MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

REQUISIÇÃO DE COMPRAS

REQUISIÇÃO DE COMPRAS		
Referência: DISEP-016/2024-RC	**Processo SEI:** 01340.007227/2024-73	**Versão: 3**
Coordenação: CGCE	**Unidade:** DISEP	**Sigla EDT:** PJAMZ
Requisitante: Bruno De Castro Braz	**Ramal:** 7029	**SIAPE:** 1715592
Resp/Fiscal do Contrato: Bruno De Castro Braz	**Ramal:** 7029	**SIAPE:** 1715592
Gerente Téc:	**Ramal:**	**SIAPE:**
Resp/Fiscal do Contrato Substituto: Arcelio Costa Louro	**Ramal:** 7002	**SIAPE:** 1183699

DESCRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA

Valor Total Estimado	**PTRES**	**PI**	**Fonte**	**Natureza da Despesa**	**Item de despesa**
R$ 15.480.118,33	233426	958862-PO0A	1000	449052	285

Item	**Código**	**Descrição do Material**	**Subitem**	**Unidade**	**Quant.**	**Valor Unitário (R$)**
1	23364	AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SADE E SADA: ELETRÔNICA DE ACIONAMENTO DO MECANISMO E MECANISMO	49	UN	1.00	R$ 15.480.118,33

		DE APONTAMENTO DO PAINEL SOLAR PARA O SATÉLITE AMAZONIA 1B.				15.480.116,33

Possíveis Fornecedores Beyond Gravity.	**Finalidade** AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SADE E SADA: ELETRÔNICA DE ACIONAMENTO DO MECANISMO E MECANISMO DE APONTAMENTO DO PAINEL SOLAR PARA O SATÉLITE AMAZONIA 1B.	**Observações** Valor ano 2024: 3.360.530,30 Valor ano 2025: 12.119.588,03

ASSINATURAS ELETRÔNICAS

Aprovação - Titular Imediato: Adenilson Roberto Da Silva **SIAPE:** 1356765	**Aprovação - Titular Nível A:** Adenilson Roberto Da Silva **SIAPE:** 1356765
Autorização - Responsável pelo Plano Orçamentário: Adenilson Roberto Da Silva **SIAPE:** 1356765	**Há Disponibilidade Orçamentária - SEPOR** (Vide assinatura eletrônica)

O conteúdo deste documento foi gerado no SIPLAN em 23/09/2024 às 14:58:19

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 23/09/2024, às 16:51 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Marcela de Fátima Nascimento de Macedo Torres**, **Analista em Ciência e Tecnologia**, em 24/09/2024, às 08:31 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12269651** e o código CRC **B5273E7F**.

Estudo Técnico Preliminar 42/2024

1. Informações Básicas

Número do processo: 01340.004301/2024-08

2. Equipamentos SADA e SADE do Amazonia 1B

Aquisição dos Equipamentos SADA e SADE: Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar para o Satélite Amazonia 1B

3. Descrição da necessidade

3.1 A contratação refere-se aquisição dos equipamentos Eletrônica de Acionamento do Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) modelos de voo, juntamente com EGSE associado, para compor a plataforma de serviços do satélite Amazonia 1B, o qual será utilizado na Missão ACQUABRASILIS/AQUAE.

3.2 O satélite Amazonia 1B é constituído em grande parte por equipamentos sobressalentes oriundos da missão Amazonia 1. Nesse contexto, a integração da PMM a ser utilizada na missão Amazonia 1B foi iniciada em 2022 com o uso dos mencionados equipamentos sobressalentes. Para o caso específico dos equipamentos objetos desta contratação, a integração da PMM não está utilizando quaisquer modelos reserva ou simuladores, uma vez que os equipamentos modelo de voo idênticos aos utilizados no satélite Amazonia 1 não poderão mais ser adquiridos, pois foram descontinuados pelo fornecedor.

3.3 Portanto, se faz necessário a contratação destes equipamentos no total das quantidades demandadas para o satélite, ou seja 2 unidades do equipamento SADA e 1 unidade do equipamento SADE, além do respectivo equipamento de testes (EGSE), que constituem o objeto deste fornecimento

3.4 Considerando-se o estágio atual de integração do satélite Amazonia 1B, e, faz-se necessária e oportuna a contratação dos equipamentos dos quais não se dispõe de modelos reserva sobressalentes suficientes oriundos da Missão Amazonia 1, assim como dos equipamentos novos, como é o caso desta contratação.

Documento - ETP-042/2024 (12262979) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 3

3.5 Através desta contratação, tão logo sejam entregues, os equipamentos SADA e SADE serão integrados ao satélite Amazonia 1B. A contratação viabiliza, assim, o avanço da integração do satélite em sua configuração de voo.

4. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciências Espaciais	Adenilson Roberto da Silva

5. Descrição dos Requisitos da Contratação

5.1. A CONTRATADA deverá fornecer o seguinte:

Tabela 1 - Objeto da Contratação

ITEM	DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO	*UNIDADE*	*QTDE*	*Prazo*
1	Equipamento SADA	peça	02	19 meses
2	Equipamento SADE	peça	01	19 meses
3	Equipamento de teste EGSE	peça	01	19 meses

5.2. As principais atividades a serem realizadas pela CONTRATADA que dizem respeito à execução propriamente dita do OBJETO da presente contratação são:

a. 1. Planejamento;
b. 2. Gerenciamento do contrato, gerenciamento técnico e gerenciamento do produto
c. 3. Fabricação e montagem dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo;
d. 4. Testes dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo utilizando equipamento de testes específico (EGSE);
e. 5. Elaboração dos relatórios;
f. 6. Preparação da documentação dos equipamentos (DEP);
g. 7. Preparação e entrega de documentos para a Revisão de Aceitação (AR);
h. 8. Realização da AR e cumprimento de ações;
i. 9. Entrega dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo e do EGSE e da documentação (DEP).

Documento - ETP-042/2024 (12262979) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 4

5.3. Todos os documentos técnicos a serem seguidos pela CONTRATADA estão disponíveis e deverão ser listados no Termo de Referência. São eles:

5.3.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

5.4 Estes documentos são de propriedade do INPE. O acesso ao conjunto de documentos aplicáveis deverá ser realizado para elaboração da proposta. As condições deste acesso e cláusula de sigilo deverão estar detalhados no Termo de Referência.

5.5 Deverão também ser seguidas as recomendações que constam do documento de referência:

5.5.1 RD1 Space Product Assurance Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) components ECSS-Q-ST-60

5.6. Para melhor acompanhamento e fiscalização da execução do contrato, o Termo de Referência poderá estabelecer marcos de execução na forma de eventos contratuais referentes a algumas das atividades listadas.

6. Levantamento de Mercado

6.1 Trata-se de fornecimento de novos equipamentos SADE e SADA, obedecendo todas as especificações, requisitos de produção e testes estabelecidos pelo INPE. A contratação anterior de equipamentos desta natureza não representa fonte para pesquisa de preços, visto que os equipamentos SADA não foram comprados pelo INPE, mas por um consórcio que forneceu os equipamentos para o satélite Amazônia 1. Estes equipamentos são de modelos descontinuados e os novos equipamentos disponíveis no mercado são diferentes. Como o equipamento SADE deve ser fabricado seguindo-se as especificações do equipamento SADA, um novo modelo de SADE também deve ser contratado.

6.2 É obrigatório o atendimento a todos requisitos que constam no documento aplicável AD1 e de Referência RD1

6.3 Visto se tratar da aquisição de equipamentos diferentes daqueles contratados e utilizados no satélite Amazônia 1, uma estimativa preliminar de preço foi realizada. A autoridade competente conseguiu, através de consulta informal a um fabricante com larga herança de produção de equipamentos de voo com características similares, uma estimativa do valor do fornecimento dos itens. Essa consulta informal apontou o valor de 2.000.000 dólares americanos para o conjunto dos 3 equipamentos e do EGSE. Ou seja, cerca de R$ 10.400.000,00, considerando-se o dólar R$ 5,20. Como se trata de uma estimativa baseada em pesquisa informal, é fundamental a verificação da compatibilidade do preço a ser ofertado com os praticados pela proponente/fornecedor para outros clientes.

6.4 Concluindo, o levantamento de mercado considera pesquisa informal de preços no mercado realizada pelo próprio INPE, e uma avaliação de preços praticados pelas

Documento - ETP-042/2024 (12262979) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 5

proponentes/fornecedores para outros clientes será considerada na avaliação da proposta.

7. Descrição da solução como um todo

7.1 O projeto Acquabrasilis/Aquae representa um esforço técnico-científico para o desenvolvimento de uma Missão que visa, principalmente, o monitoramento e a previsão em todas as escalas espaciais e temporais das variáveis relacionadas ao ciclo hidrológico. Prevê a utilização de diferentes métodos e tecnologias, tais como, a utilização de sensores colocados em satélites, os quais são de fundamental importância para fornecer informações para o monitoramento e previsão da disponibilidade dos recursos hídricos necessários para o desenvolvimento da sociedade. Os sensores, colocados em satélites, fornecem informações de grandes áreas e de regiões remotas, algumas delas inacessíveis por outro meio. Além disso, como também será embarcado uma Câmera Multiespectral, de certa forma, será dada a continuidade de alguns produtos hoje fornecidos pelos satélites que integram a família CBERS.

7.2 O projeto Acquabrasilis/Aquae viabilizará uma missão espacial para monitoramento dos recursos hídricos, o qual trará benefícios para a sociedade em diferentes áreas, dentre as quais se destacam, tempo e clima, energia, desastres e defesa civil, agricultura, biomas, transportes e qualidade da água.

7.3 Esta missão, denominada Acquabrasilis/Aquae é baseada num satélite de médio porte, a qual conterá uma câmera imageadora multiespectral e uma carga útil secundária que utilizará tecnologia de rádio frequência para prover relevantes informações, as quais podem ser utilizadas em diversas aplicações, tais como mensuração da umidade do solo, nível de oceanos, ventos de alta altitude, cálculo de biomassa, monitoramento de regiões alagadas, entre outras. O primeiro satélite desta missão, denominado Amazonia 1B, está sendo construído sobre a plataforma de serviços PMM, já provada em voo com sucesso, na Missão Amazonia 1.

7.4 O satélite Amazonia 1B é constituído em grande parte por equipamentos sobressalentes oriundos da missão Amazonia 1. Nesse contexto, a integração da PMM a ser utilizada na missão Amazonia 1B foi iniciada em 2022 com o uso dos mencionados equipamentos sobressalentes. Não se dispõe, entretanto, de remanescentes dos equipamentos SADE e SADA que possam ser utilizados, mesmo porque os modelos de SADE e SADA utilizados no Amazonia 1 foram descontinuados pelo fornecedor.

Documento - ETP-042/2024 (12262979) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 6

7.5 Desde 2023 estão sendo providenciadas as contratações dos equipamentos dos quais não se dispõe de modelos reserva sobressalentes suficientes oriundos da Missão Amazonia 1, assim como dos equipamentos novos, como é o caso dos equipamentos SADE e SADA, objetos da presente contratação.

8. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

8.1 Será contratado 1 modelo de voo do equipamento SADE e 2 modelos de voo do equipamento SADA, além de um equipamento dedicado aos testes (EGSE), como indicado na Tabela 1 – Item 5.1

9. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R$): 10.400.000,00

Valor (R$): 10.400.000,00 numa primeira estimativa, considerando pesquisa informal de preços realizada pelo INPE.

9.1 O valor acima refere-se ao valor de 2.000.000 de dólares americanos considerando o câmbio de 1 dólar = R$ 5,20.

10. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

10.1 Apesar da aquisição consistir de um conjunto de 4 equipamentos, como indicado na Tabela 1 do Item 5.1, os dois equipamentos SADA serão utilizados no satélite Amazônia 1B e devem ser idênticos, exigindo que os mesmos sejam fornecidos por um único fabricante. O equipamento SADE deve ser totalmente compatível com os equipamentos SADA. Logo, se o equipamento SADE for fornecido pelo mesmo fabricante dos equipamentos SADA, existe a garantia das interfaces serem compatíveis entre si, permitindo aos mesmos serem produzidos e testados em conjunto, de forma a atender plenamente as especificações de AD1 e garantindo celeridade ao processo de aquisição e integração dos equipamentos ao satélite. Por sua vez, o equipamento EGSE tem a função de testar o conjunto SADE e SADAs e também deve ser totalmente compatível aos equipamentos, o que mais uma vez justifica a aquisição ser fornecida por um único fabricante. Logo, para garantir um processo de aquisição célere e uma rápida integração dos mesmos ao satélite Amazônia 1B, deve-se efetuar a compra dos mesmos de um fornecedor único, já que sua contratação em separado resultaria num maior prazo de execução do projeto e em gastos na adequação das interfaces dos equipamentos.

Documento - ETP-042/2024 (12262979) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 7

11. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

11.1 No passado, o INPE já adquiriu os equipamentos SADA via um consórcio de empresas nacionais e os equipamentos SADE e EGSE da empresa Airbus. Como informado em 10.1, os equipamentos SADA utilizados no satélite Amazônia 1 foram descontinuados, o que impossibilita a aquisição de outras unidades idênticas para serem utilizadas no satélite Amazônia 1B. Essa descontinuação implica na troca do modelo dos equipamentos SADA. Por sua vez, a troca do modelo dos equipamentos SADA implica na troca do modelo dos equipamentos SADE e EGSE. Logo, considerando que os modelos dos equipamentos SADA, do equipamento SADE e do equipamento EGSE necessários à integração do satélite Amazônia 1B são modelos diferentes dos já contratados no passado pelo INPE, entende-se que o objeto desta contratação não guarda relação com contratações anteriores do INPE.

12. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

12.1 A contratação está prevista no Planejamento da Execução do Projeto ACQUABRASILIS / AQUAE. Trata-se das atividades 4.3.5.4.

12.2 A contratação está relacionada ao OE10 do Plano Diretor do INPE e a respectiva Meta 10.5:

OE10 - Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE na concepção e execução de missões espaciais.

M-10.5: Lançar o satélite Amazonia 1B / missão Aquae, fazendo uso dos equipamentos reserva do Amazonia 1.

12.3 A contratação está prevista no PCA do INPE 2023:

IDs dos ITENs: DFD 195/2022 e 20/2022

CLASSE/GRUPO: 5961

UASG: 240106

Documento - ETP-042/2024 (12262979) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 8

13. Benefícios a serem alcançados com a contratação

13.1 A contratação viabiliza o avanço da integração do satélite Amazonia 1B em sua configuração de voo.

14. Providências a serem Adotadas

14.1 Conferência de documentação, inspeções físicas e testes de recebimento deverão ser realizados pelo INPE quando do recebimento dos equipamentos SADE, SADA e EGSE, para assegurar que seus componentes não tenham sofrido danos durante seu transporte. O INPE dispõe de instalações e de pessoal capacitado para realizar estas atividades.

15. Possíveis Impactos Ambientais

15.1 Não se observa a possibilidade de ocorrerem impactos ambientais em decorrência da produção dos equipamentos SADE, SADA e EGSE. Trata-se de produção de equipamentos eletrônicos para uso espacial, a ser realizado no exterior. Todos e quaisquer materiais e resíduos decorrentes de sua produção terão destinação determinada pelas leis ambientais do país onde será produzido.

16. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

16.1. Justificativa da Viabilidade

Considerando os estudos realizados e a previsão orçamentária existente, entendemos que a contratação é viável

17. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

BRUNO DE CASTRO BRAZ

Membro da comissão de contratação

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:46:40.

ADENILSON ROBERTO DA SILVA

Autoridade competente

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:54:18.

Documento - ETP-042/2024 (12262979) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 10

Termo de Referência 43/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
43/2024	240106-INSTIT.NAC.DE PESQ.ESPACIAIS-S.J. CAMPOS - MCT	BRUNO DE CASTRO BRAZ	27/05/2024 14:55 (v 1.0)

Status
ASSINADO

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens de consumo	90036/2023	01340.004301/2024-08

1. Condições gerais da contratação

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B, nos termos da tabela 1 abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Tabela 1 - Escopo da Contratação

ITEM	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PRAZO
1	SADA (modelo de voo)	peça	02	19 meses
2	SADE (modelo de voo)	peça	01	19 meses
3	EGSE	peça	01	19 meses

1.

1.2. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados da abertura da carta de crédito, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

1.4. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.5. Definições

1.5.1. Para efeito deste documento, define-se como CONTRATADA a empresa que fornecerá os equipamentos Eletrônica de Acionamento do Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) modelos de voo, juntamente com o EGSE associado, descritos neste documento. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE será o CONTRATANTE. Em diversas partes deste documento, os equipamentos, e a correspondente documentação serão referidos como CONJUNTO SADA E SADE, SADA E SADE, PRODUTO, EQUIPAMENTO ou OBJETO.

1.6. Documentos Aplicáveis e de Referência

1.6.1. Este documento e os correspondentes documentos aplicáveis devem ser considerados como um todo. No caso de se observar qualquer conflito entre este documento e algum dos documentos aplicáveis, a CONTRATADA deverá informar imediatamente ao INPE, o qual definirá a precedência. Abaixo, segue a relação de documentos aplicáveis ao presente documento.

1.6.1.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

1.6.2. A CONTRATADA obriga-se a manter sigilo absoluto, mesmo após o término do Contrato, sobre o conteúdo dos documentos que vier a receber e das informações das quais tome conhecimento em função da execução do OBJETO contratual, ficando expressamente vedada qualquer forma de divulgação, expondo-se às consequências de responder por perdas e danos ao INPE ou a terceiros, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis.

1.6.3. São documentos de referência a esta contratação:

1.6.3.1. RD1) Space Product Assurance Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) components ECSS-Q-ST-60.

1.6.3.2. RD2) Plano de Execução da Missão ACQUABRASILIS/AQUAE – SEI 11312619.

1.7. ACRÔNIMOS

AD Documento Aplicável

AR Revisão de Aceitação

AMZ1 Satélite Amazonia-1

AMZ1B Satélite Amazonia 1B

CIDL Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos

DEP Documentação de Entrega do Produto

EGSE Electrical Ground Support Equipment

EQSR Equipment Qualification Suitability Review

ICD Documento de Controle de Interfaces

MIP Ponto de Inspeção Mandatória

MRR Manufacturing readiness review

NDA Termo de Confidencialidade

PMM Plataforma MultiMissão

RCAR Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão

RD Documento de Referência

SADA Solar Array Drive Assembly

SADE Solar Array Drive Electronics

T0 Data de Início do Contrato – abertura da carta de crédito

2. Fundamentação e descrição da necessidade

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da contratação contemplando descrição da necessidade e de seus quantitativos, encontra-se pormenorizada em tópicos específicos dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual [2024], conforme detalhamento a seguir:

I. 1. ID PCA no PNCP: 01263896000164-0-000004/2024;
II. 2. Data de publicação no PNCP: 20/05/2023 (*Última atualização: 14/05/2024*);
III. 3. Id do item no PCA: 164;
IV. 4. Classe/Grupo: 5961 - DISPOSITIVOS A SEMICONDUTOR E PLACAS ASSOCIADAS (CIRCUITOS);
V. 5. Identificador da Futura Contratação: 240106-90036/2023.

3. Descrição da solução como um todo

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

4. Requisitos da contratação

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. A CONTRATADA deverá fornecer o seguinte:

4.1.1. DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO: 1 Conjunto, composto de 2 equipamentos SADA (modelo de voo), 1 equipamento SADE (modelo de voo), um equipamento EGSE e respectivos containers de transporte;

Termo de Referência (12262934) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 13

4.1.2. QUANTIDADE: 1 Conjunto

4.1.3. PRAZO DE ENTREGA: 19 meses

4.1.4. As principais atividades a serem realizadas pela CONTRATADA que dizem respeito à execução propriamente dita do OBJETO da presente contratação são:

4.1.4.1. Planejamento;

4.1.4.2. Gerenciamento do contrato, gerenciamento técnico e gerenciamento do produto

4.1.4.3. Fabricação e montagem dos SADAs e SADE modelo de voo e do EGSE;

4.1.4.4. Testes de aceitação dos SADAs e SADE;

4.1.4.5. Elaboração dos relatórios;

4.1.4.6. Preparação da documentação dos equipamentos (DEP);

4.1.4.7. Preparação e entrega de documentos para a Revisão de Aceitação (AR);

4.1.4.8. Realização da AR e cumprimento de ações;

4.1.4.9. Entrega dos Equipamentos e da documentação (DEP).

4.1.5. Todos os documentos técnicos a serem seguidos pela CONTRATADA estão disponíveis. São eles:

4.1.5.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

4.2. Sustentabilidade:

4.2.1 A exigência de sustentabilidade ambiental não se aplica. Tal como abordado nos estudos técnicos preliminares, trata-se de produção de equipamentos eletrônicos para uso espacial, a ser realizada no exterior, cujos componentes, materiais e processos obedecem aos requisitos estabelecidos nos documentos aplicáveis e de referência. Todos e quaisquer materiais e resíduos decorrentes da produção terão destinação determinada pelas leis ambientais do país de produção.

4.3. Garantia da contratação:

4.3.1. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pela CONTRATADA, até 30 dias úteis após o início do contrato (T0), no percentual de 5% (cinco por cento) do valor total do contrato, numa das seguintes modalidades, com validade de até 120 dias após a entrega do objeto:

4.3.1.1. caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados por seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia;

4.3.1.2. seguro-garantia;

4.3.1.3. fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil;

4.3.1.4. título de capitalização custeado por pagamento único, com resgate pelo valor total.

4.3.2 O contrato conterá maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

5. Modelo de execução do objeto

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1. Condições de Entrega

5.1.1. A CONTRATADA deve entregar ao INPE o objeto indicado na Tabela 1, em um Container e acompanhado da correspondente documentação.

5.1.2. Os prazos indicados no Cronograma de Execução Físico-Financeiro são contados a partir da data de abertura da carta de crédito (T0).

5.1.3. Composição do Fornecimento: Conforme apurado nos estudos preliminares, os SADAs e SADE (modelos de voo), acomodados em Container de transporte, operacionais e testados (incluindo a campanha de aceitação), atendendo os requisitos da documentação e normas aplicáveis, são os entregáveis deste fornecimento.

5.1.4. Testes de Aceitação:

> 5.1.4.1. Os testes devem ser executados seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis, o que inclui os testes funcionais elétricos e os testes ambientais mecânico e térmico em nível de aceitação.

5.1.5. Atividades previstas a serem realizadas são aquelas indicadas no Item Requisitos de Contratação.

5.2. Garantia do Produto

5.2.1. Os materiais e demais insumos a serem utilizados deverão ser adequados ao uso espacial, conforme descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.2. A fabricação e testes deverão seguir processos e procedimentos já qualificados para aplicações espaciais e devem atender o descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.3. A CONTRATADA deve adotar requisitos de Garantia do Produto, os quais se encontram descritos em AD1, seus anexos e demais documentos aplicáveis. Quaisquer desvios, não-conformidades e waivers deverão ser solicitados e informados imediatamente ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência.

5.2.4. O fornecimento pela CONTRATADA no âmbito deste Termo de Referência estará sujeito a inspeções e auditorias pela equipe técnica do INPE mencionada neste Termo de Referência, em tempo e local previamente acordados.

5.2.5. A CONTRATADA deve ser responsável pelas instalações, salas, segurança, ferramental, materiais, insumos e todos demais itens necessários para a realização das atividades de fabricação, testes, garantia do produto e toda e qualquer outra tarefa necessária para execução do objeto deste Termo de Referência.

5.2.6. A CONTRATADA entregará um conjunto de documentos de entrega de produto (DEP). O conteúdo mínimo da DEP é apresentado no item DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO.

5.3. Pagamentos

5.3.1. Os pagamentos serão realizados de acordo com os eventos e prazos definidos no Cronograma Físico-Financeiro apresentado na Tabela 2 e demais condições previstas nessa Seção.

5.3.2. A CONTRATADA comunicará por escrito o cumprimento de cada evento contratual.

5.3.3. Em caso de inadimplemento ou mora no cumprimento de cada evento contratual, a CONTRATADA estará sujeita, além das sanções contratuais previstas, a multas indenizatórias pelos prejuízos materiais e imateriais a que o inadimplemento ou mora vier a dar causa, limitados ao valor do evento inadimplido.

5.3.4. Cada evento contratual será recebido provisoriamente no prazo de até 20 (vinte) dias, contados a partir da formalização de entrega pela CONTRATADA, ao responsável técnico do INPE, para efeitos de verificação de sua conformidade com as especificações constantes nesse Termo de Referência.

5.3.5. Cada evento poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes nesse Termo de Referência e em AD1 e seus aplicáveis, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos, à custa da CONTRATADA, num prazo a ser definido pelo responsável técnico do INPE, que irá avaliar cada caso concreto e fixar o prazo para as correções, sem prejuízo da aplicação de penalidades e da obrigatoriedade de cumprir as datas previstas no cronograma de execução.

5.3.6. Cada evento será recebido definitivamente no prazo de até 10 (dez) dias contados do recebimento provisório. No caso do evento se constituir de revisão, ele será considerado cumprido após a emissão pelo Responsável Técnico do INPE de uma notificação de aceitação do Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão (RCAR).

5.3.7. Os pagamentos serão realizados em até 20 dias contados a partir do respectivo recebimento definitivo.

5.3.8. O recebimento definitivo do OBJETO, que ocorrerá após o cumprimento do último evento contratual, deve ser caracterizado pelo aceite das entregas de todos os eventos, pelas aprovações da documentação, relatórios, e quaisquer outras pendências identificadas. O recebimento definitivo do OBJETO se dará com a consequente aceitação mediante Termo Circunstanciado.

5.3.9. O recebimento provisório ou definitivo do OBJETO não exclui a responsabilidade da CONTRATADA pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do OBJETO dessa contratação.

5.3.10. A CONTRATADA responsabilizar-se-á pela entrega e acondicionamento adequados dos equipamentos, componentes e peças, garantindo sua chegada em segurança ao destino. Cada conector deverá estar com seus terminais protegidos por capa plástica antiestática e compatível mecanicamente com o conector. Os equipamentos deverão ser entregues com “conector saver” em todos os conectores, onde os terminais sejam fabricados em material compatível com o conector do equipamento a ser instalado, de modo a impossibilitar contaminação dos conectores do equipamento.

5.3.11. Os equipamentos devem ser entregues acondicionados em containers, de forma a garantir o empacotamento adequado para o transporte aéreo. As entregas devem ser realizadas diretamente ao Responsável Técnico, ou a alguém previamente designado para substituí-lo.

5.3.12. Os containers devem ter sensores que permitam monitorar e garantir a saúde do equipamento.

5.3.13. O OBJETO deverá ser entregue pela CONTRATADA ao agente embarcador indicado pelo INPE, cabendo ao INPE as despesas de transporte e seguro a partir da entrega até as suas dependências. A entrega dos equipamentos deve ser acompanhada por uma lista descritiva dos itens e respectivos documentos fiscais. Serão de responsabilidade da CONTRATADA as

providências devidas para a solicitação de licença de exportação e de certificação do tipo End User dos equipamentos, se necessários, considerando-se os prazos de entrega estabelecidos neste Termo de Referência.

5.3.14. A CONTRATADA deverá notificar ao INPE, com antecedência mínima de 15(quinze) dias, os dados de embarque dos equipamentos.

5.3.15 Toda documentação pertinente ao fornecimento deste Termo de Referência será entregue ao INPE na forma digital.

Tabela 2 - Cronograma de Execução Físico-Financeiro

EVENTO	DESCRIÇÃO	PRAZO (T_0) + m meses	%
A	Entrega dos documentos de Planejamento	T_0 + 1	10
B	EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) com entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e de software	T_0 + 3	30
C	MRR (Manufacturing Readiness Review)	T_0 + 12	30
D	Notificação ao INPE da Conclusão da Fabricação dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e TRR (Test Readiness Review)	T_0 + 14	10
E	Realização da AR (Acceptance Review), fechamento de itens de ação e liberação dos equipamentos para entrega	T_0 + 18	10
F	Recebimento definitivo dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e do EGSE	T_0 + 19	10

T_0 = data de abertura da carta de crédito.

m = número de meses decorridos desde a data T_0

5.4. EQSR

5.4.1. Durante a EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) a CONTRATADA deverá apresentar as evidencias da qualificação do equipamento para voo, como relatórios técnicos e análises, assim como realizar a entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e software.

5.5. MRR

5.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar as evidencias de que está apta a iniciar a fabricação dos equipamentos SADA e SADE. O que inclui o projeto detalhado, processos qualificados, infraestrutura disponível e operacional, material e insumos disponíveis, pessoal qualificado e disponível.

5.6. AR

5.6.1. A CONTRATADA deverá fabricar todos os itens objeto deste contrato e descritos na tabela 1 seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.2. A CONTRATADA deverá comprovar através de inspeções, testes de aceitação e seus respectivos relatórios de fabricação que os itens foram fabricados e montados de acordo com a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.3. Caso não seja possível a entrega na data assinalada, a empresa deverá comunicar as razões respectivas com pelo menos 15(quinze) dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.6.4. Os bens deverão ser entregues na modalidade Incoterms 2011 no porto ou aeroporto de embarque.

5.7. Documentos de Planejamento

5.7.1. A CONTRATADA apresentará o documento de Planejamento que descreve o planejamento para a execução do OBJETO deste Termo de Referência. O documento a ser entregue deve abordar minimamente estes itens:

5.7.1.1. A forma de comunicação com o INPE;

5.7.1.2. Cronograma detalhado das atividades;

5.7.1.3. Lista da infraestrutura a ser utilizada, incluindo equipamentos de testes;

5.7.1.4. Plano de Testes detalhando a execução dos Testes, incluindo os Pontos de Inspeção Mandatórios (MIPs);

5.7.1.5. Análise de risco;

5.7.1.6. Lista de itens críticos;

5.7.1.7 CIDL e todos os documentos listados na CIDL (Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos).

5.7.2. O cronograma deve indicar, para cada atividade, as datas de início e de término, a duração, as atividades predecessoras, e, também, incluindo os marcos de entregas intermediárias, se existirem, e da entrega do OBJETO. As datas e prazos deverão respeitar aqueles estipulados neste Termo de Referência.

5.8. DEP - Documentação de Entrega do Produto

5.8.1. DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO dos documentos de entrega do produto:

5.8.1.1. Certificado Final de Conformidade do Subsistema (engloba fabricação, ensaios e testes);

5.8.1.2. Manuais de operação do subsistema;

5.8.1.3. Manual com instrução para embalagem, armazenamento, manuseio, transporte, instalação e condições de segurança e de limpeza;

5.8.1.4. Todos os documentos listados na ABCL (As Built Configuration List)

5.8.1.5. Documento de Controle de Interface (ICD) versão “As-Built” com o número de série do equipamento, incluindo detalhes das interfaces mecânicas, térmicas, elétricas e de software;

5.8.1.6. Relatórios de Testes Funcionais e Ambientais do Equipamento/Subsistema;

5.8.1.7. Certificação de Conformidade de Partes e Materiais;

5.8.1.8. Lista de itens críticos;

5.8.1.9. Relatórios das Inspeções Mandatórias (MIPs) e de Inspeção Final;

5.8.1.10. Histórico de não conformidades, desvios e “waivers” do equipamento;

5.8.1.11. Log Book, contendo:

5.8.1.11.1. Registro de armazenamento dos equipamentos/subsistema;

5.8.1.11.2. Registro de controle dos tempos de operação dos equipamentos /subsistema;

5.8.1.11.3. Registro de controle de transporte dos equipamentos/subsistema, com datas e os meios de transporte utilizados;

5.8.1.11.4. Registros de controle de "Mate/Demate" das conexões externas.

5.8.1.12. Relatórios de inspeções e reparos;

5.8.1.13. Lista de equipamentos de apoio terrestre (GSE, etc) e produtos de software;

5.8.1.14. Lista de itens soltos e não instalados no equipamento;

5.8.1.15. Relatório de Inspeção final.

5.8.2. Lista de Materiais

5.8.2.1. São listas que relacionam os materiais químicos, compostos, metálicos utilizados na manufatura do produto. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade dos materiais com os requisitos estabelecidos. Ela apresenta, no mínimo, as seguintes informações:

5.8.2.1.1. Coluna com numeração sequencial. Organizar os componentes numa tabela por grupos de classificação (por exemplo: alumínio e suas ligas, cobre e suas ligas, adesivos etc.);

5.8.2.1.2. Identificação comercial completa;

5.8.2.1.3. Tipo do produto e natureza química – exemplo: resina epóxi, adesivo poliuretano, ou liga Ti6Al4V.

5.8.3. Lista de Processos

5.8.3.1. É uma lista que relaciona os processos utilizados na manufatura do produto.

5.8.3.2. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade com os requisitos estabelecidos.

5.9. Garantia, manutenção e assistência técnica

5.9.1. A CONTRATADA deve garantir o objeto deste Termo de Referência, contra defeitos de fabricação e desgaste prematuro, pelo período de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir do Recebimento Definitivo (com a verificação da qualidade e quantidade e assinatura de Termo Circunstanciado) ou até a data de lançamento do satélite, o que ocorrer primeiro.

5.9.2. Durante o período de garantia, a CONTRATADA deve prestar assistência técnica, serviços de suporte, e substituirá as peças defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas, sem ônus para o INPE. A CONTRATADA deve também arcar com os custos provenientes da retirada, transporte, seguro e posterior devolução, nas dependências do INPE, dos bens que apresentarem defeitos de fabricação ou desgaste prematuro.

5.9.3. Excluem-se da garantia os defeitos constatados após o Recebimento Definitivo, resultantes de manuseio impróprio, ou de transporte, instalação ou operação inadequada, fora das condições especificadas, ou de acidente.

5.9.4. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.

5.9.5. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.

5.9.6. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.

5.9.7. Uma vez notificado, a Contratada realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo estabelecido em comum acordo, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pela Contratada ou pela assistência técnica autorizada

5.9.8. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada da Contratada, aceita pelo Contratante.

5.9.9. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade da Contratada.

5.9.10. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.

5.10. Obrigações da Contratada

5.10.1. Cumprir todas as obrigações constantes deste Termo de Referência e seus anexos, do Contrato e sua Proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto;

5.10.2. Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações e prazos constantes deste Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva documentação;

5.10.3. Substituir, às suas expensas, peças ou partes defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas;

5.10.4. Manter-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas e todas as condições apresentadas na Proposta, apresentando documentação comprobatória sempre que solicitado pelo INPE;

5.10.5. Comunicar ao INPE, com a máxima antecedência possível, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto;

5.10.6. Indicar preposto para representá-la durante a execução do Contrato.

5.10.7. Colocar à disposição do Fiscal do Contrato e do Responsável Técnico do INPE todos os meios necessários à verificação da qualidade e operacionalidade do objeto;

5.10.8. Aceitar nas mesmas condições de sua proposta, os acréscimos e supressões que se fizerem necessários no objeto contratual, mediante aditamento;

5.10.9. Obedecer às condições de sigilo, conforme disposto nas condições gerais da contratação. O não atendimento aos compromissos de sigilo será considerado inadimplemento contratual, sujeito às sanções administrativas;

5.10.10. Assumir inteira responsabilidade e vinculação direta pelo pessoal que utilizar na realização do objeto do contrato, ficando como única responsável por todos os atos e ocorrências danosas eventualmente causadas a terceiros durante a execução do objeto contratual;

5.10.11. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

5.11. Obrigações da Contratante

5.11.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

5.11.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução do OBJETO, por servidor ou comissão especialmente designados;

5.11.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução do OBJETO, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

5.11.4. Pagar à Contratada, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência ou no Contrato;

5.11.5. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento do objeto do contrato;

5.11.6. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

5.11.7. Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do OBJETO e notificações expedidas;

5.11.8. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

6. Modelo de gestão do contrato

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Controle e Fiscalização da Execução

6.5.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

6.5.2. A CONTRATADA deverá nomear um especialista, que será designado como Preposto, e o INPE designará um Gestor do Contrato. O Preposto da Contratada e o Gestor do Contrato do INPE atuarão como seus respectivos representantes na decisão de todas as questões relativas ao fornecimento previsto neste Termo de Referência.

6.5.3. O INPE designará um Fiscal do Contrato, também chamado de Fiscal da Execução do Contrato, para atuar no acompanhamento e fiscalização da execução contratual,

6.5.4. O INPE designará um Fiscal Administrativo do Contrato, deverá decidir quanto a questões administrativas e gerenciais pertinentes ao Contrato.

6.5.5. O Fiscal do Contrato será apoiado por um Responsável Técnico a ser designado pelo INPE, mediante indicação e pertencente ao quadro de servidores deste, além de uma equipe técnica composta por outros especialistas, também do INPE, que o acompanham.

6.5.6. O Responsável Técnico deverá decidir quanto a questões técnicas pertinentes ao Contrato, acompanhando, através de visitas, inspeções, reuniões e avaliação de relatórios solicitados, a evolução do Contrato e os resultados parciais alcançados. Ainda, deve decidir quanto à aceitação técnica de eventos contratuais, às inspeções, revisões e aceitação técnica do objeto deste Termo de Referência. A aceitação dos eventos contratuais pelo Fiscal do Contrato se dará após a correspondente aceitação técnica pelo Responsável Técnico.

6.5.7. Tanto o Fiscal da Execução do Contrato quanto o Responsável Técnico do INPE poderão solicitar à CONTRATADA a realização de reuniões ou emissão de relatório, a respeito de qualquer parte do fornecimento, sempre que julgarem necessário.

6.5.8. Ainda, poderão solicitar, quando julgarem necessário, o apoio de especialistas para assessorá-los no acompanhamento do fornecimento. Os especialistas constituirão comitês, que atuarão em áreas distintas dependendo de suas especialidades e áreas de atuação.

6.6. Fiscalização Técnica

6.6.1. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato.

6.6.1.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.6.1.2. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.6.1.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.6.1.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

6.7. Fiscalização Administrativa

6.7.1. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.7.1.1. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.8. As atividades terão início na data do início do contrato (T0).

6.8.1. Até 30 dias após o início do contrato, a CONTRATADA deverá entregar o documento de Planejamento para aprovação do INPE. O documento deverá conter, no mínimo, o conteúdo indicado no item DOCUMENTOS de PLANEJAMENTO.

6.9. Acompanhamento da Produção e dos Testes

6.9.1. CONTRATADA deve assegurar à equipe técnica do INPE o livre acesso às instalações utilizadas no provimento do objeto do Contrato, para eventual acompanhamento da montagem e testes dos equipamentos.

6.9.2. O acompanhamento do fornecimento por representantes do INPE não isenta nem diminui a responsabilidade integral da CONTRATADA quanto ao atendimento dos requisitos técnicos e contratuais.

6.10. Reuniões de Acompanhamento

6.10.1. Serão programadas reuniões periódicas de acompanhamento entre a CONTRATADA e responsáveis técnicos do INPE.

6.10.2. As reuniões poderão ser realizadas nas dependências do INPE, nas dependências da CONTRATADA ou por meio de videoconferência (ou meio similar).

6.11. Inspeções e Auditoria

6.11.1. A CONTRATADA será notificada, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, acerca da realização de inspeções e auditorias em suas instalações.

6.11.2. A CONTRATADA deve notificar ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência, com antecedência mínima de 20 dias úteis, a realização de Pontos Mandatórios de Inspeção (MIP).

6.11.3. A declaração de inspeção positiva referir-se-á ao aspecto de conformidade da execução e não de aceitação, ainda que parcial.

6.11.4. A seu critério, a equipe técnica do INPE poderá acompanhar etapas da montagem e testes dos equipamentos.

6.11.5. A CONTRATADA confirmará, junto ao Responsável Técnico do INPE, a realização de cada teste com no mínimo 20 dias úteis de antecedência. O Fiscal do Contrato e a equipe técnica do INPE terão direito de testemunhar a realização de qualquer teste a ser realizado nos equipamentos.

6.11.6. Testes adicionais poderão ser requeridos para dirimir quaisquer dúvidas a respeito de qualquer característica do equipamento fabricado.

6.12. Gestor do Contrato

6.12.1 O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.12.2 O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

6.12.3 O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.12.4 O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pela contratada, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.12.5 O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

6.12.6 O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.12.7 O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1. Recebimento

7.1.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.1.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.1.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de até 30 (trinta) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da conformidade do OBJETO e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.1.4. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.1.5. O prazo para a solução, pela contratada, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.2. Liquidação

7.2.1. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §3º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022.

7.2.2. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.2.2.1 o prazo de validade;

7.2.2.2 a data da emissão;

7.2.2.3 os dados do contrato e do órgão contratante;

7.2.2.4 o período respectivo de execução do contrato;

7.2.2.5 o valor a pagar; e

7.2.2.6 eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.2.3. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que a contratada providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.2.4. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.2.5. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas; b) identificar possível razão que impeça a contratação no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com a Administração ou com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.2.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.2.7. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.2.8. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

7.2.9. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

7.3. Prazo de Pagamento

7.3.1. O pagamento será efetuado no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.4. Forma de Pagamento

7.4.1. O pagamento será realizado por meio de Carta de Crédito, irrevogável e intransferível, em dólar dos Estados Unidos ou euro, emitida em nome da Contratada através do Banco do Brasil S. A., ou seu correspondente, com disponibilidade financeira em instituição indicada pela contratada.

7.4.2. Será considerada data do pagamento o dia em que constar a liberação formal de pagamento para a instituição financeira indicada pela contratada.

8. Forma e critérios de seleção e regime

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, a ser realizada em duas etapas, onde a primeira é eliminatória e certificará o cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos em AD 1 e, uma segunda etapa , que culminará com a seleção da proposta que atende os requisitos técnicos e de MENOR PREÇO, portanto, aderente ao preconizado pelo art. 75, inciso IV, alínea “c” da Lei n.º 14.133/2021 (aquisição de produto destinado à pesquisa e desenvolvimento).

8.2. Forma de Fornecimento

8.2.1 O fornecimento do objeto ocorrerá cumprindo-se eventos contratuais Conforme Tabela 2 Cronograma de Execução Físico-Financeiro.

8.3. Exigências de Habilitação

8.3.1. Para fins de habilitação, deverá a empresa estrangeira a ser contratada comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:

8.3.2. Habilitação jurídica

8.3.2.1. Comprovação de regular existência legal, mediante documento hábil do país de origem do licitante, **correlato a ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor**, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores e de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

8.3.2.2. Instrumento de **procuração** firmado pela empresa licitante, constituindo seu **representante legal no Brasil**, pessoa física ou jurídica, com **poderes expressos para receber citação e responder administrativa e judicialmente** pela representada por atos decorrentes da presente licitação. Caso o representante legal tenha poderes para assinar o Contrato, tais poderes também devem estar expressos no referido instrumento;

8.3.2.2.1. A procuração a que se refere a alínea anterior deverá viger até o término do prazo de garantia dos bens, objeto desta contratação.

8.3.2.3. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

8.4. Qualificação Econômico-Financeira

8.4.1. Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação econômico-financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, comprovando índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.1.1. Caso a empresa interessada apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação.

8.4.2. Certidão negativa de pedido de falência, concordata, recuperação judicial e de execução patrimonial, emitida pelo(s) Cartório(s) do(s) Distribuidor(es) Judicial(is) da sede da empresa, há menos de 12 (doze) meses da data da apresentação da Proposta.

8.4.3. No caso de inexistência de documentos equivalentes ou proibição ou dispensa, por lei ou norma legal, de apresentar qualquer dos documentos solicitados, o fato deverá ser devidamente justificado.

8.4.4. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

8.4.5. Se a contratada estiver regularmente registrada no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, estará dispensada de apresentar os documentos listados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2, desde que a Declaração emitida pelo referido sistema esteja válida.

8.4.5.1 Caso a contratada esteja com documento vencido no SICAF, poderá comprovar sua regularidade mediante a apresentação dos originais ou de cópias autenticadas dos documentos mencionados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2.

8.4.6. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do interessado, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua contratação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;

8.4.7. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

8.4.8. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;

8.4.9. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.10. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;

8.4.11. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

8.5. Qualificação Técnica

8.5.1. Declaração de que o interessado tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para a execução do objeto da contratação.

8.5.2. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

8.5.3 Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados para objeto idêntico ou similar.

8.5.4. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.5.5. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados.

9. Estimativas do valor da contratação

[redacted]

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O valor da presente contratação teve a metodologia conforme descrito nos Estudos Técnicos Preliminares da contratação.

9.2. O custo estimado da contratação possui caráter sigiloso e será tornado público apenas e imediatamente após o julgamento das propostas.

10. Adequação orçamentária

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. 1. Gestão/Unidade: CGCE - DISEP;
II. 2. Fonte de Recursos: 100;
III. 3. Programa de Trabalho: 2334226;
IV. 4. Elemento de Despesa: 44.90.52;
V. 5. Plano Interno: 21AG.000A;

10.3. A dotação relativa ao exercício financeiro subsequente será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

BRUNO DE CASTRO BRAZ

Responsável pela contratação direta

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:47:11.

ADENILSON ROBERTO DA SILVA

Autoridade competente

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:55:45.

Termo de Referência 43/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
43/2024	240106-INSTIT.NAC.DE PESQ.ESPACIAIS-S.J. CAMPOS - MCT	BRUNO DE CASTRO BRAZ	19/09/2024 15:36 (v 2.0)

Status
ASSINADO

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens de consumo		01340.007227/2024-73

1. Condições gerais da contratação

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B, nos termos da tabela 1 abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Tabela 1 - Escopo da Contratação

ITEM	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PRAZO
1	SADA (modelo de voo)	peça	02	19 meses
2	SADE (modelo de voo)	peça	01	19 meses

1.

1.2. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados da abertura da carta de crédito, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

1.4. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.5. Definições

1.5.1. Para efeito deste documento, define-se como CONTRATADA a empresa que fornecerá os equipamentos Eletrônica de Acionamento do Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) modelos de voo, descritos neste documento. O Instituto Nacional de Pesquisas

Espaciais – INPE será o CONTRATANTE. Em diversas partes deste documento, os equipamentos, e a correspondente documentação serão referidos como CONJUNTO SADA E SADE, SADA E SADE, PRODUTO, EQUIPAMENTO ou OBJETO.

1.6. Documentos Aplicáveis e de Referência

1.6.1. Este documento e os correspondentes documentos aplicáveis devem ser considerados como um todo. No caso de se observar qualquer conflito entre este documento e algum dos documentos aplicáveis, a CONTRATADA deverá informar imediatamente ao INPE, o qual definirá a precedência. Abaixo, segue a relação de documentos aplicáveis ao presente documento.

1.6.1.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

1.6.2. A CONTRATADA obriga-se a manter sigilo absoluto, mesmo após o término do Contrato, sobre o conteúdo dos documentos que vier a receber e das informações das quais tome conhecimento em função da execução do OBJETO contratual, ficando expressamente vedada qualquer forma de divulgação, expondo-se às consequências de responder por perdas e danos ao INPE ou a terceiros, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis.

1.6.3. São documentos de referência a esta contratação:

1.6.3.1. RD1) Space Product Assurance Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) components ECSS-Q-ST-60.

1.6.3.2. RD2) Plano de Execução da Missão ACQUABRASILIS/AQUAE – SEI 11312619.

1.7. ACRÔNIMOS

AD Documento Aplicável

AR Revisão de Aceitação

AMZ1 Satélite Amazonia-1

AMZ1B Satélite Amazonia 1B

CIDL Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos

DEP Documentação de Entrega do Produto

EGSE Electrical Ground Support Equipment

EQSR Equipment Qualification Suitability Review

ICD Documento de Controle de Interfaces

MIP Ponto de Inspeção Mandatória

MRR Manufacturing readiness review

NDA Termo de Confidencialidade

PMM Plataforma MultiMissão

RCAR Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão

RD Documento de Referência

SADA Solar Array Drive Assembly

SADE Solar Array Drive Electronics

T0 Data de Início do Contrato – abertura da carta de crédito

2. Fundamentação e descrição da necessidade

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da contratação contemplando descrição da necessidade e de seus quantitativos, encontra-se pormenorizada em tópicos específicos dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual [2024], conforme detalhamento a seguir:

I. 1. ID PCA no PNCP: 01263896000164-0-000004/2024;
II. 2. Data de publicação no PNCP: 20/05/2023 (*Última atualização: 14/05/2024*);
III. 3. Id do item no PCA: 164;
IV. 4. Classe/Grupo: 5961 - DISPOSITIVOS A SEMICONDUTOR E PLACAS ASSOCIADAS (CIRCUITOS);
V. 5. Identificador da Futura Contratação: 240106-90036/2023.

3. Descrição da solução como um todo

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

4. Requisitos da contratação

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. A CONTRATADA deverá fornecer o seguinte:

4.1.1. DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO: 1 Conjunto, composto de 2 equipamentos SADA (modelo de voo), 1 equipamento SADE (modelo de voo) e respectivos containers de transporte;

4.1.2. QUANTIDADE: 1 Conjunto

4.1.3. PRAZO DE ENTREGA: 19 meses

4.1.4. As principais atividades a serem realizadas pela CONTRATADA que dizem respeito à execução propriamente dita do OBJETO da presente contratação são:

4.1.4.1. Planejamento;

4.1.4.2. Gerenciamento do contrato, gerenciamento técnico e gerenciamento do produto

4.1.4.3. Fabricação e montagem dos SADAs e SADE modelo de voo;

4.1.4.4. Testes de aceitação dos SADAs e SADE;

4.1.4.5. Elaboração dos relatórios;

4.1.4.6. Preparação da documentação dos equipamentos (DEP);

4.1.4.7. Preparação e entrega de documentos para a Revisão de Aceitação (AR);

4.1.4.8. Realização da AR e cumprimento de ações;

4.1.4.9. Entrega dos Equipamentos e da documentação (DEP).

4.1.5. Todos os documentos técnicos a serem seguidos pela CONTRATADA estão disponíveis. São eles:

4.1.5.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

4.2. Sustentabilidade:

4.2.1 A exigência de sustentabilidade ambiental não se aplica. Tal como abordado nos estudos técnicos preliminares, trata-se de produção de equipamentos eletrônicos para uso espacial, a ser realizada no exterior, cujos componentes, materiais e processos obedecem aos requisitos estabelecidos nos documentos aplicáveis e de referência. Todos e quaisquer materiais e resíduos decorrentes da produção terão destinação determinada pelas leis ambientais do país de produção.

4.3. Garantia da contratação:

4.3.1. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pela CONTRATADA, até 30 dias úteis após o início do contrato (T0), no percentual de 5% (cinco por cento) do valor total do contrato, numa das seguintes modalidades, com validade de até 120 dias após a entrega do objeto:

4.3.1.1. caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados por seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia;

4.3.1.2. seguro-garantia;

4.3.1.3. fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil;

4.3.1.4. título de capitalização custeado por pagamento único, com resgate pelo valor total.

4.3.2 O contrato conterá maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

5. Modelo de execução do objeto

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1. Condições de Entrega

5.1.1. A CONTRATADA deve entregar ao INPE o objeto indicado na Tabela 1, em um Container e acompanhado da correspondente documentação.

5.1.2. Os prazos indicados no Cronograma de Execução Físico-Financeiro são contados a partir da data de abertura da carta de crédito (T0).

5.1.3. Composição do Fornecimento: Conforme apurado nos estudos preliminares, os SADAs e SADE (modelos de voo), acomodados em Container de transporte, operacionais e testados (incluindo a campanha de aceitação), atendendo os requisitos da documentação e normas aplicáveis, são os entregáveis deste fornecimento.

5.1.4. Testes de Aceitação:

> 5.1.4.1. Os testes devem ser executados seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis, o que inclui os testes funcionais elétricos e os testes ambientais mecânico e térmico em nível de aceitação.

5.1.5. Atividades previstas a serem realizadas são aquelas indicadas no Item Requisitos de Contratação.

5.2. Garantia do Produto

5.2.1. Os materiais e demais insumos a serem utilizados deverão ser adequados ao uso espacial, conforme descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.2. A fabricação e testes deverão seguir processos e procedimentos já qualificados para aplicações espaciais e devem atender o descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.3. A CONTRATADA deve adotar requisitos de Garantia do Produto, os quais se encontram descritos em AD1, seus anexos e demais documentos aplicáveis. Quaisquer desvios, não-conformidades e waivers deverão ser solicitados e informados imediatamente ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência.

5.2.4. O fornecimento pela CONTRATADA no âmbito deste Termo de Referência estará sujeito a inspeções e auditorias pela equipe técnica do INPE mencionada neste Termo de Referência, em tempo e local previamente acordados.

5.2.5. A CONTRATADA deve ser responsável pelas instalações, salas, segurança, ferramental, materiais, insumos e todos demais itens necessários para a realização das atividades de fabricação, testes, garantia do produto e toda e qualquer outra tarefa necessária para execução do objeto deste Termo de Referência.

5.2.6. A CONTRATADA entregará um conjunto de documentos de entrega de produto (DEP). O conteúdo mínimo da DEP é apresentado no item DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO.

5.3. Pagamentos

5.3.1. Os pagamentos serão realizados de acordo com os eventos e prazos definidos no Cronograma Físico-Financeiro apresentado na Tabela 2 e demais condições previstas nessa Seção.

5.3.2. A CONTRATADA comunicará por escrito o cumprimento de cada evento contratual.

5.3.3. Em caso de inadimplemento ou mora no cumprimento de cada evento contratual, a CONTRATADA estará sujeita, além das sanções contratuais previstas, a multas indenizatórias pelos prejuízos materiais e imateriais a que o inadimplemento ou mora vier a dar causa, limitados ao valor do evento inadimplido.

5.3.4. Cada evento contratual será recebido provisoriamente no prazo de até 20 (vinte) dias, contados a partir da formalização de entrega pela CONTRATADA, ao responsável técnico do INPE, para efeitos de verificação de sua conformidade com as especificações constantes nesse Termo de Referência.

5.3.5. Cada evento poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes nesse Termo de Referência e em AD1 e seus aplicáveis, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos, à custa da CONTRATADA, num prazo a ser definido pelo responsável técnico do INPE, que irá avaliar cada caso concreto e fixar o prazo para as correções, sem prejuízo da aplicação de penalidades e da obrigatoriedade de cumprir as datas previstas no cronograma de execução.

5.3.6. Cada evento será recebido definitivamente no prazo de até 10 (dez) dias contados do recebimento provisório. No caso do evento se constituir de revisão, ele será considerado cumprido após a emissão pelo Responsável Técnico do INPE de uma notificação de aceitação do Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão (RCAR).

5.3.7. Os pagamentos serão realizados em até 20 dias contados a partir do respectivo recebimento definitivo.

5.3.8. O recebimento definitivo do OBJETO, que ocorrerá após o cumprimento do último evento contratual, deve ser caracterizado pelo aceite das entregas de todos os eventos, pelas aprovações da documentação, relatórios, e quaisquer outras pendências identificadas. O recebimento definitivo do OBJETO se dará com a consequente aceitação mediante Termo Circunstanciado.

5.3.9. O recebimento provisório ou definitivo do OBJETO não exclui a responsabilidade da CONTRATADA pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do OBJETO dessa contratação.

5.3.10. A CONTRATADA responsabilizar-se-á pela entrega e acondicionamento adequados dos equipamentos, componentes e peças, garantindo sua chegada em segurança ao destino. Cada conector deverá estar com seus terminais protegidos por capa plástica antiestática e compatível mecanicamente com o conector. Os equipamentos deverão ser entregues com “conector saver” em todos os conectores, onde os terminais sejam fabricados em material compatível com o conector do equipamento a ser instalado, de modo a impossibilitar contaminação dos conectores do equipamento.

5.3.11. Os equipamentos devem ser entregues acondicionados em containers, de forma a garantir o empacotamento adequado para o transporte aéreo. As entregas devem ser realizadas diretamente ao Responsável Técnico, ou a alguém previamente designado para substituí-lo.

5.3.12. Os containers devem ter sensores que permitam monitorar e garantir a saúde do equipamento.

5.3.13. O OBJETO deverá ser entregue pela CONTRATADA ao agente embarcador indicado pelo INPE, cabendo ao INPE as despesas de transporte e seguro a partir da entrega até as suas dependências. A entrega dos equipamentos deve ser acompanhada por uma lista descritiva dos itens e respectivos documentos fiscais. Serão de responsabilidade da CONTRATADA as providências devidas para a solicitação de licença de exportação e de certificação do tipo End User dos equipamentos, se necessários, considerando-se os prazos de entrega estabelecidos neste Termo de Referência.

5.3.14. A CONTRATADA deverá notificar ao INPE, com antecedência mínima de 15(quinze) dias, os dados de embarque dos equipamentos.

5.3.15 Toda documentação pertinente ao fornecimento deste Termo de Referência será entregue ao INPE na forma digital.

Tabela 2 - Cronograma de Execução Físico-Financeiro

EVENTO	DESCRIÇÃO	PRAZO (T_0) + m meses	%
A	Entrega dos documentos de Planejamento	T_0 + 1	10
B	EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) com entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e de software	T_0 + 3	30
C	MRR (Manufacturing Readiness Review)	T_0 + 12	30
D	Notificação ao INPE da Conclusão da Fabricação dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e TRR (Test Readiness Review)	T_0 + 14	10
E	Realização da AR (Acceptance Review), fechamento de itens de ação e liberação dos equipamentos para entrega	T_0 + 18	15
F	Recebimento definitivo dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo	T_0 + 19	5

T_0 = data de abertura da carta de crédito.

m = número de meses decorridos desde a data T_0

5.4. EQSR

5.4.1. Durante a EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) a CONTRATADA deverá apresentar as evidencias da qualificação do equipamento para voo, como relatórios técnicos e análises, assim como realizar a entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e software.

5.5. MRR

5.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar as evidencias de que está apta a iniciar a fabricação dos equipamentos SADA e SADE. O que inclui o projeto detalhado, processos qualificados, infraestrutura disponível e operacional, material e insumos disponíveis, pessoal qualificado e disponível.

5.6. AR

5.6.1. A CONTRATADA deverá fabricar todos os itens objeto deste contrato e descritos na tabela 1 seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.2. A CONTRATADA deverá comprovar através de inspeções, testes de aceitação e seus respectivos relatórios de fabricação que os itens foram fabricados e montados de acordo com a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.3. Caso não seja possível a entrega na data assinalada, a empresa deverá comunicar as razões respectivas com pelo menos 15(quinze) dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.6.4. Os bens deverão ser entregues na modalidade Incoterms 2011 no porto ou aeroporto de embarque.

5.7. Documentos de Planejamento

5.7.1. A CONTRATADA apresentará o documento de Planejamento que descreve o planejamento para a execução do OBJETO deste Termo de Referência. O documento a ser entregue deve abordar minimamente estes itens:

5.7.1.1. A forma de comunicação com o INPE;

5.7.1.2. Cronograma detalhado das atividades;

5.7.1.3. Lista da infraestrutura a ser utilizada, incluindo equipamentos de testes;

5.7.1.4. Plano de Testes detalhando a execução dos Testes, incluindo os Pontos de Inspeção Mandatórios (MIPs);

5.7.1.5. Análise de risco;

5.7.1.6. Lista de itens críticos;

5.7.1.7 CIDL e todos os documentos listados na CIDL (Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos).

5.7.2. O cronograma deve indicar, para cada atividade, as datas de início e de término, a duração, as atividades predecessoras, e, também, incluindo os marcos de entregas intermediárias, se existirem, e da entrega do OBJETO. As datas e prazos deverão respeitar aqueles estipulados neste Termo de Referência.

5.8. DEP - Documentação de Entrega do Produto

5.8.1. DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO dos documentos de entrega do produto:

5.8.1.1. Certificado Final de Conformidade do Subsistema (engloba fabricação, ensaios e testes);

5.8.1.2. Manuais de operação do subsistema;

5.8.1.3. Manual com instrução para embalagem, armazenamento, manuseio, transporte, instalação e condições de segurança e de limpeza;

5.8.1.4. Todos os documentos listados na ABCL (As Built Configuration List)

5.8.1.5. Documento de Controle de Interface (ICD) versão “As-Built” com o número de série do equipamento, incluindo detalhes das interfaces mecânicas, térmicas, elétricas e de software;

5.8.1.6. Relatórios de Testes Funcionais e Ambientais do Equipamento/Subsistema;

5.8.1.7. Certificação de Conformidade de Partes e Materiais;

5.8.1.8. Lista de itens críticos;

5.8.1.9. Relatórios das Inspeções Mandatórias (MIPs) e de Inspeção Final;

5.8.1.10. Histórico de não conformidades, desvios e “waivers” do equipamento;

5.8.1.11. Log Book, contendo:

5.8.1.11.1. Registro de armazenamento dos equipamentos/subsistema;

5.8.1.11.2. Registro de controle dos tempos de operação dos equipamentos /subsistema;

5.8.1.11.3. Registro de controle de transporte dos equipamentos/subsistema, com datas e os meios de transporte utilizados;

5.8.1.11.4. Registros de controle de "Mate/Demate" das conexões externas.

5.8.1.12. Relatórios de inspeções e reparos;

5.8.1.13. Lista de equipamentos de apoio terrestre (GSE, etc) e produtos de software;

5.8.1.14. Lista de itens soltos e não instalados no equipamento;

5.8.1.15. Relatório de Inspeção final.

5.8.2. Lista de Materiais

5.8.2.1. São listas que relacionam os materiais químicos, compostos, metálicos utilizados na manufatura do produto. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade dos materiais com os requisitos estabelecidos. Ela apresenta, no mínimo, as seguintes informações:

5.8.2.1.1. Coluna com numeração sequencial. Organizar os componentes numa tabela por grupos de classificação (por exemplo: alumínio e suas ligas, cobre e suas ligas, adesivos etc.);

5.8.2.1.2. Identificação comercial completa;

5.8.2.1.3. Tipo do produto e natureza química – exemplo: resina epóxi, adesivo poliuretano, ou liga Ti6Al4V.

5.8.3. Lista de Processos

5.8.3.1. É uma lista que relaciona os processos utilizados na manufatura do produto.

5.8.3.2. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade com os requisitos estabelecidos.

5.9. Garantia, manutenção e assistência técnica

5.9.1. A CONTRATADA deve garantir o objeto deste Termo de Referência, contra defeitos de fabricação e desgaste prematuro, pelo período de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir do Recebimento Definitivo (com a verificação da qualidade e quantidade e assinatura de Termo Circunstanciado) ou até a data de lançamento do satélite, o que ocorrer primeiro.

5.9.2. Durante o período de garantia, a CONTRATADA deve prestar assistência técnica, serviços de suporte, e substituirá as peças defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas, sem ônus para o INPE. A CONTRATADA deve também arcar com os custos provenientes da retirada, transporte, seguro e posterior devolução, nas dependências do INPE, dos bens que apresentarem defeitos de fabricação ou desgaste prematuro.

5.9.3. Excluem-se da garantia os defeitos constatados após o Recebimento Definitivo, resultantes de manuseio impróprio, ou de transporte, instalação ou operação inadequada, fora das condições especificadas, ou de acidente.

5.9.4. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.

5.9.5. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.

5.9.6. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.

5.9.7. Uma vez notificado, a Contratada realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo estabelecido em comum acordo, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pela Contratada ou pela assistência técnica autorizada

5.9.8. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada da Contratada, aceita pelo Contratante.

5.9.9. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade da Contratada.

5.9.10. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.

5.10. Obrigações da Contratada

5.10.1. Cumprir todas as obrigações constantes deste Termo de Referência e seus anexos, do Contrato e sua Proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto;

5.10.2. Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações e prazos constantes deste Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva documentação;

5.10.3. Substituir, às suas expensas, peças ou partes defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas;

5.10.4. Manter-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas e todas as condições apresentadas na Proposta, apresentando documentação comprobatória sempre que solicitado pelo INPE;

5.10.5. Comunicar ao INPE, com a máxima antecedência possível, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto;

5.10.6. Indicar preposto para representá-la durante a execução do Contrato.

5.10.7. Colocar à disposição do Fiscal do Contrato e do Responsável Técnico do INPE todos os meios necessários à verificação da qualidade e operacionalidade do objeto;

5.10.8. Aceitar nas mesmas condições de sua proposta, os acréscimos e supressões que se fizerem necessários no objeto contratual, mediante aditamento;

5.10.9. Obedecer às condições de sigilo, conforme disposto nas condições gerais da contratação. O não atendimento aos compromissos de sigilo será considerado inadimplemento contratual, sujeito às sanções administrativas;

5.10.10. Assumir inteira responsabilidade e vinculação direta pelo pessoal que utilizar na realização do objeto do contrato, ficando como única responsável por todos os atos e ocorrências danosas eventualmente causadas a terceiros durante a execução do objeto contratual;

5.10.11. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

5.11. Obrigações da Contratante

5.11.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

5.11.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução do OBJETO, por servidor ou comissão especialmente designados;

5.11.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução do OBJETO, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

5.11.4. Pagar à Contratada, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência ou no Contrato;

5.11.5. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento do objeto do contrato;

5.11.6. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

5.11.7. Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do OBJETO e notificações expedidas;

5.11.8. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

6. Modelo de gestão do contrato

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Controle e Fiscalização da Execução

6.5.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

6.5.2. A CONTRATADA deverá nomear um especialista, que será designado como Preposto, e o INPE designará um Gestor do Contrato. O Preposto da Contratada e o Gestor do Contrato do INPE atuarão como seus respectivos representantes na decisão de todas as questões relativas ao fornecimento previsto neste Termo de Referência.

6.5.3. O INPE designará um Fiscal do Contrato, também chamado de Fiscal da Execução do Contrato, para atuar no acompanhamento e fiscalização da execução contratual,

6.5.4. O INPE designará um Fiscal Administrativo do Contrato, deverá decidir quanto a questões administrativas e gerenciais pertinentes ao Contrato.

6.5.5. O Fiscal do Contrato será apoiado por um Responsável Técnico a ser designado pelo INPE, mediante indicação e pertencente ao quadro de servidores deste, além de uma equipe técnica composta por outros especialistas, também do INPE, que o acompanham.

6.5.6. O Responsável Técnico deverá decidir quanto a questões técnicas pertinentes ao Contrato, acompanhando, através de visitas, inspeções, reuniões e avaliação de relatórios solicitados, a evolução do Contrato e os resultados parciais alcançados. Ainda, deve decidir quanto à aceitação técnica de eventos contratuais, às inspeções, revisões e aceitação técnica do objeto deste Termo de Referência. A aceitação dos eventos contratuais pelo Fiscal do Contrato se dará após a correspondente aceitação técnica pelo Responsável Técnico.

6.5.7. Tanto o Fiscal da Execução do Contrato quanto o Responsável Técnico do INPE poderão solicitar à CONTRATADA a realização de reuniões ou emissão de relatório, a respeito de qualquer parte do fornecimento, sempre que julgarem necessário.

6.5.8. Ainda, poderão solicitar, quando julgarem necessário, o apoio de especialistas para assessorá-los no acompanhamento do fornecimento. Os especialistas constituirão comitês, que atuarão em áreas distintas dependendo de suas especialidades e áreas de atuação.

6.6. Fiscalização Técnica

6.6.1. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato.

6.6.1.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.6.1.2. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.6.1.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.6.1.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

6.7. Fiscalização Administrativa

6.7.1. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.7.1.1. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.8. As atividades terão início na data do início do contrato (T0).

6.8.1. Até 30 dias após o início do contrato, a CONTRATADA deverá entregar o documento de Planejamento para aprovação do INPE. O documento deverá conter, no mínimo, o conteúdo indicado no item DOCUMENTOS de PLANEJAMENTO.

6.9. Acompanhamento da Produção e dos Testes

6.9.1. CONTRATADA deve assegurar à equipe técnica do INPE o livre acesso às instalações utilizadas no provimento do objeto do Contrato, para eventual acompanhamento da montagem e testes dos equipamentos.

6.9.2. O acompanhamento do fornecimento por representantes do INPE não isenta nem diminui a responsabilidade integral da CONTRATADA quanto ao atendimento dos requisitos técnicos e contratuais.

6.10. Reuniões de Acompanhamento

6.10.1. Serão programadas reuniões periódicas de acompanhamento entre a CONTRATADA e responsáveis técnicos do INPE.

6.10.2. As reuniões poderão ser realizadas nas dependências do INPE, nas dependências da CONTRATADA ou por meio de videoconferência (ou meio similar).

6.11. Inspeções e Auditoria

6.11.1. A CONTRATADA será notificada, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, acerca da realização de inspeções e auditorias em suas instalações.

6.11.2. A CONTRATADA deve notificar ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência, com antecedência mínima de 20 dias úteis, a realização de Pontos Mandatórios de Inspeção (MIP).

6.11.3. A declaração de inspeção positiva referir-se-á ao aspecto de conformidade da execução e não de aceitação, ainda que parcial.

6.11.4. A seu critério, a equipe técnica do INPE poderá acompanhar etapas da montagem e testes dos equipamentos.

6.11.5. A CONTRATADA confirmará, junto ao Responsável Técnico do INPE, a realização de cada teste com no mínimo 20 dias úteis de antecedência. O Fiscal do Contrato e a equipe técnica do INPE terão direito de testemunhar a realização de qualquer teste a ser realizado nos equipamentos.

6.11.6. Testes adicionais poderão ser requeridos para dirimir quaisquer dúvidas a respeito de qualquer característica do equipamento fabricado.

6.12. Gestor do Contrato

6.12.1 O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.12.2 O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

6.12.3 O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.12.4 O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pela contratada, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.12.5 O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

6.12.6 O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.12.7 O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1. Recebimento

7.1.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.1.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.1.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de até 30 (trinta) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da conformidade do OBJETO e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.1.4. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.1.5. O prazo para a solução, pela contratada, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.2. Liquidação

7.2.1. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §3º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022.

7.2.2. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.2.2.1 o prazo de validade;

7.2.2.2 a data da emissão;

7.2.2.3 os dados do contrato e do órgão contratante;

7.2.2.4 o período respectivo de execução do contrato;

7.2.2.5 o valor a pagar; e

7.2.2.6 eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.2.3. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que a contratada providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.2.4. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.2.5. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas; b) identificar possível razão que impeça a contratação no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com a Administração ou com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.2.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.2.7. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.2.8. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

7.2.9. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

7.3. Prazo de Pagamento

7.3.1. O pagamento será efetuado no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.4. Forma de Pagamento

7.4.1. O pagamento será realizado por meio de Carta de Crédito, irrevogável e intransferível, em dólar dos Estados Unidos ou euro, emitida em nome da Contratada através do Banco do Brasil S. A., ou seu correspondente, com disponibilidade financeira em instituição indicada pela contratada.

7.4.2. Será considerada data do pagamento o dia em que constar a liberação formal de pagamento para a instituição financeira indicada pela contratada.

8. Forma e critérios de seleção e regime

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, a ser realizada em duas etapas, onde a primeira é eliminatória e certificará o cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos em AD 1 e, uma segunda etapa , que culminará com a seleção da proposta que atende os requisitos técnicos e de MENOR PREÇO, portanto, aderente ao preconizado pelo art. 75, inciso IV, alínea “c” da Lei n.º 14.133/2021 (aquisição de produto destinado à pesquisa e desenvolvimento).

8.2. Forma de Fornecimento

8.2.1 O fornecimento do objeto ocorrerá cumprindo-se eventos contratuais Conforme Tabela 2 Cronograma de Execução Físico-Financeiro.

8.3. Exigências de Habilitação

8.3.1. Para fins de habilitação, deverá a empresa estrangeira a ser contratada comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:

8.3.2. Habilitação jurídica

8.3.2.1. Comprovação de regular existência legal, mediante documento hábil do país de origem do licitante, **correlato a ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor**, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores e de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

8.3.2.2. Instrumento de **procuração** firmado pela empresa licitante, constituindo seu **representante legal no Brasil**, pessoa física ou jurídica, com **poderes expressos para receber citação e responder administrativa e judicialmente** pela representada por atos decorrentes da presente licitação. Caso o representante legal tenha poderes para assinar o Contrato, tais poderes também devem estar expressos no referido instrumento;

8.3.2.2.1. A procuração a que se refere a alínea anterior deverá viger até o término do prazo de garantia dos bens, objeto desta contratação.

8.3.2.3. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

8.4. Qualificação Econômico-Financeira

8.4.1. Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação econômico-financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, comprovando índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.1.1. Caso a empresa interessada apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação.

8.4.2. Certidão negativa de pedido de falência, concordata, recuperação judicial e de execução patrimonial, emitida pelo(s) Cartório(s) do(s) Distribuidor(es) Judicial(is) da sede da empresa, há menos de 12 (doze) meses da data da apresentação da Proposta.

8.4.3. No caso de inexistência de documentos equivalentes ou proibição ou dispensa, por lei ou norma legal, de apresentar qualquer dos documentos solicitados, o fato deverá ser devidamente justificado.

8.4.4. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

8.4.5. Se a contratada estiver regularmente registrada no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, estará dispensada de apresentar os documentos listados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2, desde que a Declaração emitida pelo referido sistema esteja válida.

8.4.5.1 Caso a contratada esteja com documento vencido no SICAF, poderá comprovar sua regularidade mediante a apresentação dos originais ou de cópias autenticadas dos documentos mencionados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2.

8.4.6. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do interessado, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua contratação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;

8.4.7. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

8.4.8. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;

8.4.9. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.10. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;

8.4.11. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

8.5. Qualificação Técnica

8.5.1. Declaração de que o interessado tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para a execução do objeto da contratação.

8.5.2. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

8.5.3 Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados para objeto idêntico ou similar.

8.5.4. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.5.5. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados.

9. Estimativas do valor da contratação

[redacted]

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O valor da presente contratação teve a metodologia conforme descrito nos Estudos Técnicos Preliminares da contratação.

9.2. O custo estimado da contratação possui caráter sigiloso e será tornado público apenas e imediatamente após o julgamento das propostas.

10. Adequação orçamentária

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. 1. Gestão/Unidade: CGCE - DISEP;
II. 2. Fonte de Recursos: 100;
III. 3. Programa de Trabalho: 2334226;
IV. 4. Elemento de Despesa: 44.90.52;
V. 5. Plano Interno: 21AG.000A;

10.3. A dotação relativa ao exercício financeiro subsequente será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

BRUNO DE CASTRO BRAZ

Responsável pela contratação direta

Assinou eletronicamente em 19/09/2024 às 15:09:24.

ADENILSON ROBERTO DA SILVA

Autoridade competente

Assinou eletronicamente em 19/09/2024 às 15:36:54.

ARCELIO COSTA LOURO

Responsável pela contratação direta

Assinou eletronicamente em 19/09/2024 às 15:15:26.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

DISPENSA / INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO

A contratação refere-se à aquisição do modelo de voo dos equipamentos SADA e SADE, a serem integrados no satélite Amazonia 1B, o qual será utilizado na Missão ACQUABRASILIS /AQUAE.
O satélite Amazonia 1B é constituído em grande parte por equipamentos sobressalentes oriundos da missão Amazonia 1. Nesse contexto, a integração da plataforma de serviços (PMM) a ser utilizada na missão Amazonia 1B, foi iniciada em 2022 com o uso dos mencionados equipamentos sobressalentes.
O equipamento terá características similares àquelas do modelo adquirido para a Missão Amazonia 1, garantindo-se desta forma o desempenho e funcionalidades demonstrados naquela missão e exigidos para esta nova Missão Amazonia 1B.
Considerando-se o estágio atual de integração do satélite Amazonia 1B, e disponibilidade de recursos, faz-se necessária e oportuna a contratação dos equipamentos dos quais não se dispõe de modelos reserva sobressalentes suficientes oriundos da Missão Amazonia 1, como é o caso do equipamentos SADA e SADE modelo de voo, objeto da presente contratação.
Tendo em vista a especificidade do objeto, o fornecedor será selecionado por consulta a fabricantes tradicionais do setor espacial que apresentem propostas que cumpram integralmente as especificações técnicas, e menor preço.
A Missão ACQUABRASILIS /AQUAE é projeto de pesquisa institucional, aprovado no âmbito do MCTI, relacionado ao OE10 do Plano Diretor do INPE e a respectiva Meta 10.5: OE10: Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE na concepção e execução de missões espaciais / Meta 10.5: Lançar o satélite Amazonia 1B / Missão AQUAE fazendo uso dos equipamentos reservas do Amazonia 1.
O equipamento específico desta contratação está adequadamente discriminado no projeto de pesquisa, em seu documento *Planejamento da Execução B100000-PLN-001/03* (SEI), inserido devido processo mãe do projeto (01340.005775/2021-16). Trata-se da Atividade 4.3.5.4 do projeto.
Neste sentido solicitamos que a compra seja feita por meio de dispensa de licitação com base no art. 75, IV, “c”, da lei 14.133/2021.

São José dos Campos, 01 de outubro de 2024.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)
Bruno de Castro Braz
Gerente de Projeto - Substituto

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 01/10/2024, às 12:33 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12287900** e o código CRC **ABDA280E**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI nº 12287900

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

ANÁLISE DE RISCOS

INTRODUÇÃO
Tendo em vista que a Análise de Riscos irá descrever e avaliar as ameaças que possam vir a comprometer o sucesso e o objetivo da contratação, bem como definir de que formas devem ser tratadas, **ela permeará todo processo de Contratação**.

1 – RISCOS DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO

Risco 01:	Não aprovação jurídica da contratação	
Probabilidade:	Media	
ID	**Dano**	**Impacto**
1.	Fracasso da contratação. Atraso na integração do Satélite Amazonia 1B, devido a necessidade de ajustes ou reinício do processo de contratação	Alto
ID	**Ação Preventiva**	**Responsável**
1.	Estruturar o processo conforme Lei 14.133. Utilizar modelos da AGU para documentação.	Bruno de Castro Braz
ID	**Ação de Contigência**	**Responsável**
1.	Gerar documentação de planejamento ETP e demais artefatos (TR / PB) no sistema comprasnet	Bruno de Castro Braz

Risco 02:	Insucesso na identificação de fornecedores	
Probabilidade:	Baixa	
ID	**Dano**	**Impacto**
	Fracasso da contratação. Atraso na integração do satélite	

1.	Amazonia 1B, devido a necessidade de ajustes ou reinício do processo de contratação	Alto
ID	**Ação Preventiva**	**Responsável**
1.	Elaborar especificações e identificar previamente possíveis fornecedores.	Bruno de Castro Braz
ID	**Ação de Contigência**	**Responsável**
1.		

2 – RISCOS DA SOLUÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Risco 03:	Não assinatura do contrato	
Probabilidade:	Baixa	
ID	**Dano**	**Impacto**
1.	Fracasso da contratação. Atraso na integração do satélite Amazonia 1B, devido a necessidade de ajustes ou reinício do processo de contratação	Alto
ID	**Ação Preventiva**	**Responsável**
1.	Elaborar TR / PB seguindo modelo consolidado, com eventuais adaptações justificáveis, pertinentes ao cenário de contratações de equipamentos para aplicações espaciais.	Bruno de Castro Braz
ID	**Ação de Contigência**	**Responsável**
1.	Submeter minuta típica de contrato para conhecimento prévio dos possíveis fornecedores	Adenilson Roberto da Silva

	Como descrito no documento que consolida os estudos preliminares ETP 42/2024 (SEI 12262979) não foram identificados riscos da solução de projeto
Gestão:	Também não foram identificados, nesta etapa de planejamento, riscos associados a gestão do futuro contrato

EQUIPE DE PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO		
Integrante Técnico	**Integrante Administrativo**	**Integrante Requisitante**
Arcelio Costa Louro **Tecnologista Sênior - DISEP** **SIAPE 1183699** *(Assinatura Eletrônica na Seção de Assinaturas)*	**Adenilson Roberto da Silva** **Coordenador Geral da CGCE** **SIAPE 1356765** *(Assinatura Eletrônica na Seção de Assinaturas)*	**Bruno de Castro Braz** **Chefe Substituto - DISEP** **SIAPE: 1715592** *(Assinatura Eletrônica na Seção de Assinaturas)*
São José dos Campos, 01 de outubro de 2024.		

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 01/10/2024, às 12:37 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Arcélio Costa Louro**, **Tecnologista**, em 01/10/2024, às 14:05 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12287902** e o código CRC **F6B3DA2E**.

AVISO
Para ser considerada válida, esta Análise de Riscos deverá conter as assinaturas eletrônicas dos servidores indicados, nos termos da Instrução Normativa nº 04, de 11 de setembro de 2014, como **Integrante Técnico**, **Integrante Requisitante** e **Integrante Administrativo** da Equipe de Planejamento da Contratação.

TAP - TERMO DE ABERTURA DE PROJETO

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

Nome do Projeto	*ACQUA BRASILIS*
1. Programa Associado	**SATÉLITES BASEADOS NA PLATAFORMA MULTIMISSÃO (PMM)**
2. Responsável/Proprietário	**Adenilson Roberto da Silva**
3. Unidade Responsável	**CGCE**
4. Unidade Executora	**DISEP**
5. Processo SEI	**01340.00XXX/2021-XX**
6. Categoria do Projeto	**Desenvolvimento Tecnológico**
7. Situação do Projeto	**Novo**
8. Objeto do Projeto	**Missão de Monitoramento dos Recursos Hídricos – Acqua Brasilis**
9. Código Área Orçamentária	**PO 21 AG.0005**

10. Descrição do projeto

Uma das maiores riquezas de um país é seu recurso hídrico. Os recursos hídricos impactam desenvolvimento urbano e rural, produção de energia, transporte, produção agrícola e meio ambiente. Além disso, uma das consequências mais visíveis das mudanças climáticas é o aumento da intensidade e frequência de eventos extremos ligados ao ciclo hidrológico (enchentes e secas). Do ponto de vista físico, a conexão entre mudanças climáticas e aumento de eventos extremos é bastante simples: o ciclo hidrológico está acelerando pois à medida que as temperaturas globais aumentam, também aumenta a taxa de evaporação em todo o mundo. Mais evaporação está causando mais precipitação, em média. Essas taxas mais altas de evaporação e precipitação não estão uniformemente distribuídas na superfície terrestre, como é o caso do nosso país que tem escala continental. Algumas áreas podem sofrer precipitações mais intensas, com tempestades mais frequentes e severas, e outras áreas podem tornar-se mais propensas a secas.

A partir do exposto, é necessário um esforço técnico-científico para o monitoramento e a previsão em todas as escalas espaciais e temporais das variáveis relacionadas ao ciclo hidrológico. Para atingir esse objetivo, a utilização de diferentes métodos e tecnologias, tais como, a utilização de sensores colocados em satélites, são de fundamental importância para fornecer informações tanto para o monitoramento e previsão da disponibilidade dos recursos hídricos necessários para o desenvolvimento da sociedade. Os sensores colocados em satélites fornecem informações de grandes áreas e de regiões remotas, algumas delas inacessíveis por outro meio.

Este projeto visa disponibilizar uma missão espacial para monitoramento dos recursos hídricos, o qual trará benefícios para a sociedade em diferentes áreas, dentre as quais se destacam, tempo e clima, energia, desastres e defesa civil, agricultura, biomas, transportes e qualidade da água. A missão Acqua Brasilis é baseada num satélite de médio porte, a qual conterá uma câmera imageadora de alta resolução, radiômetro, bolômetro e um sistema de coleta de dados.

11. Descrição do(s) Produto(s)/Serviço(s) que será(ão) entregue(s)

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

Dentre os produtos e serviços que serão entregues pelo projeto, destacam-se os seguintes:

- Imagens em alta resolução e dados para o monitoramento da qualidade, quantidade e fluxo de água dos rios brasileiros, além dos biomas ribeirinhos, em apoio a ações de planejamento do transporte aquaviário, gerenciamento da agricultura, cartografia, monitoramento de florestas, reservas de água, óleo, e alterações na costa oceânica.

- Dados de radiômetro e bolômetros, os quais contribuem na previsão de tempo e clima e monitoramento de recursos hídricos e biomas.

- Sistema de coleta de dados para monitoramento ambiental e controle de embarcações;

- Imagens detalhadas e dados dos reservatórios e fluxos hídricos nacionais, que permitirão o acompanhamento de desastres naturais, tais como enchentes, a evolução do derrame de detritos e expansão de barragens e seus efeitos sobre hidrovias, populações ribeirinhas, reservas florestais e demais áreas habitadas. Permitirá maiores informações para ações de combate aos efeitos dos desastres (proteção humana e ambiental);

- Imagens detalhadas permitindo a identificação e expansões urbanas, fomentando ações eficazes de controle e planejamento urbano;

- Imagens em alta resolução permitindo a identificação e mensuração de pistas de pouso clandestinas, ensejando ações eficazes de combate ao comércio ilegal, de policiamento de fronteiras, além de apoio à outras ações de defesa e segurança nacional;

- Fomento a atividade da indústria espacial nacional, através da contratação da produção de equipamentos específicos, que já contam com elevada maturidade tecnológica (TRL 9)

12. Justificativa do projeto

O mais recente relatório sobre recursos hídricos da Organização das Nações Unidas (ONU) destacou a importância da água para o desenvolvimento econômico e social dos países. O relatório destacou que o acompanhamento dos eventos históricos relativos ao uso da água não é mais suficiente para a previsão de alterações ambientais. Ela seria a única fonte para a deflagração de grandes crises mundiais, pois é fundamental para a produção agrícola, industrial e energética. Assim, faz-se necessário reconhecer que a água é um bem econômico além de um recurso estratégico essencial ao desenvolvimento econômico e social dos países.

Ao longo de sua história, o INPE tem constantemente desenvolvido e aperfeiçoado ferramentas, processos e capacitação humana que permitem a prospecção dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais sobre todo o território nacional a partir do espaço. Também através de inovações tecnológicas e computacionais tem avançado na modelamento da dinâmica da água em seus diferentes reservatórios: solo, biosfera, atmosfera, oceanos, rios, lagos e outros corpos de água terrestre.

O desenvolvimento de uma missão espacial que tenha como objetivo principal o monitoramento dos principais elementos do ciclo hidrológico e, particularmente, o monitoramento e gestão de recursos hídricos é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico e social do país. Adicionalmente, cumpre observar que o Brasil é uma potência agrícola e sua base energética são as usinas hidroelétricas. Dada a importância da água para agricultura e energia, o Brasil deve ser capaz de, autonomamente, monitorar seus recursos hídricos.

O INPE desenvolveu e opera o satélite Amazonia 1, lançado e comissionado em 2021. O satélite validou em voo a plataforma multimissão (PMM) que pode ser usada para a implementação de uma missão para o monitoramento e gestão de recursos hídricos com impacto no monitoramento do sistema aquaviário brasileiro. Assim, propõe-se o uso de sensores e câmera de alta resolução em um satélite baseado na PMM, os quais atenderão a demanda de gestão hídrica assim como trarão outros benefícios para o monitoramento dos biomas, degradações das águas, oceano, planejamento de ocupações urbanas, vigilância de fronteiras etc. Além disso, o desenvolvimento de missões espaciais para conterem tais sensores fortalecerão a indústria espacial nacional através de parte das encomendas.

Tem-se atualmente uma vantajosa janela de oportunidade para o mencionado projeto, em razão da existência de significativo número de equipamentos reserva e peças remanescentes do satélite Amazonia 1. Desta forma a proposta visa viabilizar a Missão Aqua Brasilis com menor custo quando comparável ao custo completo que seria incorrido caso não houvesse esta disponibilidade de reservas, utilizando a tecnologia óptica de alta resolução (HR), sensores, bolômetro e Radiômetro, a qual além de dar destino útil e oportuno aos equipamentos remanescentes, trará uma gama de benefícios a sociedade, e a consolidação de novas tecnologias na infraestrutura espacial do Brasil

13. Resultados esperados

A Missão Aqua Brasilis contará com a plataforma PMM, já validada em voo, e com os equipamentos reservas remanescentes do satélite Amazonia 1.

Os produtos e serviços a serem entregues pelo projeto trarão resultados e benefícios que podem ser classificados pelos impactos que são promovidos. Estes são de natureza sociais, ambientais, econômicos, industriais, científicos e tecnológicos, como se segue:

Melhoria do bem-estar e qualidade de vida da população, pelo impacto positivo do projeto em diversos setores tais como transporte aquaviário, saneamento, disponibilidade de água, monitoramento e gestão de áreas verdes, recursos hídricos, planejamento urbano, incluindo transportes (mobilidade), previsão de clima e tempo e resposta a desastres ambientais

Redução nos índices de criminalidade como resultado de ações eficazes de combate ao crime organizado transnacional, que faz use pistas de voo clandestinas;

Melhoria dos índices ambientais como redução do desmatamento e degradação dos biomas nacionais e pela recuperação de águas, oceano e áreas degradadas

Aumento nos resultados do agronegócio proporcionados pelo melhor planejamento agropecuário com as imagens detalhadas do território nacional e melhoria na previsão de clima e tempo

Aumento da eficácia de ações de enfrentamento ao crime organizado presente e que atravessa regiões fronteiriças e redução da perda de receita por comércio ilegal de mercadorias através de fronteiras, portos e pistas de pouso clandestinas;

Melhoria no monitoramento dos recursos hídricos do país.

Maior riqueza de dados para pesquisas científicas nas áreas de meio ambiente e previsão de tempo e clima

Fomento a atividades da indústria nacional aeroespacial, especialmente as de alto valor agregado, com consequente manutenção de empregos.

Consolidação de novas tecnologias nos sistemas de sensoriamento remoto por satélite no país

14. Alinhamentos Estratégicos da Iniciativa e evidências

14.1. Objetivos Estratégicos do INPE

OE6 - Aumentar a capacidade de prover produtos e serviços inovadores baseados em sensoriamento remoto e geoinformática para o monitoramento e apoio à gestão territorial e ambiental -	*Imagens de Alta Resolução e dados de Radiômetro e sensores beneficiando o monitoramento territorial e ambiental detalhado, incluindo dos recursos hídricos, promovendo ações eficazes de gestão do transporte aquaviário, do território e meio ambiente*
OE7 - Monitorar o desmatamento, a regeneração vegetal e a degradação florestal, risco, ocorrências e severidade de incêndios florestais dos biomas brasileiros para atender às demandas de políticas públicas do Estado brasileiro.	*Imagens de Alta Resolução beneficiando o monitoramento detalhado do desflorestamento, dos desastres ambientais nos diversos biomas, promovendo ações eficazes na execução das políticas de Estado*
OE8 - Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento da modelagem numérica do sistema integrado atmosfera, oceano, superfície continental e aerossóis/química, para prover o Brasil com o estado da arte em previsão de tempo, clima sazonal, qualidade do ar, agitação marítima, circulação costeira e produtos de satélites ambientais	*Dados de Radiômetro para prover melhor precisão na previsão de clima e tempo*
OE1 - Dotar o país de capacidade própria no	*Consolidação de novas tecnologias no país – Óptica de Alta*

desenvolvimento de ciclo de vida de sistemas espaciais.	*Resolução (HR) e Radiômetro no país, a partir do desenvolvimento, operação e oferta de produtos através sistema satélite de alta resolução totalmente projetado no país.*
14.2. Política Nacional de Inovação e com a Política de Inovação do INPE	
Item III Art 2º da Portaria Nº 138/2019:	*Há pleno alinhamento do projeto ao item, uma vez que abraça o desenvolvimento de tecnologia óptica de alta resolução e dados de Radiômetro para benefícios em área de atuação do INPE*
Item VI Art 2º da Portaria Nº 138/2019:	*O projeto consolidará o desenvolvimento e autonomia do INPE em sistema espacial de coleta de dados de Radiômetro e de sensores e imageamento óptico em alta resolução.*
14.3. Programas do PPA 2016-2019	
	Apresentar evidência do alinhamento
	Apresentar evidência do alinhamento
14.4. Programas do PPA 2020-2023	
2208 – Tecnologias Aplicadas, Inovação e Desenvolvimento Sustentável	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias de óptica de alta resolução e de Radiômetro, e dados de sensores para monitoramento de recursos hídricos, do avanço de ocupações urbanas, de florestas e do contorno oceânico, cujos dados possibilitarão aplicação de ações de desenvolvimento sustentável*
2216 – Gestão de riscos e Desastre	*O projeto viabilizará ações eficazes na gestão de riscos ambientais e no enfretamento a desastres, a partir dos produtos: imagens com alta resolução, dados de radiômetro e outros sensores. Por exemplo para enchentes, desflorestamento, incêndios, rompimento de barragens, descarga de poluentes em rios, bacias e oceano.*
2207 – Programa Espacial Brasileiro	*O projeto contribuirá para o PEB viabilizando a Missão Acqua Brasilis, com agregação de tecnologias óptica de alta resolução e Radiômetro, no monitoramento do território nacional, em particular de seus recursos hídricos*
1058 – Mudança do Clima	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro*
14.5. Áreas Prioritárias da ENCTI 2016-2022	
Aeroespacial e defesa	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologia óptica de alta resolução, que através de imagens detalhadas do território nacional, em particular fronteiras terrestres, pistas de pouso e embarcações clandestinas em rios e região costeira, possibilitarão ações de enfrentamento eficazes da Polícia Federal e Forças Armadas.*
Água	*O projeto contribui para o monitoramento dos recursos hídricos através dos dados de Radiômetro*
Clima	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro*
Transportes	*O projeto contribui para o monitoramento e gestão do transporte aquaviário no país.*
Saúde	*O projeto contribui para o monitoramento da quantidade e qualidade das águas no território nacional.*
Tecnologias Convergentes e Habilitadoras	*O projeto com solução que beneficia segurança pública, mobilidade, desperdício de recursos (água, esgoto e energia)*
14.6. Objetivos do PPA 2020-2023	
MDR 1174 Ampliar a Segurança Hídrica	*Através do monitoramento dos recursos hídricos por dados de Radiômetro e imagens em alta resolução, o projeto contribuirá para ações em prol da segurança hídrica do país*

MI 1184 Promover a eficiência, a qualidade e segurança do sistemas de transporte aquaviário, aumentando sua disponibilidade e competitividade	*Através do monitoramento dos recursos hídricos por dados de Radiômetro e outros sensores e de imagens em alta resolução, o projeto contribuirá para ações eficazes de planejamento e gestão do transporte aquaviário nacional, aumentando sua disponibilidade e competitividade.*
MMA-1226 - Promover melhoria da qualidade ambiental urbana, com ênfase nos temas prioritários: combate ao lixo do mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas e áreas contaminadas.	*Através de imagens de alta resolução do território nacional, em particular das bacias, fluxos hídricos, áreas verdes e avanços da ocupação urbana, e de informações sobre a água, será possível identificar efluentes em rios e região costeira, degradações ambientais dos rios e assim nortear ações que promovam a melhoria de qualidade ambiental urbana em temas prioritários.*
MCTIC 1192 - Aumentar a autonomia nacional no atendimento das demandas por produtos e serviços espaciais.	*O projeto contribuirá, através da Missão Aqua Brasilis, com o projeto, integração e teste inteiramente no país de um satélite de sensoriamento remoto com tecnologias de Radiômetro, coleta de dados e óptica de alta resolução*
14.7. Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) - Agenda 2030 ONU	
ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos e todas	*Através do monitoramento dos recursos hídricos por dados de Radiômetro e outros sensores, o projeto contribuirá para ações que assegurem a qualidade, a disponibilidade e gestão sustentável da água.*
ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias que, através de imagens e dados detalhadas das regiões costeiras, possibilitarão ações de enfrentamento eficazes contra o despejo de resíduos no oceano, a degradação de santuários marinhos e ocupações ilegais da região costeira e insular.*
ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	*O projeto viabilizará ações eficazes na gestão ambiental através do monitoramento dos biomas nacionais, da agricultura, reservas florestais, avanços da desertificação de demais degradações do solo e sua biodiversidade.*
ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.	*As informações a serem disponibilizadas pelos instrumentos da embarcados no satélite sustentarão ações eficazes de gestão urbana, incluindo o planejamento do transporte aquaviário e o uso eficiente e sustentável dos recursos naturais.*
14.8. Mapa Estratégico do MCTIC 2020-2030	
Resultados Institucionais: Impulsionar a aplicação de tecnologias para o desenvolvimento sustentável e o domínio de tecnologias estratégicas.	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologia óptica de alta resolução e Radiômetro, que através de imagens detalhadas das águas e demais biomas nacionais, suas degradações, dos avanços de ocupação urbanas, e monitoramento dos recursos hídricos, promoverá ações eficazes em favor do desenvolvimento sustentável*
Orçamento: Otimizar os recursos orçamentários.	*O projeto propõe a construção de um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, radiômetro e outros sensores, usando significativo número de equipamentos remanescentes da missão Amazonia 1, trazendo economia de recursos em relação ao custo de um satélite inteiramente novo*
14.9. Eixos e Diretrizes da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	
Ambiental: Promover o uso sustentável dos recursos	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata*

naturais e a transição para uma economia de baixo carbono, com foco na aplicação de tecnologias ambientalmente adequadas que contribuam para o desenvolvimento econômico e social.	*de tecnologia óptica de alta resolução e Radiômetro, que através de imagens detalhadas dos biomas nacionais, das áreas degradadas, dos avanços de ocupação urbanas e dos recursos hídricos, promoverá ações eficazes em favor do desenvolvimento econômico e social sustentável, tais como as associadas aos planejamentos agropecuário e urbano*
Infraestrutura: Fomentar o desenvolvimento integrado da infraestrutura com foco no ganho de competitividade e na melhoria da qualidade de vida, assegurando a sustentabilidade ambiental e propiciando a integração nacional e internacional.	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias que proporcionarão ações de melhorias no transporte aquaviário e gestão dos recursos hídricos em geral, em favor do desenvolvimento econômico e social sustentável.*
14.10. Área Temática	
Água	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias que proporcionarão ações de melhorias na gestão dos recursos hídricos em geral, incluindo a qualidade, quantidade e disponibilidade da água*
Aeroespacial e Defesa	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com agregação da tecnologia óptica de alta resolução no monitoramento do território nacional, em particular suas fronteiras e costa oceânica, permitindo ações de Defesa eficazes.*
Astronomia, satélites, astrofísica	*O projeto entregará um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução Radiômetro, bolômetro.*
Clima	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro*
Biomas	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com agregação da tecnologias óptica e de radiômetro no monitoramento do território nacional, contemplando seus biomas, permitindo ações de gestão de sua preservação.*
Energia	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com agregação da tecnologias óptica e de radiômetro no monitoramento do território nacional, incluindo seus reservatórios e o entorno de plantas geradoras de energia, permitindo ações de gestão de sua disponibilidade .*
Oceanos	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com agregação da tecnologias óptica e de radiômetro no monitoramento do território nacional, assim como do oceano, permitindo ações de gestão de sua preservação.*
14.11. Áreas de Tecnologias Prioritárias	
Qualidade de Vida	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro e outros sensores. A melhor previsão ensejará ações eficazes de saneamento básico, disponibilidade de água e saúde.*
Estratégicas: Espacial; nuclear; cibernética; segurança pública e de fronteiras	*O projeto entregará um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, sensores e Radiômetro. Uma das aplicações é o monitoramento detalhado de fronteiras e de alvos de interesse de segurança, como fronteiras, portos e pistas de pouso clandestinas.*
Desenvolvimento Sustentável: Cidades inteligentes; energias renováveis; bioeconomia; tratamento e reciclagem de resíduos sólidos; tratamento de poluição; monitoramento, prevenção e recuperação de desastres naturais e ambientais; preservação ambiental	*O projeto entregará um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, Radiômetro e outros sensores. Dentre as aplicações de suas imagens e dados temos o monitoramento detalhado de poluentes em rios e oceano, de enchentes, incêndios, transbordos de barragens, assim como monitoramento das fronteiras e de alvos de*

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

	interesse de segurança, como portos e pistas de pouso clandestinas
14.12. Políticas Públicas	
	Apresentar evidência do alinhamento
	Apresentar evidência do alinhamento
14.13. Outra Política Pública	
Citar outro tipo de alinhamento de politica publica	*Apresentar evidência do alinhamento*
14.14. Informação por impacto	
População brasileira. Missão do MCTI. Alta gestão do MCTI. Alta gestão da unidade de pesquisa. Área responsável pela execução na Unidade de Pesquisa. Órgãos de controle. Estados e Municípios	

15. Geração de impacto por perspectiva

15.1. Perspectiva da população brasileira

Na perspectiva da população, destacam-se os seguintes impactos positivos do projeto:

- Promoção da melhoria da qualidade de vida, com ênfase nos temas prioritários: transporte aquaviário, combate ao lixo do mar e dos rios, gestão de resíduos sólidos, monitoramento das áreas verdes urbanas, das redes de saneamento e ações de recuperação de áreas contaminadas.
- Monitoramento de biomas;
- Melhoria na previsão de tempo e clima e monitoramento de recursos hídricos.
- Maior bem-estar para a população, através do apoio ao monitoramento do resultado das práticas de planejamento urbano e gestão territorial, com foco no crescimento urbano, sustentável e economicamente eficiente das cidades, incluindo transportes e mobilidade da população.
- Combate ao crime organizado transnacional, que faz uso de portos ou pistas de voo clandestinas, para assegurar um ambiente seguro aos cidadãos brasileiros;
- Fomento a atividades da indústria nacional aeroespacial, especialmente as de alto valor agregado, com consequente manutenção de empregos.

15.2. Missão MCTI

O projeto gera impacto positivo para a missão do MCTI, na medida em que gera como produtos imagens de alta resolução do território nacional e dados de Radiômetro dos recursos hídricos, fomentando conhecimento detalhado dos seus biomas, suas reservas hídricas, efeitos de desastres e integridade de suas fronteiras.

O monitoramento contribui para a qualidade de vida dos brasileiros na medida em que fomenta a adoção de ações eficazes de gestão da agricultura, da disponibilidade de água, enfrentamento de desastres ambientais, gestão do desenvolvimento urbano sustentável, e que promovem segurança pelo enfrentamento ao crime organizado e garantia de integridade do

território nacional

15.3. Perspectiva da alta gestão do MCTI

O projeto pode gerar impacto positivo para a alta gestão do MCTI, na medida em que contribui com seu Mapa Estratégico 2020-2030, especificamente nos seguintes itens, já apontados na Seção 15.8:

- Resultados Institucionais: Ao impulsionar a aplicação de tecnologias para o desenvolvimento sustentável e o domínio de tecnologias estratégicas;

- Orçamento: Ao otimizar os recursos orçamentários

15.4. Perspectiva da alta gestão da unidade de pesquisa

O projeto gera impacto positivo para a alta gestão do INPE, na medida em que contribui para o atingimento de seus objetivos estratégicos. Em particular os seguintes, conforme já apontados na Seção 15.1:

OE6 - Aumentar a capacidade de prover produtos e serviços inovadores baseados em sensoriamento remoto e geoinformática para o monitoramento e apoio à gestão territorial e ambiental

OE7 - Monitorar o desmatamento, a regeneração vegetal e a degradação florestal, risco, ocorrências e severidade de incêndios florestais dos biomas brasileiros para atender às demandas de políticas públicas do Estado brasileiro

OE8 - Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento da modelagem numérica do sistema integrado atmosfera, oceano, superfície continental e aerossóis/química, para prover o Brasil com o estado da arte em previsão de tempo, clima sazonal, qualidade do ar, agitação marítima, circulação costeira e produtos de satélites ambientais

OE1 - Dotar o país de capacidade própria no desenvolvimento de ciclo de vida de sistemas espaciais

15.5. Perspectiva da unidade responsável por sua execução na Unidade de Pesquisa

O projeto gera impacto positivo para a CGCE, responsável por sua execução, na medida em que contribui para a missão da coordenação, em particular nos seguintes aspectos de suas atribuições

- Desenvolver pesquisa, desenvolvimento e inovação em engenharia e tecnologias espaciais e

sensores de solo;

- Realizar a coordenação e a execução dos programas de desenvolvimento de satélites e dos sistemas de solo associados, que venham a ser executados no âmbito do Instituto;

- Realizar a coordenação e a execução dos programas, projetos e atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, voltados para sistemas, subsistemas e equipamentos, software e dispositivos utilizados em satélites e sistemas correlatos, e sistemas de solo;

15.6. Perspectiva dos órgãos de controle

A detalhada descrição e motivação do projeto e do seu alinhamento com os OEs do INPE, assim como com os programas e objetivos do PPA, com as áreas prioritárias da ENCTI, com os ODS da Agenda 2030 ONU, com o Mapa Estratégico e Áreas Temáticas do MCTI, e com os eixos e diretrizes da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, auxiliará o entendimento e motivação da iniciativa por parte dos órgãos de controle, e a correta análise dos atos praticados na execução do projeto

15.7. Metas de políticas públicas

16. Informações do projeto

16.1. Capacidade técnica operacional

O INPE tem plena capacidade técnica e operacional para execução do projeto. Dentre os recursos que serão envolvidos, destacamos os seguintes:

- Escritórios, instalações, laboratórios e profissionais das divisões da CGCE

- Áreas de integração e testes e profissionais do Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE, incluindo Laboratório de Soldagem para Aplicação Espacial, o Laboratório de Interferência e Compatibilidade Eletromagnética (EMI/EMC), o Laboratório de Ensaios Dinâmicos (Áreas de Acústica, Vibração e Choque), o Laboratório de Ensaios Térmicos (Áreas de Ensaios Termo Climáticos e Térmicos no Vácuo), o Laboratório de Aquisição e Processamento de Dados, o Laboratório de Medidas de Propriedades de Massa.

- Centro de Controle de Satélites, suas instalações e operadores, incluindo as Estações Terrenas de Alcântara e Cuiabá

- Profissionais e laboratórios de processamento de imagens do satélite da CGCT

Esse projeto usará como base a equipe técnica que trabalhou e entregou com sucesso em órbita o satélite Amazonia 1. Dessa forma, considera-se, do ponto de vista de pessoal, o risco de execução do projeto é mínimo.

Relatório_TAP_Amazonia_Verde_Direto (1327016429) SEI 01340.005772/2022-63 / pg. 165

16.2. Público Alvo

- - Tempo e Clima: Órgãos federais (INMET, CENSIPAM, Marinha do Brasil, Força Aérea Brasileira, ANA, CENAD, IBAMA, CNEN, CEMADEN, Ministério da Saúde, INPE, ANP, ANEEL, AEB, ANTAQ), órgãos estaduais (secretarias de meio ambiente, recursos hídricos e saúde, serviços estaduais de meteorologia, departamentos de transporte aquaviário), prefeituras, empresas privadas de monitoramento ambiental, meteorologia, agricultura, terceiro setor e academia.
- Energia: órgãos federais (MME, Eletrobrás, CNEN, INPE, ANP, ANA, ANEEL, AEB), Operador Nacional do Sistema Elétrico, empresas privadas associadas à geração e distribuição de energia, setor de óleo e gás, terceiro setor, academia, pesquisadores dos biomas nacionais.
- Desastres e Defesa Civil: CENAD, CEMADEN, ANA, ANP, ANEEL, AEB, ANTAQ, Polícia Federal, Receita Federal, Defesas Civis Estaduais e Municipais, empresas privadas de monitoramento ambiental, terceiro setor, academia, Forças Armadas.
- Agricultura: Órgãos federais (INPE, EMBRAPA, CONAB, IBAMA, ANTAQ, AEB, ANEEL, ANA), órgãos estaduais (secretarias de agricultura), cooperativas agrícolas, empresas privadas do setor agrícola, terceiro setor e academia.
- Qualidade da água e poluição dos oceanos: Órgão federais (MMA, MCTI, MS, Marinha do Brasil, Força Aérea, ANA, IBAMA, INPE, ANP, ANTAQ, ANEEL, AEB), órgão estaduais e municipais de meio ambiente, empresas privadas, terceiro setor, academia, empresas portuárias, transporte aquaviário.
- Biomas: Órgãos federais (INPE, IBAMA, ICMBIO, EMBRAPA, IBGE, MMA, AEB), órgãos estaduais (secretarias de meio ambiente), prefeituras, empresas de consultoria e planejamento, terceiro setor e academia.
- População em geral, ribeirinhas, costeira e urbanas. Populações em zona de risco ambiental

Relatório_TAP_Projeto_Piloto_TAP (1227015429) SEI 01340.005772/2024-63 / pg. 16

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

17. Objetivo geral e objetivos específicos

Entregar imagens detalhadas do território nacional em benefício da sociedade, que promoverão a adoção de ações eficazes e eficientes nas áreas de monitoramento e proteção ambiental, planejamento de agricultura e desenvolvimento sustentável, crescimento urbano, cartografia, enfrentamento de desastres nacionais, policiamento de fronteiras, defesa e segurança nacional.

Entregar dados de radiômetros que possibilitam o aprimoramento na previsão de tempo e clima, monitoramento e planejamento do transporte aquaviário, monitoramento de biomas, incluindo dos recurso hídricos entre outros.

O objetivo geral será atendido com o desenvolvimento, integração, testes, lançamento e operação de satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução e disponibilização de dados de radiômetro e de outros sensores, que consolidam mais tecnologias no desenvolvimento de missões satelitais para o país

18. Metas do Projeto e critérios de sucesso relacionados

- Escolha dos sensores, Radiômetro e câmera de alta resolução.
- Projeto Preliminar de Missão aprovado
- Projeto Detalhado de Missão aprovado
-Contratações nacionais concluídas
- Contratações internacionais de equipamentos
- Inicio da Integração e Testes do satélite
- Contratações de Lançamento, Logística de transporte e Suporte de Estações Externas concluídas
- Satélite integrado e testado no país
- Campanha de Lançamento concluída
- Satélite lançado
- Satélite operacional, com imagens de alta resolução e dados de radiômetro disponíveis

Para todas, a métrica é "SIM" / "NÃO", sendo o critério de sucesso "SIM"

19. Lista das partes interessadas (stakeholders), expectativas e interesses e requisitos de alto nível

Parte Interessada	***Expectativa e Interesse***	***Requisitos de Alto Nível relacionados ao Projeto e/ou ao Produto***
ANA e demais agencias de água	*Dados de Radiômetro e Imagens detalhadas de reservatórios e rios*	*Ampliar conhecimento do status de reservatórios e fluxos hídricos*
INMET/INPE	*Dados de Radiômetro disponíveis*	*Melhoria da previsão de Clima e Tempo*
MCTI / AEB	*Tecnologia óptica HR embarcada consolidada*	*Imagens em alta resolução e dados de radiômetros e de sensores disponíveis / Sucesso da Missão*
MT	*Melhoria do transporte aquaviário*	*Melhoria do transporte aquaviário*
MMA	*Imagens promovendo ações de enfrentamento eficazes*	*Melhoria nos indicadores ambientais*
MAPA	*Imagens promovendo ações de planejamento eficazes*	*Crescimento do Agronegócio*
MD	*Imagens promovendo ações de enfrentamento eficazes e eficientes*	*Rapidez no combate a invasões fronteiriças e ameaças a segurança nacional*
Empresas do setor elétrico	*Melhoria de informações sobre quantidade de água para o planejamento eficaz*	*Ganhos em disponibilidade de energia*

Relatório ATAP_Apoio Projeto Direto (1227016429) SEI 01340.005772/2021-63 / pg. 127

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

SEDEC	*Imagens detalhadas dos efeitos de desastres ambientais*	*Ganho de velocidade nas ações de enfrentamento*
INPE	*Sucesso da Missão*	*Imagens em alta resolução disponíveis / Sucesso da Missão*
INMET/INPE	*Dados de Radiômetro disponíveis*	*Melhoria da previsão de Clima e Tempo*
População em áreas de vulnerabilidade e risco, agricultores e agentes públicos	*Alertas de risco de desastres ambientais e ações eficazes da Defesa Civil*	*Segurança da sociedade nas áreas de risco. Otimização de ações de planejamento do agronegócio*

20. Premissas do projeto

- Equipamentos reservas do Amazonia 1 disponíveis e operacionais

- Disponibilidade de servidores da Engenharia, Aplicações, Laboratório de Integração e Testes e do Centro de Controle de Satélites, envolvidos no desenvolvimento do projeto

- Estabelecimento convênio com fundação de apoio para apoiar a execução do projeto, por exemplo para efetivar a maior parte das contratações, beneficiando-se da estrutura de gestão de contratos da fundação

21. Restrições do projeto

a) Como está previsto o uso de equipamentos reserva do Amazonia 1, o satélite deve ser lançado dentro de 4 anos, a fim de garantir uma maior confiabilidade global da missão.

b) Para se atingir o objetivo a) acima, é necessário a alocação em 2022 de recursos para os contratos industriais, principalmente na indústria nacional. Isso é fundamental por dois motivos, os produtos a serem providos pela indústria nacional demandam maior tempo de entrega e dado a situação do parque industrial, corre-se o risco de fechamento dos principais provedores nacionais do programa PMM.

22. Escopo do projeto

Desenvolvimento, integração, testes, lançamento e operação de satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, Radiômetro e outros sensores, com a entrega dados e de imagens detalhadas do território nacional em benefício da sociedade, em diversas inciativas nas áreas de monitoramento dos recursos hídricos, proteção ambiental, previsão de clima e tempo, planejamento de agricultura e desenvolvimento sustentável, crescimento urbano, cartografia, enfrentamento de desastres nacionais, policiamento de fronteiras, defesa e segurança nacional.

23. Exclusões (Não Escopo do Projeto)

Não fazem parte do escopo do projeto:
- Aquisição de equipamentos, partes e peças classificadas como “remanescentes da missão Amazonia 1”
- Contratações envolvendo pesquisa e desenvolvimento (equipamentos de TRLs baixos)

Relatório_TAP_Amazonia_Projeto_Direto_TAP (1327016429) SEI 01340.005772/2022-63 / pg. 168

TAP - TERMO DE ABERTURA DE PROJETO

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

24. Equipe envolvida (nomes e vínculo incluindo gerente de projeto)

- Adenilson Roberto da Silva (Gerente do Projeto)

A equipe terá como base as pessoas que desenvolveram o Amazonia 1 e que a definição ocorrerá ao longo da formalização do projeto em 2021. De forma geral, serão Servidores e Colaboradores da CGCE, CGCT e CGIP.

Nos campos seguintes devem ser apresentadas informações destinadas a avaliação da viabilidade da proposta

25. Duração estimada (em meses)	96	26. Data estimada de início (projetos em planejamento)	01/01/2022	27. Data estimada de conclusão (projetos em andamento)	31/12/2030

28. Principais entregas, responsáveis e plano

Principais Entregas	Responsável pela entrega	Data de início e término da entrega
- Escolha dos sensores, Radiômetro e câmera de alta resolução.	**INPE**	**Dez 21 – Jun 22**
- Projeto Preliminar de Missão aprovado	**INPE**	**Out 22**
- Projeto Detalhado de Missão aprovado	**INPE**	**Abr 23**
Contratações nacionais concluídas	**Fundação de Apoio**	**Jan 22 – jul/23**
Contratações internacionais de equipamentos	**Fundação de Apoio**	**Jan/22 – dez23**
- Inicio da Integração e Testes do satélite		**Jan 24**
Contratações de Lançamento, transporte, Estações de Suporte		**Jul/24 – Jul 25**
Satélite integrado e testado	**INPE**	**Jul 25**
Campanha de Lançamento concluída	**INPE**	**Jul/25 – dez/25**
Satélite lançado		**Dez/25**
Satélite operacional e imagens HR e dados Radiômetro disponíveis	**INPE**	**Jan/26-Jan/30**
Decomissionamento e descarte	**INPE**	**Dez 30**
[Apresente um cronograma para a execução das atividades que resultarão nas entregas, elaborado em software específico de gestão de tempo ou em tabelas]		

Riscos do projeto

1-(SE) Indisponibilidade orçamentária. (ENTÃO) Impactos: Contratações atrasadas / Longo atraso no desenvolvimento por indisponibilidade financeira / Fechamento de indústrias nacionais fornecedoras de equipamentos da PMM / Atraso no projeto
2-(SE) Contratação de Fundação de Apoio inviabilizada. (ENTÃO) Impactos: Ônus a gestão do projeto / Atraso nas contratações / Atraso no projeto
3- (SE) Agravamento da pandemia de COVID-19. (ENTÃO) Impactos: Atraso nas entregas de equipamentos / Atrasos nos contratos / Atraso no projeto/

Relatório_TAP_Amazonia1_Projeto_Real (1227015429) SEI 01340.005772/2021-63 / pg. 169

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

Aumento de custos do projeto		
Nível de Maturidade Tecnológica - TRL (quando aplicável)		
TRL atual	7, PMM 9	
TRL esperado ao fim do projeto		9

29. Estrutura do Orçamento do Projeto

Entende-se que o projeto pode trazer benefícios para uma diversidade de atores nacionais, dessa forma, o financiamento poderá ser implementado via recursos do FNDCT, MCTI, MD, MMA, Estados e Municípios.

30. Custo total estimado		R$ 180.000.000,00 (Considerando taxa do dólar a R$ 5,30. Não está incluso o lançamento, o qual pode ser feito como carga secundária. Nesse caso, estima-se que o custo do lançamento seja por volta de R$ 74.000.000,00)
Disponibilidade orçamentária/ financeira e Parcerias:	***Valor disponível (R$)***	***Instituição Parceira***
Recursos Orçamentários		
31. *Parcerias Nacionais*		
Parcerias Internacionais		
32. *Agências de Fomento*		
33. *Captação de Recursos Próprios*		
33.1. ***Estratégia - Objetivo estratégico***		
33.2. Aumentar a autonomia nacional no atendimento das demandas por produtos e serviços espaciais.		
33.3. Impulsionar a aplicação de tecnologias para o desenvolvimento sustentável e o domínio de tecnologias estratégicas.		
33.4. Otimizar os recursos orçamentários.		
33.5. ***Requisitos para encerramento do projeto***		
Imagens de alta resolução e dados de Radiômetro disponibilizadas, promovendo melhoria do transporte aquaviário, ações de gestão e enfrentamento eficazes e eficientes nas áreas de recursos hídricos, monitoramento e proteção ambiental, planejamento de agricultura e desenvolvimento sustentável, crescimento urbano, cartografia, previsão de clima e tempo, enfrentamento de desastres nacionais, policiamento de fronteiras, defesa e segurança nacional		***34.***
Sustentabilidade:		***Comentar aspectos de sustentabilidade a serem observados na execução do projeto, nas***

Relatório_TAP_Apoio_Projeto_Diretor (1227015429) SEI 01340.005772/2024-63 / pg. 150

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

	perspectivas ambientais, sociais e econômicas
	Dentre os aspectos de sustentabilidade a serem observados no projeto, em geral, se dará preferência a entrega de documentação por meio digital, evitando-se entregas em papel, a realização de reuniões de forma não presencial, evitando-se deslocamento de pessoas. Nos transportes de equipamentos e do satélite deverá ser exigido a utilização, sempre que possível, de embalagens e materiais descartáveis e biodegradáveis Quanto a sustentabilidade operacional, considera-se que as equipes hoje envolvidas e os recursos financeiros estimados estarão disponíveis. Mantidas essas premissas, não se vislumbra problemas para se concluir a Missão Acqua Brasilis com sucesso
Fatores Externos	
	Flutuações da taxa de câmbio, afetando contratações de grande porte internacionais ***35.***

Aprovação pelo Comitê Assessor:		**Data:**	Clique aqui para inserir uma data.

Relatório_TAP_Acqua_Brasilis_v1.pdf (1327015429) SEI 01340.005772/2024-63 / pg. 161

TAP - TERMO DE ABERTURA DE PROJETO

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

Nome do Projeto	*ACQUA BRASILIS*
1. Programa Associado	**SATÉLITES BASEADOS NA PLATAFORMA MULTIMISSÃO (PMM)**
2. Responsável/Proprietário	**Adenilson Roberto da Silva**
3. Unidade Responsável	**CGCE**
4. Unidade Executora	**CGCE, CGCT e CGIP**
5. Processo SEI	**01340.005775/2021-16**
6. Categoria do Projeto	**Desenvolvimento Tecnológico**
7. Situação do Projeto	**Novo**
8. Objeto do Projeto	**Missão de Monitoramento dos Recursos Hídricos – Acqua Brasilis**
9. Código Área Orçamentária	**PO 21 AG.0005**

10. Descrição do projeto

Uma das maiores riquezas de um país é seu recurso hídrico. Os recursos hídricos impactam desenvolvimento urbano e rural, produção de energia, transporte, produção agrícola e meio ambiente. Além disso, uma das consequências mais visíveis das mudanças climáticas é o aumento da intensidade e frequência de eventos extremos ligados ao ciclo hidrológico (enchentes e secas). Do ponto de vista físico, a conexão entre mudanças climáticas e aumento de eventos extremos é bastante simples: o ciclo hidrológico está acelerando pois à medida que as temperaturas globais aumentam, também aumenta a taxa de evaporação em todo o mundo. Mais evaporação está causando mais precipitação, em média. Essas taxas mais altas de evaporação e precipitação não estão uniformemente distribuídas na superfície terrestre, como é o caso do nosso país que tem escala continental. Algumas áreas podem sofrer precipitações mais intensas, com tempestades mais frequentes e severas, e outras áreas podem tornar-se mais propensas a secas.

A partir do exposto, é necessário um esforço técnico-científico para o monitoramento e a previsão em todas as escalas espaciais e temporais das variáveis relacionadas ao ciclo hidrológico. Para atingir esse objetivo, a utilização de diferentes métodos e tecnologias, tais como, a utilização de sensores colocados em satélites, são de fundamental importância para fornecer informações tanto para o monitoramento e previsão da disponibilidade dos recursos hídricos necessários para o desenvolvimento da sociedade. Os sensores colocados em satélites fornecem informações de grandes áreas e de regiões remotas, algumas delas inacessíveis por outro meio. Este projeto visa disponibilizar uma missão espacial para monitoramento dos recursos hídricos, o qual trará benefícios para a sociedade em diferentes áreas, dentre as quais se destacam, tempo e clima, energia, desastres e defesa civil, agricultura, biomas, transportes e qualidade da água.

A missão Acqua Brasilis é baseada num satélite de médio porte, a qual conterá uma câmera imageadora de alta resolução, radiômetro, bolômetro e um sistema de coleta de dados.

11. Descrição do(s) Produto(s)/Serviço(s) que será(ão) entregue(s)

Dentre os produtos e serviços que serão entregues pelo projeto, destacam-se os seguintes:

- Imagens em alta resolução e dados para o monitoramento da qualidade, quantidade e fluxo de água dos rios brasileiros, além dos biomas ribeirinhos, em apoio a ações de planejamento do transporte aquaviário, gerenciamento da agricultura, cartografia, monitoramento de florestas, reservas de água, óleo, e alterações na costa oceânica.

- Dados de radiômetro e bolômetros, os quais contribuem na previsão de tempo e clima e monitoramento de recursos hídricos e biomas.

- Sistema de coleta de dados para monitoramento ambiental e controle de embarcações;

- Imagens detalhadas e dados dos reservatórios e fluxos hídricos nacionais, que permitirão o acompanhamento de desastres naturais, tais como enchentes, a evolução do derrame de detritos e expansão de barragens e seus efeitos sobre hidrovias, populações ribeirinhas, reservas florestais e demais áreas habitadas. Permitirá maiores informações para ações de combate aos efeitos dos desastres (proteção humana e ambiental);

- Imagens detalhadas permitindo a identificação e expansões urbanas, fomentando ações eficazes de controle e planejamento urbano;

- Imagens em alta resolução permitindo a identificação e mensuração de pistas de pouso clandestinas, ensejando ações eficazes de combate ao comércio ilegal, de policiamento de fronteiras, além de apoio à outras ações de defesa e segurança nacional;

- Fomento a atividade da indústria espacial nacional, através da contratação da produção de equipamentos específicos, que já contam com elevada maturidade tecnológica (TRL 9).

12. Justificativa do projeto

Termo_Abertura_TAP_Projeto_TAP_Rev_1_(6580296) SEI 01340.005703/2021-16 / pg. 18
Relatório TAP Projeto TAP Rev 1 (6580296) SEI 01340.005703/2021-16 / pg. 18

O mais recente relatório sobre recursos hídricos da Organização das Nações Unidas (ONU) destacou a importância da água para o desenvolvimento econômico e social dos países. O relatório destacou que o acompanhamento dos eventos históricos relativos ao uso da água não é mais suficiente para a previsão de alterações ambientais. Ela seria a única fonte para a deflagração de grandes crises mundiais, pois é fundamental para a produção agrícola, industrial e energética. Assim, faz-se necessário reconhecer que a água é um bem econômico além de um recurso estratégico essencial ao desenvolvimento econômico e social dos países.

Ao longo de sua história, o INPE tem constantemente desenvolvido e aperfeiçoado ferramentas, processos e capacitação humana que permitem a prospecção dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais sobre todo o território nacional a partir do espaço. Também através de inovações tecnológicas e computacionais tem avançado na modelamento da dinâmica da água em seus diferentes reservatórios: solo, biosfera, atmosfera, oceanos, rios, lagos e outros corpos de água terrestre.

O desenvolvimento de uma missão espacial que tenha como objetivo principal o monitoramento dos principais elementos do ciclo hidrológico e, particularmente, o monitoramento e gestão de recursos hídricos é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico e social do país. Adicionalmente, cumpre observar que o Brasil é uma potência agrícola e sua base energética são as usinas hidroelétricas. Dada a importância da água para agricultura e energia, o Brasil deve ser capaz de, autonomamente, monitorar seus recursos hídricos.

O INPE desenvolveu e opera o satélite Amazonia 1, lançado e comissionado em 2021. O satélite validou em voo a plataforma multimissão (PMM) que pode ser usada para a implementação de uma missão para o monitoramento e gestão de recursos hídricos com impacto no monitoramento do sistema aquaviário brasileiro. Assim, propõe-se o uso de sensores e câmera de alta resolução em um satélite baseado na PMM, os quais atenderão a demanda de gestão hídrica assim como trarão outros benefícios para o monitoramento dos biomas, degradações das águas, oceano, planejamento de ocupações urbanas, vigilância de fronteiras etc. Além disso, o desenvolvimento de missões espaciais para conterem tais sensores fortalecerão a indústria espacial nacional através de parte das encomendas.

Tem-se atualmente uma vantajosa janela de oportunidade para o mencionado projeto, em razão da existência de significativo número de equipamentos reserva e peças remanescentes do satélite Amazonia 1. Desta forma a proposta visa viabilizar a Missão Aqua Brasilis com menor custo quando comparável ao custo completo que seria incorrido caso não houvesse esta disponibilidade de reservas, utilizando a tecnologia óptica de alta resolução (HR), sensores, bolômetro e Radiômetro, a qual além de dar destino útil e oportuno aos equipamentos remanescentes, trará uma gama de benefícios a sociedade, e a consolidação de novas tecnologias na infraestrutura espacial do Brasil.

13. Resultados esperados

A Missão Aqua Brasilis contará com a plataforma PMM, já validada em voo, e com os equipamentos reservas remanescentes do satélite Amazonia 1.

Os produtos e serviços a serem entregues pelo projeto trarão resultados e benefícios que podem ser classificados pelos impactos que são promovidos. Estes são de natureza sociais, ambientais, econômicos, industriais, científicos e tecnológicos, como se segue:

Melhoria do bem-estar e qualidade de vida da população, pelo impacto positivo do projeto em diversos setores tais como transporte aquaviário, saneamento, disponibilidade de água, monitoramento e gestão de áreas verdes, recursos hídricos, planejamento urbano, incluindo transportes (mobilidade), previsão de clima e tempo e resposta a desastres ambientais

Redução nos índices de criminalidade como resultado de ações eficazes de combate ao crime organizado transnacional, que faz use pistas de voo clandestinas;

Melhoria dos índices ambientais como redução do desmatamento e degradação dos biomas nacionais e pela recuperação de águas, oceano e áreas degradadas;

Aumento nos resultados do agronegócio proporcionados pelo melhor planejamento agropecuário com as imagens detalhadas do território nacional e melhoria na previsão de clima e tempo;

Aumento da eficácia de ações de enfrentamento ao crime organizado presente e que atravessa regiões fronteiriças e redução da perda de receita por comércio ilegal de mercadorias através de fronteiras, portos e pistas de pouso clandestinas;

Melhoria no monitoramento dos recursos hídricos do país;

Maior riqueza de dados para pesquisas científicas nas áreas de meio ambiente e previsão de tempo e clima;

Fomento a atividades da indústria nacional aeroespacial, especialmente as de alto valor agregado, com consequente manutenção de empregos;

Consolidação de novas tecnologias nos sistemas de sensoriamento remoto por satélite no país.

14. Alinhamentos Estratégicos da Iniciativa e evidências

14.1. Objetivos Estratégicos do INPE

OE6 - Aumentar a capacidade de prover produtos e serviços inovadores baseados em sensoriamento remoto e geoinformática para o monitoramento e apoio à gestão territorial e ambiental	*Imagens de Alta Resolução e dados de Radiômetro e sensores beneficiando o monitoramento territorial e ambiental detalhado, incluindo dos recursos hídricos, promovendo ações eficazes de gestão do transporte aquaviário, do território e meio ambiente.*
OE7 - Monitorar o desmatamento, a regeneração vegetal e a degradação florestal, risco, ocorrências e severidade de incêndios florestais dos biomas brasileiros para atender às demandas de políticas públicas do Estado brasileiro	*Imagens de Alta Resolução beneficiando o monitoramento detalhado do desflorestamento, dos desastres ambientais nos diversos biomas, promovendo ações eficazes na execução das políticas de Estado.*
OE8 - Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento da modelagem numérica do sistema integrado atmosfera, oceano, superfície continental e aerossóis/química, para prover o Brasil com o estado da arte em previsão de tempo, clima sazonal, qualidade do ar, agitação marítima, circulação costeira e produtos de satélites ambientais	*Dados de Radiômetro para prover melhor precisão na previsão de clima e tempo.*
OE1 - Dotar o país de capacidade própria no desenvolvimento de ciclo de vida de sistemas espaciais.	*Consolidação de novas tecnologias no país Óptica de Alta Resolução (HR) e Radiômetro no país, a partir do desenvolvimento, operação e oferta de produtos através sistema satélite de alta resolução totalmente projetado no país.*

14.2. Política Nacional de Inovação e com a Política de Inovação do INPE

Item III Art 2º da Portaria Nº 138/2019:	*Há pleno alinhamento do projeto ao item, uma vez que abraça o desenvolvimento de tecnologia óptica de alta resolução e dados de Radiômetro para benefícios em*

	área de atuação do INPE.
Item VI Art 2º da Portaria Nº 138/2019:	*O projeto consolidará o desenvolvimento e autonomia do INPE em sistema espacial de coleta de dados de Radiômetro e de sensores e imageamento óptico em alta resolução.*
14.3. Programas do PPA 2016-2019	
	Apresentar evidência do alinhamento
	Apresentar evidência do alinhamento
14.4. Programas do PPA 2020-2023	
2208 – Tecnologias Aplicadas, Inovação e Desenvolvimento Sustentável	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias de óptica de alta resolução e de Radiômetro, e dados de sensores para monitoramento de recursos hídricos, do avanço de ocupações urbanas, de florestas e do contorno oceânico, cujos dados possibilitarão aplicação de ações de desenvolvimento sustentável.*
2216 – Gestão de riscos e Desastre	*O projeto viabilizará ações eficazes na gestão de riscos ambientais e no enfretamento a desastres, a partir dos produtos: imagens com alta resolução, dados de radiômetro e outros sensores. Por exemplo para enchentes, desflorestamento, incêndios, rompimento de barragens, descarga de poluentes em rios, bacias e oceano.*
2207 – Programa Espacial Brasileiro	*o projeto contribuirá para o PEB viabilizando a Missão Acqua Brasilis, com agregação de tecnologias óptica de alta resolução e Radiômetro, no monitoramento do território nacional, em particular de seus recursos hídricos.*
1058 – Mudança do Clima	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro.*
14.5. Áreas Prioritárias da ENCTI 2016-2022	
Aeroespacial e defesa	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologia óptica de alta resolução, que através de imagens detalhadas do território nacional, em particular fronteiras terrestres, pistas de pouso e embarcações clandestinas em rios e região costeira, possibilitarão ações de enfrentamento eficazes da Polícia Federal e Forças Armadas.*
Água	*O projeto contribui para o monitoramento dos recursos hídricos através dos dados de Radiômetro.*
Clima	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro*
Transportes	*O projeto contribui para o monitoramento e gestão do transporte aquaviário no país.*
Saúde	*O projeto contribui para o monitoramento da quantidade e qualidade das águas no território nacional.*
Tecnologias Convergentes e Habilitadoras	*O projeto com solução que beneficia segurança pública, mobilidade, desperdício de recursos (água, esgoto e energia).*

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

14.6. Objetivos do PPA 2020-2023	
MDR 1174 Ampliar a Segurança Hídrica	*Através do monitoramento dos recursos hídricos por dados de Radiômetro e imagens em alta resolução, o projeto contribuirá para ações em prol da segurança hídrica do país.*
MI 1184 Promover a eficiência, a qualidade e segurança do sistemas de transporte aquaviário, aumentando sua disponibilidade e competitividade	*através do monitoramento dos recursos hídricos por dados de Radiômetro e outros sensores e de imagens em alta resolução, o projeto contribuirá para ações eficazes de planejamento e gestão do transporte aquaviário nacional, aumentando sua disponibilidade e competitividade.*
MMA-1226 - Promover melhoria da qualidade ambiental urbana, com ênfase nos temas prioritários: combate ao lixo do mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas e áreas contaminadas	*Através de imagens de alta resolução do território nacional, em particular das bacias, fluxos hídricos, áreas verdes e avanços da ocupação urbana, e de informações sobre a água, será possível identificar efluentes em rios e região costeira, degradações ambientais dos rios e assim nortear ações que promovam a melhoria de qualidade ambiental urbana em temas prioritários.*
MCTIC 1192 - Aumentar a autonomia nacional no atendimento das demandas por produtos e serviços espaciais	*o projeto contribuirá, através da Missão Aqua Brasilis, com o projeto, integração e teste inteiramente no país de um satélite de sensoriamento remoto com tecnologias de Radiômetro, coleta de dados e óptica de alta resolução.*
14.7. Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) - Agenda 2030 ONU	
ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos e todas	*Através do monitoramento dos recursos hídricos por dados de Radiômetro e outros sensores, o projeto contribuirá para ações que assegurem a qualidade, a disponibilidade e gestão sustentável da água.*
ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias que, através de imagens e dados detalhadas das regiões costeiras, possibilitarão ações de enfrentamento eficazes contra o despejo de resíduos no oceano, a degradação de santuários marinhos e ocupações ilegais da região costeira e insular.*
ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	*O projeto viabilizará ações eficazes na gestão ambiental através do monitoramento dos biomas nacionais, da agricultura, reservas florestais, avanços da desertificação de demais degradações do solo e sua biodiversidade.*
ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	*As informações a serem disponibilizadas pelos instrumentos da embarcados no satélite sustentarão ações eficazes de gestão urbana, incluindo o planejamento do transporte aquaviário e o uso eficiente e sustentável dos recursos naturais.*
14.8. Mapa Estratégico do MCTIC 2020-2030	
Resultados Institucionais: Impulsionar a aplicação de tecnologias para o desenvolvimento sustentável e o domínio de tecnologias estratégicas	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologia óptica de alta resolução e Radiômetro, que através de imagens detalhadas das águas e demais biomas nacionais, suas degradações,*

Termo_Abertura_de_Projeto_TAP_Rev_1_(6589296) SEI 01340.207572/2021-16 / pg. 22

	dos avanços de ocupação urbanas, e monitoramento dos recursos hídricos, promoverá ações eficazes em favor do desenvolvimento sustentável.
Orçamento: Otimizar os recursos orçamentários	*O projeto propõe a construção de um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, radiômetro e outros sensores, usando significativo número de equipamentos remanescentes da missão Amazonia 1, trazendo economia de recursos em relação ao custo de um satélite inteiramente novo.*
14.9. Eixos e Diretrizes da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	
Ambiental: Promover o uso sustentável dos recursos naturais e a transição para uma economia de baixo carbono, com foco na aplicação de tecnologias ambientalmente adequadas que contribuam para o desenvolvimento econômico e social	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologia óptica de alta resolução e Radiômetro, que através de imagens detalhadas dos biomas nacionais, das áreas degradadas, dos avanços de ocupação urbanas e dos recursos hídricos, promoverá ações eficazes em favor do desenvolvimento econômico e social sustentável, tais como as associadas aos planejamentos agropecuário e urbano.*
Infraestrutura: Fomentar o desenvolvimento integrado da infraestrutura com foco no ganho de competitividade e na melhoria da qualidade de vida, assegurando a sustentabilidade ambiental e propiciando a integração nacional e internacional	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias que proporcionarão ações de melhorias no transporte aquaviário e gestão dos recursos hídricos em geral, em favor do desenvolvimento econômico e social sustentável.*
14.10. Área Temática	
Água	*O projeto contempla o desenvolvimento e aplicação imediata de tecnologias que proporcionarão ações de melhorias na gestão dos recursos hídricos em geral, incluindo a qualidade, quantidade e disponibilidade da água.*
Aeroespacial e Defesa	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com agregação da tecnologia óptica de alta resolução no monitoramento do território nacional, em particular suas fronteiras e costa oceânica, permitindo ações de Defesa eficazes.*
Astronomia, satélites, astrofísica	*O projeto entregará um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução Radiômetro, bolômetro.*
Clima	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro.*
Biomas	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com agregação da tecnologias óptica e de radiômetro no monitoramento do território nacional, contemplando seus biomas, permitindo ações de gestão de sua preservação.*
Energia	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com agregação da tecnologias óptica e de radiômetro no monitoramento do território nacional, incluindo seus reservatórios e o entorno de plantas geradoras de energia, permitindo ações de gestão de sua disponibilidade.*
Oceanos	*O projeto viabiliza a Missão Aqua Brasilis, com*

	agregação da tecnologias óptica e de radiômetro no monitoramento do território nacional, assim como do oceano, permitindo ações de gestão de sua preservação.
14.11. Áreas de Tecnologias Prioritárias	
Qualidade de Vida	*O projeto contribui para melhor precisão na previsão do tempo e clima através dos dados de Radiômetro e outros sensores. A melhor previsão ensejará ações eficazes de saneamento básico, disponibilidade de água e saúde.*
Estratégicas: Espacial; nuclear; cibernética; segurança pública e de fronteiras	*O projeto entregará um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, sensores e Radiômetro. Uma das aplicações é o monitoramento detalhado de fronteiras e de alvos de interesse de segurança, como fronteiras, portos e pistas de pouso clandestinas.*
Desenvolvimento Sustentável: Cidades inteligentes; energias renováveis; bioeconomia; tratamento e reciclagem de resíduos sólidos; tratamento de poluição; monitoramento, prevenção e recuperação de desastres naturais e ambientais; preservação ambiental	*O projeto entregará um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, Radiômetro e outros sensores. Dentre as aplicações de suas imagens e dados temos o monitoramento detalhado de poluentes em rios e oceano, de enchentes, incêndios, transbordos de barragens, assim como monitoramento das fronteiras e de alvos de nteresse de segurança, como portos e pistas de pouso clandestinas.*
14.12. Políticas Públicas	
	Apresentar evidência do alinhamento
	Apresentar evidência do alinhamento
14.13. Outra Política Pública	
Citar outro tipo de alinhamento de politica publica	*Apresentar evidência do alinhamento*
14.14. Informação por impacto	
População brasileira. Missão do MCTI. Alta gestão do MCTI. Alta gestão da unidade de pesquisa. Área responsável pela execução na Unidade de Pesquisa. Órgãos de controle. Estados e Municípios	
15. Geração de impacto por perspectiva	
15.1. Perspectiva da população brasileira	
Na perspectiva da população, destacam-se os seguintes impactos positivos do projeto: • Promoção da melhoria da qualidade de vida, com ênfase nos temas prioritários: transporte aquaviário, combate ao lixo do mar e dos rios, gestão de resíduos sólidos, monitoramento das áreas verdes urbanas, das redes de saneamento e ações de recuperação de áreas contaminadas. • Monitoramento de biomas; • Melhoria na previsão de tempo e clima e monitoramento de recursos hídricos. • Maior bem-estar para a população, através do apoio ao monitoramento do resultado das práticas de	

planejamento urbano e gestão territorial, com foco no crescimento urbano, sustentável e economicamente eficiente das cidades, incluindo transportes e mobilidade da população.

• Combate ao crime organizado transnacional, que faz uso de portos ou pistas de voo clandestinas, para assegurar um ambiente seguro aos cidadãos brasileiros;

• Fomento a atividades da indústria nacional aeroespacial, especialmente as de alto valor agregado, com consequente manutenção de empregos.

15.2. Missão MCTI

O projeto gera impacto positivo para a missão do MCTI, na medida em que gera como produtos imagens de alta resolução do território nacional e dados de Radiômetro dos recursos hídricos, fomentando conhecimento detalhado dos seus biomas, suas reservas hídricas, efeitos de desastres e integridade de suas fronteiras.

O monitoramento contribui para a qualidade de vida dos brasileiros na medida em que fomenta a adoção de ações eficazes de gestão da agricultura, da disponibilidade de água, enfrentamento de desastres ambientais, gestão do desenvolvimento urbano sustentável, e que promovem segurança pelo enfrentamento ao crime organizado e garantia de integridade do território nacional.

15.3. Perspectiva da alta gestão do MCTI

O projeto pode gerar impacto positivo para a alta gestão do MCTI, na medida em que contribui com seu Mapa Estratégico 2020-2030, especificamente nos seguintes itens, já apontados na Seção 15.8:

- Resultados Institucionais: Ao impulsionar a aplicação de tecnologias para o desenvolvimento sustentável e o domínio de tecnologias estratégicas;

- Orçamento: Ao otimizar os recursos orçamentários.

15.4. Perspectiva da alta gestão da unidade de pesquisa

O projeto gera impacto positivo para a alta gestão do INPE, na medida em que contribui para o atingimento de seus objetivos estratégicos. Em particular os seguintes, conforme já apontados na Seção 15.1:

OE6 - Aumentar a capacidade de prover produtos e serviços inovadores baseados em sensoriamento remoto e geoinformática para o monitoramento e apoio à gestão territorial e ambiental

OE7 - Monitorar o desmatamento, a regeneração vegetal e a degradação florestal, risco, ocorrências e severidade de incêndios florestais dos biomas brasileiros para atender às demandas de políticas públicas do Estado brasileiro

OE8 - Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento da modelagem numérica do sistema integrado atmosfera, oceano, superfície continental e aerossóis/química, para prover o Brasil com o estado da arte em previsão de tempo, clima sazonal, qualidade do ar, agitação marítima, circulação costeira e produtos de satélites ambientais

OE1 - Dotar o país de capacidade própria no desenvolvimento de ciclo de vida de sistemas espaciais.

15.5. Perspectiva da unidade responsável por sua execução na Unidade de Pesquisa

O projeto gera impacto positivo para a CGCE, responsável por sua execução, na medida em que contribui para a missão da coordenação, em particular nos seguintes aspectos de suas atribuições

- Desenvolver pesquisa, desenvolvimento e inovação em engenharia e tecnologias espaciais e TAP - TERMO DE ABERTURA DE PROJETO Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco. SEPEC-61000-TPT-0001-B sensores de solo;

- Realizar a coordenação e a execução dos programas de desenvolvimento de satélites e dos sistemas de solo associados, que venham a ser executados no âmbito do Instituto;

- Realizar a coordenação e a execução dos programas, projetos e atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, voltados para sistemas, subsistemas e equipamentos, software e dispositivos utilizados em satélites e sistemas correlatos, e sistemas de solo.

15.6. Perspectiva dos órgãos de controle

A detalhada descrição e motivação do projeto e do seu alinhamento com os OEs do INPE, assim como com os programas e objetivos do PPA, com as áreas prioritárias da ENCTI, com os ODS da Agenda 2030 ONU, com o Mapa Estratégico e Áreas Temáticas do MCTI, e com os eixos e diretrizes da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, auxiliará o entendimento e motivação da iniciativa por parte dos órgãos de controle, e a correta análise dos atos praticados na execução do projeto.

15.7. Metas de políticas públicas

16. Informações do projeto

16.1. Capacidade técnica operacional

O INPE tem plena capacidade técnica e operacional para execução do projeto. Dentre os recursos que serão envolvidos, destacamos os seguintes:

- Escritórios, instalações, laboratórios e profissionais das divisões da CGCE

- Áreas de integração e testes e profissionais do Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE, incluindo Laboratório de Soldagem para Aplicação Espacial, o Laboratório de Interferência e Compatibilidade Eletromagnética (EMI/EMC), o Laboratório de Ensaios Dinâmicos (Áreas de Acústica, Vibração e Choque), o Laboratório de Ensaios Térmicos (Áreas de Ensaios Termo Climáticos e Térmicos no Vácuo), o Laboratório de Aquisição e Processamento de Dados, o Laboratório de Medidas de Propriedades de Massa.

- Centro de Controle de Satélites, suas instalações e operadores, incluindo as Estações Terrenas de Alcântara e Cuiabá;

- Profissionais e laboratórios de processamento de imagens do satélite da CGCT;

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

Esse projeto usará como base a equipe técnica que trabalhou e entregou com sucesso em órbita o satélite Amazonia 1. Dessa forma, considera-se, do ponto de vista de pessoal, o risco de execução do projeto é mínimo.

16.2. Público Alvo

● Tempo e Clima: Órgãos federais (INMET, CENSIPAM, Marinha do Brasil, Força Aérea Brasileira, ANA, CENAD, IBAMA, CNEN, CEMADEN, Ministério da Saúde, INPE, ANP, ANEEL, AEB, ANTAQ), órgãos estaduais (secretarias de meio ambiente, recursos hídricos e saúde, serviços estaduais de meteorologia, departamentos de transporte aquaviário), prefeituras, empresas privadas de monitoramento ambiental, meteorologia, agricultura, terceiro setor e academia.

● Energia: órgãos federais (MME, Eletrobrás, CNEN, INPE, ANP, ANA, ANEEL, AEB), Operador Nacional do Sistema Elétrico, empresas privadas associadas à geração e distribuição de energia, setor de óleo e gás, terceiro setor, academia, pesquisadores dos biomas nacionais.

● Desastres e Defesa Civil: CENAD, CEMADEN, ANA, ANP, ANEEL, AEB, ANTAQ, Polícia Federal, Receita Federal, Defesas Civis Estaduais e Municipais, empresas privadas de monitoramento ambiental, terceiro setor, academia, Forças Armadas.

● Agricultura: Órgãos federais (INPE, EMBRAPA, CONAB, IBAMA, ANTAQ, AEB, ANEEL, ANA), órgãos estaduais (secretarias de agricultura), cooperativas agrícolas, empresas privadas do setor agrícola, terceiro setor e academia.

● Qualidade da água e poluição dos oceanos: Órgão federais (MMA, MCTI, MS, Marinha do Brasil, Força Aérea, ANA, IBAMA, INPE, ANP, ANTAQ, ANEEL, AEB), órgão estaduais e municipais de meio ambiente, empresas privadas, terceiro setor, academia, empresas portuárias, transporte aquaviário.

● Biomas: Órgãos federais (INPE, IBAMA, ICMBIO, EMBRAPA, IBGE, MMA, AEB), órgãos estaduais (secretarias de meio ambiente), prefeituras, empresas de consultoria e planejamento, terceiro setor e academia.

● População em geral, ribeirinhas, costeira e urbanas. Populações em zona de risco ambiental.

Termo_Abertura_de_Projeto_TAP_Rev_1_(6580296) SEI 01340.205723/2021-16 / pg. 27

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

17. Objetivo geral e objetivos específicos

Entregar imagens detalhadas do território nacional em benefício da sociedade, que promoverão a adoção de ações eficazes e eficientes nas áreas de monitoramento e proteção ambiental, planejamento de agricultura e desenvolvimento sustentável, crescimento urbano, cartografia, enfrentamento de desastres nacionais, policiamento de fronteiras, defesa e segurança nacional. Entregar dados de radiômetros que possibilitam o aprimoramento na previsão de tempo e clima, monitoramento e planejamento do transporte aquaviário, monitoramento de biomas, incluindo dos recursos hídricos entre outros. O objetivo geral será atendido com o desenvolvimento, integração, testes, lançamento e operação de satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução e disponibilização de dados de radiômetro e de outros sensores, que consolidam mais tecnologias no desenvolvimento de missões satelitais para o país.

18. Metas do Projeto e critérios de sucesso relacionados

- Escolha dos sensores, Radiômetro e câmera de alta resolução

- Projeto Preliminar de Missão aprovado

- Projeto Detalhado de Missão aprovado -Contratações nacionais concluídas

- Contratações internacionais de equipamentos

- Inicio da Integração e Testes do satélite

- Contratações de Lançamento, Logística de transporte e Suporte de Estações Externas concluídas

- Satélite integrado e testado no país

- Campanha de Lançamento concluída

- Satélite lançado

- Satélite operacional, com imagens de alta resolução e dados de radiômetro disponíveis

Para todas, a métrica é “SIM” / “NÃO”, sendo o critério de sucesso “SIM”.

19. Lista das partes interessadas (stakeholders), expectativas e interesses e requisitos de alto nível

Parte Interessada	***Expectativa e Interesse***	***Requisitos de Alto Nível relacionados ao Projeto e/ou ao Produto***
ANA e demais agencias de água	Dados de Radiômetro e Imagens detalhadas de reservatórios e rios	Ampliar conhecimento do status de reservatórios e fluxos hídricos
INMET/INPE	Dados de Radiômetro disponíveis	Melhoria da previsão de Clima e Tempo
MCTI / AEB	Tecnologia óptica HR embarcada consolidada	Imagens em alta resolução e dados de radiômetros e de sensores disponíveis / Sucesso da Missão
MT	Melhoria do transporte aquaviário	Melhoria do transporte aquaviário
MMA	Imagens promovendo ações de	Melhoria nos indicadores ambientais

	enfrentamento eficazes	
MAPA	Imagens promovendo ações de planejamento eficazes	Crescimento do Agronegócio
MD	Imagens promovendo ações de enfrentamento eficazes e eficientes	Rapidez no combate a invasões fronteiriças e ameaças a segurança nacional
Empresas do setor elétrico	Melhoria de informações sobre quantidade de água para o planejamento eficaz	Ganhos em disponibilidade de energia
SEDEC	Imagens detalhadas dos efeitos de desastres ambientais	Ganho de velocidade nas ações de enfrentamento
INPE	Sucesso da Missão	Imagens em alta resolução disponíveis / Sucesso da Missão
INMET/INPE	Dados de Radiômetro disponíveis	Melhoria da previsão de Clima e Tempo
População em áreas de vulnerabilidade e risco, agricultores e agentes públicos	Alertas de risco de desastres ambientais e ações eficazes da Defesa Civil	Segurança da sociedade nas áreas de risco. Otimização de ações de planejamento do agronegócio

20. Premissas do projeto

- Equipamentos reservas do Amazonia 1 disponíveis e operacionais

- Disponibilidade de servidores da Engenharia, Aplicações, Laboratório de Integração e Testes e do Centro de Controle de Satélites, envolvidos no desenvolvimento do projeto

- Estabelecimento convênio com fundação de apoio para apoiar a execução do projeto, por exemplo para efetivar a maior parte das contratações, beneficiando-se da estrutura de gestão de contratos da fundação.

21. Restrições do projeto

a) Como está previsto o uso de equipamentos reserva do Amazonia 1, o satélite deve ser lançado dentro de 4 anos, a fim de garantir uma maior confiabilidade global da missão.

b) Para se atingir o objetivo a) acima, é necessário a alocação em 2022 de recursos para os contratos industriais, principalmente na indústria nacional. Isso é fundamental por dois motivos, os produtos a serem providos pela indústria nacional demandam maior tempo de entrega e dado a situação do parque industrial, corre-se o risco de fechamento dos principais provedores nacionais do programa PMM.

22. Escopo do projeto

Desenvolvimento, integração, testes, lançamento e operação de satélite de sensoriamento remoto com tecnologia óptica de alta resolução, Radiômetro e outros sensores, com a entrega dados e de imagens detalhadas do território nacional em benefício da sociedade, em diversas inciativas nas áreas de monitoramento dos recursos hídricos, proteção ambiental, previsão de clima e tempo, planejamento de agricultura e desenvolvimento sustentável, crescimento urbano, cartografia, enfrentamento de desastres nacionais, policiamento de fronteiras, defesa e segurança nacional.

Termo Abertura TAP_Projeto CAP Rev (2021/6580296) SEI 01340.207572/2021-16 / pg. 29
Relatório TAP_Projeto CAP Rev (2021/6580296) SEI 01340.207572/2021-16 / pg. 29

TAP - TERMO DE ABERTURA DE PROJETO

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

23. Exclusões (Não Escopo do Projeto)

Não fazem parte do escopo do projeto:

- Aquisição de equipamentos, partes e peças classificadas como “remanescentes da missão Amazonia 1”

- Contratações envolvendo pesquisa e desenvolvimento (equipamentos de TRLs baixos).

24. Equipe envolvida (nomes e vínculo incluindo gerente de projeto)

- Adenilson Roberto da Silva (Gerente do Projeto)

A equipe terá como base as pessoas que desenvolveram o Amazonia 1 e que a definição ocorrerá ao longo da formalização do projeto em 2021. De forma geral, serão Servidores e Colaboradores da CGCE, CGCT e CGIP.

Nos campos seguintes devem ser apresentadas informações destinadas a avaliação da viabilidade da proposta

25. Duração estimada (em meses)	96	*26. Data estimada de início (projetos em planejamento)*	01/01/2022	*27. Data estimada de conclusão (projetos em andamento)*	**31/12/2030**

28. Principais entregas, responsáveis e plano

Principais Entregas	Responsável pela entrega	Data de início e término da entrega
- Escolha dos sensores, Radiômetro e câmera de alta resolução.	**INPE**	**Dez/21 – Jun/22**
- Projeto Preliminar de Missão aprovado	**INPE**	**Out/22**
- Projeto Detalhado de Missão aprovado	**INPE**	**Abr/23**
- Contratações nacionais concluídas	**Fundação de Apoio**	**Jan/22 – Jul/23**
- Contratações internacionais de equipamentos	**Fundação de Apoio**	**Jan/24**
- Inicio da Integração e Testes do satélite		**Jul/24 – Jul/25**
- Contratações de Lançamento, transporte, Estações de Suporte		**Jul/25**
- Satélite integrado e testado	**INPE**	**Jul/25 – Dez/25**
Campanha de Lançamento concluída	**INPE**	**Dez/25**
Satélite lançado		**Jan/26-Jan/30**
Satélite operacional e imagens HR e dados Radiômetro disponíveis	**INPE**	**Dez/30**
Decomissionamento e descarte		

[Apresente um cronograma para a execução das atividades que resultarão nas entregas, elaborado em software específico de gestão de tempo ou em tabelas]

29. Riscos do projeto

1-(SE) Indisponibilidade orçamentária. (ENTÃO) Impactos: Contratações atrasadas / Longo atraso no desenvolvimento por indisponibilidade financeira / Fechamento de indústrias nacionais fornecedoras de equipamentos da PMM / Atraso no projeto 2-(SE) Contratação de Fundação de Apoio inviabilizada. (ENTÃO) Impactos: Ônus a gestão do projeto / Atraso nas contratações / Atraso no projeto 3- (SE) Agravamento da pandemia de COVID-19. (ENTÃO) Impactos: Atraso nas entregas de equipamentos / Atrasos nos contratos / Atraso no projeto/ Aumento de custos do projeto.

30. Nível de Maturidade Tecnológica - TRL (quando aplicável)

TRL atual	7, PMM 9
TRL esperado ao fim do projeto	9

31. Estrutura do Orçamento do Projeto

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

Entende-se que o projeto pode trazer benefícios para uma diversidade de atores nacionais, dessa forma, o financiamento poderá ser implementado via recursos do FNDCT, MCTI, MD, MMA, Estados e Municípios.

32. Custo total estimado	R$ 180.000.000,00 (Considerando taxa do dólar a R$ 5,30. Não está incluso o lançamento, o qual pode ser feito como carga secundária. Nesse caso, estima-se que o custo do lançamento seja por volta de R$ 74.000.000,00)

33. Disponibilidade orçamentária/ financeira e Parcerias:	***Valor disponível (R$)***	***Instituição Parceira***
33.1. Recursos Orçamentários		
33.2. Parcerias Nacionais		
33.3. Parcerias Internacionais		
33.4. Agências de Fomento		
33.5. Captação de Recursos Próprios		

34. Estratégia - Objetivo estratégico

Dentre os aspectos de sustentabilidade a serem observados no projeto, em geral, se dará preferência a entrega de documentação por meio digital, evitando-se entregas em papel, a realização de reuniões de forma não presencial, evitando-se deslocamento de pessoas. Nos transportes de equipamentos e do satélite deverá ser exigido a utilização, sempre que possível, de embalagens e materiais descartáveis e biodegradáveis Quanto a sustentabilidade operacional, considera-se que as equipes hoje envolvidas e os recursos financeiros estimados estarão disponíveis. Mantidas essas premissas, não se vislumbra problemas para se concluir a Missão Acqua Brasilis com sucesso.

35. Requisitos para encerramento do projeto

Imagens de alta resolução e dados de Radiômetro disponibilizadas, promovendo melhoria do transporte aquaviário, ações de gestão e enfrentamento eficazes e eficientes nas áreas de recursos hídricos, monitoramento e proteção ambiental, planejamento de agricultura e desenvolvimento sustentável, crescimento urbano, cartografia, previsão de clima e tempo, enfrentamento de desastres nacionais, policiamento de fronteiras, defesa e segurança nacional.

36. Sustentabilidade:	***Comentar aspectos de sustentabilidade a serem observados na execução do projeto, nas perspectivas ambientais, sociais e econômicas***

37. Fatores Externos

Flutuações da taxa de câmbio, afetando contratações de grande porte internacionais

TAP - TERMO DE ABERTURA DE PROJETO

Documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto. Preencher os campos em branco.

Aprovação pelo Comitê Assessor:		**Data:**	Clique aqui para inserir uma data.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Grupo Gestor da Política de Inovação do INPE

Memorando nº 10960/2021/INPE

São José dos Campos, 27 de outubro de 2021

Ao Serviço de Planejamento e Controle da Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica

Assunto: **Verificação do Alinhamento do TAP (8080296) com a Política de Inovação**

Em resposta aos seus Memorandos 9851 (SEI 8186667) e 10951 (SEI 8318095) aqui reapresentamos análise do projeto “ACQUA BRASILIS”, exposto no Termo de Abertura de Projeto (SEI 8080296).

Verifica-se no Parecer do Comitê Assessor da Coordenação CGCE (SEI 8108268) que os responsáveis institucionais pela área de competência técnico-científica do projeto supracitado aprovam, dentre outros compromissos e conforme suas atribuições, a execução do referido projeto.

Os responsáveis pelo projeto indicam a devida aderência à Política de Inovação do INPE (Portaria Nº 138/2019 - SEI 4166751), em específico com seu artigo 2°, incisos III e VI, conforme campo 15.2, “Política Nacional de Inovação e com a Política de Inovação do INPE” no documento TAP (SEI 8080296) e à Política Nacional de Inovação (Decreto 10.534/2020), em específico com seu artigo 6°, incisos I e III, conforme Memorando 10887 (SEI 8313699) complementar ao TAP.

Para além, os responsáveis também indicam alinhamento com a Estratégia Nacional de Inovação, em seus temas “Aeroespacial e Defesa”, “Água”, “Clima”, “Transportes”, “Saúde” e “Tecnologias Convergentes e Habilitadoras”, conforme campo 15.5, “Áreas Prioritárias da ENCTI 2016-2022” no documento TAP (SEI 8080296).

Tais declarações da Coordenação CGCE fundamentam que o projeto proposto atende aos requisitos de alinhamento com os objetivos e diretrizes de inovação do INPE e, consequentemente, pode ser categorizado como um projeto de inovação no portfólio institucional.

Alertamos, ainda, que os encaminhamentos aqui realizados dizem respeito ao conteúdo apresentado como proposta para as atividades futuras do projeto. Isso significa que as atividades que porventura já tenham sido anteriormente realizadas são de inteira responsabilidade dos envolvidos nas ações passadas e o GGPIN não se manifesta sobre tal situação.

Dessa forma, o GGPIN entende que estas manifestações são suficientes para que o projeto seja classificado como projeto inovador, caso o projeto esteja apto a ser incluído no portfólio de iniciativas do INPE.

Atenciosamente,

José Ângelo da Costa Ferreira Neri (SIAPE 665009)

Antonio Fernando Bertachini De Almeida Prado (SIAPE 664129)

Carina Barros Mello (SIAPE 2005338)

Cesar Strauss (SIAPE 1493284)

José Alberto da Silva Ferreira (SIAPE 2794152)

Documento assinado eletronicamente por **Carina Barros Mello**, **Pesquisadora**, em 27/10/2021, às 11:45 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **José Alberto da Silva Ferreira**, **Tecnologista**, em 27/10/2021, às 11:50 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **José Angelo da Costa Ferreira Neri**, **Tecnologista**, em 27/10/2021, às 13:52 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado**, **Tecnologista**, em 27/10/2021, às 15:21 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Cesar Strauss**, **Tecnologista**, em 27/10/2021, às 18:09 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **8318602** e o código CRC **DB625F08**.

Anexos

Não Possui.

Referência: Processo nº 01340.005775/2021-16 SEI-INPE nº 8318602

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Diretoria

Memorando nº 11398/2021/INPE

São José dos Campos, 04 de novembro de 2021

Aos Senhores,
- Chefe do Serviço de Planejamento e Controle - SEPEC
- Coordenador de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica - COGPI
- Grupo Gestor da Política de Inovação do INPE - GGPIN
- Coordenador Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais - CGCE

Assunto: Encaminhamento do Projeto Acqua Brasilis para Avaliação e Disposição Acerca da Inclusão no Portfólio de Projetos do INPE.

Após análise do memorando nº 11268 (8358234), e considerando os Memorandos nº 9112/2021/INPE (8108268) e nº 10960/2021/INPE (8318602), aprovo que o projeto apresentado no TAP documento SEI (8080296) seja incluído no portfólio institucional de iniciativas.

Dessa forma, o projeto TAP 8080296 está autorizado a avançar para a fase de planejamento do projeto, bem como, pode iniciar os procedimentos para o encaminhamento dos instrumentos jurídicos aplicáveis, caso exista tal necessidade.

Ressalto, ainda, que é de responsabilidade da Coordenação Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais e de seu comitê assessor realizar o devido acompanhamento periódico do projeto em questão, de forma a apreciar devidamente seus avanços nas próximas fases.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
Clezio Marcos De Nardin

Documento assinado eletronicamente por **Clezio Marcos De Nardin**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 04/11/2021, às 18:41 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **8390089** e o código CRC **A35F1332**.

MODELO DE TERMO DE CONTRATO
Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021
Aquisições – Contratação direta

ÓRGÃO OU ENTIDADE PÚBLICA

(Processo Administrativo n°.....)

CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº ...../...., QUE FAZEM ENTRE SI A UNIÃO, POR INTERMÉDIO DO (A) ..... E .....

A União / Autarquia ..... / Fundação ....., (utilizar a menção à União somente se for órgão da Administração Direta, caso contrário incluir o nome da autarquia ou fundação conforme o caso) por intermédio do(a) ..... (*órgão contratante*), com sede no(a) ....., na cidade de ..... /Estado ..., inscrito(a) no CNPJ sob o nº ....., neste ato representado(a) pelo(a) ..... (*cargo e nome*), nomeado(a) pela Portaria nº ....., de ..... de ..... de 20..., publicada no *DOU* de ..... de ..... de ....., portador da Matrícula Funcional nº ....., doravante denominado CONTRATANTE, e o(a) ....., *inscrito(a) no CNPJ/MF sob o nº ....., sediado(a) na* ....., doravante designado CONTRATADO, *neste ato representado(a) por* ..... (nome e função no contratado), *conforme atos constitutivos da empresa* ***OU*** *procuração apresentada nos autos,* tendo em vista o que consta no Processo nº ..... e em observância às disposições da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e demais legislação aplicável, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente *da Dispensa de Licitação n. .../...*, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

1. CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO (art. 92, I e II)

1.0. O objeto do presente instrumento é a contratação de ....., nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

1.1. Objeto da contratação:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CATMAT	UNIDADE DE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta de Contrato (12212833) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 92

			MEDIDA			
1						
2						
3						
...						

1.2. Vinculam esta contratação, independentemente de transcrição:

1.2.1. O Termo de Referência;

1.2.2. A Autorização de Contratação Direta;

1.2.3. A Proposta do contratado;

1.2.4. Eventuais anexos dos documentos supracitados.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. *O prazo de vigência da contratação é de .....18 (dezoito) meses..... contados a partir da .abertura da carta de crédito.., na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.*

3. CLÁUSULA TERCEIRA – MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO CONTRATUAIS (art. 92, IV, VII e XVIII)

4. CLÁUSULA QUARTA – SUBCONTRATAÇÃO

4.1. Será admitida subcontratação até o limite de 20 % do valor do contrato.

4.2. O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega, observação e recebimento do objeto constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

5. CLÁUSULA QUINTA - PREÇO

5.1. *O valor total da contratação é de R$..... (.....)*

5.2. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

6. CLÁUSULA SEXTA - PAGAMENTO (art. 92, V e VI)

6.1. O prazo para pagamento ao contratado e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

7. CLÁUSULA SÉTIMA - REAJUSTE (art. 92, V)

7.1. Os preços inicialmente contratados são fixos e irreajustáveis

8. CLÁUSULA OITAVA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE (art. 92, X, XI e XIV)

8.1. São obrigações do Contratante:

8.2. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo Contratado, de acordo com o contrato e seus anexos;

8.3. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

8.4. Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;

8.5. Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo Contratado;

8.6. Efetuar o pagamento ao Contratado do valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato e no Termo de Referência.

8.7. Aplicar ao Contratado as sanções previstas na lei e neste Contrato;

8.8. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento de obrigações pelo Contratado;

8.9. Explicitamente emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste.

8.10. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

9. CLÁUSULA NONA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO (art. 92, XIV, XVI e XVII)

9.1. O Contratado deve cumprir todas as obrigações constantes deste Contrato e em seus anexos, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

9.2. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com o Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990);

9.3. Comunicar ao contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;

9.4. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal ou gestor do contrato ou autoridade superior (art. 137, II, da Lei n.º 14.133, de 2021) e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;

9.5. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os bens nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

9.6. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida, o valor correspondente aos danos sofridos;

9.7. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, o contratado deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, junto com a Nota Fiscal para fins de pagamento, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Estadual ou Distrital do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

9.8. Responsabilizar-se pelo cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao contratante e não poderá onerar o objeto do contrato;

9.9. Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local da execução do objeto contratual.

9.10. Paralisar, por determinação do contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.

9.11. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para qualificação na contratação direta;

9.12. Cumprir, durante todo o período de execução do contrato, a reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social ou para aprendiz, bem como as reservas de cargos previstas na legislação (art. 116, da Lei n.º 14.133, de 2021);

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta de Contrato (12212833) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 95

9.13. Comprovar a reserva de cargos a que se refere a cláusula acima, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, com a indicação dos empregados que preencheram as referidas vagas (art. 116, parágrafo único, da Lei n.º 14.133, de 2021);

9.14. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

9.15. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 124, II, d, da Lei nº 14.133, de 2021.

9.16. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do contratante;

10. CLÁUSULA DÉCIMA– GARANTIA DE EXECUÇÃO (art. 92, XII)

10.1. *A contratação conta com garantia de execução, nos moldes do art. 96 da Lei nº 14.133, de 2021, na modalidade XXXXXX, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor inicial/total/anual do contrato.*

10.2. *Caso utilizada a modalidade de seguro-garantia, a apólice deverá ter validade durante a vigência do contrato E/OU por 120 dias após o término da vigência contratual, permanecendo em vigor mesmo que o contratado não pague o prêmio nas datas convencionadas.*

10.3. *A apólice do seguro garantia deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora.*

10.4. *No caso de garantia na modalidade de fiança bancária, deverá ser emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil, e deverá constar expressa renúncia do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil.*

10.5. *O Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.*

10.5.1. *O emitente da garantia ofertada pelo contratado deverá ser notificado pelo contratante quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais (art. 137, § 4º, da Lei n.º 14.133, de 2021).*

10.5.2. *Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep n° 662, de 11 de abril de 2022.*

10.6. *A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto prevista especificamente no Termo de Referência.*

10.7. *A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:*

10.7.1. *prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;*

10.7.2. *multas moratórias e punitivas aplicadas pela Administração à contratada; e*

10.7.3. *obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pelo contratado, quando couber.*

10.8. *A modalidade seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados no item10.7, observada a legislação que rege a matéria.*

10.9. *A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.*

10.10. *Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, o Contratado obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contados da data em que for notificada.*

11. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS (art. 92, XIV)

11.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, o contratado que:

a) der causa à inexecução parcial do contrato;

b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

c) der causa à inexecução total do contrato;

d) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;

e) apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;

f) praticar ato fraudulento na execução do contrato;

g) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;

h) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta de Contrato (12212833) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 97

11.2. Serão aplicadas ao contratado que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

i. **Advertência**, quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §2º, da Lei nº 14.133, de 2021);

ii. **Impedimento de licitar e contratar**, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "b", "c" e "d" do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, § 4º, da Lei nº 14.133, de 2021);

iii. **Declaração de inidoneidade para licitar e contratar**, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "e", "f", "g" e "h" do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas "b", "c" e "d", que justifiquem a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §5º, da Lei nº 14.133, de 2021).

iv. **Multa:**

1. Moratória de ..0,2 % (.....dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de ..5 %. (....25...) dias;
2. *Moratória de ...0,2..% (....dois décimos. por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor total do contrato, até o máximo de ...5..% (.... por cento), pela inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia.*
    i. *O atraso superior a 120 dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133, de 2021.*
3. Compensatória, para as infrações descritas nas alíneas "e" a "h" do subitem 11.1, de ...10.% a ..25.% do valor do Contrato.
4. Compensatória, para a inexecução total do contrato prevista na alínea "c" do subitem 11.1, de ..5..% a 15.% do valor do Contrato.
5. Para infração descrita na alínea "b" do subitem 11.1, a multa será de .5...% a 10...% do valor do Contrato.
6. Para infrações descritas na alínea "d" do subitem 11.1, a multa será de ...1.% a ..5.% do valor do Contrato.
7. Para a infração descrita na alínea "a" do subitem 11.1 a multa será de ...5.% a .10..% do valor do Contrato, ressalvadas as seguintes infrações:

11.3. A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante (art. 156, §9º, da Lei nº 14.133, de 2021)

11.4. Todas as sanções previstas neste Contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa (art. 156, §7º, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.4.1. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação (art. 157, da Lei nº 14.133, de 2021)

11.4.2. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente (art. 156, §8º, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.4.3. Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de *90 (noventa)* dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

11.5. A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no **caput** e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

11.6. Na aplicação das sanções serão considerados (art. 156, §1º, da Lei nº 14.133, de 2021):

a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
b) as peculiaridades do caso concreto;
c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
d) os danos que dela provierem para o Contratante;
e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

11.7. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133, de 2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846, de 2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei (art. 159).

11.8. A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia (art. 160, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.9. O Contratante deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. (Art. 161, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.10. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

11.11. Os débitos do contratado para com a Administração contratante, resultantes de multa administrativa e/ou indenizações, não inscritos em dívida ativa, poderão ser compensados, total ou parcialmente, com os créditos devidos pelo referido órgão decorrentes deste mesmo contrato ou de outros contratos administrativos que o contratado possua com o mesmo órgão ora contratante, na forma da Instrução Normativa SEGES/ME nº 26, de 13 de abril de 2022.

12. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA– DA EXTINÇÃO CONTRATUAL (art. 92, XIX)

12.1. *O contrato será extinto quando cumpridas as obrigações de ambas as partes, ainda que isso ocorra antes do prazo estipulado para tanto.*

12.2. *Se as obrigações não forem cumpridas no prazo estipulado, a vigência ficará prorrogada até a conclusão do objeto, caso em que deverá a Administração providenciar a readequação do cronograma fixado para o contrato.*

12.3. O contrato poderá ser extinto antes de cumpridas as obrigações nele estipuladas, ou antes do prazo nele fixado, por algum dos motivos previstos no artigo 137 da Lei nº 14.133/21, bem como amigavelmente, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

12.3.1. Nesta hipótese, aplicam-se também os artigos 138 e 139 da mesma Lei.

12.3.2. A alteração social ou a modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a extinção se não restringir sua capacidade de concluir o contrato.

12.3.2.1. Se a operação implicar mudança da pessoa jurídica contratada, deverá ser formalizado termo aditivo para alteração subjetiva.

12.4. O termo de extinção, sempre que possível, será precedido:

12.4.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

12.4.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

12.4.3. Indenizações e multas.

12.5. A extinção do contrato não configura óbice para o reconhecimento do desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório (art. 131, *caput,* da Lei n.º 14.133, de 2021).

12.6. O contrato poderá ser extinto:

12.6.1. caso se constate que o contratado mantém vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que tenha desempenhado função no processo de contratação direta ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau (art. 14, inciso IV, da Lei n.º 14.133, de 2021);

Minuta de Contrato (12212833) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 100

12.6.2. caso se constate que a pessoa jurídica contratada possui administrador ou sócio com poder de direção, familiar de detentor de cargo em comissão ou função de confiança que atue na área responsável pela demanda ou contratação ou de autoridade a ele hierarquicamente superior no âmbito do órgão contratante (art. 3º, § 3º, do Decreto n.º 7.203, de 4 de junho de 2010).

13. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (art. 92, VIII)

13.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União deste exercício, na dotação abaixo discriminada:

I. Gestão/Unidade:

II. Fonte de Recursos:

III. Programa de Trabalho:

IV. Elemento de Despesa:

V. Plano Interno:

VI. Nota de Empenho:

14. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS CASOS OMISSOS (art. 92, III)

14.1. Os casos omissos serão decididos pelo contratante, segundo as disposições contidas na Lei nº 14.133, de 2021, e demais normas federais aplicáveis e, subsidiariamente, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.078, de 1990 – Código de Defesa do Consumidor – e normas e princípios gerais dos contratos.

15. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – ALTERAÇÕES

15.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

15.2. O contratado é obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato.

15.3. As alterações contratuais deverão ser promovidas mediante celebração de termo aditivo, submetido à prévia aprovação da consultoria jurídica do contratante, salvo nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, hipótese em que a formalização do aditivo deverá ocorrer no prazo máximo de 1 (um) mês (art. 132 da Lei nº 14.133, de 2021).

15.4. Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133, de 2021.

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta de Contrato (12212833) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 101

16. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – PUBLICAÇÃO

16.1. Incumbirá ao contratante divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no art. 94 da Lei 14.133, de 2021, bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção ao art. 91, *caput,* da Lei n.º 14.133, de 2021, e ao art. 8º, §2º, da Lei n. 12.527, de 2011, c/c art. 7º, §3º, inciso V, do Decreto n. 7.724, de 2012.

17. CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA– FORO (art. 92, §1º)

17.1. Fica eleito o Foro da Justiça Federal em ....., Seção Judiciária de..... para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não puderem ser compostos pela conciliação, conforme art. 92, §1º, da Lei nº 14.133/21.

[Local], [dia] de [mês] de [ano].

_____

Representante legal do CONTRATANTE

_____

Representante legal do CONTRATADO

TESTEMUNHAS:

1-2-

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

OFÍCIO Nº 1441/2024/INPE

São José dos Campos, 29 de maio de 2024.

Carlos Mateus
Representante da empresa Beyond Gravity no Brasil

Assunto: Solicitação de Proposta Comercial para provimento dos Equipamentos SADE e SADA para o Satélite Amazonia 1B

Prezado Senhor,

Venho por meio deste, solicitar uma proposta comercial para o provimento dos equipamentos SADE e SADA, modelo de voo, a ser utilizado no satélite Amazonia 1B. O satélite Amazonia 1B será o primeiro satélite da Missão AQUAE. A Missão AQUAE é uma missão desenhada para planejar e monitorar a utilização dos recursos hídricos do Brasil. As baterias serão utilizadas no módulo serviço do satélite, a Plataforma Multimissão, a qual já está sendo integrada e testada. Nesse contexto, estamos iniciando o processo de procura para os equipamentos remanescentes, necessários para concluir a PMM. Para esse fim, estamos encaminhando em anexo, alguns documentos que visam subsidiar a elaboração de uma proposta comercial para o provimento, a saber:

1. O Projeto Básico que estabelece as regras específicas para esse fornecimento;
2. A Especificação Técnica,que estabelece os requisitos funcionais do equipamento;
3. A Especificação Técnica que estabelece as regras de construção;
4. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos ambientais;
5. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos de Garantia do Produto;

A minuta do Contrato está em revisão e será enviada posteriormente, para avaliação.
Como resposta, solicitamos a gentileza de informar:

1. O interesse em realizar o provimento;
2. A concordância com os termos do provimento, estabelecido no item 1);
3. A compatibilidade com os requisitos técnicos estabelecidos nos documentos 2) a 5) (matriz de compliance);
4. O preço do provimento. É importante informar que essa aquisição, por se tratar de item para pesquisa, será feita de forma direta, o contrato será feito com o provedor que atender os requisitos técnicos e fornecer o menor preço.

Visando viabilizar o lançamento do Amazonia 1B em 2026, o planejamento prevê a assinatura do Contrato em julho de 2024, nesse contexto, solicitamos a gentileza, em havendo interesse, nos enviar a proposta até o dia 29 de junho de 2024.

Permanecemos à disposição para informações adicionais, se necessário.

Atenciosamente,

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador do Projeto

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 29/05/2024, às 13:36 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **11992477** e o código CRC **EAFBDDC6**.

Anexos:

- Termo de Referência SEI (11987239)
- Especificação do SADE e SADA SEI (11987458)
- Especificação de Construção SEI (11967907)
- Especificação de Qualidade SEI (11967931)
- Especificação de EMI/EMC SEI (11967911)
- Especificação Ambiental SEI (11967900)

Em caso de resposta a este Ofício, fazer referência expressa a: Ofício nº 1441/2024/INPE - Processo nº 01340.004131/2024-53 - Nº SEI: 11992477

Termo de Referência 43/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
43/2024	240106-INSTIT.NAC.DE PESQ.ESPACIAIS-S.J. CAMPOS - MCT	BRUNO DE CASTRO BRAZ	27/05/2024 14:55 (v 1.0)

Status

ASSINADO

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens de consumo	90036/2023	01340.004301/2024-08

1. Condições gerais da contratação

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B, nos termos da tabela 1 abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Tabela 1 - Escopo da Contratação

ITEM	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PRAZO
1	SADA (modelo de voo)	peça	02	19 meses
2	SADE (modelo de voo)	peça	01	19 meses
3	EGSE	peça	01	19 meses

1.

1.2. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados da abertura da carta de crédito, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

1.4. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.5. Definições

1.5.1. Para efeito deste documento, define-se como CONTRATADA a empresa que fornecerá os equipamentos Eletrônica de Acionamento do Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) modelos de voo, juntamente com o EGSE associado, descritos neste documento. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE será o CONTRATANTE. Em diversas partes deste documento, os equipamentos, e a correspondente documentação serão referidos como CONJUNTO SADA E SADE, SADA E SADE, PRODUTO, EQUIPAMENTO ou OBJETO.

1.6. Documentos Aplicáveis e de Referência

1.6.1. Este documento e os correspondentes documentos aplicáveis devem ser considerados como um todo. No caso de se observar qualquer conflito entre este documento e algum dos documentos aplicáveis, a CONTRATADA deverá informar imediatamente ao INPE, o qual definirá a precedência. Abaixo, segue a relação de documentos aplicáveis ao presente documento.

1.6.1.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

1.6.2. A CONTRATADA obriga-se a manter sigilo absoluto, mesmo após o término do Contrato, sobre o conteúdo dos documentos que vier a receber e das informações das quais tome conhecimento em função da execução do OBJETO contratual, ficando expressamente vedada qualquer forma de divulgação, expondo-se às consequências de responder por perdas e danos ao INPE ou a terceiros, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis.

1.6.3. São documentos de referência a esta contratação:

1.6.3.1. RD1) Space Product Assurance Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) components ECSS-Q-ST-60.

1.6.3.2. RD2) Plano de Execução da Missão ACQUABRASILIS/AQUAE – SEI 11312619.

1.7. ACRÔNIMOS

AD Documento Aplicável

AR Revisão de Aceitação

AMZ1 Satélite Amazonia-1

AMZ1B Satélite Amazonia 1B

CIDL Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos

DEP Documentação de Entrega do Produto

EGSE Electrical Ground Support Equipment

EQSR Equipment Qualification Suitability Review

ICD Documento de Controle de Interfaces

MIP Ponto de Inspeção Mandatória

MRR Manufacturing readiness review

NDA Termo de Confidencialidade

PMM Plataforma MultiMissão

RCAR Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão

RD Documento de Referência

SADA Solar Array Drive Assembly

SADE Solar Array Drive Electronics

T0 Data de Início do Contrato – abertura da carta de crédito

2. Fundamentação e descrição da necessidade

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da contratação contemplando descrição da necessidade e de seus quantitativos, encontra-se pormenorizada em tópicos específicos dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual [2024], conforme detalhamento a seguir:

I. 1. ID PCA no PNCP: 01263896000164-0-000004/2024;
II. 2. Data de publicação no PNCP: 20/05/2023 (*Última atualização: 14/05/2024*);
III. 3. Id do item no PCA: 164;
IV. 4. Classe/Grupo: 5961 - DISPOSITIVOS A SEMICONDUTOR E PLACAS ASSOCIADAS (CIRCUITOS);
V. 5. Identificador da Futura Contratação: 240106-90036/2023.

3. Descrição da solução como um todo

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

4. Requisitos da contratação

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. A CONTRATADA deverá fornecer o seguinte:

4.1.1. DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO: 1 Conjunto, composto de 2 equipamentos SADA (modelo de voo), 1 equipamento SADE (modelo de voo), um equipamento EGSE e respectivos containers de transporte;

4.1.2. QUANTIDADE: 1 Conjunto

4.1.3. PRAZO DE ENTREGA: 19 meses

4.1.4. As principais atividades a serem realizadas pela CONTRATADA que dizem respeito à execução propriamente dita do OBJETO da presente contratação são:

4.1.4.1. Planejamento;

4.1.4.2. Gerenciamento do contrato, gerenciamento técnico e gerenciamento do produto

4.1.4.3. Fabricação e montagem dos SADAs e SADE modelo de voo e do EGSE;

4.1.4.4. Testes de aceitação dos SADAs e SADE;

4.1.4.5. Elaboração dos relatórios;

4.1.4.6. Preparação da documentação dos equipamentos (DEP);

4.1.4.7. Preparação e entrega de documentos para a Revisão de Aceitação (AR);

4.1.4.8. Realização da AR e cumprimento de ações;

4.1.4.9. Entrega dos Equipamentos e da documentação (DEP).

4.1.5. Todos os documentos técnicos a serem seguidos pela CONTRATADA estão disponíveis. São eles:

4.1.5.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

4.2. Sustentabilidade:

4.2.1 A exigência de sustentabilidade ambiental não se aplica. Tal como abordado nos estudos técnicos preliminares, trata-se de produção de equipamentos eletrônicos para uso espacial, a ser realizada no exterior, cujos componentes, materiais e processos obedecem aos requisitos estabelecidos nos documentos aplicáveis e de referência. Todos e quaisquer materiais e resíduos decorrentes da produção terão destinação determinada pelas leis ambientais do país de produção.

4.3. Garantia da contratação:

4.3.1. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pela CONTRATADA, até 30 dias úteis após o início do contrato (T0), no percentual de 5% (cinco por cento) do valor total do contrato, numa das seguintes modalidades, com validade de até 120 dias após a entrega do objeto:

4.3.1.1. caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados por seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia;

4.3.1.2. seguro-garantia;

4.3.1.3. fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil;

4.3.1.4. título de capitalização custeado por pagamento único, com resgate pelo valor total.

4.3.2 O contrato conterá maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

5. Modelo de execução do objeto

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1. Condições de Entrega

5.1.1. A CONTRATADA deve entregar ao INPE o objeto indicado na Tabela 1, em um Container e acompanhado da correspondente documentação.

5.1.2. Os prazos indicados no Cronograma de Execução Físico-Financeiro são contados a partir da data de abertura da carta de crédito (T0).

5.1.3. Composição do Fornecimento: Conforme apurado nos estudos preliminares, os SADAs e SADE (modelos de voo), acomodados em Container de transporte, operacionais e testados (incluindo a campanha de aceitação), atendendo os requisitos da documentação e normas aplicáveis, são os entregáveis deste fornecimento.

5.1.4. Testes de Aceitação:

5.1.4.1. Os testes devem ser executados seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis, o que inclui os testes funcionais elétricos e os testes ambientais mecânico e térmico em nível de aceitação.

5.1.5. Atividades previstas a serem realizadas são aquelas indicadas no Item Requisitos de Contratação.

5.2. Garantia do Produto

5.2.1. Os materiais e demais insumos a serem utilizados deverão ser adequados ao uso espacial, conforme descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.2. A fabricação e testes deverão seguir processos e procedimentos já qualificados para aplicações espaciais e devem atender o descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.3. A CONTRATADA deve adotar requisitos de Garantia do Produto, os quais se encontram descritos em AD1, seus anexos e demais documentos aplicáveis. Quaisquer desvios, não-conformidades e waivers deverão ser solicitados e informados imediatamente ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência.

5.2.4. O fornecimento pela CONTRATADA no âmbito deste Termo de Referência estará sujeito a inspeções e auditorias pela equipe técnica do INPE mencionada neste Termo de Referência, em tempo e local previamente acordados.

5.2.5. A CONTRATADA deve ser responsável pelas instalações, salas, segurança, ferramental, materiais, insumos e todos demais itens necessários para a realização das atividades de fabricação, testes, garantia do produto e toda e qualquer outra tarefa necessária para execução do objeto deste Termo de Referência.

5.2.6. A CONTRATADA entregará um conjunto de documentos de entrega de produto (DEP). O conteúdo mínimo da DEP é apresentado no item DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO.

5.3. Pagamentos

5.3.1. Os pagamentos serão realizados de acordo com os eventos e prazos definidos no Cronograma Físico-Financeiro apresentado na Tabela 2 e demais condições previstas nessa Seção.

5.3.2. A CONTRATADA comunicará por escrito o cumprimento de cada evento contratual.

5.3.3. Em caso de inadimplemento ou mora no cumprimento de cada evento contratual, a CONTRATADA estará sujeita, além das sanções contratuais previstas, a multas indenizatórias pelos prejuízos materiais e imateriais a que o inadimplemento ou mora vier a dar causa, limitados ao valor do evento inadimplido.

5.3.4. Cada evento contratual será recebido provisoriamente no prazo de até 20 (vinte) dias, contados a partir da formalização de entrega pela CONTRATADA, ao responsável técnico do INPE, para efeitos de verificação de sua conformidade com as especificações constantes nesse Termo de Referência.

5.3.5. Cada evento poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes nesse Termo de Referência e em AD1 e seus aplicáveis, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos, à custa da CONTRATADA, num prazo a ser definido pelo responsável técnico do INPE, que irá avaliar cada caso concreto e fixar o prazo para as correções, sem prejuízo da aplicação de penalidades e da obrigatoriedade de cumprir as datas previstas no cronograma de execução.

5.3.6. Cada evento será recebido definitivamente no prazo de até 10 (dez) dias contados do recebimento provisório. No caso do evento se constituir de revisão, ele será considerado cumprido após a emissão pelo Responsável Técnico do INPE de uma notificação de aceitação do Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão (RCAR).

5.3.7. Os pagamentos serão realizados em até 20 dias contados a partir do respectivo recebimento definitivo.

5.3.8. O recebimento definitivo do OBJETO, que ocorrerá após o cumprimento do último evento contratual, deve ser caracterizado pelo aceite das entregas de todos os eventos, pelas aprovações da documentação, relatórios, e quaisquer outras pendências identificadas. O recebimento definitivo do OBJETO se dará com a consequente aceitação mediante Termo Circunstanciado.

5.3.9. O recebimento provisório ou definitivo do OBJETO não exclui a responsabilidade da CONTRATADA pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do OBJETO dessa contratação.

5.3.10. A CONTRATADA responsabilizar-se-á pela entrega e acondicionamento adequados dos equipamentos, componentes e peças, garantindo sua chegada em segurança ao destino. Cada conector deverá estar com seus terminais protegidos por capa plástica antiestática e compatível mecanicamente com o conector. Os equipamentos deverão ser entregues com “conector saver” em todos os conectores, onde os terminais sejam fabricados em material compatível com o conector do equipamento a ser instalado, de modo a impossibilitar contaminação dos conectores do equipamento.

5.3.11. Os equipamentos devem ser entregues acondicionados em containers, de forma a garantir o empacotamento adequado para o transporte aéreo. As entregas devem ser realizadas diretamente ao Responsável Técnico, ou a alguém previamente designado para substituí-lo.

5.3.12. Os containers devem ter sensores que permitam monitorar e garantir a saúde do equipamento.

5.3.13. O OBJETO deverá ser entregue pela CONTRATADA ao agente embarcador indicado pelo INPE, cabendo ao INPE as despesas de transporte e seguro a partir da entrega até as suas dependências. A entrega dos equipamentos deve ser acompanhada por uma lista descritiva dos itens e respectivos documentos fiscais. Serão de responsabilidade da CONTRATADA as

providências devidas para a solicitação de licença de exportação e de certificação do tipo End User dos equipamentos, se necessários, considerando-se os prazos de entrega estabelecidos neste Termo de Referência.

5.3.14. A CONTRATADA deverá notificar ao INPE, com antecedência mínima de 15(quinze) dias, os dados de embarque dos equipamentos.

5.3.15 Toda documentação pertinente ao fornecimento deste Termo de Referência será entregue ao INPE na forma digital.

Tabela 2 - Cronograma de Execução Físico-Financeiro

EVENTO	DESCRIÇÃO	PRAZO (T_0) + m meses	%
A	Entrega dos documentos de Planejamento	T_0 + 1	10
B	EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) com entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e de software	T_0 + 3	30
C	MRR (Manufacturing Readiness Review)	T_0 + 12	30
D	Notificação ao INPE da Conclusão da Fabricação dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e TRR (Test Readiness Review)	T_0 + 14	10
E	Realização da AR (Acceptance Review), fechamento de itens de ação e liberação dos equipamentos para entrega	T_0 + 18	10
F	Recebimento definitivo dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e do EGSE	T_0 + 19	10

T_0 = data de abertura da carta de crédito.

m = número de meses decorridos desde a data T_0

5.4. EQSR

5.4.1. Durante a EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) a CONTRATADA deverá apresentar as evidencias da qualificação do equipamento para voo, como relatórios técnicos e análises, assim como realizar a entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e software.

5.5. MRR

5.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar as evidencias de que está apta a iniciar a fabricação dos equipamentos SADA e SADE. O que inclui o projeto detalhado, processos qualificados, infraestrutura disponível e operacional, material e insumos disponíveis, pessoal qualificado e disponível.

5.6. AR

5.6.1. A CONTRATADA deverá fabricar todos os itens objeto deste contrato e descritos na tabela 1 seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.2. A CONTRATADA deverá comprovar através de inspeções, testes de aceitação e seus respectivos relatórios de fabricação que os itens foram fabricados e montados de acordo com a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.3. Caso não seja possível a entrega na data assinalada, a empresa deverá comunicar as razões respectivas com pelo menos 15(quinze) dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.6.4. Os bens deverão ser entregues na modalidade Incoterms 2011 no porto ou aeroporto de embarque.

5.7. Documentos de Planejamento

5.7.1. A CONTRATADA apresentará o documento de Planejamento que descreve o planejamento para a execução do OBJETO deste Termo de Referência. O documento a ser entregue deve abordar minimamente estes itens:

5.7.1.1. A forma de comunicação com o INPE;

5.7.1.2. Cronograma detalhado das atividades;

5.7.1.3. Lista da infraestrutura a ser utilizada, incluindo equipamentos de testes;

5.7.1.4. Plano de Testes detalhando a execução dos Testes, incluindo os Pontos de Inspeção Mandatórios (MIPs);

5.7.1.5. Análise de risco;

5.7.1.6. Lista de itens críticos;

5.7.1.7 CIDL e todos os documentos listados na CIDL (Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos).

5.7.2. O cronograma deve indicar, para cada atividade, as datas de início e de término, a duração, as atividades predecessoras, e, também, incluindo os marcos de entregas intermediárias, se existirem, e da entrega do OBJETO. As datas e prazos deverão respeitar aqueles estipulados neste Termo de Referência.

5.8. DEP - Documentação de Entrega do Produto

5.8.1. DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO dos documentos de entrega do produto:

5.8.1.1. Certificado Final de Conformidade do Subsistema (engloba fabricação, ensaios e testes);

5.8.1.2. Manuais de operação do subsistema;

Solicitação de Proposta BG (11286218) SEI 01340.004713/2024-73 / pg 11012

5.8.1.3. Manual com instrução para embalagem, armazenamento, manuseio, transporte, instalação e condições de segurança e de limpeza;

5.8.1.4. Todos os documentos listados na ABCL (As Built Configuration List)

5.8.1.5. Documento de Controle de Interface (ICD) versão “As-Built” com o número de série do equipamento, incluindo detalhes das interfaces mecânicas, térmicas, elétricas e de software;

5.8.1.6. Relatórios de Testes Funcionais e Ambientais do Equipamento/Subsistema;

5.8.1.7. Certificação de Conformidade de Partes e Materiais;

5.8.1.8. Lista de itens críticos;

5.8.1.9. Relatórios das Inspeções Mandatórias (MIPs) e de Inspeção Final;

5.8.1.10. Histórico de não conformidades, desvios e “waivers” do equipamento;

5.8.1.11. Log Book, contendo:

5.8.1.11.1. Registro de armazenamento dos equipamentos/subsistema;

5.8.1.11.2. Registro de controle dos tempos de operação dos equipamentos /subsistema;

5.8.1.11.3. Registro de controle de transporte dos equipamentos/subsistema, com datas e os meios de transporte utilizados;

5.8.1.11.4. Registros de controle de "Mate/Demate" das conexões externas.

5.8.1.12. Relatórios de inspeções e reparos;

5.8.1.13. Lista de equipamentos de apoio terrestre (GSE, etc) e produtos de software;

5.8.1.14. Lista de itens soltos e não instalados no equipamento;

5.8.1.15. Relatório de Inspeção final.

5.8.2. Lista de Materiais

5.8.2.1. São listas que relacionam os materiais químicos, compostos, metálicos utilizados na manufatura do produto. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade dos materiais com os requisitos estabelecidos. Ela apresenta, no mínimo, as seguintes informações:

5.8.2.1.1. Coluna com numeração sequencial. Organizar os componentes numa tabela por grupos de classificação (por exemplo: alumínio e suas ligas, cobre e suas ligas, adesivos etc.);

5.8.2.1.2. Identificação comercial completa;

5.8.2.1.3. Tipo do produto e natureza química – exemplo: resina epóxi, adesivo poliuretano, ou liga Ti6Al4V.

5.8.3. Lista de Processos

Solicitação de Proposta BG (11286218) SEI 01340.004713/2024-73 / pg 113

5.8.3.1. É uma lista que relaciona os processos utilizados na manufatura do produto.

5.8.3.2. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade com os requisitos estabelecidos.

5.9. Garantia, manutenção e assistência técnica

5.9.1. A CONTRATADA deve garantir o objeto deste Termo de Referência, contra defeitos de fabricação e desgaste prematuro, pelo período de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir do Recebimento Definitivo (com a verificação da qualidade e quantidade e assinatura de Termo Circunstanciado) ou até a data de lançamento do satélite, o que ocorrer primeiro.

5.9.2. Durante o período de garantia, a CONTRATADA deve prestar assistência técnica, serviços de suporte, e substituirá as peças defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas, sem ônus para o INPE. A CONTRATADA deve também arcar com os custos provenientes da retirada, transporte, seguro e posterior devolução, nas dependências do INPE, dos bens que apresentarem defeitos de fabricação ou desgaste prematuro.

5.9.3. Excluem-se da garantia os defeitos constatados após o Recebimento Definitivo, resultantes de manuseio impróprio, ou de transporte, instalação ou operação inadequada, fora das condições especificadas, ou de acidente.

5.9.4. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.

5.9.5. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.

5.9.6. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.

5.9.7. Uma vez notificado, a Contratada realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo estabelecido em comum acordo, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pela Contratada ou pela assistência técnica autorizada

5.9.8. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada da Contratada, aceita pelo Contratante.

5.9.9. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade da Contratada.

5.9.10. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.

5.10. Obrigações da Contratada

5.10.1. Cumprir todas as obrigações constantes deste Termo de Referência e seus anexos, do Contrato e sua Proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto;

Solicitação de Proposta BG (11286218) SEI 01340.004132/2024-73 / pg 12

5.10.2. Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações e prazos constantes deste Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva documentação;

5.10.3. Substituir, às suas expensas, peças ou partes defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas;

5.10.4. Manter-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas e todas as condições apresentadas na Proposta, apresentando documentação comprobatória sempre que solicitado pelo INPE;

5.10.5. Comunicar ao INPE, com a máxima antecedência possível, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto;

5.10.6. Indicar preposto para representá-la durante a execução do Contrato.

5.10.7. Colocar à disposição do Fiscal do Contrato e do Responsável Técnico do INPE todos os meios necessários à verificação da qualidade e operacionalidade do objeto;

5.10.8. Aceitar nas mesmas condições de sua proposta, os acréscimos e supressões que se fizerem necessários no objeto contratual, mediante aditamento;

5.10.9. Obedecer às condições de sigilo, conforme disposto nas condições gerais da contratação. O não atendimento aos compromissos de sigilo será considerado inadimplemento contratual, sujeito às sanções administrativas;

5.10.10. Assumir inteira responsabilidade e vinculação direta pelo pessoal que utilizar na realização do objeto do contrato, ficando como única responsável por todos os atos e ocorrências danosas eventualmente causadas a terceiros durante a execução do objeto contratual;

5.10.11. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

5.11. Obrigações da Contratante

5.11.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

5.11.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução do OBJETO, por servidor ou comissão especialmente designados;

5.11.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução do OBJETO, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

5.11.4. Pagar à Contratada, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência ou no Contrato;

5.11.5. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento do objeto do contrato;

5.11.6. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

5.11.7. Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do OBJETO e notificações expedidas;

Solenização de Proposta BG (11286139) SEI 01340.004132/2024-73 / pg 13

5.11.8. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

6. Modelo de gestão do contrato

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Controle e Fiscalização da Execução

6.5.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

6.5.2. A CONTRATADA deverá nomear um especialista, que será designado como Preposto, e o INPE designará um Gestor do Contrato. O Preposto da Contratada e o Gestor do Contrato do INPE atuarão como seus respectivos representantes na decisão de todas as questões relativas ao fornecimento previsto neste Termo de Referência.

6.5.3. O INPE designará um Fiscal do Contrato, também chamado de Fiscal da Execução do Contrato, para atuar no acompanhamento e fiscalização da execução contratual,

6.5.4. O INPE designará um Fiscal Administrativo do Contrato, deverá decidir quanto a questões administrativas e gerenciais pertinentes ao Contrato.

6.5.5. O Fiscal do Contrato será apoiado por um Responsável Técnico a ser designado pelo INPE, mediante indicação e pertencente ao quadro de servidores deste, além de uma equipe técnica composta por outros especialistas, também do INPE, que o acompanham.

6.5.6. O Responsável Técnico deverá decidir quanto a questões técnicas pertinentes ao Contrato, acompanhando, através de visitas, inspeções, reuniões e avaliação de relatórios solicitados, a evolução do Contrato e os resultados parciais alcançados. Ainda, deve decidir quanto à aceitação técnica de eventos contratuais, às inspeções, revisões e aceitação técnica do objeto deste Termo de Referência. A aceitação dos eventos contratuais pelo Fiscal do Contrato se dará após a correspondente aceitação técnica pelo Responsável Técnico.

Solicitação de Proposta nº 1128672180) SEI 01340.004713/2024-73 / pg 14116

6.5.7. Tanto o Fiscal da Execução do Contrato quanto o Responsável Técnico do INPE poderão solicitar à CONTRATADA a realização de reuniões ou emissão de relatório, a respeito de qualquer parte do fornecimento, sempre que julgarem necessário.

6.5.8. Ainda, poderão solicitar, quando julgarem necessário, o apoio de especialistas para assessorá-los no acompanhamento do fornecimento. Os especialistas constituirão comitês, que atuarão em áreas distintas dependendo de suas especialidades e áreas de atuação.

6.6. Fiscalização Técnica

6.6.1. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato.

6.6.1.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.6.1.2. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.6.1.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.6.1.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

6.7. Fiscalização Administrativa

6.7.1. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.7.1.1. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.8. As atividades terão início na data do início do contrato (T0).

6.8.1. Até 30 dias após o início do contrato, a CONTRATADA deverá entregar o documento de Planejamento para aprovação do INPE. O documento deverá conter, no mínimo, o conteúdo indicado no item DOCUMENTOS de PLANEJAMENTO.

6.9. Acompanhamento da Produção e dos Testes

6.9.1. CONTRATADA deve assegurar à equipe técnica do INPE o livre acesso às instalações utilizadas no provimento do objeto do Contrato, para eventual acompanhamento da montagem e testes dos equipamentos.

6.9.2. O acompanhamento do fornecimento por representantes do INPE não isenta nem diminui a responsabilidade integral da CONTRATADA quanto ao atendimento dos requisitos técnicos e contratuais.

6.10. Reuniões de Acompanhamento

Solenização de Proposta BG (11286180) SEI 01340.004713/2024-73 / pg 15

6.10.1. Serão programadas reuniões periódicas de acompanhamento entre a CONTRATADA e responsáveis técnicos do INPE.

6.10.2. As reuniões poderão ser realizadas nas dependências do INPE, nas dependências da CONTRATADA ou por meio de videoconferência (ou meio similar).

6.11. Inspeções e Auditoria

6.11.1. A CONTRATADA será notificada, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, acerca da realização de inspeções e auditorias em suas instalações.

6.11.2. A CONTRATADA deve notificar ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência, com antecedência mínima de 20 dias úteis, a realização de Pontos Mandatórios de Inspeção (MIP).

6.11.3. A declaração de inspeção positiva referir-se-á ao aspecto de conformidade da execução e não de aceitação, ainda que parcial.

6.11.4. A seu critério, a equipe técnica do INPE poderá acompanhar etapas da montagem e testes dos equipamentos.

6.11.5. A CONTRATADA confirmará, junto ao Responsável Técnico do INPE, a realização de cada teste com no mínimo 20 dias úteis de antecedência. O Fiscal do Contrato e a equipe técnica do INPE terão direito de testemunhar a realização de qualquer teste a ser realizado nos equipamentos.

6.11.6. Testes adicionais poderão ser requeridos para dirimir quaisquer dúvidas a respeito de qualquer característica do equipamento fabricado.

6.12. Gestor do Contrato

6.12.1 O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.12.2 O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

6.12.3 O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.12.4 O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pela contratada, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.12.5 O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

Solicitação de Proposta nº 1128672180) SEI 01340.004713/2024-73 / pg 16

6.12.6 O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.12.7 O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1. Recebimento

7.1.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.1.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.1.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de até 30 (trinta) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da conformidade do OBJETO e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.1.4. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.1.5. O prazo para a solução, pela contratada, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.2. Liquidação

7.2.1. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §3º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022.

7.2.2. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.2.2.1 o prazo de validade;

7.2.2.2 a data da emissão;

Solicitação de Proposta nº 112867180) SEI 0134000047 / pg 17

7.2.2.3 os dados do contrato e do órgão contratante;

7.2.2.4 o período respectivo de execução do contrato;

7.2.2.5 o valor a pagar; e

7.2.2.6 eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.2.3. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que a contratada providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.2.4. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.2.5. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas; b) identificar possível razão que impeça a contratação no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com a Administração ou com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.2.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.2.7. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.2.8. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

7.2.9. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

7.3. Prazo de Pagamento

7.3.1. O pagamento será efetuado no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.4. Forma de Pagamento

7.4.1. O pagamento será realizado por meio de Carta de Crédito, irrevogável e intransferível, em dólar dos Estados Unidos ou euro, emitida em nome da Contratada através do Banco do Brasil S. A., ou seu correspondente, com disponibilidade financeira em instituição indicada pela contratada.

7.4.2. Será considerada data do pagamento o dia em que constar a liberação formal de pagamento para a instituição financeira indicada pela contratada.

Solenização de Propostas BG (11286218) SEI 0134000047/2022 / pg 18

8. Forma e critérios de seleção e regime

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, a ser realizada em duas etapas, onde a primeira é eliminatória e certificará o cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos em AD 1 e, uma segunda etapa , que culminará com a seleção da proposta que atende os requisitos técnicos e de MENOR PREÇO, portanto, aderente ao preconizado pelo art. 75, inciso IV, alínea "c" da Lei n.º 14.133/2021 (aquisição de produto destinado à pesquisa e desenvolvimento).

8.2. Forma de Fornecimento

8.2.1 O fornecimento do objeto ocorrerá cumprindo-se eventos contratuais Conforme Tabela 2 Cronograma de Execução Físico-Financeiro.

8.3. Exigências de Habilitação

8.3.1. Para fins de habilitação, deverá a empresa estrangeira a ser contratada comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:

8.3.2. Habilitação jurídica

8.3.2.1. Comprovação de regular existência legal, mediante documento hábil do país de origem do licitante, **correlato a ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor**, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores e de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

8.3.2.2. Instrumento de **procuração** firmado pela empresa licitante, constituindo seu **representante legal no Brasil**, pessoa física ou jurídica, com **poderes expressos para receber citação e responder administrativa e judicialmente** pela representada por atos decorrentes da presente licitação. Caso o representante legal tenha poderes para assinar o Contrato, tais poderes também devem estar expressos no referido instrumento;

8.3.2.2.1. A procuração a que se refere a alínea anterior deverá viger até o término do prazo de garantia dos bens, objeto desta contratação.

8.3.2.3. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

8.4. Qualificação Econômico-Financeira

8.4.1. Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação econômico-financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, comprovando índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

Solicitação de Proposta nº 112867180) SEI 01340.004713/2024-73 / pg 19

8.4.1.1. Caso a empresa interessada apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação.

8.4.2. Certidão negativa de pedido de falência, concordata, recuperação judicial e de execução patrimonial, emitida pelo(s) Cartório(s) do(s) Distribuidor(es) Judicial(is) da sede da empresa, há menos de 12 (doze) meses da data da apresentação da Proposta.

8.4.3. No caso de inexistência de documentos equivalentes ou proibição ou dispensa, por lei ou norma legal, de apresentar qualquer dos documentos solicitados, o fato deverá ser devidamente justificado.

8.4.4. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

8.4.5. Se a contratada estiver regularmente registrada no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, estará dispensada de apresentar os documentos listados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2, desde que a Declaração emitida pelo referido sistema esteja válida.

8.4.5.1 Caso a contratada esteja com documento vencido no SICAF, poderá comprovar sua regularidade mediante a apresentação dos originais ou de cópias autenticadas dos documentos mencionados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2.

8.4.6. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do interessado, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua contratação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;

8.4.7. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

8.4.8. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;

8.4.9. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.10. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;

8.4.11. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

8.5. Qualificação Técnica

8.5.1. Declaração de que o interessado tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para a execução do objeto da contratação.

8.5.2. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

8.5.3 Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados para objeto idêntico ou similar.

Solicitação de Proposta BG (11286218) SEI 0134000047/2022 / pg 21

8.5.4. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.5.5. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados.

9. Estimativas do valor da contratação

Valor (R$): [redacted]

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O valor da presente contratação teve a metodologia conforme descrito nos Estudos Técnicos Preliminares da contratação.

9.2. O custo estimado da contratação possui caráter sigiloso e será tornado público apenas e imediatamente após o julgamento das propostas.

10. Adequação orçamentária

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. 1. Gestão/Unidade: CGCE - DISEP;
II. 2. Fonte de Recursos: 100;
III. 3. Programa de Trabalho: 2334226;
IV. 4. Elemento de Despesa: 44.90.52;
V. 5. Plano Interno: 21AG.000A;

10.3. A dotação relativa ao exercício financeiro subsequente será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

BRUNO DE CASTRO BRAZ

Responsável pela contratação direta

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:47:11.

Solicitação de Proposta BG (11286219) SEI 00134.000047/2024-73 / pg 23

ADENILSON ROBERTO DA SILVA

Autoridade competente

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:55:45.

Solicitação de Proposta BG (11286218) SEI 0134000047/2024 / pg 21

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

SOLAR ARRAY DRIVE SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	Description: Solar Array Drive Specification
B122260-SPC-001/02	March, 2024

Documento B122260-SPC-001/02 (0226121987458) SEI 01340.074231/2024-53 / pg. 23
Solicitação B122260-SPC-001/02 (0226121987458) SEI 01340.074231/2024-53 / pg. 23

CONTENTS

1 SCOPE 1

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 1
2.3 ABBREVIATIONS 2

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION 2

3.1 SADA FUNCTIONS 2
3.2 SADE FUNCTIONS 3
3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION 3

4 REQUIREMENTS 4

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS 4
4.1.1 Mechanical Interfaces 4
4.1.2 SADA Mechanical Interfaces 5
4.1.3 Electrical Interfaces 6
4.1.3.1 PCDU Interface 6
4.1.3.2 SADA Interface 6
4.1.3.3 ACDH Interface 9
4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS 10
4.2.1 Operation Mode Requirements 10
4.2.2 SADA Operational Requirements 10
4.2.3 SADE Operational Requirements 11
4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS 12
4.3.1 Power Consumption 12
4.3.2 OFF Mode Current 12
4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS 12
4.4.1 Mass 12
4.4.2 Dimensions 13
4.4.3 SADA to SAW interface Loads 13
4.4.4 Cold Welding 13
4.4.5 Thermal Design 13
4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS 14
4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS 14
4.6.1 Lifetime 14
4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements 14
4.6.3 Reliability 14
4.6.4 Redundancy 14
4.6.5 Failure Tolerance 15
4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC) 15
4.6.6.1 General EMC Requirements 15
4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS 15
4.7.1 Product Assurance Plan 15

5 VERIFICATION REQUIREMENTS 15

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS 15
5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION 16

Documento BP122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0340134 0207423 14 pg. 24
Solicitação BP122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0340134 0207423 14 pg. 24

6 EGSE 16
DOCUMENT PROPERTIES RECORD 17

Documento BP122260-SPC-001/02 (0226121987458) SEI 0134022074214214-53 / pg. 25
Solicitação 1212661/2024

1 SCOPE

This document establishes the performance, design, interfaces, development, manufacturing and test requirements for the Solar Array Drive Electronics (SADE) and Solar Array Drive Assembly (SADA), which integrate the Power Supply Subsystem (PSS) for the Amazonia-1B satellite based on the Brazilian Multi-Mission Platform (MMP) of the Brazilian National Space Research Institute (INPE), and have the following main functions:

- to provide continuously rotation capability to the two solar array wings (SAW) of the platform;

- to provide power lines to transfer the power generated in the SAW to the platform;

- to provide signal lines to transfer the signal generated in the SAW to the platform.

The parameters specified in this document are based on the ones used and flight proven on Amazonia 1 mission.

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

2.1 Applicable Documents

The latest version of the following documents shall apply:

AD1 B120000-SPC-001 Amazonia 1B Satellite Environmental Specification

AD2 A820000-SPC-013 Amazonia 1 – Design and Construction Specification

AD3 A820000-SPC-004 AMZ-1 EMI/EMC Specification

AD4 A850000-PRR-01 MMP and Payload Product Assurance Requirements

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 Reference Documents

RD1 A822250-SPC-001 v09 MMP SADA Specification

RD2 A822260-SPC-001 v02 SADE Specification

Documento B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 01340.074214/2024-53 / pg. 26
Solicitação B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 01340.074214/2024-53 / pg. 26

2.3 Abbreviations

ACDH	Attitude Control and Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
AMZ-1	Amazonia-1 Mission
DVM	Design Verification Matrix
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGSE	Electrical Ground Support Equipment
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
MGSE	Mechanical Ground Support Equipment
MMP	Multi-Mission Platform
PCDU	Power Conditioning and Distribution Unit
PSS	Power Supply Subsystem
SADA	Solar Array Drive Assembly
SADE	Solar Array Drive Electronics
SAG	Solar Array Generator
SAS	Solar Array Simulator
SAW	Solar Array Wing
SPF	Single Point Failure

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION

3.1 SADA FUNCTIONS

SADA shall perform the following functions:

a) Power and signal transfer from the solar array generator wing (SAW) to the equipment located inside the MMP main body;

b) Provide a rotational interface, without backlash, between the solar array yoke structure and the MMP main body structure;

c) To keep the solar array pointed to the angular position defined by ACDH under SADE motor driving commands;

d) To withstand the solar array mechanical loads;

Documento gerado por SEI/INPE (0226121987) SEI 01340.020743/2024-53 / pg. 27

e) Provide interfaces with SADE equipment to receive signals to energize its motor coils and command the rotation of the SAW in both directions (clockwise and counterclockwise) as well as to send internal signals.

3.2 SADE FUNCTIONS

SADE shall perform the following functions:

a) Actuate separately over each SADA in order to rotate the corresponding SAW under control commands received from the ACDH;

b) Interface with the ACDH to receive commands and send measurement data related with each SADA.

3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION

The satellite shall have two SADAs, one for each solar array wing. The SADA shall be composed by:

a) A bearings unit and shaft to provide support for the rotating parts;

b) Redundant thermistors to inform the internal temperature;

c) A redundant position sensor to inform the angular position of the rotation shaft;

d) A zero switch, to inform when the rotation shaft passes through zero position;

e) A set of power and signal slip rings with redundant brushes;

f) A two phase hybrid stepper motor with redundant windings;

g) A mechanical gear system composed by harmonic gearing.

In the normal configuration, the satellite shall have one SADE to command both SADAs in order to rotate the two solar panel wings. It is also acceptable to have two SADEs, one for each SADA.

In order to perform its functions, the SADAs+SADE shall provide at least the basic interfaces indicated on **Figure 1**:

Documento gerado por BRAZILSAT-B4 (02621987458) SEI 01340.022074/2024-53 / pg. 28
Solicitação B122260-SPC-001/02 SEI 01340.022074/2024-53 / pg.

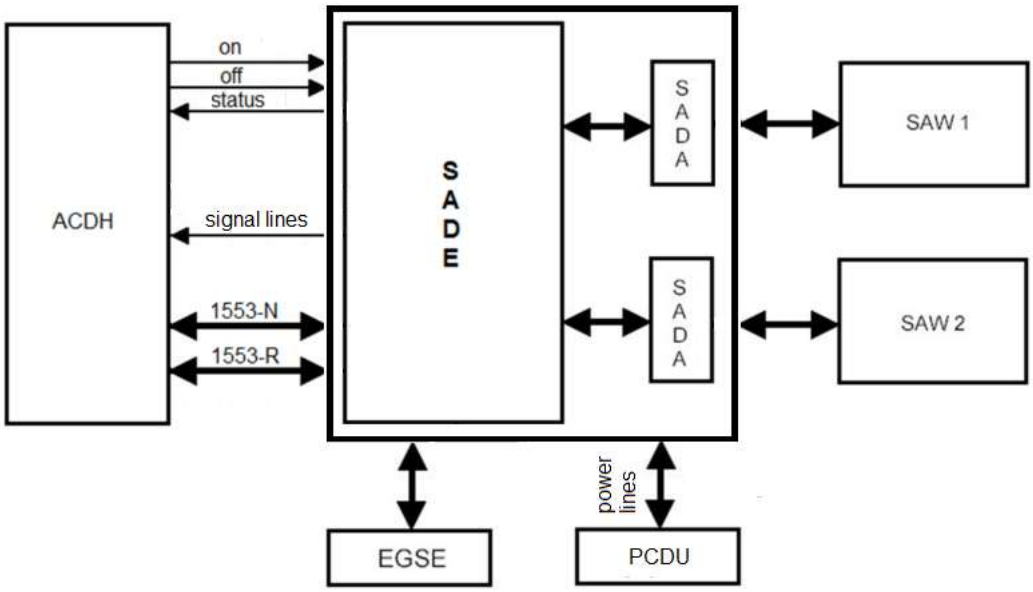


Figure 1: Basic Interfaces for the SADAs+SADE

a) Interface with ACDH through two (nominal and redundant) MIL-STD-1553 serial bus interface in order to receive commands and to send information;

b) Interface with ACDH through dedicated lines to receive wired-commands to turn ON/OFF;

c) Interface with ACDH through dedicated lines to send SADA signal lines;

d) Interface with PCDU through dedicated lines to send SADA power lines;

e) Interface with PCDU to energize the equipment.

4 REQUIREMENTS

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS

4.1.1 Mechanical Interfaces

a) The mounting surface shall have a flatness better than 0.1mm/100mm;

b) The mounting surface shall have a roughness less than 3µm.

Documento B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0340134.0204231/24 - pg. 29
Solicitação B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0340134.0204231/24 - pg. 29

4.1.2 SADA Mechanical Interfaces

a) The SADA shall be capable to interface to the Satellite structure described on Figure 2 (8 x M4). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing structure described on Figure 3 (4 x 6.5 diam). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

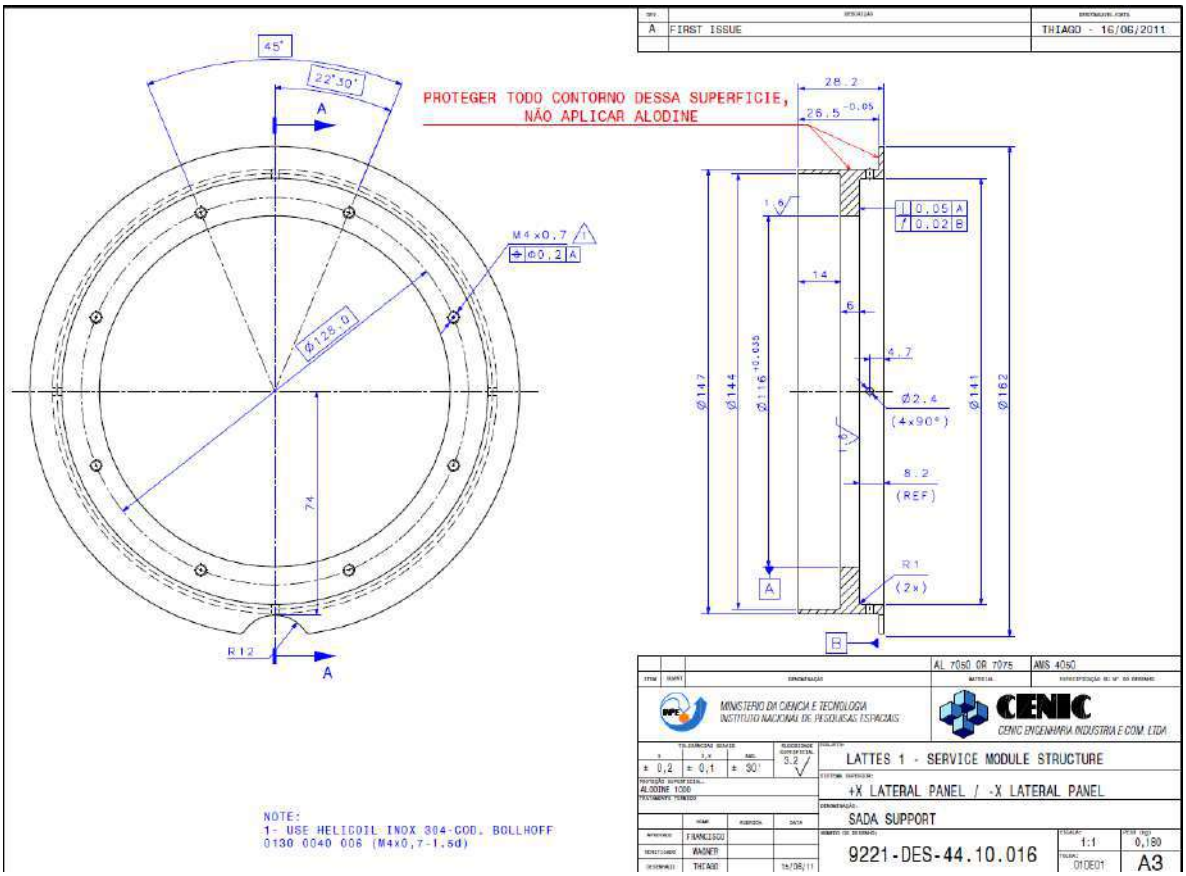


Figure 2: Satellite mechanical interface for SADA

Documento BP122260-SPC-001/02 (0226121987458) SEI 01340.020742/2024-53 / pg. 30

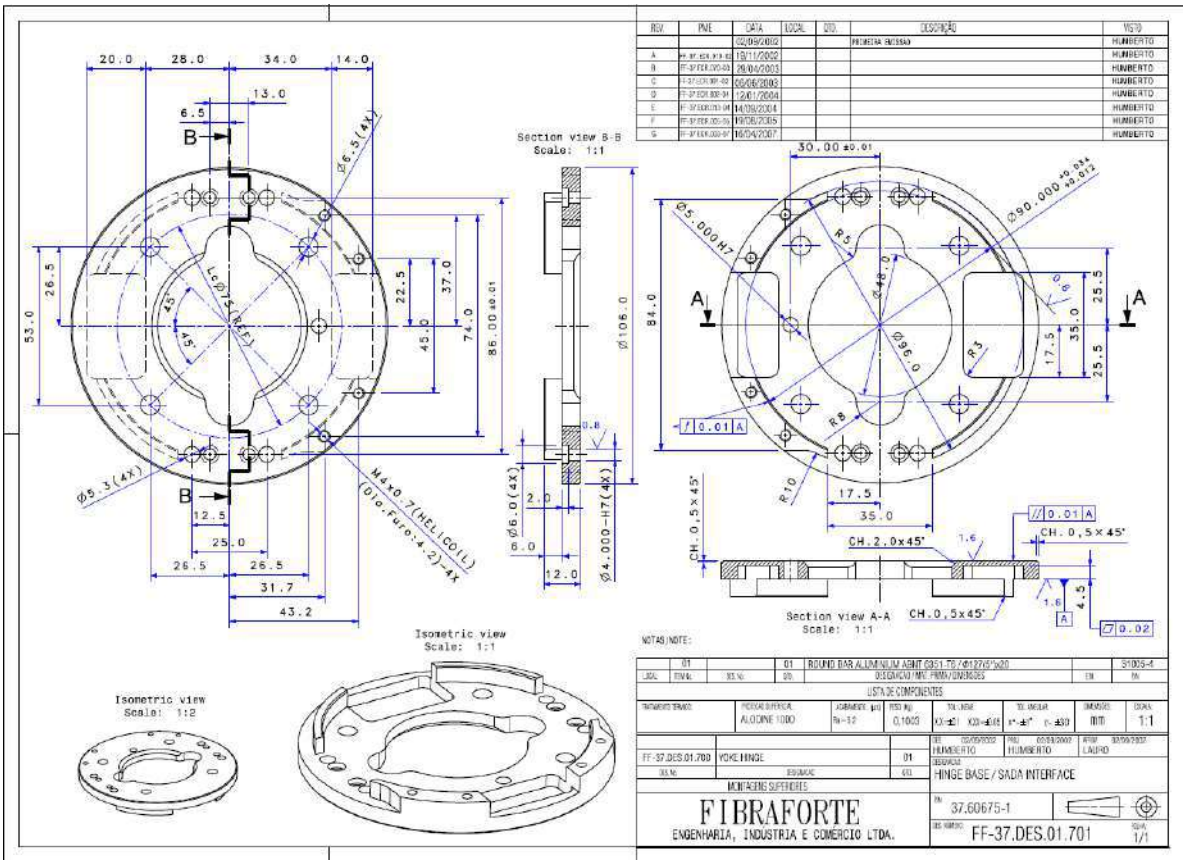


Figure 3: SAW mechanical Interfaces for the SADA

4.1.3 Electrical Interfaces

4.1.3.1 PCDU Interface

a) The SADE shall be powered by two (nominal and redundant) unregulated power lines from PCDU;

b) The SADE shall be able to operate properly with power voltage in the range of 22.0V to 36.0V.

4.1.3.2 SADA Interface

a) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing power connector described on Figure 4. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing signal connector described on Figure 5. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

Documento B122260-SPC-001/02 (0226219807458) SEI 01340.020742/2024-53 / pg. 31

c) Each SADA shall provide power interface connector(s) to route the power lines transferred from the SAW power connector to the power conditioning and distribution unit (PCDU);

d) Each SADA shall provide an interface connector(s) to route the signals transferred from the SAW signal connector to the Attitude Control and Data Handling Subsystem (ACDH).

Documento B122260-SPC-001/02 (0226121987458) SEI 0134022074214214-53 / pg. 32

TYPE: MS27656T17F35S		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SAG +X POWER LINE 01	37.5	1410	POS	NA	22
2	SAG +X POWER LINE 02	37.5	1410	POS	NA	22
3	SAG +X POWER LINE 03	37.5	1410	POS	NA	22
4	SAG +X POWER LINE 04	37.5	1410	POS	NA	22
5	SAG +X POWER LINE 05	37.5	1410	POS	NA	22
6	SAG +X POWER LINE 06	37.5	1410	POS	NA	22
7	SAG +X POWER LINE 07	37.5	1410	POS	NA	22
8	SAG +X POWER LINE 08	37.5	1410	POS	NA	22
9	SAG +X POWER LINE 09	37.5	1410	POS	NA	22
10	SAG +X POWER LINE 10	37.5	1410	POS	NA	22
11	SAG +X POWER LINE 11	37.5	1410	POS	NA	22
12	SAG +X POWER LINE 12	37.5	1410	POS	NA	22
13	SPARE					
14	SPARE					
15	SPARE					
16	SPARE					
17	SPARE					
18	SPARE					
19 - 31	SPARE					
32	SAG +X POWER LINE 01 RTN	0	1410	NEG	NA	22
33	SAG +X POWER LINE 02 RTN	0	1410	NEG	NA	22
34 - 39	SPARE					
40	SAG +X POWER LINE 03 RTN	0	1410	NEG	NA	22
41	SAG +X POWER LINE 04 RTN	0	1410	NEG	NA	22
42	SAG +X POWER LINE 05 RTN	0	1410	NEG	NA	22
43	SAG +X POWER LINE 06 RTN	0	1410	NEG	NA	22
44	SAG +X POWER LINE 07 RTN	0	1410	NEG	NA	22
45	SAG +X POWER LINE 08 RTN	0	1410	NEG	NA	22
46	SAG +X POWER LINE 09 RTN	0	1410	NEG	NA	22
47	SAG +X POWER LINE 10 RTN	0	1410	NEG	NA	22
48	SAG +X POWER LINE 11 RTN	0	1410	NEG	NA	22
49	SAG +X POWER LINE 12 RTN	0	1410	NEG	NA	22
50	SPARE					
51	SPARE					
52	SPARE					
53	SPARE					
54	SPARE					
55	SPARE					

Figure 4: SAW power connector

Documento gerado para fins de análise pela Petrobras (0226198) SEI 0340134-20.2024.4.03.6314 - pg. 33

TYPE: MS27656T13F35P		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SPARE					
2	SAG +X GROUNDING 1	0	0	NA	NA	26
3	SAG +X GROUNDING 2	0	0	NA	NA	26
4	SPARE					
5	SAW +X END OF DEPLOYMENT	5	250	POS	NA	26
6	SAW +X END OF DEPLOYMENT RTN	0	250	NEG	NA	26
7	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
8	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
9	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
10	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
11	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1	0	250	POS	SHD	26
12	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1 RTN	0	250	NEG	SHD	26
13	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1	5	50	POS	SHD	26
14	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1 RTN	0	50	NEG	SHD	26
15	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 1	0	0	NA	NA	26
16	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2	0	250	POS	SHD	26
17	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2 RTN	5	250	NEG	SHD	26
18	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2	0	50	POS	SHD	26
19	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2 RTN	5	50	NEG	SHD	26
20	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 2	0	0	NA	NA	26
21	SPARE					
22	SPARE					

Figure 5: SAW signal connector

4.1.3.3 ACDH Interface

Two redundant MIL-STD-1553 serial bus interfaces and equipment signal lines shall implement the interface between SADE and ACDH, in accordance with **AD2**, performing the following functions:

a) *Measurements*

The SADE shall provide at least the measurements to allow monitoring the status, health of its functionalities, the zero position switch and the angular position of the SADA rotating shafts through the SADE-ACDH serial bus interface.

b) *Commands*

The SADE shall receive from the ACDH at least the following commands:

1) Through the serial bus:

i. SADA operation mode;

Documento B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 53400.034020/2021-34 / pg. 53 / 136 SEI 53400.034020/2021-34 pg. 34

ii. SADA angular position;

iii. SADA direction and velocity.

2) On/Off commands:

ON/OFF command lines to activate/deactivate the nominal and redundant SADE.

4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS

4.2.1 Operation Mode Requirements

SADE shall be commanded by the ACDH according the following operation modes:

a) **Normal Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW in a constant angular speed with a commanded sense of rotation;

b) **Fast Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with maximum angular speed to a commanded angular position with a commanded sense of rotation;

c) **Holding Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with a commanded angular speed and sense of rotation to a commanded angular position;

d) **Zero Position Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW to zero angular position with maximum speed with a defined sense of rotation;

e) **Stand By**: SADA is not energized and the shaft shall allow forward and reverse unlimited free rotation.

4.2.2 SADA Operational Requirements

a) SADA shall allow forward and reverse unlimited free rotation;

b) SADA step angle between two stable positions shall be lower than or equal to 0.01°;

c) SADA shall provide a position sensor with accuracy better than 0.5°;

d) SADA shall be capable to operate at least in the range from 0.36°/min to 25°/min;

Documento de Propriedade AEB (026121987458) SEI 01340.020742/2024-53 / pg. 35
Solicitação B122260-SPC-001/02

e) SADA shall have a zero switch to determine the zero position;

f) SADA shall provide a repeated peak torque higher or equal to 14.7 Nm;

g) SADA shall provide an average torque higher or equal to 10.6 Nm;

h) SADA shall provide an alignment to the SAW better than 0.1°;

i) Each SADA shall provide electrical power transfer from each SAW to the PCDU through at least 12 hot lines rated for 1.5A at 80V and at least 12 return lines rated for 1.5A at 80V or at least 6 hot lines rated for 3A at 80V and at least 6 return lines rated for 3A at 80V (1.440W transfer capability). In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range;

j) Each SADA shall provide signal transfer from each SAW to ACDH through at least 8 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the signal channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range. For signals limited to 0.25A at 5V, the maximum voltage drop shall be lower than 0.04 Volts;

k) Each SADA shall provide grounding signal transfer for each SAW through 2 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range.

4.2.3 SADE Operational Requirements

l) SADE shall be able to command SADA to an angular position with resolution better than 0.01 deg;

m) SADE shall be able to command the SADA in both rotation direction, forward and reverse;

n) SADE shall be able to command SADA in the Normal Mode angular speed range of 0.36°/min to 4.00°/min;

Documento B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0134022074214214-53 / pg. 36

o) SADE shall be capable to command SADA to a maximum angular speed of 25°/min;

p) SADE shall be capable to control the SADA to perform microsteps;

q) SADE shall be capable to control at least 32 microsteps in a full sine curve (4 steps), as described on figure 6 for reference purposes.

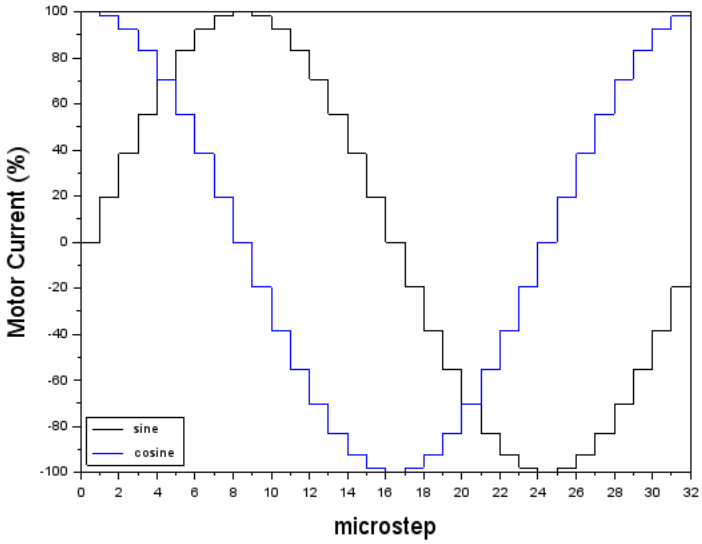


Figure 6: Current waveform

4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS

4.3.1 Power Consumption

The SADAs+SADE shall present power consumption less than 35W in operational mode.

4.3.2 OFF Mode Current

The SADE shall present a current consumption less than 10mA when set to OFF MODE.

4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS

4.4.1 Mass

a) The SADE total mass shall be less than 6 kg;

Documento gerado para fins de homologação (0226198) SEI 53500.034020/2024-53 / pg. 37

b) Each SADA unit total mass shall be less than 5 kg.

4.4.2 Dimensions

a) SADE shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250x250x150 (height) mm;

b) Each SADA unit shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250 mm x 120 mm diameter with a flange of 150 mm max diameter.

4.4.3 SADA to SAW interface Loads

The SADA shall resist to at least the following interface loads:

a) Axial Force > 378 N;

b) Lateral Force > 310 N;

c) Bending Moment > 163 Nm.

4.4.4 Cold Welding

SADA rotating parts contact surfaces shall be properly treated in order to not allow cold welding in orbit vacuum conditions.

4.4.5 Thermal Design

a) The equipment’s qualification temperature range shall be larger than -25°C to +60°C;

b) The equipment’s non-operational temperature range shall be larger than -30°C to +65°C;

c) The start up temperature shall be lower or equal to -30°C;

d) The main heat path from the equipment to the environment shall be by conduction through the mounting base. The application of a coating compliant with thermal requirements is required. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε>0.85) shall be used unless otherwise specified.

Documento B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0134022074214214-53 / pg. 38
Solicitação B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0134022074214214-53 / pg. 38

4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

The equipment shall be designed to meet the performance requirements when subjected to all environments specified on **AD1**.

4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS

4.6.1 Lifetime

a) The equipment shall be designed to meet the requirements of this specification for a lifetime of:

1) 1.5 years integration and tests;
2) 3 years in storage;
3) 4 years in orbit operation.

b) The equipment shall ensure safety margins consistent with the reliability requirement for the design life.

4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements

Equipment shall be in accordance with the requirements of **AD2**.

4.6.3 Reliability

a) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADE shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

b) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADA shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

4.6.4 Redundancy

a) The internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability given in 4.6.3.

b) The SADE shall work in cold redundancy;

c) The SADA shall have position sensor, temperature sensor and winding step motor with redundancy.

Documento gerado para fins de análise técnica (12621987458) SEI 01340.022074/2024-53 / pg. 39

4.6.5 Failure Tolerance

a) The equipment design shall be free of single-point failure (SPF);

b) The equipment shall use redundancies wherever required to eliminate points of failure and to achieve the required reliability of item **4.6.3**;

c) Any failure occurrence shall not be propagated to other equipment through the its interfaces;

d) A Failure Mode Analysis in accordance with **AD4** shall be prepared for all the mission phases.

4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC)

4.6.6.1 General EMC Requirements

a) The equipment design shall incorporate all necessary standard practices and shall meet all applicable emission, interference and susceptibility limits specified in the **AD3**;

b) EMI/EMC control shall be implemented by appropriate plans and tests during all phases of the subsystem equipment project.

4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

4.7.1 Product Assurance Plan

a) All requirements of **AD4**, covering all project phases, shall be accomplished;

b) The Product Assurance Plan shall be prepared and implemented along all equipment project phases.

5 VERIFICATION REQUIREMENTS

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS

a) Compliance with all items of this specification shall be demonstrated;

Documento B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0134022074214214-53 / pg. 40
Solicitação B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 0134022074214214-53 / pg. 40

b) Compliance shall be demonstrated by test or direct measurement whenever possible;

c) A Design Verification Matrix (DVM) showing the verification methods for each requirement shall be prepared;

d) A test plan shall be prepared.

5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION

The equipment flight heritage shall be demonstrated.

6 EGSE

It shall be supplied an EGSE capable of communicate, verify the health status, test and verify equipment functionalities:

a) Receive telemetries;

b) Command to operate in the different operational modes;

c) Verify the SADA lines continuity.

Documento B122260-SPC-001/02 (1226121987458) SEI 01340.207423/2024-53 / pg. 41

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: Solar Array Drive Specification

Authors:	**Signature**	**Date:**
Agnaldo Vieira Dias		
Antônio Gilberto De Moura		
Arcelio Costa Louro		
Bruno de Castro Braz		
Douglas Felipe da Silva		
Hadler Egydio da Silva		
Sebastiao Eduardo Corsatto Varotto		
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		

B122260-CCB-054

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/09/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	2024/04/04	11	B122260-CHR-054

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento B122260-SPC-001 (0226121987458) SEI 0134022074 0314270 4-53 / pg. 42

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	**Description:** Amazonia-1B Satellite EVS
B120000-SPC-001/01	**Mar/2023**

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.
Solicitação 1210688 SEI 01340.007267/2024-17 v. 24 pg. 1 / 45 pg. 43

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2. REFERENCE DOCUMENTS 1

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS 2

3.1 GROUND ENVIRONMENT 2
3.1.1 Pressure 2
3.1.2 Humidity 2
3.1.3 Cleanliness 2
3.1.4 Temperature 2
3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation 3
3.2 LAUNCH / ASCENT 3
3.2.1 Mechanical Environmental 3
3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations 4
3.2.1.2 Sinusoidal Vibration 5
3.2.1.3 Random Vibration 6
3.2.1.4 Acoustic 6
3.2.1.5 Shock 7
3.2.2 Depressurization 8
3.2.3 Thermal 8
3.3 ORBIT 8
3.3.1 Thermal/Pressure 8
3.3.2 Radiations 9
3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation 10
3.3.2.2 Trapped Radiation 11
3.3.2.3 Heavy Ions 16
3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons 18
3.3.2.5 Ultraviolet radiation 19
3.3.3 Micrometeoroids 19
3.3.4 Electromagnetic Environment 20

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS 20

4.1 GENERAL 20
4.1.1 Test Conditions 20
4.1.1.1 Tolerances 20
4.1.1.2 Ambient Conditions 21
4.2 SYSTEM LEVEL TESTS 21
4.2.1 Mechanical Environment Test 21
4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test 22
4.2.1.2 Notching 22
4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests 22
4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature) 22
4.2.1.5 Mass Properties Test 23
4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level 23
4.2.2 Thermal Environment Tests 23
4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT) 23
4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT) 24
4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test 24
4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST 25
4.3.1 Tolerance 25
4.3.2 Ambient Conditions 25
4.3.3 Mechanical Environment Test 25
4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test 25
4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test 27
4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature) 29
4.3.3.4 Mass Properties 29
4.3.3.5 Pressure Test 29
4.3.3.6 Leakage Test 30
4.3.3.7 Shock Test 30

Documento gerado pelo SEI-GSI (2262160) SEI 013417.000242/2024-17 / pg. 44
Solicitação 1 Brasília, 20 de Setembro de 2024 (2262160) SEI 013417.000242/2024-17 / pg. 534

4.3.4 Thermal Test ... 30
4.3.4.1 Equipment Operating Temperature ... 31
4.3.4.2 Thermal Cycling Test ... 32
4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests ... 32
4.3.4.4 Test Levels ... 33
4.3.4.5 Thermal Shock Test ... 34
4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test ... 34

Documento AD1 B120000-SPC-001/01 (10967900) SEI 01340.007427/2021-17 / pg. 45
Solicitação Proposta BSP (12021610) SEI 01340.007242/2024-13 / pg. 147

1 INTRODUCTION

This document defines:

a. The environment to which the INPE AMAZONIA 1B SATELLITE will be subjected from integration until the end of its operational life.

b. The test levels to which the satellite at system and equipment level will be submitted to demonstrate its ability to withstand all environmental conditions without damage.

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - B100000-IFS-001 Satellite to Launch Interface Specification

AD2 - B120000-PLN-001 v1 Amazonia 1B Development Plan

AD3 - A820000-SPC-004 Amazonia 1 EMI/EMC Specification

AD4 - B123400-ANL-001 v01 Análise Dinâmica Preliminar

AD5 - RTE 0354 MMP Mechanical Vibration Test Results

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS

RD1 – A820000-SPC-009 v06 Amazonia 1 Satellite Environmental Specification

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - 13/08/2024 17:24 - Solicitação AD1 B120000-SPC-001/01 (2026116) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 46

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

3.1 GROUND ENVIRONMENT

Thermal, pressure, humidity and air cleanliness environments experienced during the fabrication, integration, handling, transportation and storage phases shall be controlled so as to be significantly less severe than launch, ascent and orbit conditions.

The environmental conditions to be met during the Assembly, Integration, functional and environmental Tests (AIT) are described below.

3.1.1 Pressure

a. Ground operations: Local Atmospheric pressure.

3.1.2 Humidity

a. Ground operations, storage: 40-60%

b. Transportation (container): less than 60%

3.1.3 Cleanliness

During ground operations such as tests and simulations, the AMAZONIA 1B and equipment shall be kept in class 100.000 or better. Integration shall take place under class 10.000 or better.

3.1.4 Temperature

a. Assembly, integration and tests: 20 +/- 5 deg. C
b. Transportation (inside the container): -10 to 45 deg. C
c. Pre-launch: at launch tower: 10 to 35 deg. C
inside the fairing: 10 to 35 deg. C

Documento gerado para fins de Licitação (12621609) SEI 0138.001342/2024-17 / pg. 47
Solicitação AD1-B120000-SPC-12621609 SEI 0138.001342/2024-17 / pg. 47

3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation

The acceleration loads defined in Table 3.1.1 provide the criteria for the shipping container as well as for handling and transportation satellite models. The Transport accelerations are the maximum accelerations allowed in the module base during transport. The hoisting accelerations are the maximum accelerations on the satellite modules during handling and hoisting operations.

TABLE 3.1.1 - Transport and Hoisting Load Accelerations

Conditions		Accel. Loads (g)	Satellite axis
Hoisting	Vertical	1 +/- 0.3	z
	Lateral	+/- 0.3	y and x
Transport	Vertical	+/- 3.0	z
	Lateral	+/- 2.0	y and x

Positive vertical acceleration refers to downward. Frequency induced by container fixtures shall be below than 10 Hz.

The reference axes for AMAZONIA 1B are shown on figure bellow and shall be used.

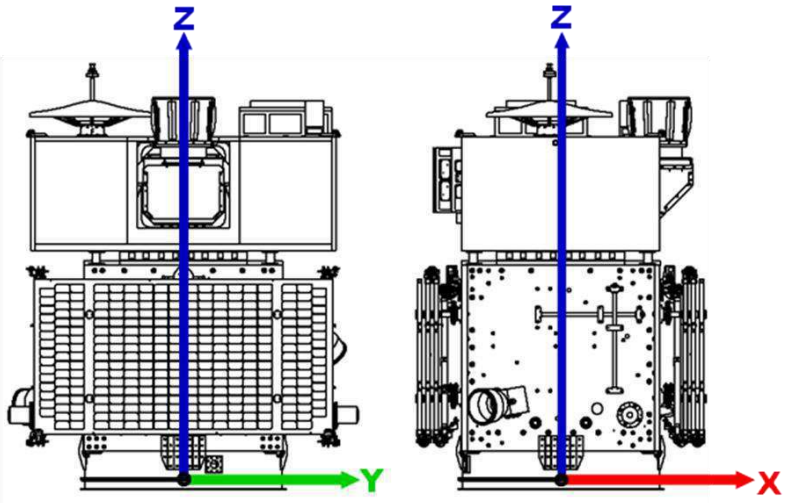


Figure – 3.1.1 – Reference Axes for AMAZONIA 1B.

3.2 LAUNCH / ASCENT

3.2.1 Mechanical Environmental

The levels are defined in order to attend the requirements described on satellite to launcher interface document (AD1). According to the development plan (AD2), only a

Documento gerado por Solicitação AD1-B120000-SPC-001/01 (1609679006) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 350
Solicitação AD1-B120000-SPC-001/01 (1609679006) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 48

flight model of Amazonia 1B satellite will be provided, which shall pass through an Acceptance campaign. Qualification levels environment shall be used for design purposes.
Acceptance campaign shall be confirmed with launcher vehicle.

3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations

The quasi-static accelerations are given in Tables 3.2.1 and 3.2.2. The longitudinal acceleration acts upon the z satellite axis and the lateral acceleration acts upon the x and y satellite axes.
The levels described on AD1 from Falcon 9 are used as envelope reference. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.1 – Acceptance Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	Lateral (g)
Traction	-4.0	+/-3.0
Compression	8.5	+/-3.0

TABLE 3.2.2 – Qualification Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	Lateral (g)
Traction	-5.0	+/-3.75
Compression	10.625	+/-3.75

Documento gerado administrativamente (Portaria INPE 1609/2018) SEI 01340.001342/2024-17 v 24 p. 51
Solicitação 1 Protocolo 12061609 SEI 01340.001342/2024-17 v 24 p. 51 pg. 49

3.2.1.2 Sinusoidal Vibration

The sinusoidal vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.3 and 3.2.4. The presented level for longitudinal axis is an envelope formed by PSLV and Vega C dual, while the level for lateral axis is from Vega C dual, as described in AD1. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.3 – Acceptance Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.44
	38 - 45	1.44 – 1
	45 - 110	1
	110 - 125	0.2
Lateral	10 – 35	0.8
	35 – 85	0.5
	85 – 100	0.5 – 0.6
	100 – 110	0.5
	110 – 125	0.2
Sweep rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.4 – Qualification Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.8
	38 - 45	1.8 – 1.25
	45 - 110	1.25
	110 - 125	0.25
Lateral	10 – 35	1
	35 – 85	0.625
	85 – 100	0.625 – 0.75
	100 – 110	0.625
	110 – 125	0.25
Sweep rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento gerado pelo SEI 0134107 - 0134107202418 - Solicitação AD1 B120000-SPC-001/01 (1609679005) SEI 0134107202418 v1 pg. 52 pg. 50

3.2.1.3 Random Vibration

The random vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.5 and 3.2.6. The presented level is derived from Soyuz, as described in AD1. The qualification PSD levels are 2.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.5 – All Axes Acceptance Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.005
	50 – 100	0.005 – 0.01
	100 – 200	0.01 – 0.025
	200 – 500	0.025
	500 – 1000	0.025 – 0.01
	1000 - 2000	0.01 – 0.005
Overall	4.94 G RMS	
Duration	1 min	

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.6 – All Axes Qualification Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.01125
	50 – 100	0.01125 – 0.0225
	100 – 200	0.0225 – 0.05625
	200 – 500	0.05625
	500 – 1000	0.05625 – 0.0225
	1000 - 2000	0.0225 – 0.01125
Overall	7.42 G RMS	
Duration	2 min	

OBS: Logarithmic interpolation

3.2.1.4 Acoustic

The acoustic envelope derived from AD1 is defined on Table 3.2.7. The levels are derived from PSLV and Soyuz. The qualification levels are 3dB higher than acceptance ones.

Documento gerado por SEI/INPE - 0226216 - 0167906 - SEI 01340.007427/2024-17 v 24 - pg. 53
Solicitação AD1 B120000-SPC-001/01 (0167906) SEI 01340.007427/2024-17 pg. 51

TABLE 3.2.7 – Acoustic Environment

Frequency	Acceptance	Qualification	Tolerances
[Hz]	SPL [dB]	SPL [dB]	[dB]
25	121.23	124.23	**-2 / +4**
31.5	121.23	124.23	**-2 / +4**
40	121.23	124.23	**-2 / +4**
50	128.23	131.23	**-2 / +4**
63	128.23	131.23	**-2 / +4**
80	128.23	131.23	**-2 / +4**
100	131.23	134.23	**-2 / +4**
125	131.23	134.23	**-2 / +4**
160	131.23	134.23	**-2 / +4**
200	134.23	136.23	**-2 / +4**
250	134.23	136.23	**-2 / +4**
315	134.23	136.23	**-2 / +4**
400	136.23	139.23	**-2 / +4**
500	136.23	139.23	**-2 / +4**
630	136.23	139.23	**-2 / +4**
800	131.23	134.23	**-2 / +4**
1000	131.23	134.23	**-2 / +4**
1250	131.23	134.23	**-2 / +4**
1600	124.23	127.23	**-2 / +4**
2000	124.23	127.23	**-5 / +5**
2500	124.23	127.23	**-5 / +5**
3150	121.23	124.23	**-5 / +5**
4000	121.23	124.23	**-5 / +5**
5000	121.23	124.23	**-5 / +5**
6300	118.23	121.23	**-5 / +5**
8000	118.23	121.23	**-5 / +5**
10000	118.23	121.23	**-5 / +5**
OASPL	**144.9**	**147.9**	**-1 / +2**
Duration	**1 min**	**2 min**	

SPL – Sound Pressure Level

3.2.1.5 Shock

Shock spectrum (G x Hz) induced by the launcher vehicle referred to the base of the adapter is given in Table 3.2.8, as described on AD1.

Table. 3.2.8 - Spectrum of Shock Response (for Q=10)

Frequency (Hz)	Acceleration (g)
100	30
1000	1500
2000	2000
10000	2000

Documento gerado por SIGADOC - 22621160967900, SEI 013410734, 07/02/2024 17:20:24 - 535 pg. 52
Solicitação 1 B120000-SPC-001/01 (SEI 013410734)

3.2.2 Depressurization

Expected maximum pressure variation during launch and ascent phase is lower than 65 psi/s, as described on AD1.

3.2.3 Thermal

This phase includes all the sequences between the launch preparation and satellite/launcher separation. The following conditions shall be applied:

a. The inlet temperature of the air injected inside the fairing on the launch pad shall be maintained between 10 °C and 15 °C;

b. The maximum internal surface temperature of the fairing shall be 60 °C;

c. To obtain the thermal flux radiated by the heat shield, the emissivity of the heat shield inner surface, as manufactured, shall be smaller than 0.88;

d. Aerodynamic thermal flux at fairing jettison shall be less than one solar constant on a plane normal to the trajectory.

3.3 ORBIT

3.3.1 Thermal/Pressure

In orbit, the satellite is subjected to solar, albedo and earth fluxes, and also to earth eclipse.

The following data related to solar, albedo and Earth fluxes shall be applied:

Solar constant

The solar constant in nominal orbit is:

a. maximum: 1418 W/m²
b. minimum: 1326 W/m²

Albedo coefficient

The solar flux reflected from the surface of Earth is:

c. maximum: 42 %
d. minimum: 34 %

Documento gerado pelo Solicitação 1 (2021160967900) SEI 0138.001342/2024 / pg. 53
Solicitação 1 B120000-SPC-001/01 (0138.001342/2024-17) pg. 55

Earth flux

The infrared power radiated by Earth is considered equal to:

e. maximum: 233 W/m^2
f. minimum: 208 W/m²

Pressure

g. Free space vacuum pressure to be considered in orbit life shall be below than 1 E-10 Torr.

3.3.2 Radiations

All components sensitive to radiation shall be carefully selected to survive to the radiation environment experienced by the satellite. The environmental assessment shown below does not incorporated any margin. It is recommended to consider in the design a margin of 2 times of the predicted radiation dose. The main sources of radiation are (reference from RD1):

Documento gerado por Solicitação AD1-B120000-SPC-1226216109 (SEI 0134107/0242-17.2024.5.35) pg. 54

3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation

Composition: predominantly of protons (H+) and Alpha particles (He++).

TABLE 3.3.1 – Solar Proton Fluence (orbit 753 km)

Energy (MeV)	Integral (cm^{-2})	Differential (cm^{-2} MeV^{-1})
1.0000e-001	1.8E+11	1.7E+11
5.0000e-001	1.3E+11	1.0E+11
1.0000e+000	8.9E+10	4.7E+10
2.0000e+000	5.5E+10	2.1E+10
3.0000e+000	3.8E+10	1.2E+10
4.0000e+000	2.9E+10	6.9E+09
5.0000e+000	2.4E+10	4.3E+09
6.0000e+000	2.0E+10	3.3E+09
8.0000e+000	1.4E+10	2.1E+09
1.0000e+001	1.1E+10	1.2E+09
1.2000e+001	9.1E+09	6.4E+08
1.5000e+001	7.5E+09	4.7E+08
1.7000e+001	6.6E+09	3.9E+08
2.0000e+001	5.6E+09	3.0E+08
2.5000e+001	4.3E+09	2.1E+08
3.0000e+001	3.4E+09	1.3E+08
3.5000e+001	2.9E+09	8.5E+07
4.0000e+001	2.5E+09	6.9E+07
4.5000e+001	2.2E+09	5.7E+07
5.0000e+001	1.9E+09	4.7E+07
6.0000e+001	1.5E+09	3.4E+07
7.0000e+001	1.2E+09	2.6E+07
8.0000e+001	9.7E+08	1.9E+07
9.0000e+001	7.9E+08	1.5E+07
1.0000e+002	6.6E+08	1.2E+07
1.2000e+002	4.6E+08	7.8E+06
1.4000e+002	3.3E+08	5.2E+06
1.6000e+002	2.4E+08	3.6E+06
1.8000e+002	1.8E+08	2.5E+06
2.0000e+002	1.4E+08	1.9E+06
2.2000e+002	1.1E+08	1.4E+06
2.4000e+002	8.2E+07	1.0E+06
2.6000e+002	6.4E+07	7.9E+05
2.8000e+002	5.0E+07	6.0E+05
3.0000e+002	3.9E+07	4.6E+05
3.2000e+002	3.1E+07	3.6E+05
3.4000e+002	2.5E+07	2.8E+05
3.6000e+002	2.0E+07	2.2E+05
3.8000e+002	1.6E+07	1.7E+05
4.0000e+002	1.3E+07	1.4E+05
4.2000e+002	1.0E+07	1.1E+05
4.4000e+002	8.1E+06	8.8E+04
4.6000e+002	6.5E+06	7.0E+04
4.8000e+002	5.3E+06	5.6E+04
5.0000e+002	4.2E+06	4.4E+04

Documento gerado oficialmente pela Embraer (12621609679006) SEI 0134.0013427/2024 / pg. 55
Solicitação 1 B120000-SPC-001/01 (12621609679006) SEI 0134.0013427/2024 / pg. 55

3.3.2.2 Trapped Radiation

Trapped Radiation is due to high-energy particles trapped in the magnetosphere and is composed of three components: proton dose, electron dose and “bremsstrahlung”.

The mission integrated (4 years) radiation doses encountered by the AMAZONIA 1B in its orbit configuration are shown in Tables 3.3.2 through 3.3.6 as a function of the shielding.

TABLE 3.3.2 - Total Mission Dose

Al absorber thickness (Al)			Total (rad)	
(mm)	(mils)	(g cm^{-2})	Solar Maximum	Solar Minimum
0.100	3.937	0.027	1.625E+06	7.412E+05
0.200	7.874	0.054	7.177E+05	3.050E+05
0.400	15.748	0.108	2.309E+05	1.173E+05
0.600	23.622	0.162	1.107E+05	6.493E+04
0.800	31.496	0.216	6.926E+04	4.342E+04
1.000	39.370	0.270	5.003E+04	3.240E+04
1.200	47.244	0.324	3.847E+04	2.550E+04
1.400	55.118	0.378	3.077E+04	2.073E+04
1.600	62.992	0.432	2.531E+04	1.728E+04
1.800	70.866	0.486	2.112E+04	1.454E+04
2.000	78.740	0.540	1.784E+04	1.238E+04
2.200	86.614	0.594	1.528E+04	1.074E+04
2.400	94.488	0.648	1.311E+04	9.339E+03
2.600	102.362	0.702	1.133E+04	8.208E+03
2.800	110.236	0.756	9.880E+03	7.320E+03
3.000	118.110	0.810	8.648E+03	6.562E+03
3.500	137.795	0.945	6.369E+03	5.140E+03
4.000	157.480	1.080	4.868E+03	4.180E+03
4.500	177.165	1.215	3.861E+03	3.532E+03
5.000	196.850	1.350	3.170E+03	3.085E+03
5.500	216.535	1.485	2.684E+03	2.756E+03
6.000	236.220	1.620	2.379E+03	2.551E+03
6.500	255.905	1.755	2.130E+03	2.356E+03
7.000	275.590	1.890	1.982E+03	2.243E+03
7.500	295.275	2.025	1.849E+03	2.120E+03
8.000	314.960	2.160	1.748E+03	2.024E+03
9.000	354.330	2.430	1.633E+03	1.913E+03
10.000	393.700	2.700	1.504E+03	1.772E+03
13.000	511.810	3.510	1.318E+03	1.568E+03
16.000	629.920	4.320	1.159E+03	1.382E+03
19.000	748.030	5.130	1.050E+03	1.250E+03
22.000	866.140	5.940	9.528E+02	1.135E+03
25.000	984.250	6.750	8.864E+02	1.056E+03
28.000	1102.360	7.560	8.181E+02	9.744E+02
31.000	1220.470	8.370	7.544E+02	8.976E+02
34.000	1338.580	9.180	7.029E+02	8.357E+02
37.000	1456.690	9.990	6.504E+02	7.720E+02
40.000	1574.800	10.800	6.149E+02	7.292E+02

Documento gerado por SEI/INPE - 0136716 - Solicitação 01 B120000-SPC-001/01 (1609067900) SEI 01342.000424/2024-17 v 24 p. 58 pg. 56

TABLE 3.3.3 – Integral Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	5.2159E+03	4.9988E+03	6.5796E+11	6.3057E+11
0.15	3.7000E+03	3.6771E+03	4.6674E+11	4.6385E+11
0.20	2.6852E+03	2.7812E+03	3.3872E+11	3.5084E+11
0.30	1.6354E+03	1.8342E+03	2.0629E+11	2.3137E+11
0.40	1.0585E+03	1.2882E+03	1.3353E+11	1.6250E+11
0.50	7.7310E+02	1.0031E+03	9.7522E+10	1.2653E+11
0.60	5.8910E+02	8.0954E+02	7.4311E+10	1.0212E+11
0.70	4.8577E+02	6.9025E+02	6.1276E+10	8.7071E+10
1.00	3.2390E+02	4.8777E+02	4.0857E+10	6.1529E+10
1.50	2.3847E+02	3.6034E+02	3.0082E+10	4.5455E+10
2.00	1.9756E+02	2.9122E+02	2.4922E+10	3.6736E+10
3.00	1.6562E+02	2.3062E+02	2.0892E+10	2.9092E+10
4.00	1.4717E+02	1.9570E+02	1.8564E+10	2.4686E+10
5.00	1.3702E+02	1.7677E+02	1.7285E+10	2.2298E+10
6.00	1.2915E+02	1.6303E+02	1.6291E+10	2.0565E+10
7.00	1.2321E+02	1.5398E+02	1.5542E+10	1.9423E+10
10.00	1.1073E+02	1.3639E+02	1.3968E+10	1.7204E+10
15.00	1.0016E+02	1.2238E+02	1.2634E+10	1.5438E+10
20.00	9.2923E+01	1.1312E+02	1.1722E+10	1.4269E+10
30.00	8.3301E+01	1.0197E+02	1.0508E+10	1.2863E+10
40.00	7.5474E+01	9.2466E+01	9.5206E+09	1.1664E+10
50.00	6.8531E+01	8.4044E+01	8.6448E+09	1.0602E+10
60.00	6.2591E+01	7.6242E+01	7.8955E+09	9.6175E+09
70.00	5.6930E+01	6.8966E+01	7.1814E+09	8.6996E+09
100.00	4.2758E+01	5.0902E+01	5.3936E+09	6.4210E+09
150.00	2.5864E+01	3.0266E+01	3.2626E+09	3.8179E+09
200.00	1.5928E+01	1.8274E+01	2.0093E+09	2.3052E+09
300.00	5.9054E+00	6.8036E+00	7.4493E+08	8.5823E+08
400.00	2.2433E+00	2.5886E+00	2.8298E+08	3.2654E+08

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.
Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

TABLE 3.3.4 – Differential Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	3.5329E+04	3.0691E+04	4.4565E+12	3.8715E+12
0.15	2.5307E+04	2.2175E+04	3.1924E+12	2.7973E+12
0.20	1.7031E+04	1.5102E+04	2.1483E+12	1.9050E+12
0.30	8.1334E+03	7.4651E+03	1.0260E+12	9.4168E+11
0.40	4.3113E+03	4.1555E+03	5.4384E+11	5.2419E+11
0.50	2.3471E+03	2.3934E+03	2.9607E+11	3.0191E+11
0.60	1.4367E+03	1.5641E+03	1.8123E+11	1.9730E+11
0.70	9.0987E+02	1.0634E+03	1.1477E+11	1.3414E+11
1.00	4.0130E+02	5.1740E+02	5.0621E+10	6.5267E+10
1.50	1.2633E+02	1.9655E+02	1.5936E+10	2.4793E+10
2.00	6.5194E+01	1.1236E+02	8.2238E+09	1.4174E+10
3.00	2.5198E+01	4.7761E+01	3.1786E+09	6.0248E+09
4.00	1.4299E+01	2.6928E+01	1.8037E+09	3.3968E+09
5.00	9.0091E+00	1.6335E+01	1.1364E+09	2.0605E+09
6.00	6.9088E+00	1.1394E+01	8.7150E+08	1.4372E+09
7.00	5.4974E+00	8.2536E+00	6.9347E+08	1.0411E+09
10.00	3.3920E+00	4.7153E+00	4.2789E+08	5.9480E+08
15.00	1.7808E+00	2.3267E+00	2.2463E+08	2.9349E+08
20.00	1.2853E+00	1.6064E+00	1.6213E+08	2.0264E+08
30.00	8.7243E-01	1.0327E+00	1.1005E+08	1.3027E+08
40.00	7.3850E-01	8.9627E-01	9.3157E+07	1.1306E+08
50.00	6.4415E-01	8.1120E-01	8.1255E+07	1.0233E+08
60.00	5.8008E-01	7.5392E-01	7.3174E+07	9.5103E+07
70.00	5.4271E-01	6.9628E-01	6.8459E+07	8.7831E+07
100.00	4.2196E-01	5.3109E-01	5.3227E+07	6.6994E+07
150.00	2.6829E-01	3.2628E-01	3.3844E+07	4.1158E+07
200.00	1.6588E-01	1.9813E-01	2.0925E+07	2.4993E+07
300.00	6.8425E-02	7.8427E-02	8.6314E+06	9.8931E+06
400.00	4.8171E-03	5.8719E-03	6.0764E+05	7.4071E+05

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.
Solicitação 01PB120000-SPC-001/01 (1226216) SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 58

TABLE 3.3.5 – Integral Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	4.7279E+05	2.0915E+05	5.9640E+13	2.6383E+13
0.10	2.9696E+05	1.2786E+05	3.7459E+13	1.6129E+13
0.20	1.2883E+05	5.1330E+04	1.6251E+13	6.4749E+12
0.30	6.0805E+04	2.6624E+04	7.6702E+12	3.3584E+12
0.40	3.2219E+04	1.6414E+04	4.0642E+12	2.0706E+12
0.50	1.8840E+04	1.0448E+04	2.3766E+12	1.3179E+12
0.60	1.3669E+04	7.7928E+03	1.7243E+12	9.8301E+11
0.70	1.0123E+04	5.8780E+03	1.2769E+12	7.4147E+11
0.80	7.8898E+03	4.6201E+03	9.9525E+11	5.8279E+11
1.00	5.2375E+03	3.0770E+03	6.6068E+11	3.8815E+11
1.25	3.3934E+03	1.9295E+03	4.2806E+11	2.4340E+11
1.50	2.2172E+03	1.2191E+03	2.7968E+11	1.5378E+11
1.75	1.4492E+03	8.0341E+02	1.8280E+11	1.0135E+11
2.00	9.5043E+02	5.3199E+02	1.1989E+11	6.7107E+10
2.25	6.3416E+02	3.5579E+02	7.9995E+10	4.4881E+10
2.50	4.2485E+02	2.3922E+02	5.3592E+10	3.0177E+10
2.75	2.5954E+02	1.4989E+02	3.2739E+10	1.8907E+10
3.00	1.6069E+02	9.6748E+01	2.0270E+10	1.2204E+10
3.25	9.8097E+01	6.2025E+01	1.2374E+10	7.8240E+09
3.50	6.0589E+01	4.0824E+01	7.6429E+09	5.1497E+09
3.75	3.4896E+01	2.5358E+01	4.4019E+09	3.1987E+09
4.00	2.0232E+01	1.6003E+01	2.5521E+09	2.0187E+09
4.25	1.0965E+01	9.1890E+00	1.3832E+09	1.1591E+09
4.50	5.9634E+00	5.3405E+00	7.5225E+08	6.7367E+08
4.75	3.1068E+00	2.8811E+00	3.9190E+08	3.6343E+08
5.00	1.6211E+00	1.5706E+00	2.0449E+08	1.9812E+08
5.50	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.00	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
6.50	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Documento gerado administrativamente (Art. 1º, III, Portaria Conjunta ME/SEPRT nº 81.933/2019) SEI 0134167 - 0134167v24 - 17/12/2024 - 536 pg. 59

TABLE 3.3.6 – Differential Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	3.3991E+06	1.5758E+06	4.2877E+14	1.9878E+14
0.10	2.4621E+06	1.1337E+06	3.1058E+14	1.4301E+14
0.20	1.1808E+06	5.0619E+05	1.4895E+14	6.3852E+13
0.30	4.8304E+05	1.7458E+05	6.0933E+13	2.2022E+13
0.40	2.0982E+05	8.0881E+04	2.6468E+13	1.0203E+13
0.50	9.2747E+04	4.3108E+04	1.1699E+13	5.4379E+12
0.60	4.3588E+04	2.2848E+04	5.4984E+12	2.8821E+12
0.70	2.8897E+04	1.5864E+04	3.6452E+12	2.0011E+12
0.80	1.9306E+04	1.0958E+04	2.4353E+12	1.3823E+12
1.00	1.0646E+04	6.3262E+03	1.3429E+12	7.9802E+11
1.25	6.0407E+03	3.7159E+03	7.6199E+11	4.6874E+11
1.50	3.8885E+03	2.2522E+03	4.9051E+11	2.8410E+11
1.75	2.5335E+03	1.3742E+03	3.1958E+11	1.7334E+11
2.00	1.6300E+03	8.9524E+02	2.0562E+11	1.1293E+11
2.25	1.0512E+03	5.8552E+02	1.3260E+11	7.3860E+10
2.50	7.4925E+02	4.1181E+02	9.4513E+10	5.1948E+10
2.75	5.2831E+02	2.8495E+02	6.6644E+10	3.5945E+10
3.00	3.2288E+02	1.7572E+02	4.0729E+10	2.2166E+10
3.25	2.0021E+02	1.1185E+02	2.5255E+10	1.4109E+10
3.50	1.2640E+02	7.3334E+01	1.5945E+10	9.2506E+09
3.75	8.0714E+01	4.9643E+01	1.0182E+10	6.2621E+09
4.00	4.7862E+01	3.2337E+01	6.0375E+09	4.0792E+09
4.25	2.8536E+01	2.1325E+01	3.5997E+09	2.6900E+09
4.50	1.5716E+01	1.2616E+01	1.9825E+09	1.5914E+09
4.75	8.6846E+00	7.5398E+00	1.0955E+09	9.5110E+08
5.00	4.8133E+00	4.3126E+00	6.0717E+08	5.4401E+08
5.50	1.5796E+00	1.5291E+00	1.9926E+08	1.9289E+08
6.00	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.50	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação 01PB120000SPC(2206216)967900(SEI 0134010734202414) 13424202414172024 pg. 60

3.3.2.3 Heavy Ions

The cosmic rays effects (latch-up and upset) in semiconductor and microelectronic devices can be evaluated with the Table 3.3.7.

TABLE 3.3.7 – Average LET – 2mm Al Shielding

LET(Si) (MeV cm^2 g^{-1})	Total mission integral flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1})		Total mission differential flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1}) / (MeV cm^2 g^{-1})	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
1.6943e+000	7.9037E+04	9.6790E+04	5.6243E+03	5.6243E+03
1.8939e+000	7.7976E+04	9.5730E+04	1.1844E+03	1.1844E+03
2.1170e+000	7.7727E+04	9.5480E+04	5.8679E+02	5.8679E+02
2.3665e+000	7.7588E+04	9.5342E+04	5.0971E+02	5.3628E+02
2.6453e+000	7.7454E+04	9.5201E+04	6.9085E+03	7.8913E+03
2.9569e+000	7.5421E+04	9.2878E+04	1.1610E+04	1.3452E+04
3.3053e+000	7.1601E+04	8.8452E+04	1.1828E+04	1.3999E+04
3.6948e+000	6.7251E+04	8.3304E+04	1.0869E+04	1.2994E+04
4.1301e+000	6.2782E+04	7.7962E+04	1.1840E+04	1.4322E+04
4.6167e+000	5.7341E+04	7.1380E+04	9.7725E+03	1.1967E+04
5.1607e+000	5.2321E+04	6.5233E+04	9.1933E+03	1.1429E+04
5.7687e+000	4.7043E+04	5.8670E+04	7.7024E+03	9.6677E+03
6.4484e+000	4.2099E+04	5.2465E+04	6.7581E+03	8.5456E+03
7.2082e+000	3.7250E+04	4.6333E+04	5.5761E+03	7.0967E+03
8.0575e+000	3.2777E+04	4.0641E+04	4.4098E+03	5.6593E+03
9.0068e+000	2.8824E+04	3.5568E+04	3.4501E+03	4.4630E+03
1.0068e+001	2.5366E+04	3.1095E+04	2.7905E+03	3.5553E+03
1.1254e+001	2.2240E+04	2.7112E+04	2.4092E+03	3.0091E+03
1.2580e+001	1.9223E+04	2.3344E+04	1.7203E+03	2.1095E+03
1.4062e+001	1.6815E+04	2.0391E+04	1.6547E+03	2.0010E+03
1.5719e+001	1.4226E+04	1.7260E+04	1.2262E+03	1.4668E+03
1.7571e+001	1.2082E+04	1.4695E+04	9.1786E+02	1.0904E+03
1.9642e+001	1.0287E+04	1.2563E+04	7.6749E+02	9.1126E+02
2.1956e+001	8.6098E+03	1.0572E+04	5.6272E+02	6.7656E+02
2.4543e+001	7.2351E+03	8.9187E+03	5.1228E+02	6.2230E+02
2.7435e+001	5.8362E+03	7.2194E+03	3.5705E+02	4.3704E+02
3.0667e+001	4.7462E+03	5.8853E+03	2.7276E+02	3.3570E+02
3.4280e+001	3.8155E+03	4.7398E+03	2.0133E+02	2.4875E+02
3.8319e+001	3.0476E+03	3.7910E+03	1.5180E+02	1.8807E+02
4.2834e+001	2.4004E+03	2.9891E+03	1.0790E+02	1.3393E+02
4.7881e+001	1.8861E+03	2.3508E+03	7.6546E+01	9.5173E+01
5.3522e+001	1.4783E+03	1.8438E+03	5.3875E+01	6.7059E+01
5.9828e+001	1.1575E+03	1.4444E+03	4.0241E+01	5.0072E+01
6.6877e+001	8.8957E+02	1.1111E+03	2.9944E+01	3.7350E+01
7.4757e+001	6.6675E+02	8.3316E+02	1.7993E+01	2.2500E+01
8.3565e+001	5.1708E+02	6.4600E+02	1.4843E+01	1.8578E+01
9.3411e+001	3.7907E+02	4.7327E+02	9.8580E+00	1.2360E+01
1.0442e+002	2.7661E+02	3.4480E+02	6.9425E+00	8.6852E+00
1.1672e+002	1.9595E+02	2.4389E+02	4.7697E+00	5.9606E+00
1.3047e+002	1.3401E+02	1.6648E+02	3.7160E+00	4.6602E+00
1.4584e+002	8.0062E+01	9.8831E+01	2.3291E+00	2.9212E+00
1.6303e+002	4.2265E+01	5.1427E+01	1.6840E+00	2.1105E+00
1.8224e+002	1.1718E+01	1.3143E+01	3.0508E-01	3.7533E-01
2.0371e+002	5.5322E+00	5.5322E+00	2.2124E-02	2.2124E-02
2.2771e+002	5.0308E+00	5.0308E+00	1.4816E-02	1.4816E-02

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Seção 1, pg. 61

2.5454e+002	4.6554E+00	4.6554E+00	2.9479E-02	2.9479E-02
2.8453e+002	3.8205E+00	3.8205E+00	1.3490E-02	1.3490E-02
3.1805e+002	3.3934E+00	3.3934E+00	1.2618E-02	1.2618E-02
3.5553e+002	2.9469E+00	2.9469E+00	1.3318E-02	1.3318E-02
3.9741e+002	2.4201E+00	2.4201E+00	6.6028E-03	6.6028E-03
4.4424e+002	2.1281E+00	2.1281E+00	5.7843E-03	5.7843E-03
4.9658e+002	1.8422E+00	1.8422E+00	3.6544E-03	3.6544E-03
5.5509e+002	1.6403E+00	1.6403E+00	2.8939E-03	2.8939E-03
6.2049e+002	1.4615E+00	1.4615E+00	2.1257E-03	2.1257E-03
6.9360e+002	1.3148E+00	1.3148E+00	2.0468E-03	2.0468E-03
7.7532e+002	1.1568E+00	1.1568E+00	1.1373E-03	1.1373E-03
8.6667e+002	1.0587E+00	1.0587E+00	1.2347E-03	1.2347E-03
9.6878e+002	9.3962E-01	9.3962E-01	9.4320E-04	9.4320E-04
1.0829e+003	8.3795E-01	8.3795E-01	8.0368E-04	8.0368E-04
1.2105e+003	7.4111E-01	7.4111E-01	2.5137E-03	2.5137E-03
1.3531e+003	4.0254E-01	4.0254E-01	7.6448E-04	7.6448E-04
1.5126e+003	2.8744E-01	2.8744E-01	4.3146E-04	4.3146E-04
1.6908e+003	2.1483E-01	2.1483E-01	2.8091E-04	2.8091E-04
1.8900e+003	1.6198E-01	1.6198E-01	1.9343E-04	1.9343E-04
2.1127e+003	1.2130E-01	1.2130E-01	1.2465E-04	1.2465E-04
2.3616e+003	9.2000E-02	9.2000E-02	8.5632E-05	8.5632E-05
2.6399e+003	6.9499E-02	6.9499E-02	5.5133E-05	5.5133E-05
2.9509e+003	5.3305E-02	5.3305E-02	3.9259E-05	3.9259E-05
3.2986e+003	4.0415E-02	4.0415E-02	2.6579E-05	2.6579E-05
3.6872e+003	3.0659E-02	3.0659E-02	1.7869E-05	1.7869E-05
4.1216e+003	2.3328E-02	2.3328E-02	1.1831E-05	1.1831E-05
4.6073e+003	1.7903E-02	1.7903E-02	8.3548E-06	8.3548E-06
5.1501e+003	1.3620E-02	1.3620E-02	5.6457E-06	5.6457E-06
5.7569e+003	1.0385E-02	1.0385E-02	3.8569E-06	3.8569E-06
6.4352e+003	7.9141E-03	7.9141E-03	2.7396E-06	2.7396E-06
7.1934e+003	5.9524E-03	5.9524E-03	1.8094E-06	1.8094E-06
8.0409e+003	4.5041E-03	4.5041E-03	1.2217E-06	1.2217E-06
8.9883e+003	3.4111E-03	3.4111E-03	8.8274E-07	8.8274E-07
1.0047e+004	2.5282E-03	2.5282E-03	5.8537E-07	5.8537E-07
1.1231e+004	1.8738E-03	1.8738E-03	4.1535E-07	4.1535E-07
1.2554e+004	1.3548E-03	1.3548E-03	2.6413E-07	2.6413E-07
1.4034e+004	9.8581E-04	9.8581E-04	1.8248E-07	1.8248E-07
1.5687e+004	7.0087E-04	7.0087E-04	1.1572E-07	1.1572E-07
1.7535e+004	4.9888E-04	4.9888E-04	7.5884E-08	7.5884E-08
1.9601e+004	3.5082E-04	3.5082E-04	5.4029E-08	5.4029E-08
2.1911e+004	2.3298E-04	2.3298E-04	3.7361E-08	3.7361E-08
2.4493e+004	1.4190E-04	1.4190E-04	2.6635E-08	2.6635E-08
2.7378e+004	6.9313E-05	6.9313E-05	2.1691E-08	2.1691E-08
3.0604e+004	3.2365E-06	3.2365E-06	8.8400E-10	8.8400E-10
3.4210e+004	2.2623E-07	2.2623E-07	2.8336E-11	2.8336E-11
3.8241e+004	1.1837E-07	1.1837E-07	9.5640E-12	9.5640E-12
4.2746e+004	7.7679E-08	7.7679E-08	5.8440E-12	5.8440E-12
4.7783e+004	4.9884E-08	4.9884E-08	3.2477E-12	3.2477E-12
5.3413e+004	3.2617E-08	3.2617E-08	2.1801E-12	2.1801E-12
5.9706e+004	1.9661E-08	1.9661E-08	1.3319E-12	1.3319E-12
6.6740e+004	1.0812E-08	1.0812E-08	6.2746E-13	6.2746E-13
7.4604e+004	6.1527E-09	6.1527E-09	3.6757E-13	3.6757E-13
8.3394e+004	3.1015E-09	3.1015E-09	2.4087E-13	2.4087E-13
9.3219e+004	8.6653E-10	8.6653E-10	7.8016E-14	7.8016E-14
1.0420e+005	5.7329E-11	5.7329E-11	4.9446E-15	4.9446E-15

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação 01PB120000-SPC-2026-16967900 SEI 0134.0013427/2024-17 Doc. 5364 pg. 62

3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons

Solar Cell Radiation Effects on Equivalent Flux of 1 MeV (unit e/cm²)

TABLE 3.3.8 – GaAs – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.234E+15	1.013E+16	4.849E+15
0.0056	1	25.41	1.792E+14	2.506E+14	9.362E+13
0.0168	3	76.36	6.274E+13	8.761E+13	2.979E+13
0.0335	6	152.27	3.168E+13	4.416E+13	1.373E+13
0.0671	12	305.00	1.716E+13	2.389E+13	6.723E+12
0.1120	20	509.09	1.148E+13	1.596E+13	4.051E+12
0.1675	30	761.36	7.957E+12	1.107E+13	2.437E+12
0.3350	60	1522.73	5.668E+12	7.901E+12	1.497E+12

TABLE 3.3.9 – Si – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.444E+15	2.444E+15	4.129E+14
0.0056	1	25.41	4.228E+14	4.228E+14	1.739E+14
0.0168	3	76.36	1.969E+14	1.969E+14	9.377E+13
0.0335	6	152.27	1.099E+14	1.099E+14	5.925E+13
0.0671	12	305.00	5.952E+13	5.952E+13	3.717E+13
0.1120	20	509.09	3.569E+13	3.569E+13	2.569E+13
0.1675	30	761.36	2.600E+13	2.600E+13	2.067E+13
0.3350	60	1522.73	1.703E+13	1.703E+13	1.473E+13

TABLE 3.3.10 – Si – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.406E+15	2.406E+15	3.607E+14
0.0056	1	25.41	3.634E+14	3.634E+14	1.511E+14
0.0168	3	76.36	1.725E+14	1.725E+14	8.308E+13
0.0335	6	152.27	9.852E+13	9.852E+13	5.345E+13
0.0671	12	305.00	5.438E+13	5.438E+13	3.389E+13
0.1120	20	509.09	3.245E+13	3.245E+13	2.328E+13
0.1675	30	761.36	2.348E+13	2.348E+13	1.859E+13
0.3350	60	1522.73	1.517E+13	1.517E+13	1.304E+13

TABLE 3.3.11 – GaAs – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.825E+15	1.095E+16	5.304E+15
0.0056	1	25.41	1.530E+14	2.137E+14	8.018E+13
0.0168	3	76.36	5.499E+13	7.658E+13	2.635E+13
0.0335	6	152.27	2.852E+13	3.960E+13	1.262E+13
0.0671	12	305.00	1.579E+13	2.187E+13	6.422E+12
0.1120	20	509.09	1.051E+13	1.454E+13	3.899E+12
0.1675	30	761.36	7.226E+12	9.986E+12	2.360E+12
0.3350	60	1522.73	5.051E+12	7.011E+12	1.418E+12

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, sob o número 1361967900 (SEI 0134107 - 0134107242414 - 17/12/2024 - 5365 pg. 63

3.3.2.5 Ultraviolet radiation

The minimum UV spectrum normalized to the Johnson curves for a solar constant at 1 Astronautical Unit of 1.4 E 3 Watts/m^2 is summarized in Table 3.3.12.

TABLE 3.3.12 - UV Radiation – Fraction of Total Energy

Wavelength (A)	Below Wavelength (hc/μ)	Energy (Joule/m^2/year)
1	1E-11	1 - 0.1
10	1E-8	1E+2 - 1E+3
100	1E-6	1E+4 - 1E+5
500	1E-6	1.0E+5
1000	1E-5	4.0E+5
1500	0.6E-4	2.5E+6
2000	1.5E-4	6.0E+6
2500	2.1E-3	9.0E+7
3000	1.2E-2	5.0E+8
4000	0.9E-2	4.0E+9
5000	2.4E-1	1.1E+10

3.3.3 Micrometeoroids

Table 3.3.13 represents the flux of penetrating micrometeorites.

TABLE 3.3.13 - Meteoroids Flux

d(m)	n
1E-5	7.0E-1
4E-5	3.5E-1
1E-4	1.0E-1
4E-4	7.0E-3
1E-3	6.0E-4
4E-3	6.0E-5
1E-2	5.0E-7
4E-2	4.5E-9

Documento gerado automaticamente por SEI-Petrobras (2261161) SEI 0137427 / pg. 64

Where "d" is the penetration depth in aluminum and "n" is the number of micrometeorites per day per square meter, penetrating this depth. The crater diameter produced by a particle impact is to be taken as a minimum of five times the particle penetration depth.

3.3.4 Electromagnetic Environment

The satellite and its related equipment shall be designed to meet the requirements of the AD3.

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

Two classes of levels shall be used during the AMAZONIA 1B and equipment development according to AD2.

Acceptance Tests

Acceptance tests are conducted to demonstrate compliance with performance requirements and to act as quality control screen. Acceptance Tests are designed to detect deficiencies of workmanship, material and quality.

Qualification Levels

Qualification levels shall be used to demonstrate that the design has resulted in hardware and software conforming to specification within adequate margin. No qualification tests are required as stated on AD2.

4.1.1 Test Conditions

4.1.1.1 Tolerances

The maximum allowable tolerances on test conditions shall be as follows unless otherwise specified:

a. Temperature : +/- 3 deg. °C
b. Atmospheric Pressure :

   greater than 0.1 Torr: +/- 5 %

   less than 0.1 Torr: +/- 50 %
c. Relative Humidity (RH): +/- 10 percent of RH

Documento gerado por Solicitação AD1 B120000-SPC-1226216/16 (SEI 0134.0013420/2024-17) v 24 pg. 65

d. Temperature tolerance at the specified upper and lower temperature limits shall be as follows:
   I. Maximum temperature limit: + 3 deg. C, - 0 deg. C
   II. Minimum temperature limit: + 0 deg. C, - 3 deg. C
e. Acceleration: +/- 10 %
f. Static Loads: + 5.0 %
g. Frequency (Vibration): +/- 5 % or +/- 1/2 Hz below 20 Hz
h. Sinusoidal Vibration Amplitude:

   f < 200 Hz + 10 % f > 200 Hz + 15 %

i. Random Vibration (g rms): +/- 10 %
j. Power Spectral Density: +/- 1.5 dB, 20 to 300 Hz

   (50Hz or narrower band-width): +/- 3 dB, 300 to 2000 Hz

k. Force and acceleration: -0/+5 % (static test)
l. Sound pressure level:

   Described with the levels

m. Saw teeth test:

   Peak acceleration: +/- 15 % Wave form area: +/- 10 %

n. Response spectrum 1/6 oct. band center frequency amplitude: +/- 6.0 dB

4.1.1.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.2 SYSTEM LEVEL TESTS

4.2.1 Mechanical Environment Test

Tests presented in the following paragraphs are mandatory mechanical tests to ensure that the Spacecraft will survive the environment induced by handling, launch and orbit life. The specification is based on document AD1, which presents the requirements of the candidate launchers.

All sinusoidal and random vibration profiles specified for satellite system level are reported levels at the base of the launcher's adapter.

Documento gerado por Solicitação 1 Protocolo 3 SEI 0136.001342/2024-17 v. 24 pg. 66

4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test

The sinusoidal vibration tests shall be conducted by sweeping at a logarithmic rate from the lowest to the highest frequency with the appropriate level and sweep rate.

The sine acceptance vibration tests for satellite system shall be carried out according to the test levels specified in Table 3.2.3. The specification is based on requirements of document AD1. Before and after the sinusoidal test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.2 Notching

Notching may be applicable for frequencies centered around the satellite x, y and z first modes to prevent the appearance of unrealistic vibration level during tests. Notching shall be validated through coupled load analysis after launcher selection.

The band-width of the "notch" shall be validated before the test by the low level sine sweep survey.

Before the coupled load analysis and for design purposes, the qualification design analysis of the satellite can be notched limiting the center of mass by the static accelerations or similar evaluations based on static acceleration forces.

4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests

The Random acceptance test levels and duration shall be carried out according to Table 3.2.5, which are applicable for each of the three spacecraft orthogonal axes. Before and after the random test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

Documento gerado por Solicitação 1 - B120000-SPC-001/01 (1609679006) SEI 01341.007427/2024-17 / pg. 67

TABLE 4.2.1 – Low Level Sine Sweep Test
System Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.05 G
Sweep Rate		2oct/min

4.2.1.5 Mass Properties Test

The satellite model shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias and CG position).

4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level

The acoustic acceptance levels of Table 3.2.7 shall be applied. Before and after the acoustic test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity. The low acoustic noise signature levels shall be 6dB lower than acceptance levels described on Table 3.2.7.

4.2.2 Thermal Environment Tests

4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT)

The objectives of the thermal balance test shall be to verify the reliability of the satellite thermal mathematical model and to demonstrate that the thermal design is able to keep all equipment temperatures within the prescribed operating limits for the worst case of high and low temperatures resulting from the combination of orbit phases, range of seasons, satellite operating modes, satellite attitudes, solar angles and eclipses etc. Besides, other TBT objectives are to verify the performance of the TCS hardware and to provide data about the sensitivity of the TCS design with respect to parameter changes.

In order to meet the TBT purposes an adequate test instrumentation and test set-up shall be employed to provide accurate data.

The satellite shall be placed in the thermal vacuum chamber and subjected to the worst thermal conditions expected throughout all mission phases, with vacuum better than 1 E-4 Torr. All equipment temperatures shall be monitored. The correlation between the test and the analytical model shall be within ±5°C.

Documento gerado por B120000-SPC-001/01 (1609679006) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 68

A minimum of two steady-state cases (a worst hot and a worst cold case) and a transient case shall be performed.

The thermal equilibrium in the steady-state test shall be achieved when model references temperatures change is less than 0.1°C/h during 4 hours. For the transient test shall be considered that the thermal model stabilized when for one same instant in, two consecutive orbits, the temperature variation of model is less than 0.3°C.

4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT)

This test is intended to verify that all requirements are met with the satellite under vacuum and temperature extremes exceeding those predicted for flight by a design margin. The purpose of TCT is to test the functionality of the flight model at the extreme thermal conditions, under vacuum environment.

With the satellite placed in a thermal vacuum chamber, the temperature must be cycled between the low and the high temperatures. Equilibrium is obtained when temperature change is smaller than 3°C/hour of temperature variation. The temperature extremes shall be established considering the performance of the most critical equipment. Vacuum shall be better than 1 E-4 Torr.

The test shall include at least 4 hot/cold cycles with 8 hour dwell time at each extreme. The temperature extremes shall be based considering a ±5°C margin plus/minus the max/min equipment operating temperature.

4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test

EMC measurements shall be performed to determine the spacecraft radio frequency signature, to demonstrate internal compatibility of the satellite RF sources, to demonstrate immunity to registration of false commands generated by stray RF energy, to demonstrate compatibility with the requirements of the launch site, to ensure compatibility with the launch vehicle and to determine sensitivity to geomagnetic storms in orbit by high voltage discharge.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI 0134001.0134270/2024-17 v 24.5.37.1 pg. 69

4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST

4.3.1 Tolerance

Refer to item 4.1.1.1 of this specification.

4.3.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.3.3 Mechanical Environment Test

4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test

Sine vibration tests for equipment shall be carried out according to the test levels specified in Table 4.3.1 to 4.3.5.

The specifications from Tables 4.3.3 and 4.3.4 are developed specially for the instrument camera MUX. The camera levels were developed based on AD4. Table 4.3.5 is specially developed for SAG and is based on AD5. All other equipment shall use the specification from Tables 4.3.1 and 4.3.2.

TABLE 4.3.1 – Qualification Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	1.25 – 20
	20 – 100	20
Sweep Rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.2 – Acceptance Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	0.92 – 14.67
	20 – 100	14.67
Sweep Rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações (SEI) em 17/07/2024 - Anexo 01 - B120000-SPC-001/01 - SEI 0134207 - pg. 70

TABLE 4.3.3 – Longitudinal Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Longitudinal	10 – 40	3	2
	40 – 65	3 – 13	2 – 8.7
	65 – 85	13	8.7
	85 – 100	13 – 3	8.7 – 2
	100 – 110	3 – 2.5	2 – 1,67
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.4 – Lateral Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 50	3 – 8.5	2 – 5.7
	50 – 60	8.5	5.7
	60 – 68	8.5 – 5	5.7 – 3.3
	68 – 80	5	3.3
	80 – 100	5 – 2	3.3 – 1.3
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 100	5	3.3
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI em 17/07/2024 - Anexo 01 - B120000-SPC-001/01 - pg. 71

TABLE 4.3.5 – Sinusoidal Vibration Test
SAG Acceptance and Qualification Levels

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level		Frequency Range	Level		Frequency Range	Level	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g
15 - 60	2g	3g	15 - 55	2g	3g	15 - 30	2g	3g
60 - 65	2g - 3.33g	3g - 5g	55 - 60	2g - 3.33g	3g - 5g	30 - 40	2g - 6.66g	3g - 10g
65 - 100	3.33g	5g	60 - 100	3.33g	5g	40 - 60	6.66g	10g
-	-	-	-	-	-	60 - 65	6.7g - 3.33g	10g - 5g
-	-	-	-	-	-	65 - 100	3.33g	5g
Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test

Random vibration test shall be carried out according to Tables 4.3.6 to 4.3.9.

Table 4.3.7 and 4.3.8 specifies the random vibration levels for the Payload Camera MUX based on report AD4.

Table 4.3.9 specifies random vibration levels for SAG equipment based on report AD5.

All other equipment shall use the specification from table 4.3.6.

TABLE 4.3.6 - Equipment Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Level	
		Qualification	Acceptance
Longitudinal	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-400	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	400-2000	- 3 dB/Oct	- 3 dB/Oct
Lateral	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-200	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	200-2000	- 4 dB/Oct	- 4 dB/Oct
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações (SEI) em 17/07/2024 - Anexo 1 - B120000-SPC-001/01 - SEI 0134107 - pg. 72

TABLE 4.3.7 – Payload Camera (MUX) Longitudinal Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Frequency Range (Hz)	Longitudinal - Level	
	Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
10 – 175	0.0001 – 0.125	4.4e-5 – 0.055
175 – 225	0.125	0.055
225 – 250	0.125 – 0.06	0.055 – 0.027
250 – 1500	0.06	0.027
1500 – 2000	0.06 – 0.01	0.027 – 0.004
Overall	10.15 grms	6.77 grms
Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.8 – Payload Camera (MUX) Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Lateral - Level	
		Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 200	0.0001 – 0.1	4.4e-5 – 0.044
	200 – 700	0.1	0.044
	700 – 2000	0.1 – 0.01	0.044 – 0.0044
	Overall	9.9 grms	6.6 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 150	0.0001 – 0.0675	4.4e-5 – 0.03
	150 – 1300	0.0675	0.03
	1300 – 2000	0.0675 – 0.01	0.03 – 0.0044
	Overall	10 grms	6.7 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

Documento gerado por Solicitação AD1-B120000-SPC-2026/1609 (SEI 0134.0013427/2024-17) v 24.537.5 pg. 73

TABLE 4.3.9 – SAG Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
20 - 70	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06	20 - 50	0.0044 - 0.071	0.01 - 0.16	20 - 50	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06
70 - 480	0.026	0.06	50 - 500	0.071	0.16	50 - 500	0.026	0.06
480 - 2000	0.026 - 0.0018	0.06 - 0.004	500 - 2000	0.071 - 0.0044	0.16 - 0.01	500 - 2000	0.026 - 0.0044	0.06 - 0.01
Overal grms	4.64 grms	7.03 grms	Overal grms	7.7 grms	11.57 grms	Overal grms	5.2 grms	7.88 grms
Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

TABLE 4.3.10 – Low Level Sine Sweep Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.25 G
Sweep Rate		2oct/min

4.3.3.4 Mass Properties

Each equipment as applicable shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias, CG position).

4.3.3.5 Pressure Test

Pressurized equipment shall be subjected to proof and burst qualification tests according to the conditions given in Table 4.3.11 and the following criteria:

Proof tests: No evidence of permanent set or distortion that exceeds 0.2% or failure of any kind.

Burst tests: No visual external evidence of deformation or failure.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI 0134.0013420/2024 v 17 pg. 74
Solicitação 01 B120000-SPC-001/01 (1609067) SEI 0134.0013420/2024 v 17 pg. 537

TABLE 4.3.11 - Proof and Burst Test Levels

	Proof		Burst	
Component	**Valves**	**Other**	**Valves**	**Other**
Max. Pressure	1.5 Mop	1.5 Mop	4 Mop	2 Mop
Duration	5 Min	5 Min	5 Min	----
Final pressure	Ambient	Zero	Ambient	
Cycles	>3	>1		
Temperature	Ambient	Critical	Ambient	Critical

Mop - Maximum operating pressure

For acceptance, a single proof test at ambient temperature shall be done for all equipment.

4.3.3.6 Leakage Test

Leakage tests, with sensitivity and accuracy consistent with equipment maximum allowable leak rates shall be made in all pressurized components, before and after the thermal, thermal vacuum, vibration and shock tests.

4.3.3.7 Shock Test

A number of three, approximately half sinusoidal wave of 50 g intensity and 6 to 10 ms duration shall be applied in x, y and z directions.

For sensitive equipment such as solar panels, cameras, recorders and batteries, test conditions shall be determined individually by analysis.

4.3.4 Thermal Test

Figure 4.3.1 presents the temperature margins to be considered in the satellite thermal design and tests.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.
Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

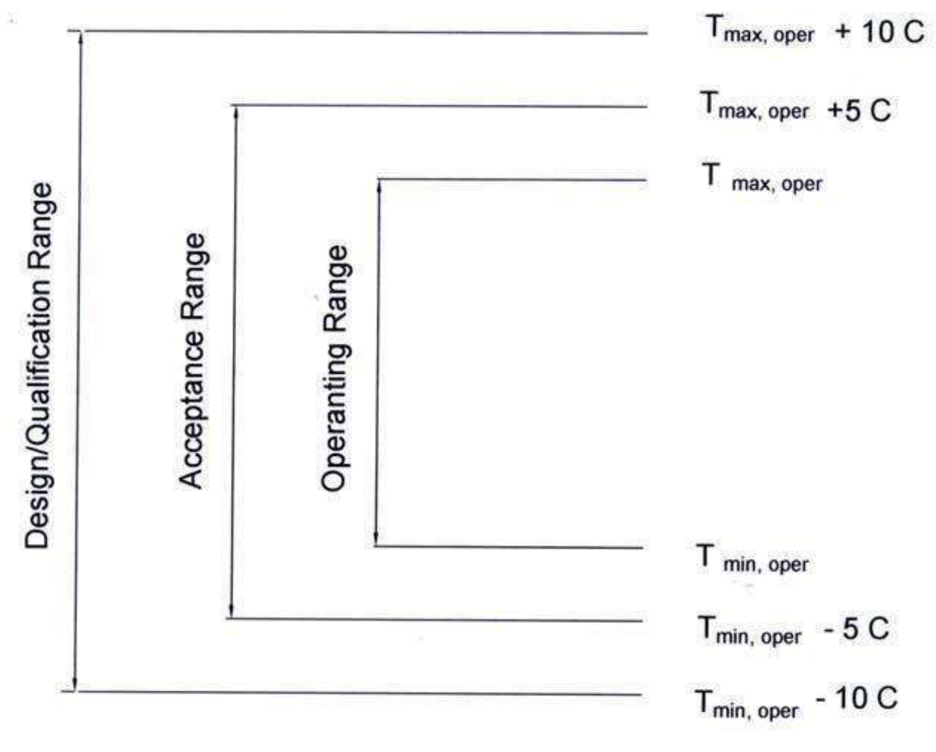


Fig. 4.3.1: Temperature margin requirements

For equipment that requires active thermal control using electrical heaters, a 25% power margin shall be adopted instead of a temperature margin at the lower operational temperature.

4.3.4.1 Equipment Operating Temperature

The maximum and minimum equipment operating temperatures are the highest and lowest temperatures that can occur in equipment during all the satellite operational life. The equipment operating temperatures are defined in the external surface, usually near a mounting point, of each unit and are used as inputs for the satellite thermal control design.

The electronic equipment shall withstand an operational temperature range equal or higher than -10°C to +45°C.

Documento ... pg. 76 (overlapping stamp text: Solicitação AD1 B120000 BSP ... SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 178)

4.3.4.2 Thermal Cycling Test

The test consists of cycling the equipment between pre-determined low and high temperature, at a specified rate and under a vacuum level better than 1 E-4Torr.

Performance characteristic parameters of each equipment shall be measured during test. The functional characteristics shall be checked at different temperature levels without interruption or delay of the rate of temperature variation. For the permanent state, the equipment performances shall be checked at the beginning and the end of the steady state. Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.

The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

In the specific case of fully passive equipment (like antennas), one pilot point shall be furnished by the manufacturer. If the convergence time is too long, the vacuum-thermal chamber may be operated manually to achieve the steady state.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests

These tests shall be applied for the qualification of the equipment. They serve to indicate the resistance of the design to extreme expected in flight temperatures plus a safety margin and to give some assurance that it is worthwhile to conduct the more complicated and expensive thermal vacuum tests exposure. Proper operation of every unit defined by the unit's specifications of each subsystem will be checked for the qualification temperature.

Documento gerado por B120000-SPC-001/01 (1609679006) SEI 01341.007427/2024-17 / pg. 77
Solicitação 1609679006 SEI 01341.007427/2024-17 / pg. 37

The unit shall be switched on during all the test duration except during the phase corresponding to the establishment of the minimum temperature. Operation parameters will be measured when the following temperatures are reached:

a. at the laboratory test temperature (before and after extreme temperatures);
b. at the lowest operating test temperature;
c. at the highest temperature.

Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.
The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.4 Test Levels

Acceptance Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 5°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

Qualification Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 10°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient

Documento gerado por B120000-SPC-001/01 (1609679009) SEI 0134.0013427/2024-17 / pg. 78

temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

4.3.4.5 Thermal Shock Test

This test shall demonstrate the capability of the equipment and spacecraft materials of resisting to in-orbit temperature variations. It applies for the directly exposed parts of the spacecraft such as solar cells, antennas, external fittings, thermal coatings, etc.

a. Pressure: ambient pressure
b. Temperature: -80 °C to +80 °C (solar cells arrays, Zenith face)
   -50 °C to +50 °C (other faces)
c. Numbers of cycles: 1100
d. Temperature rate of change: 3 °C / minute (minimum)

The mechanical, electrical and thermal characteristics of the specimen shall be verified before and after the test.

4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test

The non-operational temperature limits shall be established for equipment that will remain turned off during some period in orbit (e.g. payload equipment during the satellite emergency mode). The minimum range for these limits is from -20 to 60 °C, for ordinary electronic equipment. These equipment shall be tested in such temperatures in a climatic chamber, for qualification and acceptance, by submitting them to:

a. Upper limit during 6h for qualification and 3h for acceptance
b. Lower limit during 6h for qualification and 3h for acceptance.

A functional test shall be performed after ambient temperature stabilization on the unit submitted to the test conditions. During the cold test, no condensation is allowed on the unit. The test temperature shall be continuously recorded.

Documento gerado por Solicitação 1 B120000-SPC-1226216109 (SEI 0134107/0242-17.2024.581) pg. 79

Optionally this test can be performed combined with the first cycle of Atmospheric Pressure Thermal Test, for the qualification of the equipment, or with Thermal Cycling Test for the acceptance.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação 01PB120000SPC1226216109 (SEI 0134.0013420/2024-17) pg. 80

Document Properties Record

Document Title: AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

Authors	Signature	Date
Bruno de Castro Braz		22/03/23
Douglas Felipe da Silva		22/03/23
Sebastião Varotto		22/03/23
Approved by		
Adenilson Silva		24/03/2023

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/03/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - SEI 01340.007427/2024-17 v 6167900 SEI 01340.007427/2024-17 v 6167900 pg. 81

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Brazilian Multi-Mission Platform - MMP
AMAZONIA-1

AMAZONIA 1 -
DESIGN AND CONSTRUCTION
SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** AMAZONIA 1 - Design and Construction Specification	
A820000-SPC-013/01		**12 Nov 2015**

Documento A820000-SPC-013 (2262169) SEI 01340.007420/2014-17 v. 24 pg. 84
Solicitação 2 Aquisição 3 (2262169) SEI 01340.007420/2014-17 pg. 82

CONTENTS

1. SCOPE **1**

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS **1**

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD) 1
1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 2

3. GENERAL SPECIFICATIONS **2**

1.3. ENGINEERING STANDARDS 2
1.4. INTERFACE CONTROL 3
1.5. MATERIALS AND COMPONENTS 3
1.6. PRODUCTION HARDWARE 3
1.7. INTERCHANGEABILITY 3
1.8. RELIABILITY 3
1.9. MAINTAINABILITY 3
1.10. REDUNDANCY 4
1.11. TEST POINTS 4
1.12. SAFETY 4
1.13. PRODUCT IDENTIFICATION 4
1.14. PREPARATION FOR DELIVERY 5

4. MECHANICAL REQUIREMENTS **5**

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES 5
1.16. DIMENSIONS 5
1.17. MASS PROPERTIES 6
1.17.1. MASS *6*
1.17.2. CENTER OF MASS *6*
1.17.3. MOMENT OF INERTIA *6*
1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN 6
1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS *6*
1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY *7*
1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE *7*
1.18.4. TESTS *8*
1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA *8*
1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT 8
1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS *8*
1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE *9*
1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT *9*
1.19.4. GROUNDING *10*
1.19.5. DAMPING SUPPORTS *10*
1.20. ALIGNMENT 11
1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS *11*
1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR *11*
1.20.3. MIRROR PROVISIONS *12*
1.21. HANDLING PROVISIONS 12

5. THERMAL REQUIREMENTS **12**

6. RADIATION REQUIREMENTS **15**

7. RELIABILITY **15**

Documento gerado pelo Solicitação AD2-A820000-SPC-013/01 (2262160) SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 83

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS 15
1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS 16
1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE 16
1.24. ELECTRICAL INTERFACES 16
8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS 16
8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 16
8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 17
8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE 17
8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES 18
8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS 19
8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS 20
8.3.2.3 INSULATION 20
8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES 21
8.3.4 RS 422 INTERFACE 22
8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 23
8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT 23
8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL 23
8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 25
8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 25
8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT 25
8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL 25
8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES 25
8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 26
8.3.6.1.1 Command Types 26
8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION 26
8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS 26
8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE 26
8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS 26
8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 27
8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES 28
8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION 28
8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE 28
8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN) 28
8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL) 30
8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH) 32
8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES 33
8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface 33
8.3.6.4.1 Telecommand 33
8.3.6.4.2 Telemetry 33
8.3.7 MIL-STD-1553B Interface 34
8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision 34
8.3.8.1 OBT Distribution 34
8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422 35
8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B 36
8.3.8.2 OBT Supervision 36
8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422 36
8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B 37
8.4 GROUNDING AND BONDING 37
8.4.1 GENERAL RULES 38

Documento gerado por Aquidauana-SP (2262160967) SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 84
Solicitação 2 - A820000-SPC-013/01 (2262160967) SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 84

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM *39*
8.4.3 ELECTRICAL BONDING *41*
8.4.3.1 STRUCTURE BONDING 41
8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS 42
8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING 43
8.4.3.4 BONDING METHODS 43
8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS 44
8.5 CABLING AND SHIELDING 45
8.5.1 CABLING AND WIRING *45*
8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION 45
8.5.2 WIRE SELECTION *46*
8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES *46*
8.5.3.1 TWISTING 46
8.5.3.2 SHIELDING 46
8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION 47
8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY 47
8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION 47
8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION 47
8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS 48
8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION *48*
8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY 48
8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION 48
8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT *48*
8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS *49*
8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES *49*
AWG 49
8.6 ELECTRICAL CONNECTORS 50
8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT *50*
8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS *51*
8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION *51*
8.6.4 CONNECTOR SAVERS *51*
8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT *52*
8.7 AUTOMATISMS 52
8.7.1 IDENTIFICATION *52*
8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY *52*

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD 54

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI
Solicitação 2024/000067907 - SEI 0134.0013427/2024-17 v 24 - pg. 85

1. SCOPE

This specification establishes the general design and interface requirements that shall be met by all spacecraft subsystems in order to ensure the satellite compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems during assembly, integration, testing launch and orbital operations.

Additional design interface requirements specific to a subsystem are given in the relevant subsystem specification.

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD)

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - A850000-PRR-01 – MMP and Payload Product Assurance Requirements.
AD2 - A85000-PRR-03 - Instructions to Complete Interface Control Documents.
AD3 - MIL-HDBK-5E - Metallic Materials and Elements for Aerospace Vehicle Structures
AD4 - A820000-SPC-009 - AMZ Environmental Specification.

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - Solicitação AD2-A820000-SPC-013/01 (1226216) SEI 01340.007420/2024-17 / pg. 5388 pg. 86

1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

ACDH	Attitude and Control Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
EED	Electro Explosive Devices
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGRP	Electrical Ground Reference Plane
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
LPG	Local Point Ground
MMP	Multi-Mission Platform
OBC	On Board Computer – Part of the ACDH Subsystem
PCM	Pulse Code Modulation
PSS	Power Supply Drive Assembly
SADA	Solar Array Drive Assembly
SAG	Solar Array Generator
SPF	Single Point Failure
SPG	Single Point Ground
SSS	Satellite Side Wall Simulator
TT&C	Telemetry and Telecommand Subsystem

3. GENERAL SPECIFICATIONS

The design of parts, equipment and subsystems shall be in accordance with this specification as well as with their specifications on the latest approved issue.

1.3. ENGINEERING STANDARDS

The metric International Standard Units shall be used for design and manufacturing of all items. For components and equipment, the dimensions shall be given in millimeters and the angles in degrees. If equipment and/or component is specified using other units, the corresponding metric international standard unit shall be indicated.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, SEI 013840732 - A820000-SPC-013-01 - pg. 87

1.4. INTERFACE CONTROL

Each equipment and subsystem shall be designed so as to ensure compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems under all specified conditions.

Interface Control Documents (ICD) of all equipment and subsystem shall be prepared. All ICD shall be prepared in accordance to AD 2. The ICD define mass properties as well as electrical, telemetry, telecommand and thermal data. Any special interfaces shall be also included. The ICD must be submitted to the established configuration and change control procedures of the Amazonia 1 project.

1.5. MATERIALS AND COMPONENTS

Components, materials and processes used shall comply with this specification and with specific related requirements of AD 1. The use of magnetic material is restricted and shall be previously authorized by INPE.

1.6. PRODUCTION HARDWARE

Each equipment delivered for qualification, flight (and flight spare) to be assembled and integrated, shall meet the requirements of this specification and, in addition, shall meet the applicable subsystem specification, with relation to the inspection and test requirements, as well as the product assurance requirements specified in AD 1.

1.7. INTERCHANGEABILITY

Each unit of the same configuration status shall be directly interchangeable and replaceable without mechanical and thermal modifications such as hole drilling or planarity adjustment. It must be of the same qualification status and reliability when considered for interchange.

1.8. RELIABILITY

The equipment of each subsystem shall have individual reliability so that the whole subsystem meets the specified figure of the subsystem specification. The equipment reliability requirements must be confirmed by analysis.

1.9. MAINTAINABILITY

Documento gerado administrativamente pela Solicitação AD2-A820000-SPC-0226/16 (16967907) SEI 01340.007207/2024-17 / pg. 88

Each unit shall be designed so that calibration can be maintained, adjustments performed and faults identified with standard tooling and test equipment.

1.10. REDUNDANCY

Unit internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability figure. Redundancy of unit is specified in the subsystem specification. Single-point failure (SPF) shall be eliminated where technically feasible. The probability of occurrence of any remaining SPF shall be specified at subsystem level.

1.11. TEST POINTS

Complete bench checkout of the unit and isolation of failures at the circuit (not part) level is required. To this end test points shall be provided if necessary.

The test points shall be identified in the subsystem/unit specifications. Preferably, all the test points shall be grouped on a dedicated connector. Test points on multi-pin connectors shall be designed to withstand, without causing damage, voltages above the highest voltage on that connector as well as short circuits, unless a higher voltage is specified in a particular subsystem. This voltage may be the output voltage from that unit or the expected maximum test voltage - whichever is greater. Shorting these test points to ground shall not cause damage.

All test connectors shall be provided with covers to ensure protection against mechanical damage when the unit is operational. Unless otherwise specified, the protective covers shall be easily removable.

1.12. SAFETY

All equipment and subsystems shall be designed and manufactured with compatible materials in such a manner that all associated hazards are eliminated or minimized and controlled.

1.13. PRODUCT IDENTIFICATION

All equipment shall have a permanent identification. The identification shall be visible and its location shall be shown on the equipment ICD. The identification shall be legible with unaided eye from a distance of 0.5 m.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação AD2-A820000-SPC-013/01 (12621609679) SEI 0138.001342/2024-17 / pg. 89

1.14. PREPARATION FOR DELIVERY

Each subsystem, equipment and part shall be shipped with sufficient packing provisions to prevent damage during transportation. Special covers shall protect optics, connectors, mounting surfaces subjected to alignment procedures and all sensitive parts such as solar cells or thermal control areas.

4. MECHANICAL REQUIREMENTS

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES

The layout of each unit shall take into account electrical, thermal control, alignment, center of mass, vibrations, flatness, and contamination requirements, accessible electrical connectors, easy mounting and removal, provision to avoid miss mating.

The unit layout and method of attachment shall be indicated on the Interface Control Document (ICD).

All equipment shall have enough venting provision to allow a depressurization at 3,000 Nm^2/s without experiencing any degradation.

1.16. DIMENSIONS

The overall dimensions and associated tolerances of unit, including interface assembly, shall be stated in the ICD.

The unit sketch, including lugs, sockets (panel connectors) and other protuberances, shall be within the envelope shown on the ICD Sketch. The envelope is a space defined by few dimensions.

The body dimensions, that is, the dimensions of the units without the interface assembly like lugs and electrical connector shall be stated in Mechanical Characteristics on ICD document with the following tolerances:

- External dimensions: ±1 mm;
- Mounting hole diameters: +0.1/-0 mm;
- Mounting hole distance to reference hole: ± 0.1 mm;
- Connector hole position: ± 1 mm.

Detailed dimensions are not required to be included in the ICD in case of units having complex external shape; in this case, a detailed sketch must be included in the ICD.

Documento gerado para fins de homologação. Solicitação AEB-A820000-SPC-013/01 (1226216109) SEI 01341.007207/2024-17 / pg. 5 / pg. 90

1.17. MASS PROPERTIES

1.17.1. MASS

The equipment's nominal mass shall be recorded in the Interface Control, Document (ICD). The mass of all unit intended for Qualification and Flight shall not deviate from the final nominal value of qualification model by more than:

- 1 % for masses > 1 Kg
- 10 g for masses < 1 Kg

The masses must be measured with an accuracy of +/- 0.002 Kg or 0.15 % whichever is greater.

1.17.2. CENTER OF MASS

The nominal center of mass of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The location of the mass center for equipment intended for qualification and fight must not deviate from the nominal location by more than 2.0 mm radius sphere. Accuracy of measurement shall be 0.5 mm.

1.17.3. MOMENT OF INERTIA

Nominal moments of inertia of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The value of the moments of inertia of equipment intended for Qualification and Flight must not deviate from the nominal value by more than 10 % except for:

- The equipment having moment of inertia lower than 0.1 kg m^2 for which calculated values may be supplied;
- Specific units such as solar array, which moment of inertia cannot be measured, a calculated value shall be supplied, but to comply with the accuracy, some items of the unit (e.g. one panel with cells and cables) shall have the inertia measured and this data supplied for the calculation.

  The measurement accuracy shall be better than 3%.

1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN

1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS

Documento gerado administrativamente pela Solicitação 2024/0012621 (1609790) SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 91

All units shall have sufficient strength and stiffness to withstand the environmental stresses of testing, as defined in the AD 4, without undesirable elastic deformation or any detrimental permanent deformation.

The unit structure shall be designed so as to ensure an eigenfrequency greater than the values specified in the table 4.4.1:

MINIMUM EIGENFREQUENCY FOR THE UNITS		
Spacecraft axis	Base fixed equipment	Bracket fixed equipment and antennas
X, Y and Z	200	140

Table 4.4.1: Minimum eigenfrequency for the units.

1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY

No unit shall fail (crack, fracture, rupture, buckle) at the design ultimate load, i.e. the qualification load stated on AD 4, with the following safety factor:

- 1.20 for yield load;
- 1.50 for rupture load.

Additional safety factors should apply to:

- 1.50 for welding and castings;
- 1.50 for buckling;
- 1.50 for bonded joints;
- 1.30 for bolted joints

Structural components of the unit shall have a positive margin of safety for the yield and the ultimate load conditions:

The Margin of safety shall be calculated as described below:

$$MS = (Sa/Se-1) \times 100\%$$

Where,

Sa: allowable stress

Se: induced stress multiplied by the appropriate safety factor

Induced stresses shall be calculated for applicable qualification environment level.

1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE

Documento AD2-A820000-SPC-012621609079 SEI 0134.001342/2024-17 pg. 92 Solicitação Aquisição SEI 0134.001342/2024-17 pg. 92

Mechanical materials for structural proposed are specified and evaluated according to AD 3.

1.18.4. TESTS

In order to demonstrate a required performance the item shall undergo a complete test program consisting of development, acceptance and qualification tests. Development Tests are optional tests intended to assist the design or evaluate specific data critical to the coming phases of testing. Qualification tests are mandatory tests aiming the demonstration that all design manufacturing and assembly requirements are met within adequate margins. Acceptance tests are also mandatory tests intended to demonstrate that the deliverable item has actually been manufactured according to the previously qualified design and that it is free from any workmanship or material faults.

Dynamic tests shall always be accompanied by pre and post low level sine sweeps allowing for a comparison analysis carried out on both signatures. Variations between pre and post signatures profiles shall be interpreted as a sign of degradation.

Test levels shall be in accordance with AD 4.

1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA

In addition to the fore mentioned signature criteria, no failure of any kind is allowed until acceptance and qualification load levels, including cracks, permanent deformation, buckling or rupture.

1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT

In case of some unit not be able to comply with these attachment requirement stated on this document, the subsystem responsible for the unit, with the agreement of the Structure Subsystem, shall request approval from INPE for this specific attachment configuration.

1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS

Documento gerado administrativamente por Solicitação AD2-A820000-SPC-013/01 (2262160) SEI 0134010.001342/2024-17 / pg. 95
Solicitação AD2-A820000-SPC-013/01 (2262160) SEI 0134010.001342/2024-17 / pg. 93

The attachment points shall provide a controlled surface contact between the units and the structure to allow control of thermal conditions on the unit as well as electrical bonding. The contact surface shall not be painted.

1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE

Attachment hardware shall be of non-magnetic materials.

The use of blind rivets of minimum 3 mm diameter shall be allowed for the harness and coaxial cabling brackets.

The rivets shall be of the set head type. Tools used for riveting shall prevent any damage to structural parts.

For connection to the structure of removable parts (e.g. brackets), the following fixation hardware is allowed:

- Screws M3, M4, M5, M6 (female hexagonal or bi-hexagonal screws);
- Washers;
- Inserts M3, M4, M5, M6.

Net torque C for screws shall be:

- M3: 1.0 < C < 1.2 Nm
- M4: 2.0 < C < 2.5 Nm
- M5: 4.5 < C < 5.0 Nm
- M6: 7.5 < C < 8 Nm

Resistance to loosing due to vibration shall be ensured by an effective locking device.

This item shall be preferably on the screws. If the locking device is on the female part, particularly for insert or anchor nuts, it must be capable of being subjected to a minimum of 20 tightening and slackening operations without any significant effect on its breaking torque.

The Attachment hardware shall be selected and supplied by the Structure Subsystem.

1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT

The contact area between boxes and structure shall be at the area of the lugs. It shall be flat with no protrusion below the mounting plate. This area shall meet the following requirements:

- Flatness of at least 0.1 mm/ 100 mm;

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI em 17/12/2024 - Solicitação AD2-A820000-SPC-013/01 (1226216) - SEI 0134207/2024 - Pg. 96 pg. 94

- Roughness < 3 micrometers.

If larger areas are requested for thermal reasons, the contact area (complete bottom face) must meet the following requirements unless other mechanical or electrical constraints:

- Flatness of 0.1 mm /100 mm (for mounted box and structure)
- Roughness < 6 micrometers.

No surface treatment is necessary for stainless steel, beryllium, silver, fiberglass or carbon fiber, except for the needs of thermal control.

Surface treatment is necessary for:

- Aluminum alloys (except for anti rust aluminum alloy, e.g. 5056 alloy)
- Magnesium and its alloys.

Surfaces treatment may be necessary for:

- Titanium and its alloys
- Copper.

Surface treatment must be approved by INPE.

Cadmium plating is not acceptable.

Galvanic couples with a maximum 0.25 V difference in general (or 0.5 V in controlled airtight atmosphere) in electrochemical potential shall be allowed. In case of difference > 0.5 V protective measures shall be applied (use of insulating gasket, washer, shim or metal).

1.19.4. GROUNDING

It is required to ground the unit to the structure according to section 8.4.

The unit chassis material shall be electrically conductive and the compatibility of the material with the structure material shall be verified. If an additional electrical path to the ground is required, bonding straps are the preferred method for ensuring grounding. Multi point grounding to the Electrical Ground Reference Plane (EGRP) shall be provided if necessary for shielding connection.

1.19.5. DAMPING SUPPORTS

Documento A820000-SPC-013/01 (2262160967907) SEI 01340.007420/2024-17 v.2 pg. 97
Solicitação 2 Aquisição 3 (2262160967907) SEI 01340.007420/2024-17 v.2 pg. 95

No damping supports external to the unit shall be used. INPE´s Project Management shall approve requested exceptions.

1.20. ALIGNMENT

1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS

The following points shall be observed for any equipment requiring positioning accuracy on the structure:

- 2 positioning dowels shall be provided with location and tolerances consistent with positioning requirements;
- The contractor for the equipment shall specify the alignment tolerances between the mating plane and the sensitive axis as well as between the dowel line and the sensitive axis (e.g. thrust axis);
- The contractor for the equipment shall provide to the contractor for the structure with a drilled template in accordance with the dowel positioning;

If some accurate items require alignment adjustment in situ, the Supplier shall formulate a request to the Amazonia 1 Management with proper justification. The adjustment process shall be defined for each case by common agreement between the Supplier and Amazonia 1 Management.

1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR

Any unit that requires accuracy of alignment of +/- 0.25 degrees or better shall have optical reference reflectors. The location of the mirror shall be identified in assembly drawings and ICD.

The following points shall be observed in designing unit optical references:

- Each unit requiring alignment about 2 axes shall carry two reflecting mirrors, each one perpendicular to the relevant axis; details shall be as specified in ICD;
- Each unit requiring alignment of a plane shall carry a reflecting mirror parallel or normal to these plane;
- Each unit requiring alignments about 3 axes shall carry two perpendicular reflecting mirrors;

Documento A820000-SPC-013/01 (1226216) SEI 01340.007207/2024-17 / pg. 96
Solicitação Aquisição 1226216 (1096790) SEI 01340.007207/2024-17 / pg. 598

- The direction of the axes of the optical reference shall be Known relative to the direction of the units axes of an accuracy requirement as described in the unit Specification;
- The reflecting surfaces shall be optically polished and flat to within lambda/4 (lambda: wavelength of the sodium yellow line);
- The optical references shall have a minimum diameter of 15 mm and a minimum thickness of 4 mm.

The attachment of the alignment mirrors shall allow the alignment of the concerned unit on the integrated spacecraft.

1.20.3. MIRROR PROVISIONS

When applicable, optic cubes or flat mirrors shall be installed to guarantee the correct alignment during the integration phase.

1.21. HANDLING PROVISIONS

Each unit with mass greater than 7 Kg shall be equipped with handling points (e.g. threaded bushes) that enable the connection to special handling MGSE for integration or dismounting.

5. THERMAL REQUIREMENTS

5.1. GENERAL

The satellite including the equipment shall be designed to withstand the temperature extremes that may be experienced during transportation, testing and which are expected during launch and orbital life.

For the spacecraft thermal tests and flight temperature monitoring purposes, one or more specific reference temperature sensors shall be established at particular points on the equipment by the Thermal Control Subsystem.

Documento AD2-A820000-SPC-012621609079 SEI 0134.001342/2024-17 pg. 97
Solicitação Aquisição SEI 0134.001342/2024-17 pg. 97

5.2. UNIT THERMAL DESIGN

In order to achieve compatibility of equipment design with the satellite thermal control, equipment shall be designed according to the following requirements as defined in the applicable subsystem, equipment and component specifications:

- to withstand the equipment qualification tests;
- to comply with operating, non-operating, minimum start-up and qualification level temperatures;
- to comply with any special requirement.

The equipment supplier is responsible for the internal thermal design of the unit, analysis of the internal temperature distribution and hot spots on the external housing due to points heat sources.

In designing the equipment and ascertaining the optimum heat flow paths, the equipment Contractor shall take into account the mounting method and the heat exchanges with the environment by both conduction and radiation.

The units with active thermal control shall include the heat dissipated by the heaters in its total dissipation. For these units the equipment ICD thermal sketch is required. It shall show the heaters location and temperature map of the unit.

The equipment design shall be such that the following conditions are respected for the junction temperatures of all solid-state devices and for temperatures of other components with similar limitations:

- These temperatures shall be below the associated maximum operating value when the equipment is at the maximum qualification temperature limit defined in the equipment specification;

- These temperatures shall not exceed the associated maximum derated value when the equipment is at maximum operating temperature defined in the AD 4.

Documento gerado para fins de cotação. Solicitação AD2 A820000-SPC-013/01 (1226216) SEI 0134.001342/2024-17 pg. 98

The equipment Contractor shall carry out a thermal analysis of the equipment in sufficient details to demonstrate that the above two requirements are met for all thermally critical components.

5.3 HARDWARE INTERFACE

The Thermal Control Subsystem shall define the thermo-optical properties of the units. The unit supplier is responsible for the application of a coating compliant with thermal requirements. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε=0.9) shall be used unless otherwise specified.

NOTE: As a general requirement any thermo-optical characteristics defined in ICD shall be the result of measurement. Justification of the specified values shall be supplied on request.

Section 4.5.3 specifies the requirements for base surface texture and flatness.

Where spacecraft thermal constraints indicate the need for special external thermal provisions on particular equipment, their use will be agreed beforehand with the equipment contractor. Such provisions will be supplied and mounted by the thermal subsystem contractor and may include:

- Alternative finishes (e.g. local low emittance tape, or insulator blankets)
- Thermal interface fillers or gaskets
- Low conductance stand-off mounts
- Heaters (for this case, the equipment contractor shall recommend a suitable location on the equipment case)

5.4 INTERFACE DATA

Section 4.5.3 of this specification as regards as the surface finish treatment shall also be applied.

For each equipment, the supplier shall provide the following information on the Interface Control Document (ICD):

(i)- Interface drawings

(ii)- Thermal capacity (and tolerance)

Documento gerado oficialmente pelo SEI-GFE no processo 01340.001342/2024-17 v 24.5.201 pg. 99 Solicitação 2 A820000-SPC-013/01 (2262160) SEI 0134001342/2024-17 v 24.5.201

(iii)- Power dissipation (and tolerance) for each operating mode, including significant transient case

(iv)- nominal base contact area

(v)- details of external surface finish and emittances

(vi)- for equipment designed for space viewing, details of the exposed surface, apertures, lenses and others shall be shown

(vii)- general arrangement or other drawings identifying the approximate distribution of power within the equipment, showing main dissipating areas or components shall be shown on the ICD Thermal Sketch for high dissipating equipments and also the location of internal and external temperature sensors.

(viii)- details of any interface requirements affecting thermal control.

(ix)- in the case of high power dissipating equipment, a thermal analysis report giving the equipment thermal level and an analysis data listing shall be delivered.

6. RADIATION REQUIREMENTS

Equipment shall be designed to operate in the radiation environment specified in AD 4.

All EEE parts shall be radiation hardened to a level equal to the estimated total dose over the part plus a 50% margin.

Equipment shall operate nominally when subjected to a high energy particles flux environment specified in AD 4.

Equipment shall be designed to be either free or tolerant to single event upset or latch-up.

7. RELIABILITY

A reliability program shall be established to ensure that the reliability requirements are met during all phases of the program. This task shall include assessment of hardware and software reliability analysis and tests, useful life prediction and redundancy approaches.

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS

Documento gerado por Adonis 04.00.0013 - 2016-10-19 Sollicitação 2 - A820000-SPC-013/01 (1216119679) SEI 0134.013427.002417/2024-53 / pg. 100

1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS

The maximum magnetic dipole momentum requirements for equipment and spacecraft shall be as shown below:

- Equipment: < 10 $mA.m^2$;
- Spacecraft: < 1 $A.m^2$.

All equipment with magnetic dipole momentum higher than the specified shall be degaussed in the de-energized state, with a field of at least 30 Oe in each of the three axes, unless otherwise specified in the equipment specification.

1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE

The electrical initial state of all equipment shall be identified, reproducible and safe, i.e., it shall not permanently degrade its own performance and shall not degrade the performance of other equipment.

The initial state of the power line switches shall be off.

The initial state of redundancies shall be the same as before the last turning-off.

At satellite turn-on the PSS, TT&C and ACDH subsystem shall be turned-on and its starting-up shall not require other command.

The reset of digital circuits shall be by a dedicated reset circuit; Reset by power-up voltage transient is prohibited.

1.24. ELECTRICAL INTERFACES

8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS

8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

For High Frequency equipments the internal circuits are multi-point grounded. The interconnecting wires between boxes should be coaxial cable. A good EMC design for the interfaces should meet the following requirements:

a) Impedance matched, including source, receptor, connectors and coaxial cable.

b) Shield termination should assure continuity.

c) Impedance 50 Ohms.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI 0134027 - 0024172 - 53 pg. 101

8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

The Low Frequency equipment is grounded to either the SPG or LPG. The interface circuits should not damage the SPG scheme and should minimize the interface.

a) The Low Frequency interface returns cannot be grounded at both ends.
b) For analog interfaces, balanced input circuits should be used, with the return not grounded.
c) In principle, the signal hot line and its return should be in the same bundle, preferably twisted together, and the sum of their currents should be zero.
d) Several types of recommended interface circuits are shown in Figure 8.3.1.2.

8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE

The interface between the satellite and the Electrical Ground Support Equipment (EGSE) during AIT operations and pre-launch phases shall have the following characteristics:

a) The length of the line shall be less than 10% of the associated signal wavelengths.
b) All the interfaces should have its dedicated return and the return cannot be grounded at both ends.
c) Shielded and twisted lines may be used according to paragraph 8.5.3.
d) The source circuits shall have capability of driving 300 meters of cable.

Documento gerado oficialmente pelo SEI (1216119) Solicitação 2 A820000-SPC-013/01 SEI 013420.024172/2024-53 pg. 102

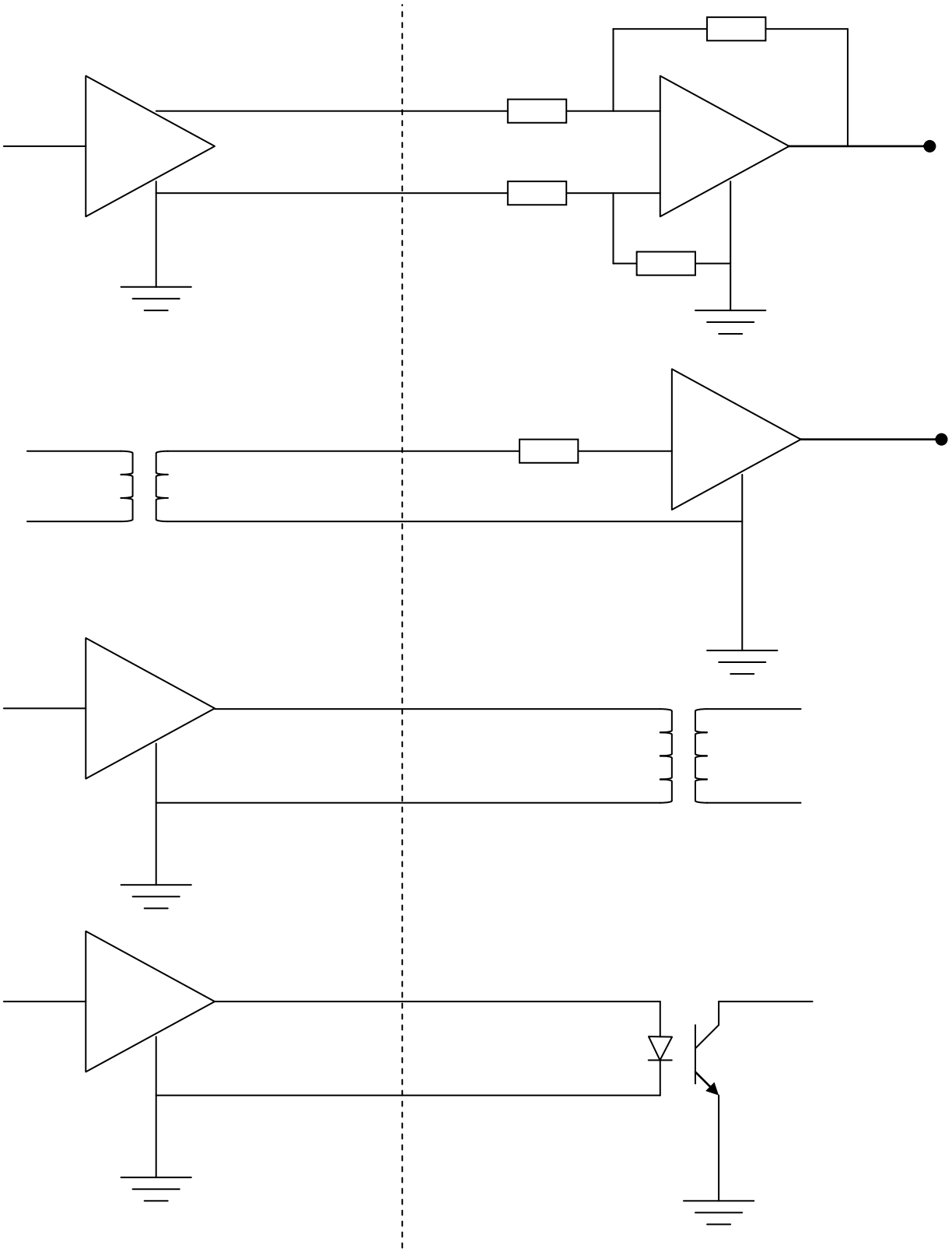


Figure 8.3.1.2 – Recommended Interface Circuits

8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, SEI 0134027 e Solicitação 2 A820000-SPC-1216(1967907) SEI 0134027 0024172 24 pg. 53 pg. 103

8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS

a) Voltage Range

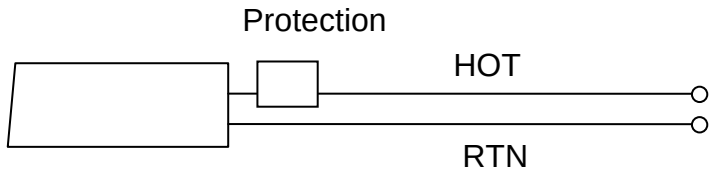
The voltage range of the unregulated bus distributed to the satellite equipment shall be from 22.0V to 35.0V in worst-case conditions.

b) Protections

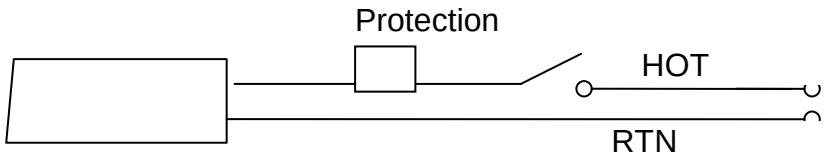
The distributed lines to the satellite shall be protected against short-circuit and over-load. The protection level for each distributed line shall be detailed in the subsystem level specification.

c) Power Control and Distribution Unit Interface

The power interface types circuits are presented in Figure 8.3.1.2.



(a) – Non-switched line



(b) – Switched line

Figure 8.3.1.1 – Equipment Interfaces types

e) Turn-on/Turn-off Rate

During load line turn-on/turn-off switching the line voltage rising/falling rate shall be in range 1V/μs to 1V/ms.

f) Bus Lines Impedance

Document A820000-SPC-013/01 (1216119679) Solicitação 2 Proposta ESP (1216119679) SEI 01340.013427/2024-17 pg. 53 Proposta ESP (1216119679) SEI 01340.013427/2024-17 pg. 104

The bus lines impedance (magnitude) shall be limited to:

- < 0.15Ω from DC to 10kHz for direct lines;
- < 0.3Ω from DC to 10kHz for switched lines;

8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS

a) Nominal Steady State Voltage

The equipment connected to the bus shall perform properly for a power line voltage ranging from 21.0 V to 36.0 V.

b) Survival Voltage Range

Users of the power bus lines shall safely survive to any standing or fluctuating voltage in the range from 0 (zero) to 40.0 V. All equipment in powered state shall survive an instantaneous short circuit at the power line.

c) In-Rush Current

The current drawn from the power lines by any equipment during the turn-on period shall be limited to 1.5 times the peak operational current of the equipment, or 2 A, whichever is greater.

The maximum rate of current change during in-rush shall be 1 A/μs.

These limits shall apply even in case of a single failure in the equipment.

d) Failure Modes

No single failure of any equipment shall permanently short-circuit the main bus or the battery to the ground.

Any equipment shall be able to be turned off in case of failure

8.3.2.3 INSULATION

Wherever feasible, double-insulation techniques shall be used. Double-insulation is obtained by insulating an electrical point from its adjacent conductive body, and insulation of this conductive body from others conductive bodies. This requirement is applicable to heat dissipating devices, such as power resistor, diodes and transistors, attached to box or structures.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000-SPC-013/01 (1216119679), SEI 0134.0037402/2024 v 7, pg. 105

8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES

The EED lines shall be grouped in two chains. Each chain shall be formed by a series of switches according with Figure 8.3.2.

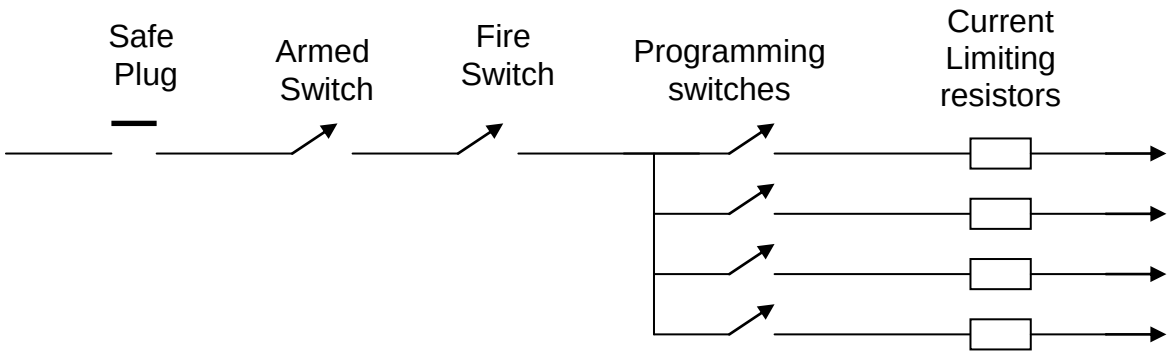


Figure 8.3.2 – EED line Chain

a) Safe Plug

The design of the EED lines shall be provided with a physical barrier to avoid inadvertent firing of the EED. The physical barrier shall be through a safe plug located at the skin of the satellite.

b) Armed Relay

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded armed switch in series with the EED lines.

c) Fire Switch

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded fire switch.

d) Programmability

The EED lines shall be provided with ACDH commanded programming switch for each line.

e) Current Limiting Resistor

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI-Aeronáutica - Portaria DCTA nº 1216/2019. Solicitação 2024/820000-SPC-1216/1967907. SEI 0134027 0134027 0024172024 5308. pg. 106

Each EED line shall be provided with a current limiting resistor to limit the current in the EED.

f) Characteristics

The EED lines shall be designed for pyrotechnic devices specified for:

- Bridgewire resistance: 1.0 ± 20% (Ohm)
- No-Fire current: 1A / 5min;
- All-fire-current: 5A / 20ms;
- Open-circuit voltage between 22V and 35V.

g) Modes of operation

The EED drive circuit shall be able to operate in two modes:

- Simultaneous: in this mode the Programming Switches are previously selected and verified before the Arm and Firing commands are sent. The drive circuit shall be able to drive 4 EED simultaneously, two per chain.
- Sequential: in this mode the Programming Switches and the Firing commands are sent in sequence with the Armed Relay previously closed. The minimum time difference between two consecutive sequential shots shall be 100 ms.

8.3.4 RS 422 INTERFACE

The RS 422 interface electrical characteristics shall comply with ANSI TIA/EIA-422 standard.

8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE

The Digital Serial Interface shall be used to transmit or receive serial data messages between OBC and equipment.

8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed asynchronously at a rate of 115200 bps. The communication protocol shall be a master-slave protocol where the OBC is the master.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação AD2 A820000-SPC-013/01 (1216119) SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 53 / Sol. 1340.013427/2024-17 / pg. 107

8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

The RS 422 Digital Serial Interface electrical characteristics shall be in accordance with item 8.3.4.

8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT

For each 8-bit word transmitted is added a start bit and a stop bit. Bit 0 is the least significant bit and is the first to be sent. This 8-bit word format is shown in Figure 8.3.5.1.2 – 1.

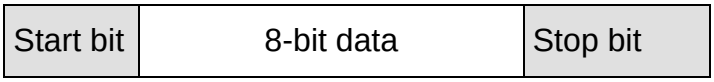


Figure 8.3.5.1.2 – 1- 8-bit word format.

The message shall be composed of Header, Data Field, and Checksum. The Header is composed of Start (with a fixed ‘0xEB90’ value), Message ID, and Data Field Length. The Data Package is composed of up to 255 bytes Data. The Data Message format is shown in Figure 8.3.5.2.1 – 2.

Header			Data Field			Checksum
Start (0xEB90)	Message ID	Data Field Length	Data 1	…	Data n	
2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	...	1 byte	2 bytes

Figure 8.3.5.1.2 – 2 - Message format.

The 16-bit checksum is defined as the 16-bit sum of all the unsigned bytes starting at the beginning of the Header.

8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL

The protocol shall be master-slave type. The OBC shall be the master

a) Time-Out

The response time-out shall be 10 ms (time between the end of a master command and the start of the slave return message).

- The maximum message transmission time-out shall be 50 ms (from the beginning to the end of a message).

b) Slave Access

The slave shall be able to communicate at least once per second.

c) Communication Error

Documento gerado por AEB Proposta BSP-1216(19)67907, SEI 01340.013427/2024-17 pg. 53 10 Solicitação 2 A820000 BSP-1216(19)67907, SEI 01340.013427/2024-17 pg. 108

In case of a reception error (invalid checksum, reception time-out or invalid message) on the Slave side, the received data shall be discarded. No error message shall be sent back to the OBC.

- In case of a response time-out on the Master side, it shall try to establish the communication for two more attempts. After the two additional attempt trials without success, it shall close the communication and send a report.

d) Message IDs:

The Slave shall implement its own message IDs as needed, respecting the following rules:

- Each message shall have its own ID. The ID is unique, no matter if it is sent by the Master or Slave.
- The Slave shall always respond to a valid Master message. If a Master message generates an answer message from the Slave, the answer will be used as acknowledge. If there is no specific answer for a Master message, an acknowledge message (message ID 03H) shall be sent by the Slave.

The following message IDs are reserved:

- Acknowledge (sent by the Slave, with no data field): 0x03
- OBT Distribution (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x50
- OBT Supervision Request (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x51
- OBT Supervision Report (sent by the Slave if applicable, see item 8.3.8): 0x52

e) Communication protocol state diagrams

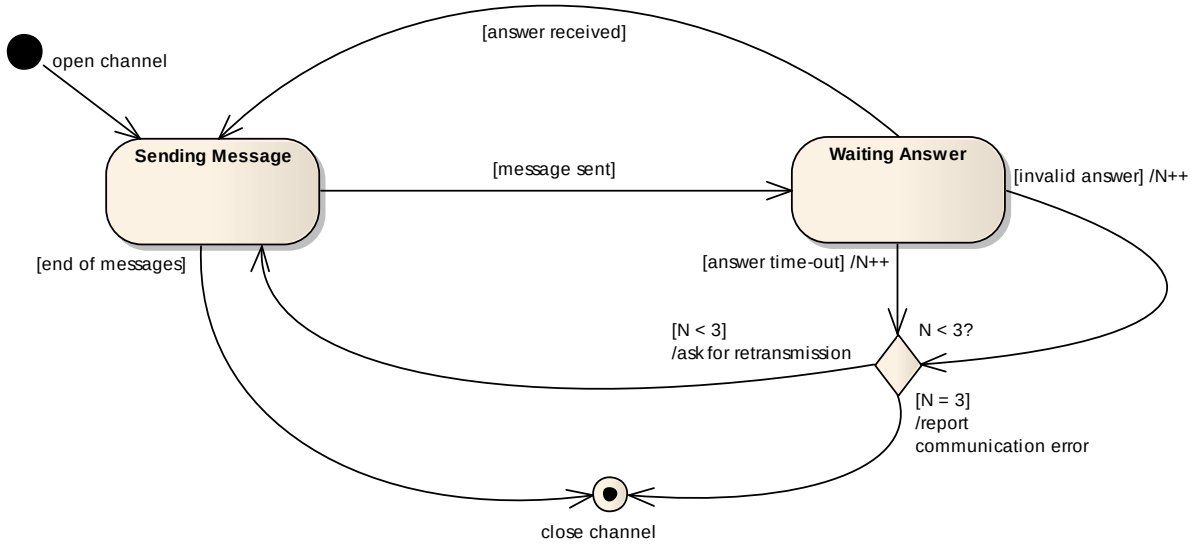


Figure 8.3.5.1.3-1 - State diagram of the communication from the Master perspective

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação AD2 A820000-SPC-013/01 (1216/1067907) SEI 0134.0013427/2024-17 pg. 109

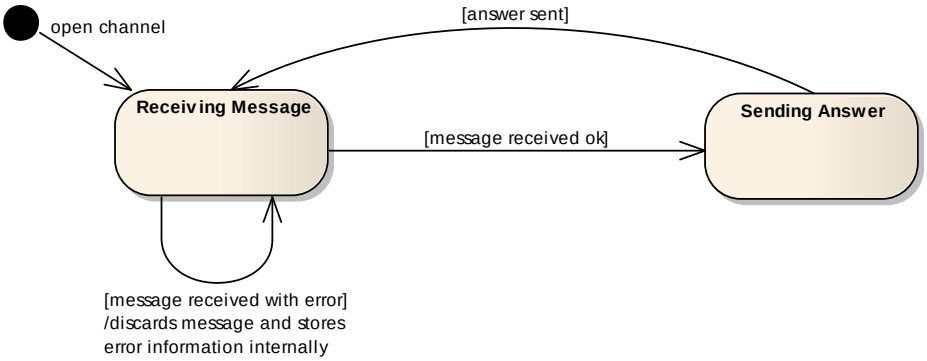


Figure 8.3.5.1.3-2 - State diagram of the communication from the Slave perspective

8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed synchronously at a rate of 5 Mbps.

8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(TBD)

8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT

(TBD)

8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL

(TBD)

8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES

This section describes the TM/TC interfaces between the subsystems and the ACDH subsystem or between equipment.

The ACDH shall acquire telemetry and distribute commands to satellite equipment, locally, through its own acquisition (analog, thermistor, and bi-level) and command (On/Off) interfaces or, remotely, through a RS 422 Digital Serial Interface.

The preferred interface between equipment and the ACDH is the **RS 422 DIGITAL SERIAL INTERFACE**. In some cases it is admissible a direct acquisition or a direct command through the ACDH acquisition and command interfaces. The characteristics of each admissible type of signal are described above.

Documento gerado por A820000-SPC-013/01 (1216119679) SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 110

8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

8.3.6.1.1 Command Types

Two types of commands outputs shall be provided:

- Direct ON/OFF Commands;
- Processed ON/OFF Commands;

Direct ON/OFF commands shall be decoded and distributed by a dedicated and independent hardware. Processed ON/OFF commands shall be decoded and distributed by the OBC. The direct ON/OFF commands shall be real time. The processed ON/OFF command can be real time or time-tagged commands

8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION

The execution of each command received, shall be verified by the corresponding telemetry information, indicating not only the command reception, but also the proper execution of the command function.

8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS

Critical commands which may cause loss of mission or performance degradation shall be clearly identified and protected against spurious commands and/or handling errors during AIT and subsequent phases of the satellite lifetime.

8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE

8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS

The ON/OFF command signal shall be presented to the user as a single positive voltage pulse generated through a dedicated output circuit of the TC decoder or 0BC.

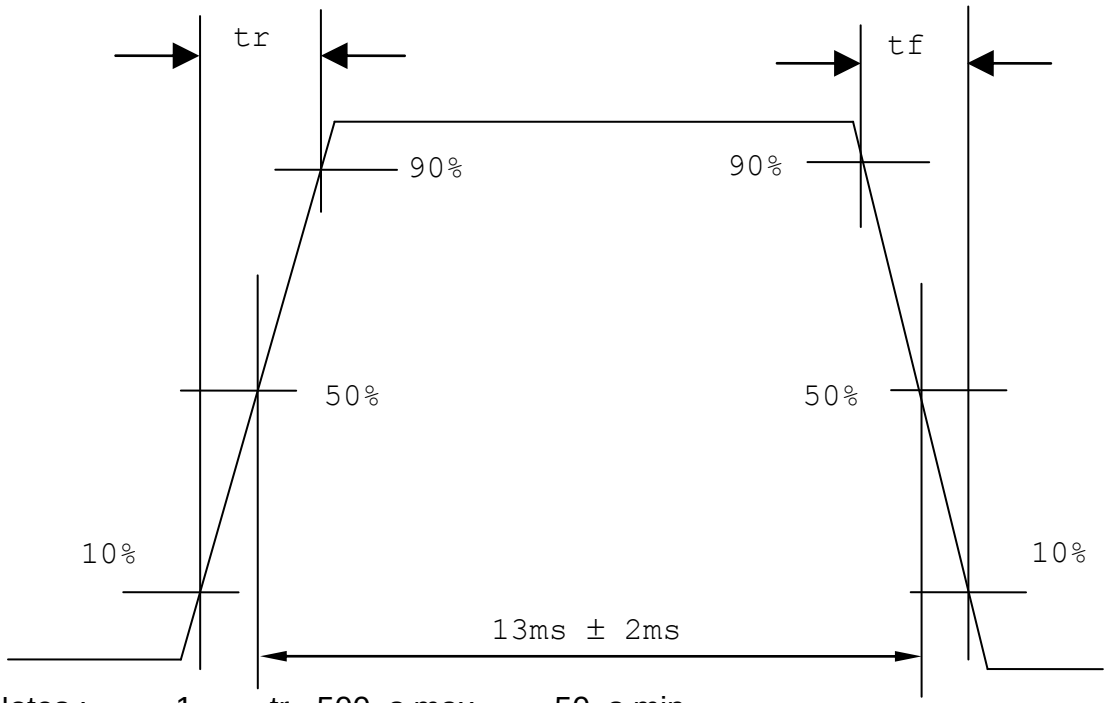
The Figure 8.3.6.1.4.1 shows the waveform and the timing of an ON/OFF command pulse.

- Source Characteristics
  a) Type of source: Driver;
  b) Active state V1: $+12V \leq V1 \leq +16V$ (1);
  c) Quiescent state Vo: $0 \leq Vo \leq +0.5V$ (1);
  d) Current sinking capability: 50 μA (quiescent);
  e) Current driving capability: 180 mA (active);
  f) Short circuit output current: 250 mA (max);

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 111
Solicitação 2 - A820000-SPC-013/01 (1216119) SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 111

g) Short circuit and over voltage capability: A temporary short circuit to ground of an output shall not damage the output or affect the operation or electrical characteristics of any other output. An over voltage between +16V and -0.1V any the output shall not damage the output neither shall it affect the operations nor the electrical characteristics of any other output.

NOTE (1): Signal measured when connected to the user's load.



Notes : 1. tr= 500μs max. 50μs min

tf= 500μs max. 50μs min

2. Signals are measured when connected to the users load.

Fig. 8.3.6.1.4.1 - ON/OFF Commands: Signal Waveform and Timing Diagram

- **Load Characteristics:**
  a) The user's load shall not overload the sources during normal operation;
  b) The user's load shall be equipped with appropriate circuits in order to suppress any switching transients, in particular those due to inductive loads such as relays, which may cause the current driving or source driving capabilities of the source to be exceeded.

8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

Documento di proprietà AVIO S.p.A. - Tutti i diritti riservati - Sottoposto a vincolo di riservatezza (Rif. A820000-SPC-013/01 - 1216119679075) - SEI 013402024172024 - pag. 112

8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES

Four types of telemetry channels shall be provided by the ACDH:

- **Analog Channel (AN);**
- **Digital Bi-Level Channel (BL);**
- **Thermistor Channel (TH).**

8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION

The following satellite information shall be available on ground, by selection of appropriate telemetry parameters and sampling rates:

- Verification of command execution;
- Operational modes and configurations;
- Measurement data of specific on-board sensors (like attitude sensors);
- Housekeeping data necessary for the mission and for the satellite operation;
- Data for sufficient failure analysis which is necessary for possible remedial action from ground

The selection of the latter telemetry parameters shall be based on and proven by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

The selection of telemetry parameters for other purposes, which are not necessary for the mission success shall be defined in each subsystem specification.

8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE

The ACDH shall provide double ended analog channels. A double-ended analog input shall consist of two lines: the low analog line and the high analog line. Both input lines (high and low) shall be floating with respect to the analog ground reference of the ACDH.

8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN)

The source information shall be presented in the form of a voltage varying between two defined boundaries. This voltage shall be regularly sampled by the ACDH encoder and A/D converted to an 8-bit word.

The following two states are defined for the ACDH encoder input:

- During acquisition: ACDH encoder input gates shall be opened;

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI 0134007 - 0134007 - 0134007 v1 pg. 113

- Outside acquisition: ACDH encoder input gates shall be closed.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: from -5V to +5V with respect to the analog ground reference of the source;
  b) Voltage range of the HIGH analog source line: from 0V to +5.1V with respect to the low analog source line;
  c) Output impedance: $\leq$ 5 kΩ;
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source. The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA;
  e) Short circuit protection: A temporary short circuit to ground shall not cause any damage in the output.

- **ACDH encoder Characteristics**

a) Common mode input impedance (1):	during acquisition: 20 MΩ (min); outside acquisition: 100 MΩ (min); power off: 100 MΩ (min);
b) Differential input impedance (2):	during acquisition: 20 MΩ (min); outside acquisition: 100 MΩ (min); power off: 100 MΩ (min);
c) Common mode input capacitance:	during acquisition: 150 pF (max); outside acquisition: 100 pF (max); power off: 50 pF (max);
d) Differential mode input capacitance:	during acquisition: 150 pF (max); outside acquisition: 100 pF (max); power off: 50 pF (max);
e) Leakage current:	during acquisition: 500 nA (max); outside acquisition: 100 nA (max); power off: 50 nA (max) (3);
f) Over voltage capability:	Encoder with power On (differential or common mode): +/- 20V maximum (4),(5);

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, INPE em 17/04/2024 17:24:53 (Brasília). Sollicitação: A820000-SPC-013/01 (1216/1967907) SEI 01340.013402/2024-17 / pg. 216 Pg. 114

Encoder with power Off (differential or common mode): +/- 10V maximum (6);

f) Common mode voltage rejection:

The maximum influence of the common mode voltage shall be such as never to cause an encoding error of more than +/- 5 mV (or 0.1% of full scale). This means a minimum rejection ratio of 60 dB.

NOTES:

(1) Impedance between one of the ACDH encoder analog inputs and the analog ground reference of the ACDH encoder;

(2) Impedance between the two analog inputs of a double-ended analog channel;

(3) Maximum input voltage: +/- 10V;

(4) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(5) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(6) Maximum current: 50 nA.

- **Analog Telemetry Channel Accuracy:**

The overall A/D conversion accuracy, including sampling error shall be better than 1% of full scale.

The accuracy of the analog telemetry signal conditioning in the source shall be specified in the corresponding subsystem specification.

- **Analog to Digital Conversion:**

a) Digital binary coded value:

$$Z = \frac{U - 10\ mV}{20\ mV}$$

(rounded to the next higher integer)

b) Range of U: from 0 to 5.12V

c) Range of Z: from 0 to 255

8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL)

The bi-level telemetry input of the ACDH shall consist of two lines (high and low). Both lines shall be floating with respect to the ACDH ground reference.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI 0134027 - 0024172 - 5217 pg. 115

The bi-level telemetry shall be converted to one bit of a word of 8-bit.

The bi-level digital information shall be presented by the user in the form of a voltage that can assume one of two distinct values: an "ON" (logical "ONE") and an "OFF" (logical "ZERO") level.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: From -1V to +1V with respect to the analog ground reference of the ACDH (also refereed to as "common mode voltage")
  b) Voltage range of the HIGH analog source line:
     _ Logical "ZERO" voltage Vo: 0V ≤ Vo ≤ +0.5V with respect to the "LOW" source line;
     _ Logical "ONE" voltage V1:+3.5V ≤ V1 ≤ +12V (recommended limit 5.5V) with respect to the "LOW" source line;
  c) Output impedance: 10 kΩ (max);
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source.
     The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA.

- **ACDH encoder Characteristics:**
  a) Common mode input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
     outside acquisition: 1 MΩ (min);
     power off: 1 MΩ (min);
  b) Differential input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
     outside acquisition: 1 MΩ (min);
     power off: 1 MΩ (min);
  c) Common mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
     outside acquisition: 100 pF (max);
     power off: 50 pF (max);
  d) Differential mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
     outside acquisition: 100 pF (max);
     power off: 50 pF (max);

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Sollo Italia AD2 A820000 SPC 1216 (1967907) SEI 0134027 0024172 24 v 5 218 pg. 116

e) Leakage current: during acquisition: 1 μA (max);
outside acquisition: 100 nA (max);
power off: 50 nA (max) (1);

f) Over voltage capability:

_ ACDH encoder with power on: +/- 16V maximum (2),(3);

_ ACDH encoder with power off: +/- 10V maximum (4);

g) Bit decision threshold: +2V +/- 0.5V.

NOTES:

(1) Maximum input voltage: +/- 10V;

(2) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(3) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(4) Maximum current: 50 nA;

8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH)

These channels shall be used to supply power adaptation and amplification to thermistors.

Thermistors channels shall be used to acquire a temperature data using a single thermistor as shown in Figure 8.3.5.2.3.3. The ACDH shall provide a regulated 5V line and a reference resistor.

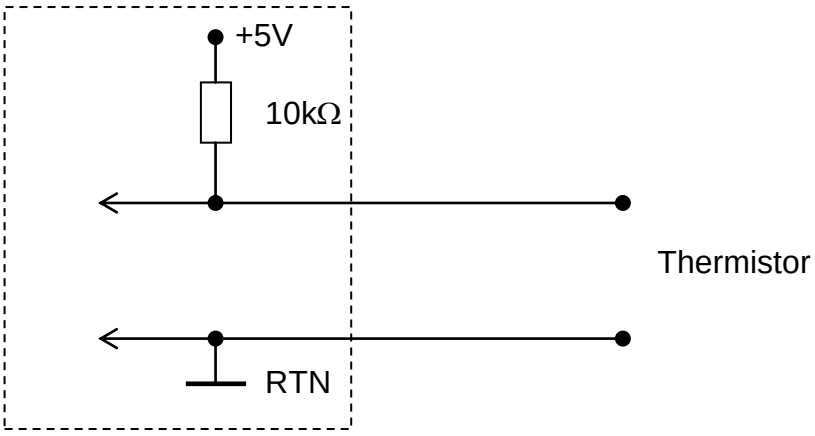


Fig. 8.3.5.2.3.3 - Thermistor interface circuit.

Document is a property of Airbus. No part may be reproduced or disclosed to any third party without the prior written consent of Airbus. Export Control Classification: EAR99 (SEI 01340 0374 0202417 2024-5319) pg. 117

8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES

All equipment of the satellite shall provide as a minimum the following number of return lines for TM and TC signals:

- One return line for each ON/OFF command pair;
- Analog telemetries:
  - One return line for equipment that has only one analog telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more analog telemetries;
- Bi-level telemetries:
  - One return line for equipment that has only one bi-level telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more bi-level telemetries.
- Thermistors telemetries:
  - One return line for each thermistor;

8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface

The Telemetry and Telecommand Interface TT&C/ACDH shall be as follows:

8.3.6.4.1 Telecommand

The tecommand interface shall be composed by data, clock and lock signals. The interface main features are:

A) Data Signal: NRZ-L coding,

B) Data, Clock and Lock signal electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

8.3.6.4.2 Telemetry

The Telemetry interface shall be composed by data and clock signals. The interface main features are:

A) (Removed)

B) Data and Clock Signals electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

C) Clock stability: better than ± 75 ppm (initial setting and drif over the useful life, considering all factors).

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Sollicita AD2 A820000 ESP (1216119) 7907, SEI 013420241 / 0024 - 53 pg. 118

D) Telemetry Transmission Rate:

The transmission rate steps after convolutional coding shall be:

- 1280 kbps

E) Telemetry Coding:

The telemetry shall comply with “ESA PSS-04-106 Packet Telemetry Standard” and shall use convolutional and Reed Solomon codes. Before enter the convolutional encoder, the data shall be differently encoded.

The ACDH clock signal is always present even in the absence of telemetry data.

8.3.7 MIL-STD-1553B Interface

The MIL-STD-1553B interface shall comply with “MIL-STD-1553B Aircraft internal time Division Command/response Multiplex Data Bus”.

8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision

The OBC shall distribute the On-Board Time (OBT) to subsystems and payloads that need it. Those are treated as ‘OBT clients’ here.

The OBT value is distributed in the CCSDS Unsegmented Code format (coarse part), with 1-second resolution.

The OBT value distribution is performed through the sending of a data message with the OBT value, followed by a PPS (pulse per second) signal used for time synchronization.

The OBT value can be sent either via RS-422 or MIL-STD-1553 messages.

The PPS signal can be generated by an on-board GPS receiver or by the OBC itself. Regardless its source, it is always sent to the OBT clients by the OBC.

Each OBT client shall use the data message and PPS signal to synchronize its internal time reference to the one provided by the OBC.

Additionally, the OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. The procedure and messages for this supervision are described below.

8.3.8.1 OBT Distribution

The OBT value sent is the OBC’s current OBT + 1 second. This value corresponds to the OBC’s OBT value when the next PPS is distributed.

When an OBT client receives the PPS, it shall immediately apply the last received OBT and set its sub-seconds counter (if applicable) to zero.

The OBC distributes the PPS low-pulse with a duration of 16-µs once per second to the OBT clients. The falling edge of the pulse marks the 1-second transition.

The time accuracy of the OBC PPS pulse edge shall be better than 1 µs.

The OBT value is distributed at least 100 ms before the corresponding PPS pulse.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, SEI 013420024 / pg. 119

The PPS signal sent with its data and signal characteristics remarked is shown in Figure 8.3.8.1.

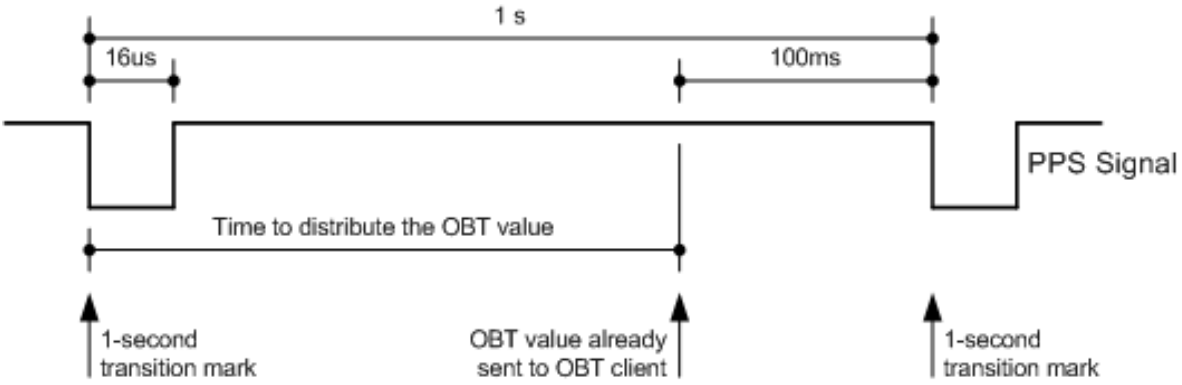


Figure 8.3.8.1: OBT distribution time constraints

An OBT client shall, if needed, implement its own sub-seconds counter.

8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422

The sending of the OBT value through RS-422 uses the protocol described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Distribution Message’ is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.1.1-1.

Table 8.3.8.1.1-1 - RS-422 OBT Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (4 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x50	0x04	OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	OBT in CUC format (integer part) [Ref 1]	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

[Ref 1]: PSS-04-106 - Packet Telemetry Standard, ESA.

The slave shall respond to the 0x50 command with an acknowledge message (ID 0x03).

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, SEI 013420024-7 / pg. 120

8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B

The OBC sends a broadcast message with the OBT value to the sub-address 0x19. The message format is shown in Table 8.3.8.1.2-1:

Table 8.3.8.1.2-1 - 1533 OBT Broadcast Message from master OBDH

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P	OBT
11111	0	11001	00010	0	4 bytes
Broadcast	Receive	Receive OBT	2-words	Odd Parity	OBT in CUC format (coarse part)[Ref 1]

8.3.8.2 OBT Supervision

The OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. This is an optional feature and its applicability shall be defined for each OBT client.

The OBT client shall be able to answer to a supervision message 8 ms after the reception of each distributed OBT as shown in Figure 8.3.8.2.

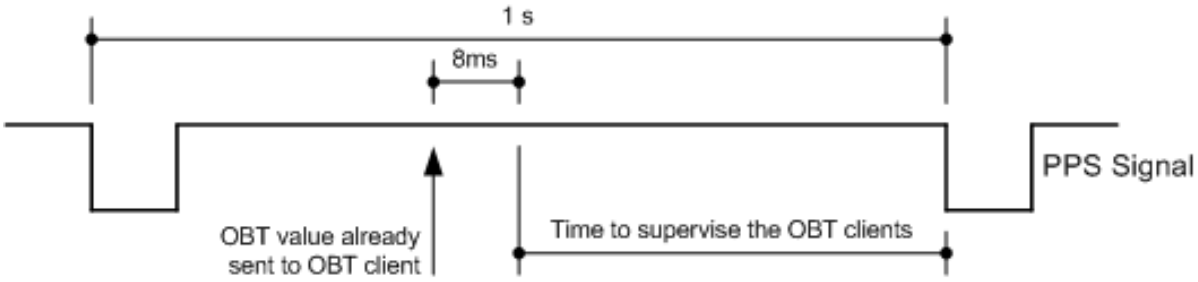


Figure 8.3.8.2-1 - OBT supervision time constraints

If applicable, the OBT client shall implement the RS-422 or MIL-STD-1553B messages described in the following items.

8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422

The OBT supervision through RS-422 uses the messages described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Supervision Request Message’ (ID 0x51) is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.2.1-1.

Table 8.3.8.2.1-1 - RS-422 OBT Supervision Request Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x51	0x00	Checksum

Document is AD2 A820000-SPC-013/01 (1216169079) SEI 01340 0134202402417 2024 5 23 pg. 121

Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

The Slave shall answer with an 'OBT Supervision Report Message' (ID 0x52), which contains the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT) as shown in Table 8.3.8.2.1-2:

Table 8.3.8.2.1-2 – RS-422 OBT Acknowledge Message from a slave

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (2 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x52	0x02	Inverted OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	Complement of the two least significant bytes of the last received OBT value	The 16-bit sum of all octets starting from headers

8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B

An 'OBT Supervision Request' message is sent by the OBC to the sub-address 0x19 of the OBT client. The message format is shown in Table 8.3.8.2.2-1.

Table 8.3.8.2.2-1 - 1533 OBT supervision request message format from OBC

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P
<OBT client RT>	1	11001	00001	1
OBT client 1553 RT	Transmit	Send watchdog status	One word	Odd Parity

The OBT client shall answer to this message with the MIL-STD-1553 status word and a data word containing the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT).

8.4 GROUNDING AND BONDING

Practices for grounding and bonding of devices, cables, equipment and system shall incorporate the following major requirements:

- Prevention of hazards in the events of an equipment frame developing a high potential from internal equipment faults or from induced fields;

- Prevention of build-up of static electricity;

Documento ad Accesso Pubblico (Art. 2 Reg. (UE) 2019/1807) - SEI 0134027 0024172 pag. 122

- Reduction of electromagnetic interference due to electric fields or other form of mutual coupling;

- Protection of the spacecraft from hazards associated with lightning discharges and induced effects from lightning;

- Provision of an equipment equipotential surface to serve as a zero signal reference plane for electrical/electronic system.

Structures associated with module interfaces shall maintain the low impedance equipotentiality of the overall satellite structure.

An overall zero volt and grounding diagram is provided for establishing functional and electromagnetic compatibility. This diagram indicates any AC or DC loop, the type of isolation/insulation used and any impedance coupling between zero volt and structure.

8.4.1 GENERAL RULES

The following rules shall apply for grounding:

- **Power Lines**
  a) The non-regulated bus reference shall be grounded at the Single Point Ground (SPG) at the structure;
  b) The ground reference of equipment with internal DC/DC Converters shall be at the secondary of the DC/DC Converter to a structure ground point named Local Point Ground (LPG). c) The return of the non-regulated bus lines shall not be through the structure, but through dedicated return lines.

- **Signal Lines**

a) Telemetry and On/Off commands lines shall be grounded at the sending end and isolated at the receiving equipment end. Isolation can be obtained by opto-couplers, differential amplifiers, transformers, etc.
b) In the case of two or more command lines driving the same relay, opto-couplers shall be used to avoid ground loops;

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI 0134027 - 0024172 - pg. 123

c) Analog signal lines shall be differential at the receiving end;
d) RS 422 Digital Serial lines shall be differential in both sending and receiving ends.

- **EED Lines:**

a) The return line of the Electrical Explosive Devices (EED) circuit shall be grounded only at the power supply;
b) All firing circuit wires shall be isolated from each other and shall be identified by color coding;
c) In the safe condition, no electrical continuity shall exist between the firing source (either on its hot or common return lines) and the firing output connector or electrical initiators. In addition, in the safe condition, the output firing lines to the EED shall be shorted and the short grounded through a 10 KΩ to 5 MΩ resistor. The short shall be removed in the armed condition;
d) All EED shall use twisted and shielded lines in accordance with the requirements stated in section 8.6, paragraph 8.6.3 of this specification.

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM

The grounding diagram of the satellite is shown in Fig. 8.4.1.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI-Aeb - Portaria AEB nº 1216/2019 - SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 124

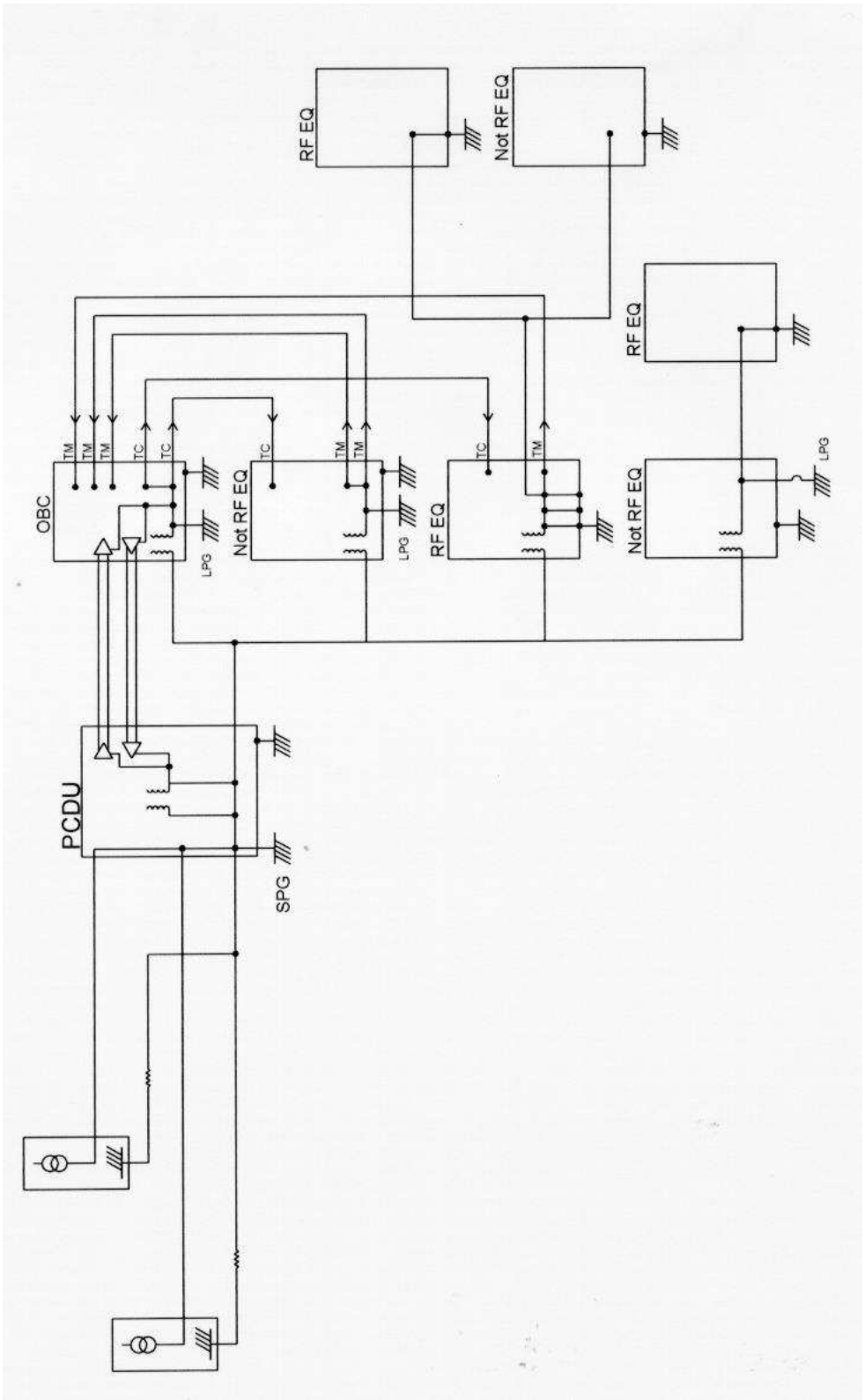


Figure 8.4.1 – Satellite Grounding Diagram

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação nº A820000-SPC-1-2162(169)67907, SEI 01340.013402/2024-17 pg. 125

8.4.3 ELECTRICAL BONDING

All equipment chassis and all metallic parts shall be bonded to the structure of the satellite.

Bonding shall provide a low impedance path between two metallic parts.

All values of DC resistance specified below shall be measured at 1A unless otherwise stated.

8.4.3.1 STRUCTURE BONDING

All electrically conductive components of the satellite structure, including any metallic or carbon fiber item shall be electrically connected, whatever the dimension/location of the component (see Figure 8.4.2).

The following requirements shall apply for the structural components bonding:

- The DC resistance between any two metallic points of the complete structure shall be lower than 10mΩ;
- The DC resistance between two bonded metallic parts shall be less than 2.5mΩ;
- Carbon fiber parts shall present resistance lower than 100Ω;
- All equipment boxes shall be bonded to the satellite structure. The DC resistance between the bonding point at the equipment and the SPG shall be lower than 15mΩ.
- Each solar panel shall be bonded using a bleeder resistor of no less than 10kΩ/2W.

The satellite Single point ground shall be defined near to the satellite-launcher separation plane.

This point shall be electrically accessible from outside the satellite during integration, tests and launch preparation.

Documento ad Accesso Pubblico (PBC) (2016) 67907, SEI 0134027 0024172 pg. 126 Solicitação de Acesso Público (PBC) (2016) 67907, SEI 0134027 0024172 pg. 126

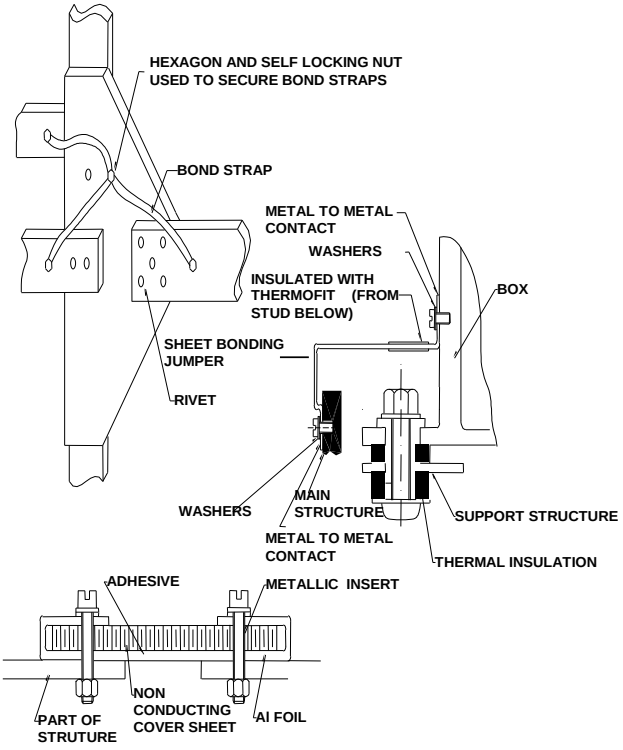


Fig 8.4.2 - Shielding and Bonding of Cutouts if Non Conductive Material is Used as a Cover

8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS

The concerned parts are:

- **Multilayer Insulation (MLI)**

Each piece of MLI, internal or external, shall be electrically connected to the satellite structure, with at least two grounding points.

For MLI larger than 50 cm in length, grounding points shall be provided at every 50 cm.

The following requirements apply for MLI bonding:

a) The DC resistance (measured at 100mA) between the grounding point at the MLI and the satellite structure shall be lower than 100mΩ;

Documento di Proprietà AVIO S.p.A. - Tutti i diritti riservati - Sottoposto a vincoli di riservatezza (Reg. UE 679/2016) - SEI 013427/2024 - 2024-12-30 - pag. 129

b) Each metallized foil of the MLI shall be connected to the grounding point;

c) The DC resistance (measured at 100mA) between any point of the metallized foil and the grounding point shall be lower than 10Ω.

- **Thermal control tapes**

Each metallized face of a thermal control tape shall be electrically connected to the satellite structure. The electrical DC resistance between the grounding point at the tape and the satellite structure shall be lower than 100mΩ (measured at 100 mA).

- **Second Surface Mirrors (SSM).**

The metallic part of the SSM shall be electrically connected to the satellite structure by means of conductive adhesive or other approved method.

The DC resistance (measured at 100 mA) between this metallic part and the satellite structure shall be lower than 10Ω.

8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING

Spacecraft equipment shall be enclosed in non-magnetic metallic cases, fitted with an attachment point for bonding purposes.

All metallic parts of the unit structure shall be electrically connected.

The following requirements shall apply:

- The DC resistance between two points of the metal case shall be less than 5 mΩ;
- The DC resistance between connector and metal case shall be less than 2.5 mΩ;
- Wherever possible, one pin at least of each connector shall be electrically connected to the metal case by means of an internal strap, which shall be as short as possible. The strap shall provide a low inductance path. The DC resistance between those pins and the chassis ground of the equipment shall be lower than 10 mΩ.

Sunshield bonding is subject to specific requirements, which shall be clearly defined in each subsystem specification, as applicable.

8.4.3.4 BONDING METHODS

Electrical bonding shall be implemented by one of the following methods, in order of preference:

- Direct inherent bond by welding, brazing, soldering, etc...;

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000-SPC-013/01 (1216119) SEI 0134027 0024172 24 pg. 53 of pg. 128

- Direct semi-permanent bond, where clean metal areas are matted with a fastening method that exerts sufficient pressure to withstand deforming stresses, shock and vibration;
- Riveting joints where at least three rivets are driven tight per joint;
- Clamped metallic fittings, normally permanent and immovable after installation;
- Lock-threaded devices (bolts, nuts, studs, lock-washers);
- Indirect bond, bonded to each of the members using a strap of solid flat metal;
- Application of conductive adhesive;
- Indirect bond using a strap of flexible conductive tape making contact by pressure with each of the members.

8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS

The achievement of a low and stable impedance bond from DC up to RF shall be the prime design objective.

The following requirements are imposed:

- Bonds shall be as direct and short as possible;
- Bonds shall be adequate in cross-sectional areas to carry fault currents where applicable, without fusing, burning or arcing;
- Each bond shall be sufficiently robust to withstand vibration, expansion, contraction or relative movement of parts incident to normal service without breaking or loosening the bond or causing a change in contact resistance;
- Weakening of vital structures shall not occur as a result of bond application;
- Self-tapping screws shall not be used for bonding purposes;
- Bonding connections shall be installed in such a manner as not to interfere in any way with the operation of movable components;

Bonding of tubular members or conduits, if not inherently bonded shall be achieved by means of a plain metallic clamp and jumper without crimping or damaging the member;

- Where dissimilar metals are to be bonded, the elements of the bonding connections shall be selected to minimize the possibility of corrosion, and to assure that if corrosion occurs, it would be in replaceable elements, such as washers, jumpers or separators, rather than in the system basic structure;
- The use of two or more bonding straps or jumpers in series is not permitted.

Documento gerado por Aeroboard (1216119679) SEI 0134027 0024172 24 pg. 129

8.5 CABLING AND SHIELDING

The aim of the satellite harness design is to allow interconnection of equipment for power and data transfer and at the same time control the interference susceptibility, emissions, cross talks and common impedance without resort to indiscriminate application of suppression hardware.

8.5.1 CABLING AND WIRING

8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION

- **Classification:**

The service module and payload module wiring shall be divided into five classes. The classification is made on the basis of the characteristics of the signals or the wire, and hence the interference generated, and on the susceptibility of the wire circuit to interference.

a) Class 1: Power;
b) Class 2: Digital signals, On/Off Command pulses, AC signals (Clocks, TM and TC VIDEO signals);
c) Class 3: Analog signals;
d) Class 4: RF coaxial lines;
e) Class 5: Electro Explosive Device (EED), interface signals.

- **Isolation**

Wires falling into one class shall be assembled into one bundle. Where cables of different classes must be routed along a common path, the distance between classes shall be at least 50 mm when it is feasible.

EED firing circuits shall be isolated from other circuits and from each other by individual shields, before, during and after installation of the electro-explosive initiators and control circuits. They shall also be physically isolated from any power, control checkout, monitor, continuity and other non-simultaneous firing circuits, and shall use a separate and non-interchangeable electrical connector.

Minimum clearance shall be maintained between wires and lines of equipment containing flammable or corrosive liquids.

Where bundles of different classes must cross each other the crossing angle shall be approximately 90 degrees when feasible.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI 0134027 - 0024172 - 5232 pg. 130

This classification shall be maintained through box connectors in accordance with 8.7.1.

8.5.2 WIRE SELECTION

The maximum permitted power losses on power lines shall be 1% of the power drawn by the line. A minimum wire gauge of 20 AWG is recommended for power cables.

A wire gauge of 26 AWG is recommended for signal cabling.

8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES

8.5.3.1 TWISTING

The following active wire(s) shall be always twisted around its return wire:

- Power lines with the correspondent return lines;
- Wires for torquer, motor and noisy parts;
- Wires for low frequency sensitive signals;
- On/Off Command Pulses;
- EED circuit lines.

The following shall be applied for twisted wire pairs for all cable harness fabrication:

SIZE NUMBER	TWIST/METER
AWG 16	21
AWG 18	23
AWG 20	27
AWG 22	33
AWG 24	42
AWG 26	48

Multiple wires (triplet, quad, etc.) shall employ 35-40 twists per meter.

8.5.3.2 SHIELDING

The use of shielded wires shall only occur when specified in the relevant subsystem specification or when the necessity is proven by analysis. A high circuit noise immunity design shall always be implemented before a request for shielded wire in the satellite harness can be granted.

Documento gerado por Aeroespacial BSP (1216119679) SEI 01340.013402/2024-17 pg. 131

The following cases shall be applied for shielding:

- TM and TC video lines;
- EED circuit lines.

8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION

The following requirements shall be applied for shielding application:

- Except for coaxial cables, shielding shall not be used as a return line;
- Shield may be solid or weaved;
- The shield shall not damage the internal wires;
- The signal and return wires shall always be shielded together.

8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY

The harness shall provide the capability to insure the shield continuity through connector pins on both ends.

The shield shall have at least 85% of optical coverage.

8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION

- Except for the grounding point, the shield shall be isolated from the structure;
- Different shields shall be isolated from each other, except at the grounding points;
- For multi-shields, inner and outer shields shall be isolated from each other.

8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION

Shields shall be terminated peripherally for high frequency cables and through the chassis ground pin of the box connectors for low frequency cables.

Individual firing circuit shields contained within an overall shielded cable may be terminated by means of pigtails not exceeding 2 cm in length.

In the electro-explosive device, initiator shall be enclosed in a metal container which shall provide attenuation equal to or greater than the shield, the shield may be terminated at the container when the connector shall provide RF attenuation equal to or greater than the shield, and the shield shall be electrically bonded around the circumference of the connector.

Pigtails shall be avoided as much as possible. If its use is unavoidable, pigtails length shall be as short as possible.

Documento AD2 A820000-SPC-0262 (10967907) SEI 01340.003427/2021-73 / pg. 132
Solicitação Proposta SPC-0213 (169) SEI 01340.007402/2024-30 / pg. 234

8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS

All electro-explosive initiators, safe and arm devices, and arm and disarm devices shall have shielding caps attached during handling, transportation, maintenance and installation. These shielding caps shall meet the following requirements:

- The outer shells shall be made of metallic material;
- The outer shells shall make electrical contact with the case of the electro-explosive initiator;
- There shall be no gaps between the shielding cap and the case of the electro-explosive initiator;
- When removed, the cap shall leave the bridgewire pins unshorted.

8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION

8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY

As a design objective, the wiring including pins and sockets of connectors shall be made redundant at all critical interfaces, a failure of which would cause catastrophic failure. When equipment is made redundant, the associated wiring shall be redundant in the same manner.

8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION

Each wire shall be identified at both ends with sufficient information necessary for assembly, test and fault location.

8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT

The mechanical and wiring harness layout shall be such that circuit access and ease of dismantling is provided.

Routing shall enable accessibility of shielded terminations, grounded connections and allow easy connector mating. The most direct, compatible route shall be selected without wires being stretched out.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000-SPC-013/01 (1216119679) SEI 0134.0037402/2024 / pg. 133

Bundles shall be routed in contact to the structure. When not feasible the maximum distance between the bundle and the structure shall be less than 2 mm. Bundles thicker than 15 mm in diameter shall be avoided.

Care shall be taken to avoid contact with sharp rough and hard edges.

Where "flying leads" are used, provision for securing these cables to the interface structure or to the unit to which they are connected, shall be ensured.

The free length of cable from the last cable clamp to the connector shall be less than 12 cm.

8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS

Crimping shall be used as termination methods.

The correct crimping tool shall be defined when connecting wires to connector contacts.

The following requirements shall be applied for crimping:

- Smaller gauges of wires than those specified for particular connector pins shall not be used;
- Folding over of wires for crimping is not allowed;

8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES

The maximum current allowed per type of gauge shall be limited to:

Max. Applied Voltage	**50% of the Maximum Insulation Voltage**					
AWG	26	24	22	20	18	16
Maximum Current (A)	2.5	3.3	4.5	6.5	9.2	13.5

When the wires are bundled, the maximum design current for each individual wire shall be de-rated according to the following:

$$Ibw = Isw \times (29-N)/28 \text{ for } 1 < N < 15,$$

or:

$$Ibw = Isw/2 \text{ for } N > 15,$$

Where:

Ibw = maximum current for individual wire in a bundle;

Isw = maximum current for single wire, as in the table above;

N = number of wires in the bundle.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000-SPC-013/01 (1216119679) SEI 0134.010742/2024-17 / pg. 53 / Pg. 134

8.6 ELECTRICAL CONNECTORS

Electrical connectors shall provide a low impedance path for all internal wires, and a low impedance bond when an outer shell is used.

8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT

Connector shall be selected from the Approved Parts List and shall contain gold plated contacts.

Appropriate type of connectors shall be defined for equipment connectors, RF connectors, skin connectors, EED lines, harness and test connectors, as applicable.

Connectors or routing of harness shall be designed to avoid inadvertent connection of wrong connector. This shall be achieved by using keyed connectors and adequate positioning of connectors. Where design considerations require connectors of similar configuration in close proximity, proper keying or marking shall prevent erroneous mating.

If the equipment has several connectors, visibility and clearance around each of them shall be such as to allow mating or de-mating without disturbing others already in place or necessitate special custom-made tooling. Possible insertion of a breakout box for troubleshooting shall be considered.

Each class of signals defined in 8.6.1.1 shall be routed through separate connectors. Where sharing of connectors cannot be avoided, the categories shall be divided in the connector by a grounded row of pins. No exception shall be approved for EED lines signals.

The following requirements shall be taken into account when defining connector pin assignment:

- At least one pin of each equipment connector shall be bonded to the box structure in accordance with 8.4.3.3;
- For each type of zero volt reference in an equipment, a dedicated pin shall be available to allow intentional external ground of any power/signal return;
- Twisted wires shall be routed through a connector on adjacent pins to minimize the wire loop. For power and power return lines, however, separation by one unassigned connector pin is recommended.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000-SPC-013/01 (1216119679075) SEI 0134.013427/2024-17 / pg. 135

Each subsystem shall be responsible for the definition of connectors of all equipment and respective test equipment, and shall fully identify the connectors in the proper Interface Control Document (ICD).

8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS

- EED circuit connectors shall be separate from all other circuit connectors, and shall terminate in a connector with female contacts;
- The housing of connectors shall be electrically connected to the equipment structure;
- Equipment or structure mounted connectors shall be male, except for RF connectors and those connectors dedicate to power generation and distribution ("hot"), which shall be female;
- Type of connectors at interfaces shall be compatible with the type of associated cable conductors. A tubular conductor shall, therefore, be continued through the interface in a similar manner;
- Connector pins and sockets shall be removable on the harness connectors;
- Male and female connectors shall be mechanically locked together, to prevent inadvertent disconnection;
- Cable clamps on connectors shall be tightened sufficiently without damaging the cables, to prevent wires from being pulled and twisted from their contacts.

8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION

Equipment and bracket-mounted connectors shall be located in easily accessible positions. The physical position shall be indicated on ICD.

Mechanical methods in conjunction with identification markings shall be employed to prevent incorrect mating of connectors. Color-coding may be used as an aid to identification.

Where mechanical methods cannot be used, or visual identification is impossible, an electrical continuity loop shall be envisaged to establish correct mating.

8.6.4 CONNECTOR SAVERS

Connector savers shall be used in flight hardware during equipment and subsystem tests in order to reduce the number of mate/de-mate cycles.

Documento gerado oficialmente pelo Portal SEI em 17/04/2024 às 15:38 - Solicitação AD2 A820000-SPC-013/01 (1216119) SEI 0134027 0124172 pg. 136

The use of a connector saver for ground testing shall in no way alter the performance of the equipment.

8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT

Equipment Interface Control Document (ICD) shall include the following data concerning connectors:

- Type (connector manufacturer's designation);
- The list of pins of each connector, describing:
  a) Pin number or letter in the connector;
  b) Pin function (including SPARE and CHASSIS GROUND pins);
  c) Interface information: wire gauge, polarity, voltage and current.
- Subsystem and equipment names;
- A description of the circuit associated with each listed pin giving necessary data including: source impedance, input/output impedance, voltage ranges, signal characteristics, amplitude tolerances, and continuity.

8.7 AUTOMATISMS

8.7.1 IDENTIFICATION

Any on-board automatism shall be clearly identified in the relevant subsystem/equipment block diagrams.

Are considered of automatism:

- AGC and PLL if applicable;
- Threshold signals (current, voltage, temperature, time, frequency, etc...) used as command;
- Status selection at switching ON or OFF;
- Input/output protection of converters (fold back characteristic).

8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY

Any automatism shall be able to be overridden permanently by ground telecommand. This means that:

- Any device controlled by an automatism shall be able to be reset by ground telecommand;
- The associated automatism shall be able to be permanently inhibited.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação AD2 A820000-SPC-013/01 (1216119679075) SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 5239
Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 137

AGC and PLL of RF receivers or transmitters, feedback loops and fold-back current limiters are not required to provide this capability.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000-SPC-013/01 (1216119679) SEI 0134.013427/2024-17 / pg. 138

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: AMAZONIA 1 - DESIGN AND CONSTRUCTION SPECIFICATION

Authors:	**Signature**	**Date:**
Arcélio Costa Louro		12/11/15
Bruno de Castro Braz		12/11/15
Issamu Muraoka		12/11/15
José Damião Duarte Alonso		12/11/2015
Sebastião Eduardo Corsatto Varotto		12/11/15
Reviser:		
Carlos Felipe Soriano Freire		12/11/15
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		12/11/15

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 12/11/2015			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado pelo SEI - Solicitação 2 - A820000-SPC-013/01 (1216119) SEI 01340.013427/2024-17 / pg. 139

AMAZONIA 1

EMI/EMC SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** Amazonia-1 Satellite
A820000-SPC-004_03	**July 25/2011**

Documento A820000_SPC_004_03 (1609679) SEI 01340.007207/2014-17 pg. 140

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

1.1 SCOPE 1
1.2 GENERAL APPLICABILITY 1
1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS 1
1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 2
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 2

3 GENERAL REQUIREMENTS 2

3.1 GENERAL 2
3.2 DEFINITONS 2
3.2.1 Critical Points 2
3.2.2 Emission and susceptibility designations 3
3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 3
3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 3
3.2.5 Intra-system EMI/EMC 3
3.2.6 Inter-system EMI/EMC 3
3.2.7 Susceptibility Threshold 4
3.2.8 Equipment under Test 4
3.2.9 External Installation 4
3.2.10 Internal Installation 4
3.2.11 Ground Support Equipment 4
3.2.12 Safety Critical 4
3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS 4
3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 4
3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 4
3.3.3 Intra-system EMI/EMC 5
3.3.4 Inter-system EMI/EMC 5
3.3.5 Self-compatibility 5
3.3.6 Switching transients 5

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS 5

4.1 GENERAL 5
4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS 6
4.2.1 Launcher Compatibility 6
4.2.2 Launch Site Compatibility 8
4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions 9
4.2.4 RF Out-Of-Band Responses 9
4.2.5 Static Magnetic Field 9
4.2.6 Electrostatic Requirements 9

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS 9

5.1 GENERAL 9
5.2 APPLICABILITY 11
5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS 11
5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz 11
5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz 12

Document: A820000_ESP_12062(1609679115) SEI 01340702414172024 5243 pg. 141

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz 13
5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz 14
5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz 15
5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation 16
5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz 17
5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz 19
5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz 20
5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz 21
5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces 22

6 TEST REQUIREMENTS 23

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS 23
6.1.1 EMC Test Plan 23
6.1.2 System EMC Test Items 23
6.1.3 Test Approaches 23
6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS 24
6.2.1 EMC Test Plan 24
6.2.2 Test Methods 24
6.2.3 Eligibility Criteria 25

List of Tables

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources. 6
Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility 6
Table 4-3 – Launcher Emission Sources. 7
Table 4-4 – Launcher Susceptibility. 7
Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1). 10

List of Figures

Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility 7
Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher 8
Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications 12
Figure 5-2 - CS101 power limit 14
Figure 5-3 - CS114 calibration limit 16
Figure 5-4 - CS115 signal characteristics 17
Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform 18
Figure 5-6 - CS 116 limit 19
Figure 5-7- RE102 limit for space application system 20
Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response. 22
Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response. 23

Document A820000_EMC_Spec_1_2062 (1609679115) Sent to ESA Requirements Portal 2021-01-07 17:24:52 pg. 142

1 INTRODUCTION

1.1 SCOPE

This specification establishes the electromagnetic interference and compatibility (EMI&EMC) requirements for AMAZONIA 1 satellites, equipment and the associated ground support equipment (GSE).

The EMC and Electrostatic design requirements are in general those of MIL-STD-461-E (RD1), with the modifications and additions of MIL-STD-1541 (RD2).

1.2 GENERAL APPLICABILITY

The applicability of the emission and susceptibility requirements is dependent upon the types of equipment or subsystems and their intended installations as specified herein.

1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS

Application-specific environmental criteria may be derived from operational and engineering analyses on equipment or subsystems for use in specific equipment, subsystems and system or installation.

When analyses reveal that the requirements in this specification are not appropriate, the requirements may be tailored and incorporated into the request-for-proposal, specification, contract, order, and so forth. The test procedures contained in the document RD1 shall be adapted by the testing activity for each application.

1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

EED – Electrical Explosive Device
EMC – Electromagnetic Compatibility
EMI – Electromagnetic Interference
EMISM – Electromagnetic Interference Safety Margin
EMS – Electromagnetic Susceptibility
EGSE – Electrical Ground Support Equipment
RE – Radiated Emission
RS – Radiated Susceptibility
VEB – Vehicle Equipment Bay

Document: A820000_SPC_1_2062 (1609679115) SEI 0134.0034207/2024-17 Pg: 5 / 45 pg. 143

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1) A820000-SPC-005 Amazonia 1 Satellite Specification

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 REFERENCE DOCUMENTS

RD1) MIL-STD-461E - Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment

RD2) MIL-STD-1541A - Electromagnetic Compatibility Requirements for Space Systems

RD3) MIL-STD-464A – Electromagnetic Environmental Effects Requirements for Systems

RD4) IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4

3 GENERAL REQUIREMENTS

3.1 GENERAL

Electronic, electrical, and electromechanical equipment and subsystems shall comply with the applicable general interface requirements in section 3.3.

General requirements for verification shall be in accordance with section 6.

These general requirements are in addition to the applicable detailed emission and susceptibility requirements defined in sections 4 and 5.

3.2 DEFINITONS

3.2.1 Critical Points

A Critical Point is a point in a subsystem or system considered most susceptible to interference due to sensitivity, inherent susceptibility, importance to mission objectives, or exposure to adverse electromagnetic environments. Critical points shall be chosen as test points for demonstrating compliance with the EMI safety margins of this specification.

Document: A820000_ESP_1_2062 (1609679115) SEI 01341.007420/2024-17 / pg. 144
Solicitação Requisito A820000-SPC-004/03 SEI 01341.007420/2024-17 / pg. 144

3.2.2 Emission and susceptibility designations

The emissions and susceptibility and associated test procedure requirements in this specification are designated in accordance with an alphanumeric coding system. Each requirement is identified by a two letters combination followed by a three digit number. The meaning of the individual letters is as follows:

C	Conducted
R	Radiated
E	Emission
S	Susceptibility

a) Conducted emissions requirements are designated by "CE---."

b) Radiated emissions requirements are designated by "RE---."

c) Conducted susceptibility requirements are designated by "CS---."

d) Radiated susceptibility requirements are designated by "RS---."

e) "---" = numerical order of requirement from 101 to 199.

3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

The Electromagnetic Interference Safety Margin is the ratio between the susceptibility threshold and the interference present, in worst case condition, on a critical test point or signal line. The EMISMs required in this specification shall be free of all instrumentation errors and measurement techniques anomalies.

3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

The Electromagnetic Interference Safety Coefficient is the ratio between the susceptibility threshold and the interference defined for a critical test point or signal line.

Figures of EMISCs are defined. The equipments are classified in terms of these coefficients.

3.2.5 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC happens among equipments. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are wire of inductance, capacitance, electric fields and magnetic field. There are commonality impedance coupling and antenna coupling.

3.2.6 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC happens among equipments and the electromagnetic environment. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are between signals and power transmissions system and antennas.

Document: A820000_SPC_004_03 (1967911) SEI 01340702 Status: Approved 17.07.2024 pg. 145

3.2.7 Susceptibility Threshold

The signal or interference level at all frequencies between 30 Hz and 10 GHz at a critical test point which just causes undesired operation, response, or malfunction in the equipment, subsystem, or system.

3.2.8 Equipment under Test

The equipment, subsystem or system under test.

3.2.9 External Installation

An equipment location that is exposed to the external electromagnetic environment.

3.2.10 Internal Installation

An equipment location in the satellite, which is totally inside an electrically conductive structure.

3.2.11 Ground Support Equipment

Any ground support equipment that is attached to or used next to satellite during preflight operations.

3.2.12 Safety Critical

A category of subsystems and equipment whose degraded performance could result in loss of satellite.

3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS

3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

Electromagnetic interference safety margins are mandatory and shall be determined for critical signal, ordnance, and power circuits under all operating conditions.

The minimum acceptable safety margins shall be 6dB for power and signal circuits and 20dB for pyrotechnic circuits.

3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

It is mandatory during equipment design the use of EMISC.

In function of equipment performance and level of failure, the equipment is classified as follow:

a) Equipment performance decreases with total loss of equipment function.

b) Equipment performance decreases with partial influence on the equipment function.

c) Equipment performance remains the same.

Document: A820000_SPC_1_2062 (1609679115) SEI 01340702414172024 5248 pg. 146

There are four coefficients (EMISC), and they are:

20 dB
12 dB
06 dB
00 dB

For AMAZONIA satellite shall be used the following EMISC:

Pyro and Pyro circuits 20 dB

General equipments 06 dB

3.3.3 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.4 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.5 Self-compatibility

The operational performance of an equipment or subsystem shall not be degraded, nor shall it malfunction, when all of the units or devices in the equipment or subsystem are operating together at their designed levels of efficiency or their design capability.

3.3.6 Switching transients

Switching transient emissions that result at the moment of operation of manually actuated switching functions are exempt from the requirements of this specification. Other transient type conditions, such as automatic sequencing following initiation by a manual switching function, shall meet the emissions requirements of this specification.

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

The spacecraft shall satisfy the applicable functional requirements of the Applicable Document (AD1) under the influence of the local electromagnetic interference environment produced by sources both within and outside the spacecraft in the following phases of the program:

a) During ground operations when interfaced with the EGSE (AIT phase);

b) During ground operations when the spacecraft is mated to the launch vehicle and its Ground Support Equipment (pre-launch phase);

c) During the launch injection sequence (launch phase);

d) When in orbit both in sunlight and eclipse conditions (all phases after the injection).

Document: A820000_SPC_1_2062 (1609679115) SEI 0134 - 0134702024 17:20:24 - 5249 pg. 147

4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS

4.2.1 Launcher Compatibility

During pre-launch and launch phases, the spacecraft shall meet the following requirements to assure the compatibility with the launcher emissions and susceptibilities.

4.2.1.1 Spacecraft Emission Interference Limits

The spacecraft produced radiated fields shall be limited as follows:

- The system shall not radiate a narrow-band electric field in the VEB (0.5m below the payload separation plane) exceeding the limit TBD (including intentional transmission).
- Spurious radiation from the system shall not produce electric fields exceeding the limits TBD, on the VEB antennas (1m below the payload separation plane).

4.2.1.2 Spacecraft Emission Sources

Table 4-1 shows the Spacecraft emission sources.

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	RF Output (dBW)
TTC	TM	2208.0	1.200	0.0
DCS	S Band TX	2267.520	1.200	-8.5
DT	RALCAM3	8365.000	70.000	13.0
	AWFI	8290.000	52.000	13.0

4.2.1.3 Spacecraft Susceptibility

Table 4-2 shows the Spacecraft Susceptibility.

Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	Susceptibility (dBW)
TTC	TC	2033.2	See **Figure 4-1**	-158
DCS	PCD Signal	401.635	0.060	-153
GPS	GPS	1575.420	2.046	-162

Document: A820000_SPC_1_2062 (1609679115) Sent: 12/04/2024 17:24:25 UTC
Solicitação A820000 ESP (SEI 0134...0134707-20241204172425 pg. 250
Document: A820000_SPC_1_2062 (1609679115) Sent: 12/04/2024 17:24:25 UTC pg. 148

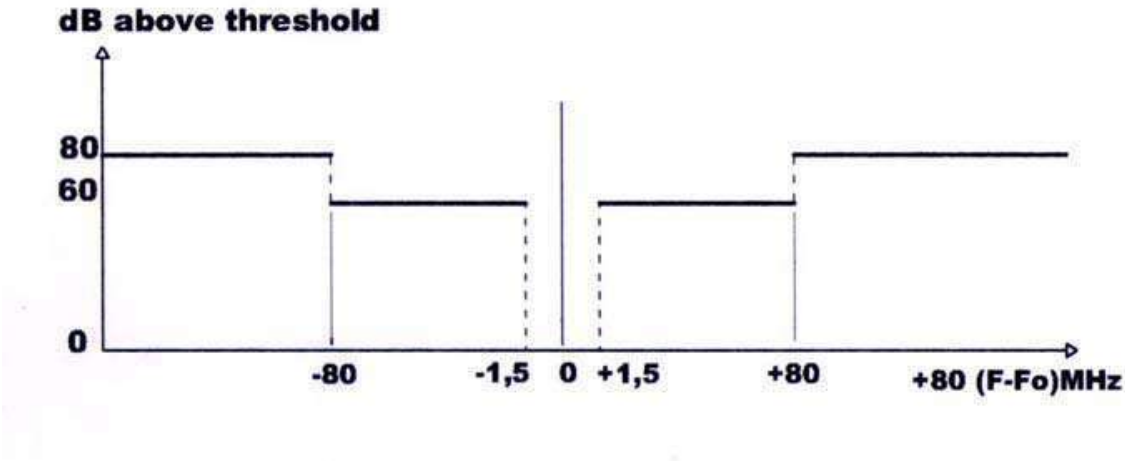


Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility

4.2.1.4 Launcher Emission Sources

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Description	Work Frequency (MHz)	Transmitter power (W)	RF Output (dBW)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

4.2.1.5 Launcher Susceptibility

Table 4-4 shows the Launcher Susceptibility.

Table 4-4 – Launcher Susceptibility.

Description	Work Frequency (MHz)	Susceptibility (dBm)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD

Document: A820000_SPC_1_2062 (1609679115) Sent: 01/12/2021 17:24:51 pg. 149

4.2.1.6 Spacecraft Susceptibility to Launcher Radiated Emission Fields

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when the satellite receive electromagnetic radiation. Launcher produces intentional radiation as follow in Figure 4-2 the limited parasitic radiation emission.

TBD

Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when satellite receives conduction emission.

4.2.2 Launch Site Compatibility

The power signal and wire check signal shall be isolated measure between satellite and the launcher

The RF interference, the equipment and systems shall be tested and the input data shall be analyzed.

4.2.2.1 Launch Site Environment

TBD

4.2.2.2 Launch Pad

a) Lightning stroke

TBD

b) Conducted EMI on umbilical cable

TBD

Document Ayaz Abdullayev A820000-SPC-004-03 (1096791) SEI 01.04.2024 17:24:52 pg. 150

4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions

The RF out-of-band emission requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.4 RF Out-Of-Band Responses

The RF out-of-band response requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.5 Static Magnetic Field

The magnetic dipole moment of the satellite shall be less than 1 A.m2.

4.2.6 Electrostatic Requirements

The spacecraft shall continue to meet their system performance specifications in the presence of interference simulation as that produced by electrostatic discharges in orbit.

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS

5.1 GENERAL

All satellite and EGSE subsystems and equipment shall be designed to meet the requirements of this specification. This section presents the resultant composite requirements on subsystems and equipment and is established to:

a) Ensure that interference control is considered and incorporated into the design of equipment and subsystems;

b) Provide a basis for evaluating the electromagnetic characteristics of equipment and subsystems, as well as for inputs to analyses of the electromagnetic compatibility and effectiveness of the system in a complex electromagnetic environment.

Table 5-1 shall be used to determine the requirements applicable to onboard equipment and EGSE. The table also denotes the paragraphs wherein the requirements and limits are defined.

Document: A820000_EMC_Req_Spec_v2.docx (1096791) SEI 01340 00742 0241 17 2024 5253 pg. 151

Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1).

REQUIREMENT	ONBOARD EQUIPMENT	EGSE
CE102 - Conducted Emission, Power Leads, 10 kHz to 10 MHz	A	T
CE106 - Conducted Emission, Antenna Terminals, 10 kHz to 40 GHz	L	T
CS101 - Conducted Susceptibility, Power Leads, 30Hz to 150kHz	A	T
CS103 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Intermodulation, 15 kHz to 10 GHz	S	T
CS104 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Rejection of Undesired Signals, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS105 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, , Cross modulation, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS114 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, 10 kHz to 200 MHz	A	T
CS115 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, Impulse Excitation	A	T
CS116 - Conducted Susceptibility, Damped Sinusoidal Transient, Cable and Power Leads, 10 kHz to 100 MHz	A	T
RE102 - Radiated Emissions, Electric Field, 10kHz to 18GHz	A	T
RE103 - Radiated Emissions, Antenna Spurious and Harmonics Outputs, 10 kHz to 40 GHz	L	T
RS103 - Radiated Susceptibility, Electric Field, 2 MHz to 40 GHz	A	T

Legend:

- "A" entry in the table means the requirement is applicable.

- "L" entry means the applicability of the requirement is limited as specified in the appropriate requirement paragraphs of this specification; the limits are contained herein.

- "S" entry means the procuring activity must specify the applicability, limit, and verification procedures in the individual specification.

- A "T" entry means that the applicability of the requirement must be determined on a case-by-case basis and that if the requirement is to be imposed, it must be so specified in the appropriate subsystem specification.

In Addition to the tests established on table 5-1, the test of Noise Immunity of Telecommand Interfaces defined on paragraph 5.3.13 should be applied on all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

Document: A820000_ESP_1262_(1609679115) SEI 0134.0134/2024/17204, pg. 254
Sotic Ayaz A820000 ESP (1262) (1609679115) SEI 0134.0134/2024/17204, pg. 152

5.2 APPLICABILITY

All spacecraft and GSE subsystems and equipment shall be designed to meet the applicable criteria of this specification.

Individual emission or susceptibility requirements and their associated limits are grouped together in the following sections.

The applicable frequency range and limit of many emission and susceptibility requirements varies depending on the particular platform or installation.

The GSE used for spacecraft integration and tests shall meet the requirements of this document.

Purchased electronic equipment (e.g., oscilloscopes, signal generators, computers) shall meet the requirements of existing military EMC specifications.

To insure no interference, such equipment shall be installed in approved EMC enclosures when required, and tests shall be performed at the rack or console level or both to assure compliance with the EMC requirements of this specification.

5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS

5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz

5.3.1.1 CE102 applicability

This requirement is applicable from 10 kHz to 10 MHz for all power leads, including returns that obtain power from other sources not part of the EUT.

5.3.1.2 CE102 limits

Conducted emissions on power leads shall not exceed the applicable values shown on **Figure 5-1**.

Document: A820000_EMC_Spec_1_2062 (1609679115) Status: Approved Printed: 12/31/2020 4:17:24 PM Page 153 of 255

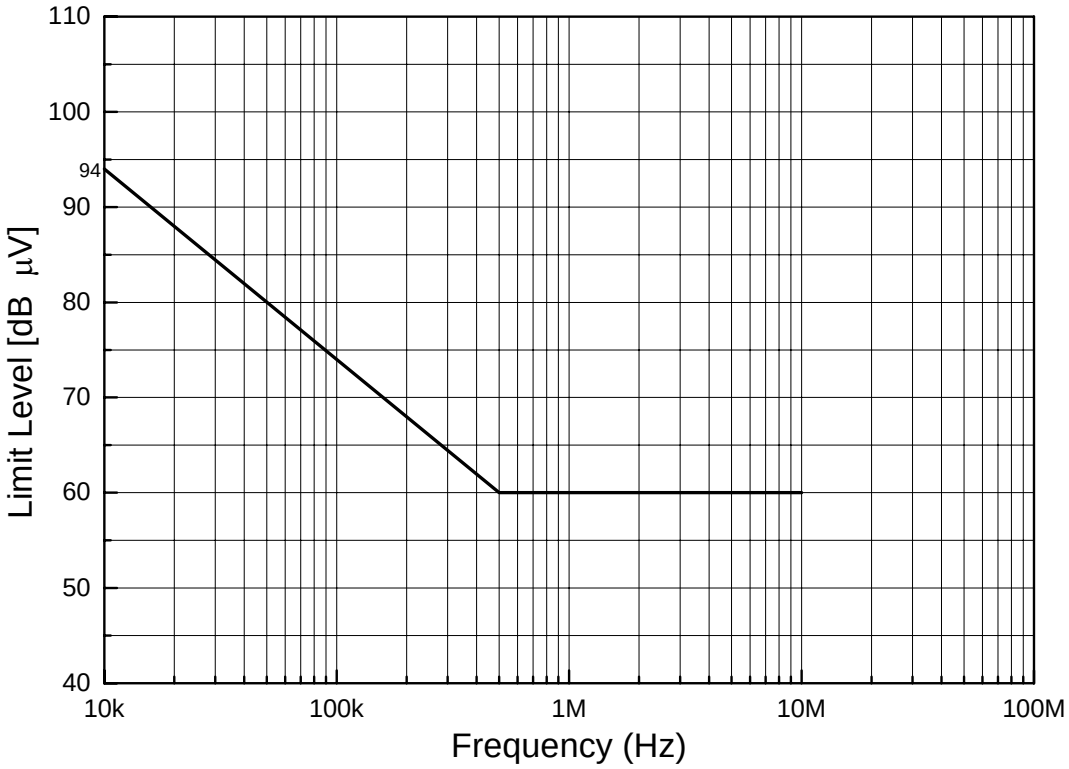


Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications

5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz

5.3.2.1 CE106 Applicability

This requirement is applicable to the antenna terminals of transmitters, receivers, and amplifiers.

The requirement is not applicable to equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT. The transmit mode portion of this requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency.

Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

EUT Operating Frequency Range	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Document: A820000-SPC-004/03 Status: Approved ESP (12062 (16)) SEI 01340702414 17.04.2024 15:56 pg. 154

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated or received frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency. RE103 may be used as an alternative for CE106 for testing transmitters with their operational antennas. RE102 is applicable for emissions from antennas in the receiver and standby modes for equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT.

5.3.2.2 CE106 limits

Conducted emissions at the EUT antenna terminal shall not exceed the values given below:

- Receivers: 34 dBµV
- Transmitters and amplifiers (standby mode): 34 dBµV.
- Transmitters and amplifiers (transmit mode): Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz

5.3.3.1 CS101 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem AC and DC input power leads, not including returns. If the EUT is DC operated, this requirement is applicable over the frequency range of 30 Hz to 150 kHz. If the EUT is AC operated, this requirement is applicable starting from the second harmonic of the EUT power frequency and extending to 150 kHz.

5.3.3.2 CS101 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a test signal of 3% (Vrms) of the voltage line. The

Document: A820000_EMC_Requirements_SPC_1_2062 (1609679115) SEI 01340 0134207 2024-12-17 14:24:57 pg. 155

requirement is also met when the power source is adjusted to dissipate the power level shown in Figure 5-2 in a 0.5 ohm load and the EUT is not susceptible.

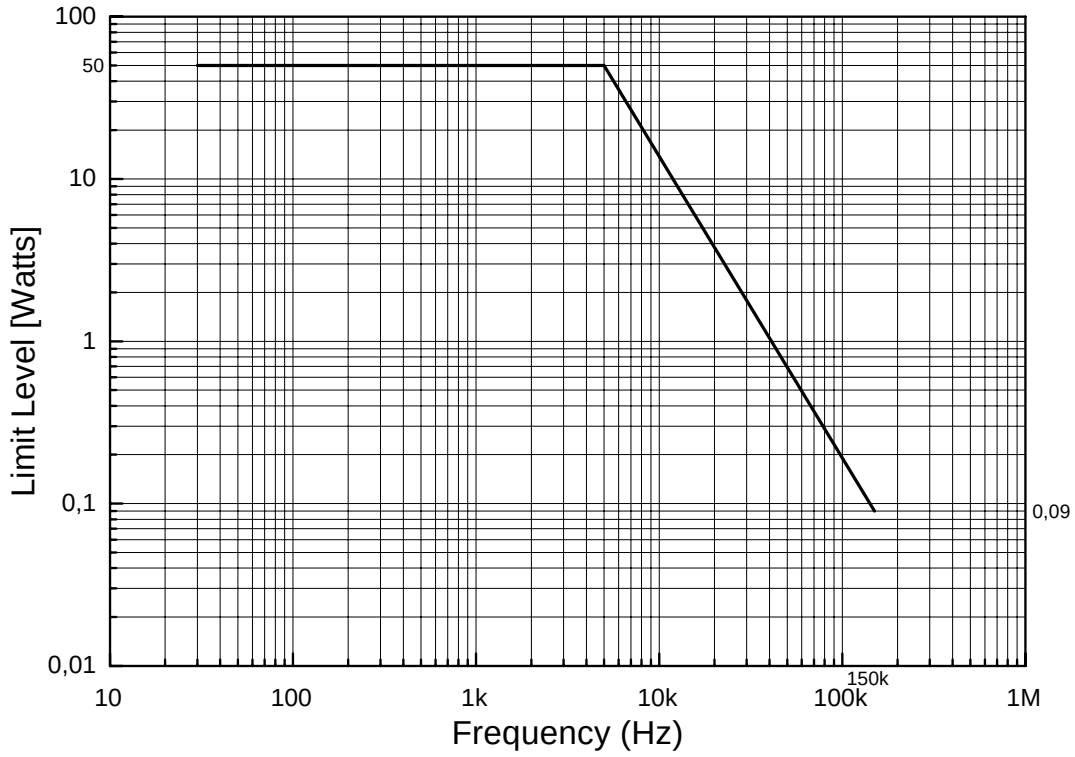


Figure 5-2 - CS101 power limit

5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz

5.3.4.1 CS103 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.4.2 CS103 limits

The EUT shall not exhibit any inter-modulation products beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

Document: A820000_SPC_1206(16)67911 SEI 01340702414172024 5258 Sotic Ayaa Request_ESP (1206(16)67911) SEI 01340702414172024 5258 pg. 156

5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz

5.3.5.1 CS104 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.5.2 CS104 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz

5.3.6.1 CS105 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable only to receivers that normally process amplitude-modulated RF signals, as specified in the individual specification.

5.3.6.2 CS105 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response, due to cross modulation, beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz

5.3.7.1 CS114 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables.

5.3.7.2 CS114 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to an injection probe drive level which has been pre-calibrated to the appropriate current limit shown in Figure 5-3.

Document: A820000_SPC_1_2062 (1609679115) Status: Approved Printed: 17/12/2024 15:59:59 pg. 157

Requirements are also met if the EUT is not susceptible at forward power levels sensed by the coupler that are below those determined during calibration provided that the actual current induced in the cable under test is 6 dB or greater than the calibration limit on measurement.

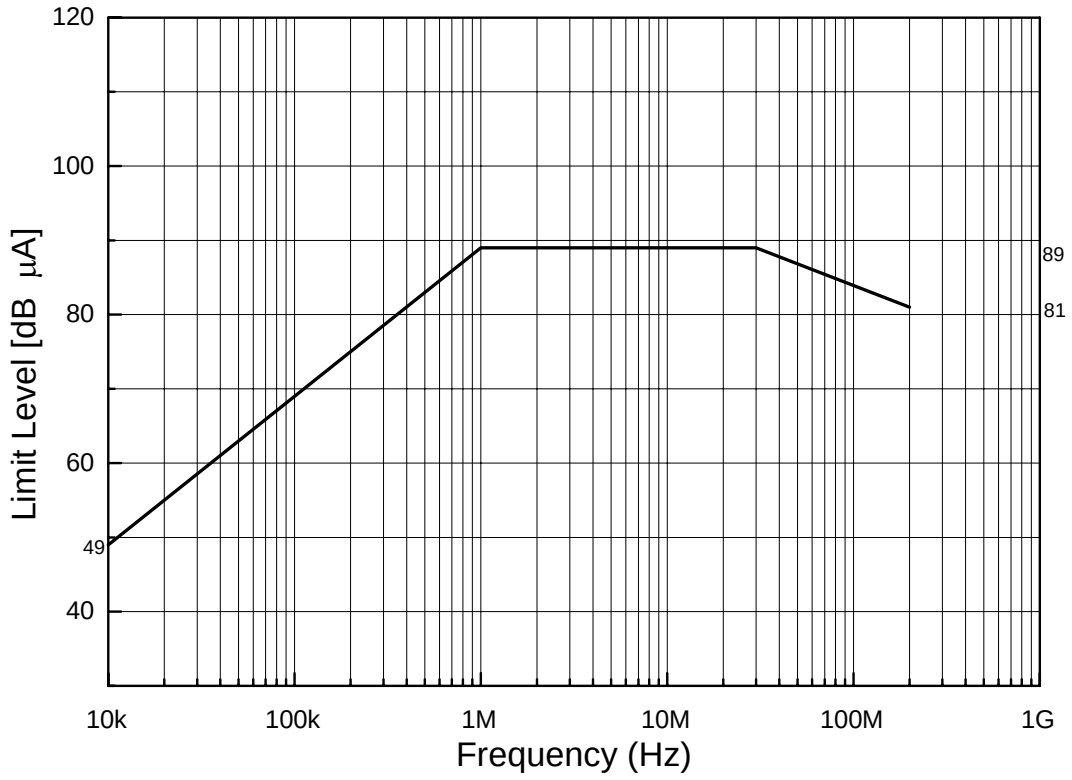


Figure 5-3 - CS114 calibration limit

5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation

5.3.8.1 CS115 applicability

This requirement is applicable to space and ground system interconnecting cables, including power cables.

5.3.8.2 CS115 limit

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystems specification, when subjected to a pre-calibrated signal having rise and fall times,

Document: A820000_EMC_SPC_004 (1609679113) SEI Office Approved 12/02/2024 17:24:52 pg. 158

pulse width, and amplitude as specified in Figure 5-4 at a 30 Hz rate for one minute.

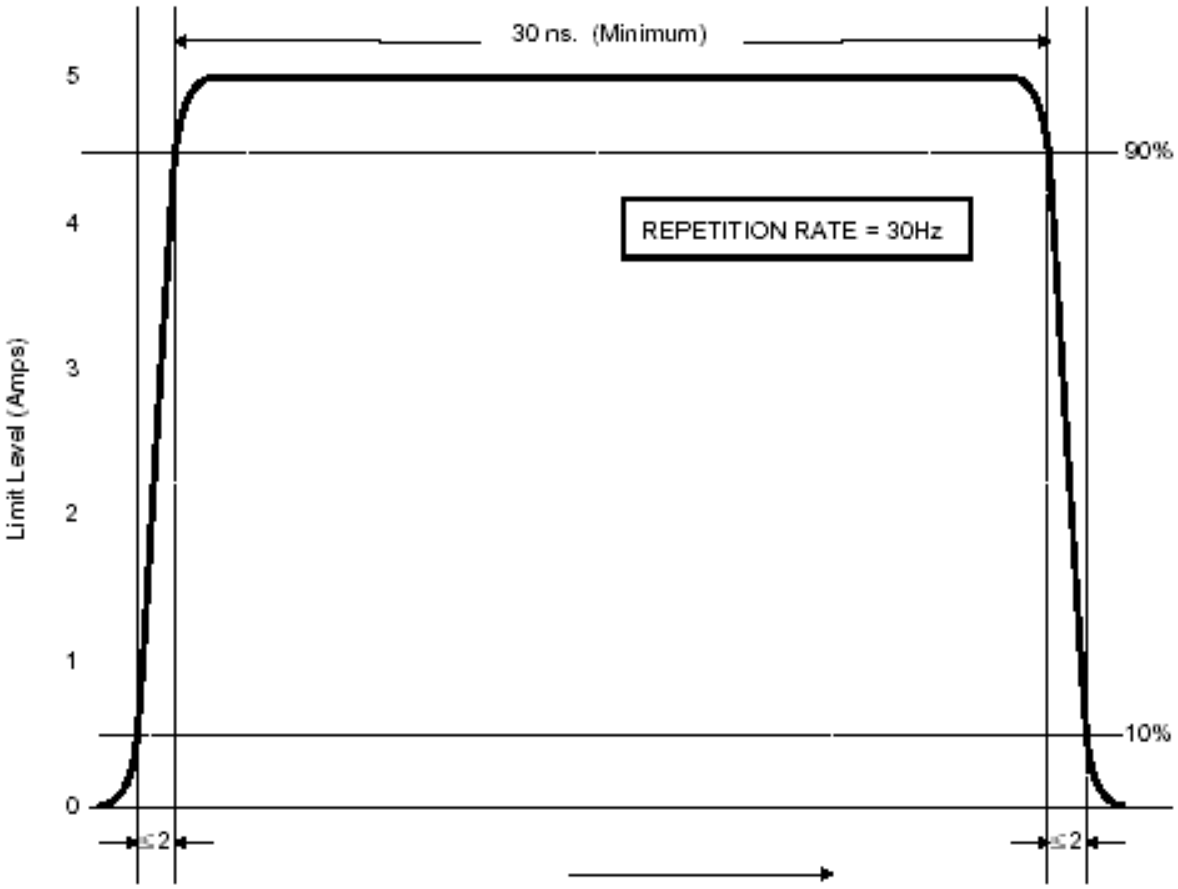


Figure 5-4 - CS115 signal characteristics

5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz

5.3.9.1 CS116 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables, and individual high side power leads. Power returns and neutrals need not be tested individually.

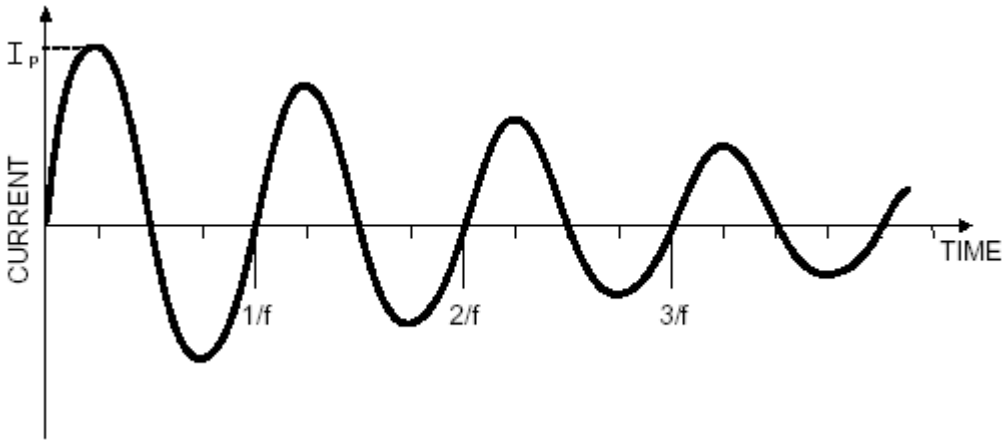
5.3.9.2 CS116 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a signal having the waveform shown in Figure 5-5

Document: A820000_SPC_004_03 (1096791) Status: Approved Printed: 17/04/2024 5:26:17 pm Page 159

and having a maximum current as specified in Figure 5-6. The limit is applicable across the entire specified frequency range.

As a minimum, compliance shall be demonstrated at the following frequencies: 0.01, 0.1, 1, 10, 30, and 100 MHz. If there are other frequencies known to be critical to the equipment installation, such as platform resonances, compliance shall also be demonstrated at those frequencies. The test signal repetition rate shall be no greater than one pulse per second and no less than one pulse every two seconds. The pulses shall be applied for a period of five minutes.



Notes:

1. Normalized waveform: $e^{-(\pi ft)/Q}\sin(2\pi ft)$

   Where: f – frequency (Hz)

   t – time (sec)

   Q – Damping factor, 15 ± 5

2. Damping factor (Q) shall be determined as follows:

$$Q = \frac{\pi(N-1)}{\ln(I_P / I_N)}$$

   Where: Q – damping factor

   N – Cycle number (i.e. N = 2, 3, 4,5,....)

   I_P – Peak current at first cycle

   I_N – Peak current at cycle closest to 50% decay

   ln – Natural log

3. I_P as specified in Figure 5-6.

Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform

Document: A820000_SPC_1206 (1609679115) SEI 01-Jul-2024 17:24 pg. 160

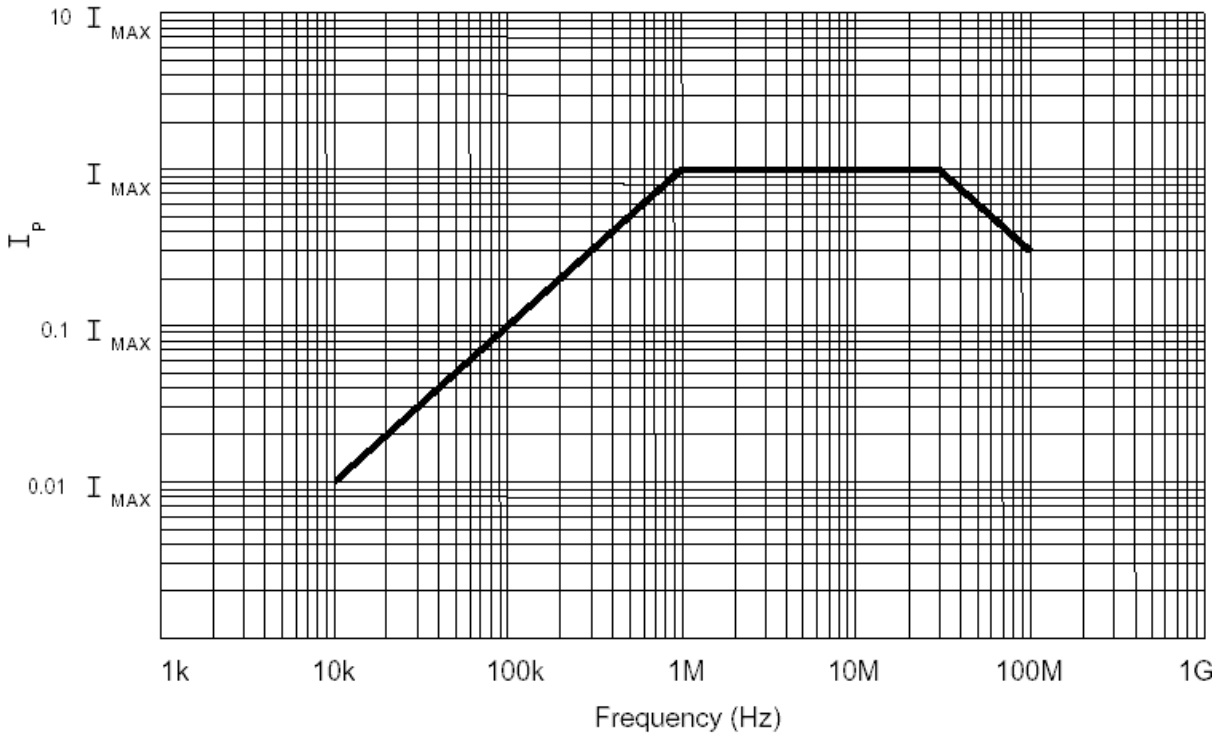


Figure 5-6 - CS 116 limit (Imax = 10A)

5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz

5.3.10.1 RE102 applicability

This requirement is applicable for radiated emissions from equipment and subsystem enclosures, all interconnecting cables, and antennas designed to be permanently mounted to EUTs (receivers and transmitters in standby mode). The requirement does not apply at the transmitter fundamental frequencies.

The requirement is applicable as follows:

- Ground 2 MHz to 18 GHz*
- Space 10 kHz to 18 GHz*

*Testing is required up to 1 GHz or 10 times the highest intentionally generated frequency within the EUT, whichever is greater. Measurements beyond 18 GHz are not required.

Document: A820000_EQP_1206 (1609679115) Status: Approved Printed: 17/02/2024 5:26:03 pg. 161

5.3.10.2 RE102 limits

Electric field emissions shall not be radiated in excess of those shown in Figure 5-7. Above 30 MHz, the limits shall be met for both horizontally and vertically polarized fields.

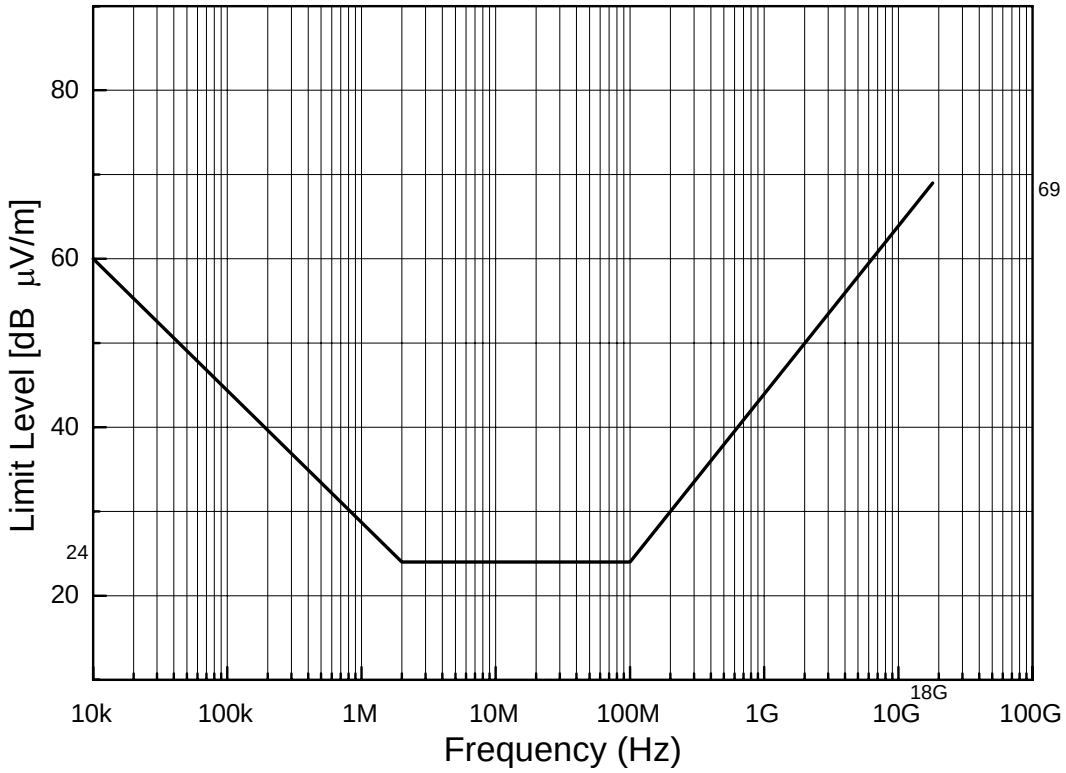


Figure 5-7- RE102 limit for space application system

5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz

5.3.11.1 RE103 applicability

This requirement may be used as an alternative for CE106 when testing transmitters with their intended antennas. CE106 is the preferred requirement unless the equipment or subsystem design characteristics preclude its use. The requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency. Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

Operating Frequency Range (EUT)	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Document: A820000_EMC_Req_Issue_3.0 (1_2062 (16)967911) SEI 01.34 07/02/2024 17:24:54 pg. 162

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency.

5.3.11.2 RE103 limits

Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz

5.3.12.1 RS103 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem enclosures and all interconnecting cables. The requirement is applicable to 2 MHz to 18 GHz.

The requirement at the tuned frequency of an antenna-connected receiver is 20 dB above the RE102 limit associated with the particular platform application.

5.3.12.2 RS103 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to the radiated electric fields of 20 Volts/meter. Up to 30 MHz, the requirement shall be met for vertically polarized fields. Above 30 MHz, the requirement shall be met for both horizontally and vertically polarized fields. Circular polarized fields are not acceptable.

Document: A820000-SPC-004/03 Status: Approved_ESP (12062(1609)67911)SEI 01340702414172024 5265 pg. 163

5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces

5.3.13.1 Applicability

This requirement is applicable to all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

5.3.13.2 Limits

For all Telecommand input Interface, the equipment or subsystem shall not fail or respond when a voltage pulse train is injected between positive and return on any command input.

The pulse train waveform shall be as shown in Figure 5-8 and the details of pulse train shall be:

1.2 ms pulse width, 62.5 Hz prf
100µs pulse width, 77 Hz prf
200µs pulse width, 100 Hz prf
200ns pulse width, 1 MHz prf

The test shall be performed with 10 pulses.
In all cases:
Rise time< 10ns
Fall time< 10ns

Amplitude: the amplitude E shall be +16V with respect to return line.

The telecommand circuit shall operate correctly when subject to the normal command pulse with break period of 100µs occurring approximately in the middle of the pulse as shown in Figure 5-9.

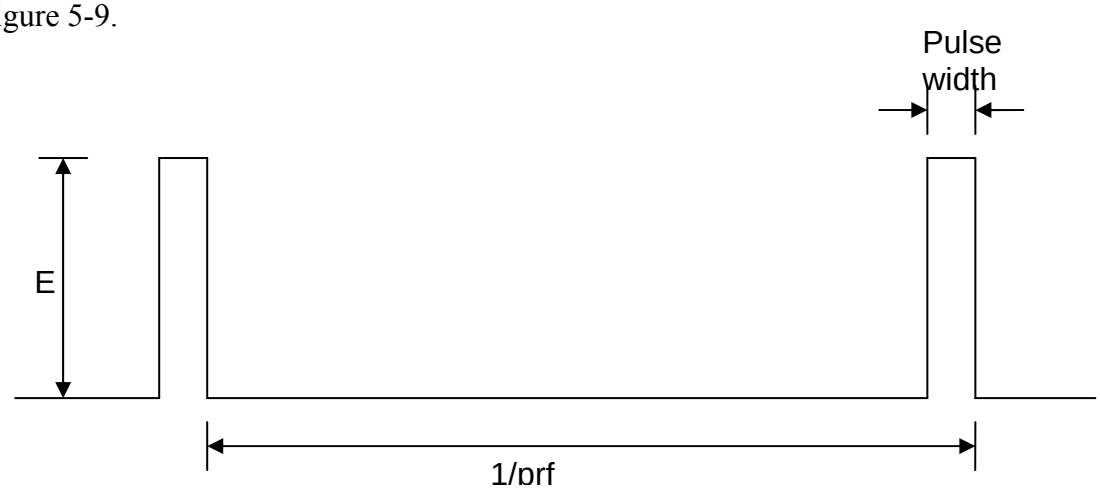


Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response.

Document: A820000_SPC_1206 (16)967911 SEI 01340702413 Pg 266 pg. 164

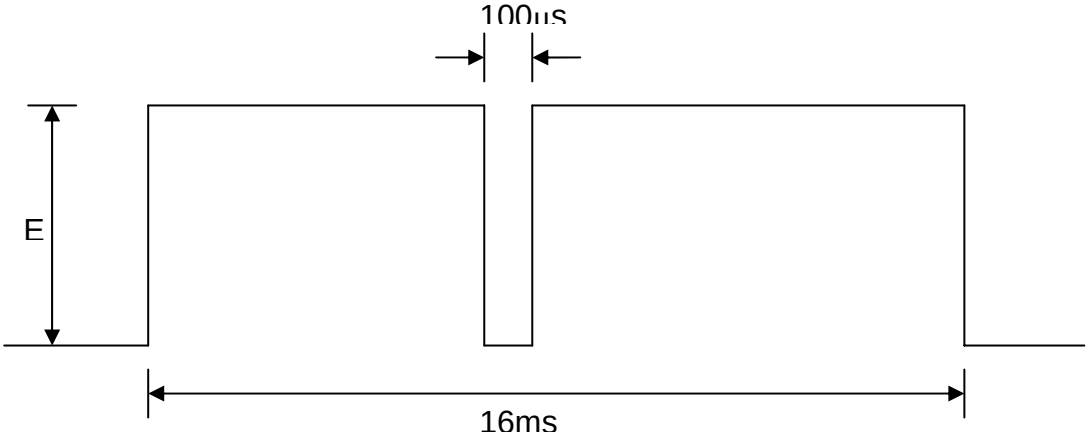


Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response.

6 TEST REQUIREMENTS

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS

The complete electrical system shall be subjected to a comprehensive EMC test to demonstrate the electromagnetic interference safety margins (3.2.3) before operational use.

The spacecraft shall be tested in the following configurations:

a) Launching mode

b) In-orbit operational modes (all)

6.1.1 EMC Test Plan

A list of known and defined critical test points shall be submitted in the test plan.

6.1.2 System EMC Test Items

a) Primary power line CE102, CS101 and CS114.

b) Secondary Power Lines CE102, CS101 and CS114.

c) RE102 and RS103 inter-subsystem.

d) RE102 and RS103 in the satellite

6.1.3 Test Approaches

One or more of the following general test approaches shall be used:

a) Inject interference at critical system points at a 6dB higher level than exists, while monitoring other system/subsystem points for improper responses.

b) Measure the susceptibility of critical system/subsystem circuits for comparison to existing interference levels, to determine if a 6dB margin exists.

c) Sensitize the system/subsystem to render it 6dB more susceptible to interference, while monitoring for improper responses.

Document: A820000_ESP_12062(16)967911 SEI 01340702414172024 5267 pg. 165

6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS

The performance requirements of paragraph 4 of this document shall be demonstrated by test.

Test data on existing subsystems/equipment that have been tested, in whole or part, in accordance with military or AMAZONIA interference specifications may be used for partial or full compliance with this specification.

Limited acceptance testing shall be accomplished on critical equipment and subsystems to validate areas of marginal EMC compliance. Where groups of equipment normally operate together and are procured from one contractor, they shall be tested as isolated equipment and also as an integrated subsystem. The performance levels will be unchanged for such a test setup

6.2.1 EMC Test Plan

An EMC test plan shall be prepared and submitted to AMAZONIA Technical Coordinator.

The EMC test plan shall contain at least:

a) Description of the test methods

b) Test matrix

c) Configuration and operation modes

d) Critical points

e) Susceptibility criteria

Data gathered as a result of performing tests in one electromagnetic discipline may be sufficient to satisfy requirements in another. Therefore, to avoid unnecessary duplication, a single test program should be established with similar tests conducted concurrently whenever possible. Formal testing is not to commence without approval of the test plan.

6.2.2 Test Methods

Test methods shall be based on MIL-STD-461E (RD1). All results of tests performed to demonstrate compliance with these requirements are to be documented in the EMC Test Report and forwarded for evaluation prior to acceptance of the equipment or subsystem.

When performing susceptibility testing, the thresholds of the susceptibility shall be determined and reported in the EMC Test Report, when below the contractual EMC requirement.

Document: A820000_SPC_004_03 (1609679115) SEI 0134 - 00342702414-17.2024 - 5268 pg. 166

6.2.3 Eligibility Criteria

The equipment function and performance shall not be abnormal during specified susceptibility test. In electromagnetism emission test, the emission of the equipment shall not overstep the limits specified in section 4. If the equipment and subsystem could not meet EMC requirement and the problem must be analyzed, and reported to AMAZONIA Technical Coordinator.

Documento gerado pelo Projeto SEI 0134.0012707/2014-17 pg. 167

Document Properties Record

Title: AMAZONIA 1 EMI/EMC SPECIFICATION

Authors: Arcélio C Louro Mateus C. F. Aguiar Wilson Yamaguti	**Signature Date:**
Responsible Approval: Arcélio C Louro	
Management Group Approval: Sebastiao E. C Varotto	

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date:			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	**22/04/10**	**6, 10 and 19**	**A820000-CHR-073**
03	**25/07/2011**	**10 and 22**	**A820000-CHR-079**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Document: A820000_SPC_004_03 (1096791) SEI 01340.001242/2014-17 pg. 168

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

STA – APPLICATION SATELLITE PROGRAM

MMP – BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM

MULTI-MISSION PLATFORM

AND PAYLOAD

PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

A850000-PRR-001/02 **August 10th ,2001**

Documento gerado por Solicitação A850000_PRR_2062 (1609679315) SEI 01340.007207/2018-17 / pg. 1 / pg. 169

CONTENTS

1.0 INTRODUCTION 1
1.1. PURPOSE 1
1.2. SCOPE 1
1.3. MANAGEMENT APPROACH 1
1.4. PROJECT CLASSIFICATION 2
1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES 2
2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2
2.1. Applicable Documents 2
2.2. Reference Documents AND STANDARDS 3
3.0 Product Assurance Management 4
3.1. Objective 4
3.2. Policy and Principles 4
3.3. REQUIREMENTS 5
3.3.1. Responsibility And Authority 5
3.3.2. Resources 5
3.3.3. Product Assurance Management 5
3.3.4. Contractual Aspects 6
3.3.5. Risk Assessment and Control 6
4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY 7
4.1. MANAGEMENT 7
4.1.1. ORGANIZATION 7
4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN 7
4.1.3. AUDITS AND SURVEYS 7
4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL 8
4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING 8

Document: A34 A850000_PRR_1_2_2 (1609679315) SEI 01340702414172024 17:24:37 pg. 172
Solicitation Response_PRR (1609679315) SEI 01340702414172024 17:24:37 pg. 170

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria 8
4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies 8
4.3. RELIABILITY ANALYSES 8
4.3.1. Reliability Block Diagram 9
4.3.2. Reliability Models 9
4.3.3. Reliability Prediction 9
4.3.3.1. Parts Count Method 9
4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method 10
4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses 10
4.3.4.1. Level Of Analysis 10
4.3.4.2. Mission Phases 10
4.3.4.3. Failure Mode Consideration 11
4.3.4.4. Failure Effects 11
4.3.4.5. Interfaces 11
4.4. CRITICALITY CATEGORIES 12
4.5. CRITICAL ITEM CONTROL 13
4.5.1. Critical Items List Preparation 13
4.5.2. Critical items list worksheets 13
4.5.2.1. Critical items list report 13
4.6. LIMITED-LIFE ITEMS 13
4.7. MILESTONE REVIEWS 14
4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS 14
4.9. VERIFICATION ASSURANCE 14
5.0 SAFETY 14
5.1. GENERAL 14
5.2. SAFETY PROGRAM 14
5.3. TEST OPERATIONS SAFETY 15

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) Submitted: 2021-01-07 14:20:24 EST SEI 01340702414172024 527 pg. 171

6.0 Quality Assurance 15
6.1. MANAGEMENT 15
6.1.1. Organization 16
6.1.2. Quality Program Plan 16
6.1.3. Training 16
6.1.4. Supplier Internal Quality Audits 16
6.1.5. Milestone Reviews 17
6.2. IDENTIFICATION CODE 17
6.2.1. Retention Of Records 17
6.2.2. Record Retrieval 17
6.3. PROCUREMENT 17
6.3.1. Incoming Inspection 18
6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE 18
6.5. MANUFACTURING 18
6.6. TEST REVIEWS 20
6.6.1. Test Review Boards 20
6.6.2. Reports 21
6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY 21
6.7.1. Quality Documents And Records 21
6.7.2. Traceability 21
6.7.3. Cleanliness Control 22
6.7.4. Process Controls 22
6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control 23
6.7.6. Workmanship Standards 23
6.7.7. Environmental Requirements Control 23
6.8. NONCONFORMANCE 23

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 01340 07/24/13 12:24:37 pg. 172
Solicitation Response_PRR_2062 (1609679315) SEI 01340 07/24/13 12:24:37 pg. 274

6.8.1. General 23
6.8.2. Applicability 23
6.8.3. Nonconformance Classification 24
6.8.4. Notification Of Nonconformance 24
6.8.5. Summary Of Nonconformance 24
6.8.6. Nonconformance Review And Disposition 25
6.8.6.1. Initial Disposition 25
6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition 25
6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB) 25
6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions 26
6.8.6.5. Interface With Configuration 26
6.9. METROLOGY AND CALIBRATION 26
6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING 27
6.11. Quality assurance for design and verification 27
6.11.1. Design, development and technical interfaces 27
6.11.2. Verification process 27
6.11.3. Qualification process 28
6.11.3.1. Qualification by similarity 28
6.11.3.2. Qualification tests 28
6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment 28
6.11.4. Qualification maintain 29
6.12. SAMPLING 29
6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY 29
6.13.1. End Item Data Package (EIDP) 29
7.0 Software product assurance 29
7.1. Scope 29

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 01340702414172024 5275 Solicitation Response_PRR_001_02.pdf (1609679315) SEI 01340702414172024 5275 pg. 173

7.2. Purpose 30
7.3. Requirements 30
7.3.1. General 30
7.3.2. Documentation 30
7.3.2.1. SPA Plan 30
7.3.2.2. SPA Status Reporting 31
7.3.3. Management 32
7.3.3.1. Subcontractor Control 32
7.3.4. Processes 33
7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process 33
7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE) 33
7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process 34
7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process 35
7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA) 35
7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process 35
8.0 EEE PARTS 36
8.1. General 36
8.1.1. Scope 36
8.1.2. Policy 36
8.1.3. Organization 37
8.2. EEE PARTS PLAN 37
8.2.1. General 37
8.2.2. Planning 37
8.2.3. EEE Parts Plan 37
8.3. DECLARED EEE PARTS LIST 39
8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS 39

Document: A34 A850000 PRR 1 2062 (1609679315) Sent: 01/27/2024 17:24:27 EST Solicitation Response_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01/27/2024 17:24:27 EST pg. 174

8.4.1. Selection 39
8.4.1.1. General 39
8.4.1.2. Selection Criteria 39
8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts 40
8.4.2.1. Total Dose 40
8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation 41
8.4.3. EEE Parts Stress 41
8.4.4. Derating 42
8.4.5. Critical Parts 42
8.4.5.1. General 42
8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan 42
8.4.6. Obsolescence 43
8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE) 43
8.5. EEE Parts Approval Request (PAR) 43
8.5.1. General 43
8.5.2. Rejected EEE Parts 44
8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS 44
8.6.1. Procurement Specifications 44
8.6.2. Screening Requirements 45
8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI) 46
8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT) 46
8.6.5. EEE Parts From Stock 46
8.7. EEE Parts Quality Assurance 47
8.7.1. General 47
8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations 47
8.7.2.1. General 47

Document: A2I-A850000-PRR-1_2062 (1609679315) SEI 01340702414-17:24:37 pg. 175
Solicitação Pública_ PRR (1609679315) SEI 01340702414-17:24:37 pg. 177

8.7.2.2. EEE Evaluation Program 48
8.7.2.3. Evaluation Report 48
8.7.3. Procurement Control 48
8.7.4. Incoming Inspection 49
8.7.4.1. General 49
8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA) 49
8.8. handling and storage 50
8.9. EEE part failures 50
8.10. documentation 51
9.0 QUALITY Assurance FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP) 52
9.1. General 52
9.1.1. Scope 52
9.1.2. Objectives 52
9.1.3. Applicability 52
9.1.4. Polices 53
9.1.5. MPP Plan 53
9.1.6. Declared Lists 54
9.1.7. Definitions 54
9.1.8. Abbreviations 54
9.2. General Requirements 55
9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management 55
9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization 55
9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board 55
9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews 55
9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes 55
9.2.3. Technical Constraints 56

Document: A34 A850000 PRR 1 2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 17:24:27 pg. 178
Solicitação Proposta_PRR (1609679315) SEI 01340702414172024 17:24:27 pg. 176

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control 57
9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts 57
9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware 57
9.3. mpp Control 57
9.3.1. Selection 57
9.3.1.1. Technical Criteria 57
9.3.1.2. Selection Criteria 59
9.3.1.3. Declared Lists Content 60
9.3.1.4. Criticality Analysis 62
9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases 62
9.3.2. Procurement of Parts and Materials 63
9.3.2.1. Procurement Specifications 63
9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure 64
9.3.3. Use of Materials / Parts / Process 64
9.3.3.1. Validation / Qualification Status 64
9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts 64
9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage 64
9.3.3.4. Limited-Life 65
9.3.3.5. MPP Non-conformances 65
9.3.3.6. Health and Safety 65
9.3.3.7. Implementation of a Process 65
9.3.3.8. Special Processes 66
9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP) 66
10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT 66
10.1. Introduction 66
10.1.1. Applicability 66
10.1.2. Standard Language 66

Document: A34 A850000 PRR 1 2062 (1609793) SEI 01340702414 17:24:27 pg. 279 Solicitation Response_PRR (1609793) SEI 01340702414 17:24:27 pg. 177

10.1.3. Standard Units Of Measure 67
10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS 67
10.2.1. Objectives 68
10.2.2. Configuration And Data Management Plan 69
10.2.3. Authorities And Responsibilities 69
10.2.3.1. MMP&PL Project Manager 69
10.2.3.2. Supplier Project Managers 70
10.2.3.3. Project Configuration Management 70
10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management 70
10.2.4. Configuration Identification 70
10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items 71
10.2.4.2. Configuration Baselines 73
10.2.4.3. Baseline Documentation 75
10.3. Requirements Traceability 76
10.4. Configuration Control 76
10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation 77
10.4.2. Change Control 77
10.4.2.1. Classification Of Changes 77
10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents 78
10.5. Configuration Accounting 78
10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report 78
10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference 78
10.5.1.3. Configuration Status Accounting 79
10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting 79
10.5.1.5. Change Status Accounting 79
10.6. Configuration Verification 80
10.6.1. Design Reviews And Audits 80

Document: A34 A850000_PRR_1_2_2 (16967931) SEI 01/34 07/24 17:24 pg. 178

10.6.1.1. Design Reviews 80
10.6.1.2. Configuration Audits 81
10.6.2. Flight Readiness Reviews 81
10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews 82
10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR) 82
10.6.4. Configuration Management Audits 83
ANNEX A A1
ANNEX B B1
ANNEX C C1

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) Sent: 04/01/2021 17:24:53 pg. 179

1.0 INTRODUCTION

1.1. PURPOSE

This document establishes the Product Assurance (PA) Requirements for Multi-Mission Platform and Payload (MMP&PL). It encompasses Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management.

1.2. SCOPE

These PA requirements are applicable to the supplier of any MMP&PL products from system level down to parts and components including both, on board hardware and software. These PA requirements apply for design, development, production, assembling integration and test, and launch campaign phases.

1.3. MANAGEMENT APPROACH

The supplier shall prepare, implement and maintain a PA management organization capable of:

Defining the major hardware and software PA tasks and assuring that they are performed as integral parts of all phases of the program;

Evaluating the safety, reliability, maintainability, and quality of hardware, and software through analyses, tests, reviews, and assessments;

Providing timely status reporting through periodic project reviews and as a part of overall project status reports;

Ensuring compatible PA requirements among manufacturing, test, launch, and ground operations sites.

The supplier shall prepare and maintain a PA Plan, which defines the tasks and products of the PA activities and organizational responsibilities for task implementation. In order to minimize cost. PA Plan may be in a single plan subdivided into separate sections for each issue (Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management). The Plan shall provide visibility of PA activities to be accomplished during the life of the MMP&PL. PA management shall have direct unlimited access to the management level having full project responsibility. The supplier shall provide INPE with a compliance matrix to the present PA Plan. The supplier shall justify the conformity/non conformity, and shall give the references of justification files (procedures, instructions, etc.) for each requirement herein established.

Document: A850000_PRR_001_02 (1109679315) SEI 0134.0012707/2024 - Pg. 180
Solicitação Resposta_PRR_001 (1109679315) SEI 0134.0012707/2024 - Pg. 282

1.4. PROJECT CLASSIFICATION

Considering that MMP&PL products will be assembled in a 4-year life satellite the prime objective of these PA requirements is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable. The overall control of project risks and the compromise risk / total cost shall be to minimize the risk.

1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES

The prime objective of Product Assurance is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable.

In support of Project Risk Management, PA shall assure an adequate identification, assessment, prevention and control of technical risks within project constraints.

2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1. APPLICABLE DOCUMENTS

The documents listed in this paragraph are applicable to the extent specified in applicable sections.

A820000-SPC-001	Multi-Mission Platform Environmental Specification
A820000-SPC-002	Multi-Mission Platform Design and Construction Specification
MIL-STD-100	Engineering Drawing Practices
DOD-STD-1000	Drawings, Engineering and Associated Lists
DOD-STD-2167	Defense System Software Development
ECSS-M-00-03A	Risk Management
ECSS-Q-40A	Safety
ESA-PSS-01-301	ESA Derating Requirements and Application Rules for Electronic Components
MIL–DBK-217F	Reliability Prediction of Electronic Equipment
MIL-S-19500	Semiconductor Devices, General Specification for
MIL-STD-130	Identification Marking of U.S. Military Property
MIL-STD-480	Configuration Control - Engineering Changes, Deviations and Waivers

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5283 pg. 181

MIL-STD-483 Configuration Management Practices for Systems, Equipment, Munitions and Computer Projects

MIL-STD-750 Test Methods for Semiconductor Devices

MIL-STD-883 Test Methods and Procedures for Microelectronics

MIL-STD-1521 Technical Reviews and Audits for Systems, Equipment, and Computer Software

MIL – ER – Spec Established Reliability Specifications

MIL – STD – 889 Dissimilar Metals

MSFC-SPEC-250 Protective Finishes for Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For,

NHB 8060-1C Flammability, Odor, Offgassing and Compatibility Requirements and Test Procedures for Materials In Environments That Support Combustion

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS AND STANDARDS

The following documents contain supplemental information to guide the user in the application of this document. These reference documents may or may not be specifically cited within the text of this document.

ECSS–Q–60–01 EEE Component Screening Compatibility Matrix

ECSS - Q - 701 Data for Selection of Space Materials

ECSS - Q - 736 Materials Selection for Controlling Stress Corrosion Cracking

ECSS - Q - 737 Determination of the Susceptibility of Metals to Stress Corrosion Cracking

ESA/SCC QPL ESA Qualified Parts List

ESA/SCC Basic Specifications

ESA-PSS-01-608 Generic Specification for Hybrid Microcircuit

MIL-HDBK-279 Total Dose Hardness Assurance Guideline for Semiconductor Devices and Microcircuits

MIL-HDBK-61 Configuration Management Handbook

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134 - 07/24 17:20 - pg. 182

MIL-I-38535 Integrated Circuits (Microcircuits) Manufacturing, General Specification for

MIL-M-38510 Microcircuits, General Specification for

MSFC-HDBK-527 Materials Selection List for Space Hardware

3.0 PRODUCT ASSURANCE MANAGEMENT

3.1. OBJECTIVE

The objective of product assurance management is to ensure and achieve an adequate, effective and efficient coordination and implementation of the PA activities through a proper integration of the PA disciplines as well as the integration of PA with all program management and engineering activities.

3.2. POLICY AND PRINCIPLES

The supplier shall comply with the PA requirements established in this document. Supplier shall prepare a PA plan focus on a system based on preventive approach and implement it throughout all the project phases. This plan shall be coordinated with all the actors and shall be managed in such a way as to ensure that:

The PA program and organization, requirements, methods, tools and resources shall be well defined and implemented at each level from system down to piece part;

The applicable standards shall be appropriately stated and tailored;

All aspects which could affect program requirements having major impacts on safety, mission success and the related cost and schedule consequences, shall be identified;

Adverse consequences of these aspects shall be prevented by the early detection, characterization, elimination, minimization and containment of problem contributors and initiators;

Risks shall be assessed and controlled, and that acceptability of the residual ones shall be evaluated;

The end product shall conform to its specifications and that observed non-conformances shall be properly disposed.

Such a program shall provide at any time the necessary visibility of the quality status of the product. The basic implementation principles are to:

Define all PA activities consistent with the Program objectives, requirements, criticality and constraints,

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 01340 07/24/14 17:24:28 pg. 183

Ensure the allocation and availability of adequate resources, personnel and facilities to carry out the required PA tasks,

Ensure that lower level suppliers perform proper PA monitoring and control,

Ensure proper progress monitoring, reporting and visibility of all PA matters, in particular those related to risk dispositions, alerts, critical items, non-conformances, changes, deviations, waivers, actions and/or recommendations resulting from reviews, inspection and audits, qualification, verification and acceptance.

3.3. REQUIREMENTS

3.3.1. Responsibility And Authority

The supplier shall define in the PA plan the responsibility, the authority and the interrelation of PA organization, either external or internal, involved in the Program. The delegation of product assurance tasks by a supplier to another lower tier supplier shall be done in a documented and controlled way.

3.3.2. Resources

The supplier shall provide adequate resources to perform the required PA tasks.

Trained personnel shall be assigned to the various PA activities.

The supplier shall assign a Program PA Manager reporting to the Program Manager and having unimpeded access to higher management through the company PA (or equivalent) executive as necessary to fulfill his duties.

3.3.3. Product Assurance Management

The appointed Program PA Manager, irrespective of other responsibilities, shall have sufficient organizational authority and independence to propose and maintain a product assurance program in accordance with the Program product assurance requirements.

The supplier shall prepare and implement a Program product assurance plan.

The supplier's PA plan shall be maintained throughout the Program life cycle.

The supplier shall report on a regular basis as specified in the SOW on the status of the product assurance program implementation.

The supplier shall plan and perform quality audits of the PA program, processes and/or products using established and maintained procedures.

Document: A2A A850000 PRR 1 2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5286 Solicitation Response_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5286 pg. 184

3.3.4. Contractual Aspects

At any contractual level, the applicable PA program shall provide evidence that:

All contracts include suitable product assurance provisions based upon the knowledge of the products and on customer's requirements.

The product assurance function is involved in the preparation and negotiations of the product assurance provisions.

The product assurance function participates in the detailed review of the contract.

The product assurance function is involved in the assessment and review of all changes to the contractual requirements.

3.3.5. Risk Assessment and Control

PA shall provide inputs to the overall Program risk management process. Risk management shall be done per ECSS-M-00-03A. In the implementation of the process, the following PA aspects shall be considered systematically:

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in demonstration of design performance, and with items having poor design margins.

Risk identified by FMEA and Safety analyses.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in development of new products, components, parts, materials, processes and critical technologies.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in procurement, manufacturing, assembly, inspection, test, handling, storage and transportation, which may lead to unacceptable degradations in the quality of the product.

Likelihood and severity of risks anticipated in product utilization or service implementation.

Risk identified by suppliers at lower levels.

Risk of product quality degradation as the result of cost and schedule constraints imposed on the Program.

Efficiency of risk reduction and control measures.

Acceptability of residual risks.

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5287 Solicitation Response_ERS pg. 185

4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY

4.1. MANAGEMENT

Reliability and maintainability activities required herein shall be planned and developed to be an integral part of the MMP&PL design, development, test and evaluation, and operational activities.

Scheduled status control shall be used to provide visibility and assist in reporting, controlling and assessment of the reliability and maintainability effort. Objectives shall be to plan and establish the reliability and maintainability effort; to define the major reliability and maintainability tasks and their place as an integral part of the design and development process; to assure the effective implementation of reliability and maintainability requirements; to evaluate system reliability and maintainability characteristics through a program of analysis, review, and test/demonstration; and to conduct trades between reliability, maintainability, and related disciplines to establish optimum availability.

4.1.1. ORGANIZATION

Organization of the reliability and maintainability efforts shall assure effective planning, management, implementation, and performance of reliability and maintainability activities. While the accomplishment of all reliability and maintainability tasks may not be the responsibility of the same organizational element, management of the reliability and maintainability efforts shall assure that all tasks are effectively accomplished. Reliability and maintainability management shall have direct access and shall report regularly to program/project management.

4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN

The supplier shall prepare Reliability and Maintainability (R&M) Program Plan describing how its organizational activity will implement the R&M program requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

4.1.3. AUDITS AND SURVEYS

The reliability and maintainability efforts shall include supplier internal audits and vendor/subcontractor surveys to evaluate the progress and effectiveness of reliability and maintainability activities and to determine the need for adjustments or changes. Audits and surveys shall be conducted, where needed, at intervals as defined by the supplier’s reliability and maintainability plan.

Documento: A850000-PRR-001/02 (1609679315) SEI 0134.0134207024/24-17.2024 - 288 pg. 186

4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL

The reliability and maintainability efforts shall assure that hardware/software obtained from any source, including Off-The-Shelf, meets the reliability and maintainability requirements of the overall system. Management controls shall be provided to assure the adequacy of the implementation of the requirements.

4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING

Reliability and maintainability engineering tasks shall be accomplished, to the extent specified, for all equipment which could cause personnel injuries or damage to the facility or which interfaces with flight hardware. Maintainability engineering efforts shall support ground maintenance planning efforts as appropriate

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria

The supplier reliability and maintainability efforts shall include the establishment of reliability and maintainability design criteria such as failure tolerance, redundancy, design rule to avoid failure propagation, separation of redundant paths, frequency of failures, operating life etc. and assure that the criteria are incorporated into each design. The reliability and maintainability efforts shall include a systematic approach for reviewing and concurring in design and procurement specifications and in design changes to assure that all design items reflect proper and complete reliability and maintainability design criteria and that the specifications contain applicable reliability and maintainability requirements.

4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies

The reliability effort shall include participation in design trades and assessments utilizing reliability modeling and numerical predictions as appropriate. Reliability criteria, such as failure modes and effects, frequency of failures, and operating life, shall be evaluated as part of engineering and operational trade studies.

4.3. RELIABILITY ANALYSES

Supplier shall present for each product the electrical block diagram and its corresponding reliability block diagram. The supplier shall also present the relevant mathematical expressions in the modeling of reliability block diagrams.

For the Preliminary Design Review, electrical block diagrams, reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be presented for each equipment and then integrated to the subsystem. Reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be updated during all phases of the project to reflect the latest design status. Assumptions used in the analyses shall be stated in the convenient reliability report. The validity of each assumption shall be verified throughout the development of the project and presented at the Design Reviews.

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340 0134207024 17 2024 5289 Solicitação Pública de Informação pg. 187

4.3.1. Reliability Block Diagram

Reliability Block Diagram shall be prepared to show interdependencies among all elements or functional groups of the subsystems in each operational phase. The purpose of the reliability block diagram is to show the various series/parallel block combinations that result in product success.

The Reliability Block Diagram shall provide a concise model of equipment elements for purposes of later reliability predictions and allocation. They shall be drawn so that each element or function employed in the product can be clearly identified. All blocks shall be configured in series, parallel, standby, or combinations thereof as appropriate.

4.3.2. Reliability Models

Models shall relate reliability block diagrams to time-event relationship and failure rate data. The Reliability Mathematical Models shall be initiated early in the configuration definition stage to aid the prediction, and forward in the evaluation of the design.

4.3.3. Reliability Prediction

The purpose of this task is to estimate the reliability of the product to determine whether requirements can be met with proposed design. Unless otherwise specified, the reliability prediction shall be for worst case operating and environmental conditions. Suppliers shall identify equipment types, parts quality levels and quantities to carry out this task. Reliability predictions for Preliminary Design Reviews shall employ Parts Count Method upon the mathematical reliability expression of the equipment under consideration.

All components of the equipment, including solder points, printed circuit board, mechanical parts etc., shall be taken into account in the reliability prediction. Part failure rate data not found in the applicable documentation (e.g. structure, mechanism, thermal control parts etc.) may be predicted by other method which shall be submitted to INPE for approval and will be evaluated by Design Review Board.

Updated Reliability predictions shall be made to Critical and Final Design Reviews. Part Stress Analyses Method shall be used to update reliability prediction for electronic Parts. This method use failure rates adjusted for actual electrical and thermal stresses.

The description of the two prediction methods follows bellow.

4.3.3.1. Parts Count Method

In this prediction method the failure rate of the product can be determined directly by the summation of parts failure rate if all elements of the equipment are in series. In the event of the equipment model consist of non-series elements, its failure rate can be determined by summing part failure rates for the individual elements and calculating an equivalent series failure rate for the non-series elements of the model.

Document: A34 A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0013420/2024 - Pg. 188 Solicitação Resposta_ICA (1609679315) SEI 0134.0013420/2024 - Pg. 290

4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method

This method uses failure rates and their modification factors reflecting actual application stress deratings (temperature, voltage, current and power), environmental stress, and quality levels. The modification factors and failure rates used shall be in accordance with MIL-HDBK-217.

Derating analysis shall be prepared to indicate actual stress level applied for each part. These analyses shall encompass the analysis of each electrical part application to determine that the required steady state derating levels of applied voltage, current, temperature, and power dissipation have been achieved. Transients shall be considered to ensure that no part will be overstressed. The results of the stress derating analyses shall be used as an input for Reliability Prediction for Critical Design Review.

4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses

The supplier shall prepare, maintain, and control Failure Modes and Effects Analyses (FMEA).

4.3.4.1. Level Of Analysis

At Preliminary Design Review (PDR), the FMEA shall be documented for each equipment than the analysis shall be integrated to the subsystem at the functional level as a minimum. The analysis shall identify failure causes to a level sufficient to allow elimination of the cause by design action.

For Critical Design Review (CDR), and subsequent updates, the FMEA shall be prepared to the component level as a minimum. In the event a higher level of integration creates a critical item, the associated organization is responsible for the analysis level. In addition, the failure causes must be defined at a level that will permit inspections/tests to be devised which will serve to assure that the cause is not built into the hardware or is not present before use of the item. FMEA must always be updated as the design changes.

4.3.4.2. Mission Phases

The FMEA shall consider effects of failure modes for the mission phases specified below:

Assembly, Integration and Test — consists of the period where the equipment is integrated to the MMP&PL and than undergo all functional and environmental tests;

Pre-launch — commences at installation in launch vehicle in the configuration to be launched;

Launch — encompasses all operation and test with MMP&PL installed to the launcher;

Document: A850000_PRR_1_206 (1609679315) Solicitação Pública de Informação SEI 0134207/2024 / pg. 189

Orbit acquisition encompass all operation after MMP&PL released form launcher and prior to reach its nominal orbit,

Orbit operation encompass the normal operations of MMP&PL over its nominal orbit

4.3.4.3. Failure Mode Consideration

All credible hardware failure modes shall be considered. The analysis shall document the worst-case effects and identify those functions/capabilities and mission phases for which the specified effects apply. Failure modes should be postulated after consideration of the following four basic failure conditions, as a minimum:

Premature operation;

Failure to operate within specification or failure to operate at a prescribed time;

Failure during operation, including failure to contain or store energy or fluids;

Failure to cease operation at a prescribed time.

4.3.4.4. Failure Effects

The analysis shall document the worst-case failure effects and identify those functions and mission phases for which the specified effects apply. Failure effects shall be documented at the following levels:

Assembly – identify the worst case local failure effects on the particular Assembly under analysis and it's interfaces;

Equipment – identify the worst case failure effects on the equipment, when determining these functional effects; do not consider redundant means of providing the function(s);

End-item/Segment – identify the worst case failure effects on the various allocated end-item functions/capabilities performed or supported by the item under analysis; when determining these functional effects, do not consider redundant means of providing the function(s).

4.3.4.5. Interfaces

The MMP&PL integrated FMEA shall consider subsystem hardware interfaces. Any inadvertent, erroneous, or loss of signal/function/capability possible in a hardware specific to an End Item/Segment must be analyzed across its interfacing End Items/Segment to determine worst case effect. Failure modes that could propagate, causing damage to interfacing modules, subsystems, End Items shall be identified. The MMP&PL integrated FMEA, performed by INPE will examine the effects of failures across all system interfaces.

Supplier shall submit its FMEA report to INPE containing at least:

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/24 Version 4 Page 190 of 292

An introduction.

A reference to the system/element/End Item/Common Item Hardware description defining functions and hardware.

Functional reliability block diagrams that include the identification; cross references to redundant items; functional block diagrams; schematics; and sketches to assist in describing the system/element/End Item/Common Item hardware functions.

A description and listing of incomplete design areas.

Complete and thorough documentation of all applicable unique ground rules (i.e., ground rules not included herein) and assumptions used in preparation of the FMEA.

A list of reference documents (including date and revision) used in preparing the FMEA.

A summary analysis of the FMEA worksheets.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

4.4. CRITICALITY CATEGORIES

The FMEA shall include criticality category assignments for the effects of all failure modes considered in the applicable phases. The criticality should be assigned based on the identified effects on the MMP&PL. Criticality categories are as follows:

Criticality number	Criticality category	Effects on system/payload/platform
1	Catastrophic	System lifetime loss greater then 50% Payload data loss greater then 50% (for any payload)
2	Major	System lifetime loss of 25% to5 0% Payload data loss of 25% to 50% (for any payload) Degradation of any non-redundant equipment of the platform Loss of Telecommand capability
3	Minor	Loss of any redundant equipment Loss of Telemetry capability
4	Negligible	All others

Document: A850000_PRR_001_02 (1109679315) SEI 01340702414172024 5293 Solicitação Pública_ICR (1206) SEI 01340702414172024 5293 pg. 191

The criticality categorization of a failure mode shall be made on the basis of the worst-case potential failure effect regardless of probability of occurrence. For 1 and 2 items, the number of valid success paths, at the associated level of integration, which are available to accomplish the function as well as the number required to meet failure tolerance requirements shall be identified.

4.5. CRITICAL ITEM CONTROL

4.5.1. Critical Items List Preparation

Based on results of the FMEA, EEE parts evaluation and Material and Process evaluation, supplier shall prepare a CIL to his products and submit this CIL to INPE. Items with Criticality 1 and 2 failure points shall be included in the CIL.

4.5.2. Critical items list worksheets

CIL conducted on MMP&PL flight hardware shall, as a minimum, contain the data elements specified in hereafter.

CIL worksheets shall be delivered electronically.

4.5.2.1. Critical items list report

The CIL report shall contain, as a minimum, items below:

An introduction providing concise statements on the objectives of the report.

A statement of scope describing the Hardware/ Equipment/ Subsystem/ Segment/ MMP&PL in the CIL in the Item.

A summary of the analysis results of the data elements.

Reference documents, including analyses performed to justify retention of the critical items in the Hardware/equipment/ Subsystem/Segment/MMP&PL.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

Other information required by the applicable contractual Data Requirement.

Recommendations for elimination from the CIL prior to End item CDR.

CIL control program.

4.6. LIMITED-LIFE ITEMS

The life-limiting criteria and characteristics for limited-life items shall be established, and limited-life items shall be identified. Accrued data (pre-delivery) of the limited-life items

Document: A34 A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134 - 07/12/2024 17:02:54 pg. 192

shall be recorded in order to enable refurbishment and replacement of these items and projection of their remaining life after delivery.

4.7. MILESTONE REVIEWS

Reliability and maintainability activities shall include support to major MMP&PL milestone reviews. Participation in milestone reviews shall assure that reliability and maintainability requirements are adequately considered.

4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS

Reliability and maintainability assurance personnel shall support configuration control boards and panels through evaluation, tracking, and follow up of engineering changes. Each engineering change package shall contain a reliability and maintainability assessment of the impact of the proposed change.

4.9. VERIFICATION ASSURANCE

Reliability and maintainability shall assure that an effective verification program is established and implemented. Reliability and maintainability assurance activities shall include participation in such verification processes as development, certification, acceptance, checkout, and maintainability verification.

5.0 SAFETY

5.1. GENERAL

The Suppliers are responsible for assuring the safety of personnel and hardware, as well as for the strict compliance with the applicable laws, during all phases of the project. Particular requirements for safety at the launch site are in principle dictated by the launcher authority and INPE/AEB. The suppliers are required to become familiar with the safety documents defined herein. The responsibility for compliance with the launcher safety regulations is with the INPE. The basic applicable document for safety shall be the ECSS-Q-40A Standard.

5.2. SAFETY PROGRAM

The Suppliers are required to establish and maintain a documented safety program to ensure that the hardware is capable of being manufactured, stored, handled, transported, installed and tested safely during all phases of the project. For any activity that can result in injury to personnel or damage to hardware, operating procedures controlling hazards shall be established to identify safety equipment, provisions, emergency procedures, etc. The risks related to the safety of property and people

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012707/2024 - 17 pg. 295 pg. 193

during handling, integration, tests, etc., shall be identified, and corrective actions shall be implemented to comply with the legislation in force.

In particular:

On the launch site, the site safety regulations shall be applicable,

During manufacturing, integration, tests, etc., the site safety regulations shall be applicable.

Specific analyses, of the fault tree type, shall be used to demonstrate:

that no single failure will lead to the risk of serious injury to individuals or significant damage to property,

That no double failure will lead to the risk of human lives loss.

A safety compliance data package which shall provide all necessary safety compliance information, records, procedures and reports for fragile and hazardous aspects, shall be prepared and sent to INPE prior to hardware delivery.

Supplier shall prepare for CDR a safety analysis on critical equipment defined by INPE.

5.3. TEST OPERATIONS SAFETY

The Supplier shall review test plans, specifications and develop procedures for ground test and flight readiness checkout of critical spacecraft hardware to ensure that tests are adequate to enable potential hazards to be identified and assessed, and avoid damage to test items and facilities. In addition, adequate validation tests shall be performed on safety-critical items to determine the degree of hazard or margin of safety of design.

6.0 QUALITY ASSURANCE

6.1. MANAGEMENT

Suppliers Quality Assurance activities shall be planned and developed to be an integral part of design, development, test and evaluation production, operational activities and refurbishment/overhaul. Scheduled status reporting shall be provided to INPE to provide visibility and assist in controlling the quality assurance effort. Objectives shall be to plan and establish the quality assurance effort; to define the major quality assurance tasks and their place as an integral part of the design and development process; and to assure the effective implementation of quality assurance requirements. Quality assurance program planning shall address all program phases and shall provide a comprehensive management approach to preventing, detecting, documenting, and resolving actual or potential non-conformances.

Document: A34_A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 0134.0074207/2024 - Pg. 194

6.1.1. Organization

Suppliers' organizations and personnel responsible for implementing and performing quality assurance functions shall have well defined responsibilities, authority, and organizational freedom to develop and implement quality assurance disciplines and controls. One designated person shall have the responsibility and authority for directing and managing the quality assurance activity. That person shall have direct unimpeded access to the management level having full responsibility for the program/project work and shall report regularly on the status and effectiveness of quality activities.

6.1.2. Quality Program Plan

Supplier's quality organization shall prepare, implement, and maintain a quality plan that describes and meets or exceeds the requirements established herein. The plan content shall be readily identifiable with each cited requirement and shall cover all quality activities. It can be a Section of the PA Plan.

6.1.3. Training

Quality assurance shall assure development, implementation, and maintenance of a documented training program for special processes. Personnel performing or inspecting special processes shall be trained and certified. Evidence of personnel certification shall be available in the area where duties are being performed. Personnel shall be recertified as a result of unsatisfactory performance, changes in techniques or required skills, and/or extensive interruption of work performance. Records of training, testing, and certification status of personnel shall be maintained and shall be available for review by INPE.

6.1.4. Supplier Internal Quality Audits

Supplier's quality assurance shall conduct audits of task performance, procedures, and operations that implement the quality program. Independent assessments shall be conducted periodically as appropriate with program maturity and shall be performed by personnel not having specific line responsibilities in those areas. Each audit shall include an examination of operations and documentation, evaluation of actual operations as compared with each established requirement, documentation of discrepancies and deficiencies, and recommendations for corrective action, as appropriate. A corrective action plan which addresses measures to be taken to correct the discrepancies/deficiencies noted during the audit shall be prepared and approved. Follow-up activities shall include reviews to ensure that measures required by the corrective action plan are being implemented properly.

The results of audits shall be documented and the concerned report send to the management area. Management action shall be taken to ensure that required corrections have been implemented. Records of the supplier's audits shall be available for review by INPE**.**

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 0134.0074207/2024-17 pg. 297
Solicitação Resposta_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 0134.0074207/2024-17 pg. 195

6.1.5. Milestone Reviews

Suppliers' quality assurance activities shall include supporting project milestones such as design reviews, acceptance reviews, and readiness reviews. Participation in reviews shall assure that quality requirements are adequately considered in decisions that affect hardware design, configuration controls, initiation of subsystem and integrated testing, shipment, and readiness for flight. Quality assurance data presented will contain sufficient detail to allow management to assess the acceptability to proceed with the next program phase activity.

6.2. IDENTIFICATION CODE

A documented product identification code system shall be developed, implemented, and maintained. A unique part number shall identify each article and material. Criticality, design complexity, application, performance characteristics, manufacturing, processing or environmental conditions, and limited-life sensitivity shall be used to determine the level of control applied through identification and data retrieval requirements. This system shall provide visibility to the related manufacturer's lot or batch number and/or date code for parts and materials. An identification code system shall comply with:

A unique part or type number shall identify each article and material.

Lot numbers to identify individual materials or articles produced in homogeneous groups.

Serial numbers to identify materials or articles for which unique data are to be maintained.

For EEE parts the code shall provide the capability of tracing backwards from fabricated hardware to the lot from which the part originated.

6.2.1. Retention Of Records

Supplier records shall be retained in a safe, accessible location operational life of the article provided. Records shall not be destroyed unless authorized by INPE.

6.2.2. Record Retrieval

Supplier record systems shall ensure that records are identified and related to the applicable articles and materials. The system shall be organized so that these records and the related articles and materials may be rapidly located and retrieved.

6.3. PROCUREMENT

Suppliers shall establish and implement systematic controls to ensure the adequacy and quality of all purchased and subcontracted parts, components, materials,

Document: A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 0134 - 07/24/2024 17:24:52 pg. 196

equipment, software and services. Section 8.7.3 forwards establishes the procurement EEE parts requirements.

The program shall distinguish between activities to be implemented on already developed items and those on items that have to be designed and fabricated for the project. This shall include the evaluation and selection of procurement sources and review of procurement documents prior to start of procurement.

6.3.1. Incoming Inspection

The incoming inspection program shall include visual inspection, electrical tests, physical and chemical analysis, physical measurements, destructive physical analysis on sample basis data reviews, preparation of inspection records and tests as appropriate. Section 8.7.4 forwards establishes the incoming inspection requirements for EEE parts.

Incoming inspection and data review shall be performed for all equipment and articles obtained to verify their conformity with the requirements specified in the respective documentation. This shall include verification that all inspections and tests of characteristics and design criteria have been satisfactory completed and that correct and adequate documentation is supplied which substantiates this. Reviews shall also be performed to ensure that source inspections have been performed as required and that full traceability has been maintained.

A documented system of incoming inspection shall be established and implemented to verify that items obtained from manufacturers, suppliers or subcontractors conform to the requirements as defined in the procurements documentation.

6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE

Suppliers shall establish and implement control and surveillance internally and over theirs subcontractors to ensure compliance with the applicable procurements requirements. In general, in-process inspections, critical processes, Mandatory Inspection Points (MIP) and tests shall be included. Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points.

Control and surveillance for manufacturers of materials not yet space approved shall be established and implemented.

All visits shall be documented in visit reports.

6.5. MANUFACTURING

The quality activity shall support the manufacturing operations to ensure that the specified technical requirements are adhered to in all items to be designed and developed. Detailed manufacturing and inspection documents shall be generated and utilized by personnel conducting manufacturing or inspection operations.

Document: A2A A850000 PRR 1 2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5299 Solicitação Pública_ERR (1609679315) SEI 01340702414172024 5299 pg. 197

Controls shall ensure that only conforming items, materials and components are released and used.

Controls and procedures shall be established and implemented for those processes for which uniform high quality cannot be ensured by final inspection of the items alone.

Suppliers shall establish and implement a comprehensive inspection and test program that defines the area of full Quality Assurance surveillance, inspections, tests and mandatory inspections points. Inspections and tests shall be performed in accordance with procedures to verify compliance with specification requirements, and shall include record reviews.

Assembly operations shall be performed in accordance with documented procedures and coordinate with an inspection and surveillance program that defines the areas of surveillance, inspection points and controls.

Suppliers shall maintain controls to ensure consistency in maintaining acceptable workmanship quality levels.

Detailed fabrication and inspection planning shall be available for INPE review prior to fabrication and shall contain the following as a minimum:

Nomenclature and identification of the article to be fabricated;

Drawings and specifications required;

Tooling, jigs, fixtures, and other fabrication equipment to be utilized;

Detailed instructions for fabrication and assembly of articles;

Characteristics and tolerances to be obtained;

Detailed procedures for controlling processes and cleaning, preservation, and packaging operations;

Special conditions to be maintained such as environmental controls, specific cleanliness levels, and precautions to be observed;

Workmanship standards if applicable;

Specific inspections and/or test operations to be performed during fabrication to provide verification of design characteristics;

Special handling equipment and protective devices (e.g., Electrostatic Discharge (ESD) Control);

Traceability to the individual performing the operation and to the inspection personnel verifying compliance;

Traceability to the CIL where applicable.

Configuration data, including parts lists, drawings, changes, specifications, and identification data, to ensure fabrication to the proper design requirements

Document: A034-A850000-PRR-1206 (16967931) SEI 0134.0012702/24-17 Pg. 300 Solicitação Resposta_PRR_1206 (16967931) SEI 0134.0012702/24-17 pg. 198

6.6. TEST REVIEWS

Suppliers shall perform test reviews before and after equipment tests. These reviews have specific objectives as follows:

Test-Readiness Review

The purpose of these reviews is to:

Assess the configuration and readiness of the items to be tested and the readiness of the facilities and documentation;

Review the status of nonconformances and verify that open non-conformances have no impact whatever on the validity of the test;

Review and eliminate or reduce/control hazards which may exist for the respective test;

Verify that all test equipment is within calibration requirements and that all personnel certification (where certifications are required) are valid;

Notify INPE when INPE requires to observe the test.

Test Review

The purposes of the test reviews are to:

Review test data packages and logbooks and verify the results from the intermediate test-data evaluation;

Ensure the completeness of all test data and appropriateness of test decisions due to test errors or failures;

Determine the acceptance disposition of the previous test and initiate the next phase of testing;

Attest by signature that the test data meet requirements and certify that the item is acceptable for their tests or processing.

6.6.1. Test Review Boards

The Test Readiness Review and Test Reviews shall be conducted by a formal board to verify the purpose and objective of the respective review. As a minimum the board shall consist of the following members:

The INPE representative when assigned;

The Test Manager/Conductor of supplier who is responsible for the complete test and/or the person who performs the test or is familiar with the test and test procedures;

The Product Assurance of supplier who shall be knowledgeable about the test, test data, of all relevant nonconformances before and during the test and of the configuration of the equipment to be tested;

Document A34 A850000_PRR_001_02 (1109679315) SEI 0134.0074207/2024 17:24:30 pg. 199

Other specialists who may be called in to contribute to the respective board meeting.

6.6.2. Reports

Suppliers shall establish a report on each test review board activity stating that the equipment and facilities are ready for the test and that adequate tests have been performed in compliance with the approved test plan and procedures and that the results confirm the compliance of the end item with the relevant approved design/test specification. The report shall include test data, configuration control documentation and nonconformance, if any. The report shall be included in the related product EIDP (End Item Data Package).

6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY

6.7.1. Quality Documents And Records

The Supplier shall generate and maintain records and data of all inspections and tests performed. The records and data generated shall be appropriate for the particular type, scope and importance of the inspection or test operation performed and in sufficient detail and extend to provide for complete verification and evaluation of the operations and objectives.

The Supplier shall prepare, maintain and update logbooks for product as a means of providing a documented history and as a record of the configuration status of hardware. Each log shall be kept in close proximity to the relevant system, subsystem or equipment and be readily identifiable with it. The logs shall be maintained current and in chronological order to account for all fabrication, assembly, inspection and test operations as well as assembly/integration, and idle periods (storage) and movements. Entries shall be complete, self explanatory and traceable to the individual and organization making the entry.

6.7.2. Traceability

Traceability shall be maintained from procurement through incoming inspection fabrication, assembly, integration and test and provide the capability of tracing backwards to the items from which fabrication originated. Operations, inspections and tests shall be traceable to the personnel and the employed in performing the operation, inspection or tests. The traceability shall provide for the transfer and cross-referencing of the required information to the next higher assembly documentation and for the storage of the accumulated history and data.

Each Process shall be identified by a code or designation, the operator name and signature (or stamp) and date of implementation.

Traceability is used for reconstituting the history, either individually (individual implementation traceability) or generally at finished sub assembly level in the case of any technical investigations (e.g. following failure or damage).

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) Sent: 01/12/2024 17:24:30 pg. 200

6.7.3. Cleanliness Control

Suppliers shall establish and implement a program for the control of all sources of contamination associated with clean rooms, flight hardware and personnel involved. It is required that any MMP&PL product be manufactured, assembled, integrated and tested under environment classified at level 100,000.

The protection means shall be identified in the procedures relating to manufacturing, assembly, integration and tests

Cleanliness procedures and methods shall ensure that the required cleanliness levels are achieved for items, containers, packaging, clean rooms, workstations and facilities.

The procedures shall address the following specifications:

Protection of the flight hardware from materials which outgas, lubricants from bearing, wear particles from moving parts, dust, boost motor and jet exhaust, leaks from sealed components, leaks from full systems, dumps, contaminant from nose fairing and equipment bays etc.

Provision of correct cleanliness levels for process/manufacture areas, assembly, integration and test areas;

Provision for protection from contaminants by proper preservation, packaging and storage;

Provision of correct cleanliness levels of facilities (e.g. vacuum test chambers) in which equipment or spacecraft are to be tested;

Provisions for magnetic, electric and electrostatic control and identification of critical areas.

The required cleanliness levels to be maintained for any product shall be indicated or referred to on drawings, specifications or other documents controlling the manufacture, assembly, integration and test of those items.

6.7.4. Process Controls

Quality assurance shall implement controls for those processes where uniform, high quality cannot be assured by inspection of articles alone. These processes include, but are not limited to, metallurgical and chemical processes, soldering, welding, potting, bonding processes, plating and coating processes, and surface treating processes. These controls shall assure that special processes are performed by certified personnel; that facilities, equipment, materials, and procedures are adequate, maintained, and properly used; and that records are controlled.

An up-to-date listing shall be maintained of all process control procedures and process specifications used in the fabrication, control, and inspection of the materials and articles. Supplier process shall be available for review by INPE or its delegated representative.

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679) SEI 01340.002702/2024-17 / pg. 303 Solicitação Resposta_PRR (1609679) SEI 01340.002702/2024-17 / pg. 201

6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control

A documented system for identification, data retrieval and stamp control shall be established. It shall provide for the identification, location and traceability of all items. The system shall be developed in conjunction with other systems such as engineering documentation control, configuration management and control and common identification numbers and procedures shall be used. Stamp controls shall be exercised over all fabrication and inspection activities.

6.7.6. Workmanship Standards

The supplier shall employ existing space proven workmanship standards throughout all phases of hardware manufacturing, assembling and integration to ensure acceptable workmanship quality level. Workmanship standards shall identify definite acceptance/rejection criteria.

6.7.7. Environmental Requirements Control

Environmental conditions (i.e., temperature, humidity, vibration, cleanliness) shall be controlled to guarantee they are compatible with the requirements established for the MMP&PL products.

6.8. NONCONFORMANCE

6.8.1. General

Suppliers shall establish and implement a documented, controlled, closed-loop system for the identification, notification, segregation, disposition, correction and closeout of nonconforming items. This shall include all the relevant interfaces with INPE and subcontractors. The system shall provide for the searching and classification (minor or major) of all nonconformances and for the accumulation of records of nonconformances for summary and trend reports. Suppliers shall conduct the appropriate analysis and examination of nonconforming articles, equipment, materials, components and processes to determine the cause for the nonconformance and prevent its recurrence. If a separate nonconformance system is employed for software its procedure and interface with this nonconformance system shall be defined in the quality assurance plan.

6.8.2. Applicability

The nonconformance system shall be applied to all:

- Flight standard hardware and spares;
- Any hardware which contributes to the product qualifications / acceptance tests;

Document: A850000_PRR_001_02 (1096793) SEI 0134 - 07/24 17:24:53 pg. 304 Solicitação Proposta_PRR_001_02 (1096793) SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 202

- Components and materials, beginning with incoming inspection;
- Ground equipment involved in mission operations;
- Checkout equipment, starting with acceptance test;
- Software and all related interfaces;
- Ground equipment involved in spacecraft/subsystem operations, starting with acceptance testing.

6.8.3. Nonconformance Classification

Nonconformance shall be classified as major or minor (see definition in the Annex A) depending on their severity. The disposition level at which they are close-out depends on this classification. All components nonconformance shall be classified as major, starting with incoming inspection.

6.8.4. Notification Of Nonconformance

INPE shall be notified of the occurrence of Major nonconformance into 24 hours. The following minimum information shall be included in notification to INPE:

- Product model;
- Name, part number and serial number of the subsystem/equipment/component or item which is nonconforming;
- Name, part number and serial number of the next higher assembly;
- Initial dispositions;
- Date, time, location, facility, test equipment and ambient environment at incidence of nonconformance;
- First symptom or indication of nonconformance phase of test (if applicable), cause of failure and suspected or confirmed secondary failure effects;
- Preliminary or proposed corrective action taken to prevent recurrence of the nonconformance.

6.8.5. Summary Of Nonconformance

The Supplier shall prepare and send to INPE a periodic status summaries of:

- All nonconformances and the progress with their disposition and corrective action and close-out status divided per product model;

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 305
Solicitação Proposta_PRR_001 (1609679315) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 203

- All NRB'S and their respective close status divided per product model;
- List of requested and approved deviations and waivers and the link to NRB'S.

The summaries shall be periodically updated.

6.8.6. Nonconformance Review And Disposition

6.8.6.1. Initial Disposition

The Supplier Product Assurance Organization shall perform the initial disposition to:

a. Determine whether the nonconformances submitted should be classified as minor or major;

b. Disposition the nonconformance if they are classified as minor;

c. Submit the nonconformances to a Material Review Board if they are classified as major.

6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition

Nonconformance classified as minor shall be subject to dispositions by the Supplier's PA.

6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB)

The Supplier shall establish and implement a documented procedure for nonconformance review boards for the purpose of dispositions major nonconformance. Nonconformance related with the hardware shall establish and implement the Material Review Board. In the particular case of nonconformance related with parts, materials and processes shall establish and implement Parts Materials, and Processes Control Boards. Nonconformance related with the software shall establish and implement the Software Review Board. The procedure shall provide for the nonconformance review board to be composed of members with sufficient authority to disposition the nonconformance and specialist in disciplines relevant to the nonconformance being considered, as necessary (INPE representative - when assigned shall be a membership of this board; however, agreement by the INPE representative or dispositions does not give automatic approval on any waiver or deviation action). Items and processes that are the subject of nonconformances submitted to the Review Board shall be withheld from further operations until the decision of Board is obtained. Nonconformance dispositions require unanimous agreement of all Board Members.

Provision shall be made for the performance of failure analysis to assist Review Board in its determination of the disposition and recommendations for corrective action to preclude recurrence. Failure analysis reports shall be prepared and submitted to the Review Board and shall be attached to Board reports.

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-7 pg. 306 Solicitação Resposta_ER_2062 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-7 pg. 204

6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions

The main disposition of NRB shall be:

a) USE-AS-IS

Nonconforming items that the NRB dispositions as suitable for use without repair may be authorized for use as is. The rationale for making a use-as-is disposition shall be documented on the nonconformance report.

b) SCRAP

If the article or material is unfit for use it shall be scraped. The supplier shall prepare procedure to scrap unfit product. Such procedure shall include provision for: identify, control, and disposing of scrap products.

c) WAIVERS REQUEST

When the disposition affects program safety, external interface, or operational requirements, a waiver must be submitted to INPE for approval. Each waiver request shall include Supplier remarks to facilitate proper consideration of the waiver.

d) REWORK

Nonconforming articles or materials returned to the source and subsequently resubmitted to use shall bear adequate identification of such resubmission. Reference shall be made to the nonconformance document, and evidence that remedial and recurrence control actions have been taken shall be provided. Immediately upon receipt of the returned article or material, the supplier shall ensure that the designated INPE quality representative is notified.

6.8.6.5. Interface With Configuration

The dispositions of major nonconformances by the NRB may result in deviation or waiver action that will be dealt with by the Configuration Control Board (CCB) of INPE. The NRB shall state for the dispositions: "use - as - is" or "repair" if a deviation action or waiver action has to be initiated for approval by INPE or for approval by the internal of Supplier Configuration Control Board.

6.9. METROLOGY AND CALIBRATION

The Supplier shall establish and implement a documented metrology and calibration system to control measuring, inspection and test equipment and standards in order to provide definitive evidence of quality conformance. The standards employed shall be traceable to recognize international standards. Measurement processes shall be performed in accordance with established written procedures.

If there is a difference between delivery measure and acceptance measure it shall be solved by mutual consent or by comparison with international pattern.

Document: Solicitação A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 01341.007242/2024-17 / pg. 307 pg. 205

6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING

Written procedures and instructions shall be established which provide for the identification, segregation, handling, preservation and transportation of all items and the assurance that no deterioration occurs from the time of receipt through all processes/operations to delivery and receipt at the final destination.

The Supplier may use existing international procedures and instructions or, if these are not suitable, prepare their own documents. The Supplier's quality activity shall review for acceptance, before release, the procedures and instructions which describe in detail the handling, storage, preservation, marking, packaging, working and labeling, transportation and shipping operations. The Supplier shall ensure that these procedures and instructions are referenced in fabrication and integration (routing sheets, operation sheets, travelers, etc) in sufficient detail to assure the integrity of products and that specific internal environments are maintained to prevent product deterioration.

Section 8.8 establishes the requirements for handling and storage EEE parts.

6.11. QUALITY ASSURANCE FOR DESIGN AND VERIFICATION

6.11.1. Design, development and technical interfaces

The Supplier shall ensure that design rules concerning the suitability of the product to be manufactured, reproduced, inspected, tested and operated are in fact applied during the design phase.

Design and verification activities shall be planned according to a logical and consistent sequence described in the supplier's Development and Test Plan.

6.11.2. Verification process

The verification process shall be initialized from the beginning of the design phase. For each product, a verification matrix shall be prepared to give visibility of the verification process throughout all product phases. This verification matrix shall describe the method to be used to verify each technical specifications of the product. It shall include the following items:

- Each technical parameter,

- The method of verification (test, analysis, inspection, similarity) and product model used in the verification,

- The references for corresponding technical reports which permit to trace the verification,

- Conformance status,

Document: A2-A850000_PRR_1_206 (1609679315) SEI 01340702414172024 5308 pg. 206

- Possible comments.

6.11.3. Qualification process

The supplier shall guarantee that all deliverable items and their components are duly qualified with correctly sized margins.

6.11.3.1. Qualification by similarity

Qualification by similarity with another product shall be justified by the Supplier by demonstrating that the application in the MMP&PL falls within the previously qualified design limits.

Any difference in definition with respect to the reference product and its qualification tests shall be identified. The need for complementary qualification shall be analyzed and submitted to INPE for approval.

6.11.3.2. Qualification tests

The model used for the qualification tests shall be produced according to supplier development plan / justification and definition documents. Qualification test procedures and means shall be defined before the beginning of the qualification tests and shall be checked during the Test Readiness Reviews Board (TRRB).

6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment

For existing product, which has not been developed specifically for the program, its capability for achieving the mission shall be assessed by the Supplier and reviewed by INPE on the basis of at least the following elements:

- Performances obtained, evaluation of margins and possible non-conformance points,

- Comparison of operational conditions (environment, robustness, lifetime, etc.),

- Reliability data (qualitative aspect: experience in flight),

- Qualification program,

- Differences in the configuration of the flight model in relation to the qualification model.

According to the results of the evaluation, INPE has the right to require an action program (complementary tests or analyses).

Document: A34 A850000 PRR 1 2021 (1109679315) SEI 01340.007242/2024-17 v. 2 pg. 309
Solicitação Resposta_PRR (1109679315) SEI 01340.007242/2024-17 pg. 207

6.11.4. Qualification maintain

Once qualification has been pronounced, any deviation, change or non-conformance shall be subject to a review in order to determine its consequences on qualification status. If necessary, a complementary qualification shall be performed.

6.12. SAMPLING

Consideration shall be given to the use of sampling plans only when the inspection or tests are destructive, or data indicate that a reduction in inspection or testing can be achieved without jeopardizing achievement of quality, reliability or design intent.

6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY

6.13.1. End Item Data Package (EIDP)

Every flight equipment and spare equipment shall be delivered with their specific End Item Data Package (EIDP), which shall contain:

- The results of acceptance tests;
- The certificates of conformance for the different components;
- The non-conformance sheets;
- Th requests for waivers and changes with processing status;
- The open Action Items;
- The configuration including the reference and last revision of the documentation describing the equipment;
- The equipment's Log Book;
- Documentation necessary for integration, testing and operations to be carried out at a higher level of integration.

7.0 SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE

7.1. SCOPE

This section defines the Software Product Assurance (SPA) requirements to be used for the development and maintenance of software for MMP&PL. It also delineates the SPA activities and data that are to be furnished by the software supplier.

Document Ariane Request_ER_1206 (1609679315) SEI 01/34 0134207024 17:20:24 pg. 31 / pg. 208

This section shall be applied to all software including the following:

- Deliverable software.
- Software included as part of deliverable hardware (including firmware).
- No deliverable software used for development, fabrication, manufacturing process control, testing, or acceptance of deliverable software or hardware (test and acceptance software; software design, test, and analysis tools; compilers, etc.)

7.2. PURPOSE

The purpose of the SPA requirements established herein is to assure adequate confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product shall conform adequately to operational and quality requirements throughout the system lifetime.

SPA includes the processes Software Quality Assurance, Software Quality Engineering, Software Verification and Validation, Software Nonconformance Reporting and Corrective Action, Software Safety Assurance, and Software Security Assurance.

7.3. REQUIREMENTS

7.3.1. General

The Supplier shall ensure that the SPA activities will be planned, documented, and implemented for software development and maintenance activities.

The Supplier shall ensure that SPA requirements are documented and satisfied throughout all phases of the life cycle of the software.

The Supplier shall detect actual or potential conditions that could degrade quality, including deficiencies and system incompatibilities, and provide a process to ensure corrective action is taken and completed.

The Supplier shall assure timely and effective preventive action by identifying root causes of deficiencies and nonconformances.

7.3.2. Documentation

7.3.2.1. SPA Plan

The supplier shall develop a SPA Plan describing how the activities specified herein will be implemented. It can be a Section of the PA Plan.

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 013 Solicitation Response_EN 2024-12-20 17:24:53 UTC pg. 209

The supplier shall ensure that the SPA plan will be reviewed and, if needed, updated at the end of each software life cycle phase in such that the activities to be undertaken in the following phase are fully defined.

The supplier shall identify the documentation governing the development, verification and validation, operation and maintenance of the software, and shall state how the documents are to be checked for adequacy, including the criteria and the identification of the review or audit by which the adequacy of each document shall be confirmed.

The supplier's SPA plan shall contain, but not to be limited to, the following items:

a. Descriptions of the procedures for each SPA activity including traceability to each SPA requirement of this document.

b. The SPA objectives, expressed in measurable terms whenever possible.

c. The SPA activities for each software development phase, the related milestones and the input and output criteria for each development phase.

d. Identification of the plans to be used and produced (for example: software verification and validation plan, software integration and test plan) , and the timescales for their preparation, update, review.

e. Definition of the minimum documentation to ensure that the development of the software satisfies operational and quality requirements.

f. Detailed planning of the SPA activities to be carried out, including schedules (in consonance with the development schedule), resources (personnel, equipment, facilities and tools) and approval authorities.

g. Specific responsibilities for SPA activities such as reviews, audits and tests, verification and validation, configuration management and change control, nonconformances control and corrective action.

h. Standards, methods, and rules to be applied in the SPA activities.

i. The procedures for determining the criticality category of software processes, functions, objects, packages, modules, files.

j. Specific actions and measures to control SPA activities of the subcontractors.

k. Description of the role of the SPA in activities for continuous improvement.

7.3.2.2. SPA Status Reporting

The supplier shall ensure that SPA status reports will be prepared on SPA activities on a periodic basis and will be submitted to the customer. The SPA reports shall include an assessment of the current quality of the product, based on measure properties, verifications undertaken, problems detected and problems resolved. The report shall include:

a. Organization and key personnel changes.

Document: A850000_PRR_1_2_2 (1609679315) SEI 01340 07/24 17:24 pg. 31/2 Solicitation A850000_PRR_1_2_2 (1609679315) SEI 01340 07/24 17:24 pg. 210

b. Assurance accomplishments such as inspection and test activities, reviews, contractor/subcontractor surveys, etc.

c. Subcontractor assurance accomplishments, including items listed above, plus summaries of acceptance and certification reports.

d. Significant problems, their solutions, and remedial and preventive actions.

e. Significant trends in metric data.

f. Recommendations.

7.3.3. Management

The supplier shall ensure that an organizational structure will be defined for overall software development, and that individuals have defined tasks and responsibilities. It shall be clearly described the organizational independence of the elements responsible for SPA activities from those responsible for software development and management activities.

The supplier shall designate a SPA responsible who will be responsible for directing and managing the SPA activities.

The supplier shall ensure that the SPA responsible will have approval authority on the establishment and composition of all software baselines and any changes to the baselines.

The supplier shall ensure that personnel performing specific assigned tasks are qualified on the basis of appropriate education, training and/or experience. Records shall be maintained and readily available for review of the training, testing, and certification/recertification status of personnel.

7.3.3.1. Subcontractor Control

The supplier shall be responsible for the adequacy and quality of all software, associated documentation, and services procured through subcontracted efforts.

The supplier shall flow down the requirements of this section to any subcontractor of software. The supplier SPA staff shall ensure acceptable subcontractor performance by:

a. Developing SPA requirements for subcontractors.

b. Participating in the selection of subcontractors.

c. Performing/participating in periodic surveys of each subcontractor's facility and SPA activities to determine their capability of satisfying these requirements.

d. Reviewing procurement documentation issued at subcontractor facilities, prior to release, for adequacy of SPA requirements.

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) Sent: 02/04/2024 17:24:53 UTC
Solicitação A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134207.0241731 pg. 31/3 pg. 211

e. Assuring the existence or development of a complete set of software requirements for subcontractor-developed software.

f. Examining and auditing software development and SPA activities of the subcontractors to determine compliance with requirements, standards, and procedures.

g. Evaluating subcontractor-developed software products for compliance with requirements and standards prior to acceptance.

7.3.4. Processes

7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process

The supplier shall ensure that SQA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQA process is concerned with the evaluation of the quality of, and adherence to, software-related standards and procedures.

The supplier shall ensure that the SQA Process will include the following:

a. Specification and evaluation of standards and procedures for management, engineering, and assurance.

b. Audits of all management, engineering, and assurance processes.

c. Reviews of all project documentation including plans, manuals, reports, schedules, and records.

d. Monitoring of formal inspections and formal reviews.

e. Monitoring/witnessing of formal and acceptance-level software testing.

f. Monitoring the software configuration management (SCM) functions.

7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE)

The supplier shall ensure that SQE process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQE process is concerned with incorporating reliability, maintainability, usability, reusability and similar requirements into the items produced at each phase of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SQE Process will include the following:

a. Analysis, identification, and detailed definition of all quality requirements in a manner that are measurable or verifiable.

b. Quality engineering evaluations of standards, design, and code.

c. Collection and analysis of metric data pertaining to quality requirements.

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702418172024 5:14 pg. 212

7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process

The supplier shall ensure that SV&V process will be performed during the software life cycle. The SV&V process is concerned with ensuring that software being developed or maintained satisfies functional and other requirements and that each phase of the development process yields the right products.

The supplier shall ensure that the SV&V process will include the following:

Analysis of system and software requirements allocation, verifiability, testability, completeness, and consistency (including analysis of test requirements).

Design and code analysis including design completeness and correctness.

a. Interface analysis (requirements and design levels).

b. Formal inspections.

c. Formal reviews (phase transition reviews).

d. Test planning, performance, and reporting.

e. Independent software verification and validation, if necessary.

The supplier shall ensure that the following reviews and audits, as a minimum, will be conducted:

a. Software Requirements Review (SRR)

b. Preliminary Design Review (PDR)

c. Critical Design Review (CDR)

d. Software Verification And Validation Review

e. Functional Audit (FA)

f. Physical Audit (PA)

g. In-Process Audits

h. Managerial Reviews

i. Software Configuration Management Plan Review

j. User Documentation Review

k. Software Product Assurance Audit

Document: Airtel A850000_PRR_1.2.doc (1109679315) Sent: 13/12/2024 17:20:24 - 31/5 pg. 213

7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process

The supplier shall ensure that SNRCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SNRCA process is concerned with reporting, analyzing, and correcting nonconformances and collecting information from which reports on the overall status of nonconformances can be made.

The supplier shall ensure that the SNRCA process will be conducted in accordance with Section 6.8 of this document.

7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA)

The supplier shall ensure that SSFA process will be performed during the software life cycle. The SSFA process is concerned with the satisfaction of system safety requirements that are allocated to the software, and the identification and verification of adequate safety control to be implemented in software.

The supplier shall ensure that the SSFA Process will include the following:

a. Use of a functional analysis at system level to identify the software criticality.

b. Use of a cross-reference in the project risk policy to allocate the software criticality.

c. Inclusion of the interaction of the software with its environment (system hardware, human intervention, etc.) jointly with the system level analysis in the functional analysis.

d. Update of the functional analysis for each development milestone, if necessary.

e. Determining the safety criticality for each software component.

f. Minimization of the number of critical software components by appropriate software technical design.

g. Analysis of consistency, completeness, correctness, and testability of safety requirements.

h. Analysis of design and code to ensure that the safety-critical requirements were correctly implemented.

i. Analysis of changes for safety impact.

j. Inclusion of software safety review as an agenda item for formal reviews.

7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process

The supplier shall ensure that SSCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SSCA process is concerned with assuring that security

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5316 pg. 214

requirements are planned, documented, and implemented during all phases of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SSCA process will include the following:

a. Definition of the methods and facilities to identify the media for each software item and the documentation required to store the media, including copy and restore process; and to protect the software program physical media from unauthorized access or inadvertent damage or degradation during all phases of the software life cycle.

b. Assurance of software store and retrieval.

c. Provision of off-site storage and retrieval for critical software and for copies of baselined code.

d. Access to the software only to those with the need.

e. Controlled environment on which the software is stored in order to cause no degradation of the physical media.

8.0 EEE PARTS

8.1. GENERAL

8.1.1. Scope

This section is applicable for all EEE (electrical, electronic and electromechanical) parts to be used in any model of onboard hardware and establishes the criteria and requirements for the preparation and implementation of EEE Parts Plan to be implemented by Suppliers of MMP&PL product.

The EEE Parts Plan shall assure a total management of the selection, application, procurement, control and standardization of EEE parts to:

- Involve the minimum number of EEE part types combinations;
- Reduce EEE part failures at all levels of assembly;
- Reduce program costs;
- Assure EEE parts reliability consistent with their functional requirements.

8.1.2. Policy

The EEE Parts Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5:17 pg. 215
Solicitação A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5:17 pg. 31

- Maximization of the use of qualified and space-proven EEE parts;
- Rationalization and Standardization of the approach of all project groups in the selection of the EEE parts;
- Use of the common specifications, common purchases agreements and unified management.

8.1.3. Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the EEE Parts Plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the management, Parts engineering, procurement, and the interface with administrative function and the other company areas required in the conduction of this plan such as quality assurance, reliability, safety etc. The management structure shall provide clear and definitive interfaces between EEE parts group, the project team, quality assurance, reliability and maintainability, safety, configuration,lower level suppliers, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

8.2. EEE PARTS PLAN

8.2.1. General

The Supplier shall establish and implement throughout the duration of the contract an EEE part program that ensures full compliance with the EEE parts requirements established herein. It can be a Section of the supplier’s PA plan.

8.2.2. Planning

The Supplier shall ensure that the EEE part program is thoroughly planned, documented and implemented in a timely manner and that contingency alternative shall be submitted to INPE evaluation and approval whenever there is evidence of possible schedule or technical problems.

8.2.3. EEE Parts Plan

The EEE parts plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the Supplier will adopt to be compliant with the requirements described herein.

Specifically, the Supplier shall include, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions and management approach;

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 0134.0012702/24-17 Pg: 31/8 pg. 216

- Major tasks and methods of implementation;
- Program for standardization and control of EEE part selection;
- EEE Parts Quality, testing level and lot acceptance testing level;
- Radiation Control Program;
- Control and revision of EEE parts specifications, applications and deratings;
- Part failure analyses;
- Assurance of traceability, lot control and that only those EEE parts, authorized by INPE will be used;
- Identification and control of age and cycle limited EEE parts;
- Implementation of a defective EEE parts control program;
- Control of EEE part obsolescence;
- EEE parts quality assurance activities including incoming inspection;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers;
- Stocking and handling methods;
- Participation in program design reviews;
- Development of EEE Parts milestones and task schedules;
- Reporting and delivery of EEE Parts Data Items;
- Submission of Declared EEE Parts List to INPE approval;
- Nonconformance reporting and control, in accordance with the section 6.8 of this document.
- Methods and procedures to ensure that low-level suppliers will comply with all requirements defined herein.

INPE shall have the right to audit Supplier and its low level suppliers in their premises in order to inspect the EEE Parts Plan application.

The Supplier shall propose and perform an analysis and a testing program plan for all the electro mechanisms, mechanisms and pyrotechnics in order to evaluate their suitability for MMP&PL application. This analysis, approval program and results shall be approved by INPE.

Document: A34 A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/2024 Version 1 - Sent pg. 217

8.3. DECLARED EEE PARTS LIST

a The Supplier shall issue a Declared EEE Parts List identifying all parts type to be used in flight hardware, and corresponding quality level, for INPE approval. INPE will evaluate the part list based on the Selection Criteria established in the Item 8.4.1 hereafter. The supplier shall keep this list under configuration control and also shall include: Solar cells, CCD, hybrids, electro mechanisms, mechanisms, pyrotechnics etc;

b The as designed Declared EEE Parts List shall be issued at equipment CDR and at subsystem PDR. The as built Declared EEE Parts List shall be delivered as part of EIDP for each delivered product.

c The Declared EEE Parts List shall include, as a minimum, the following information:

c.1 Generic designation;

c.2 Part type, package, and value range (including voltage, tolerance, temperature, etc.);

c.3 Quality level;

c.4 Manufacturer;

c.5 Specification reference (generic / detail, including issue);

c.6 Equipment name(s);

c.7 Procurement: document reference;

c.8 PAR sheet references (if applicable).

After initial approval by INPE, all requested additions and deletions to it shall be submitted to INPE for approval.

8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS

8.4.1. Selection

8.4.1.1. General

The Supplier shall be responsible for the selection and procurement of EEE parts that will enable the performance, lifetime, environmental, material, safety, quality and reliability requirements of the MMP&PL Program.

8.4.1.2. Selection Criteria

During selection of EEE parts, the Supplier shall take into account:

Document: A34_A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 0134.0013427/2024-17 pg. 320 Solicitação Resposta_PRR (1109679315) SEI 0134.0013427/2024-17 pg. 218

- The needs (performance, reliability, radiation, packing, etc.);
- The field of application defined by the manufacturer;
- Specific uses conditions for the application;
- Necessary risk reduction actions,
- Procurement strategy.

The supplier shall select EEE parts from group “a” below. In the event the intended EEE part can not be procured per group “a”, the supplier can procure it per group “b”. However, the supplier shall ever justify to INPE its procurement per group “b”. Preferences shall ever be given to group “a”.

a. Class S EEE parts listed in the current Military Qualified Products List (QPL), Class V microcircuits listed in the current Military Qualified Manufacturer List (QML), Class K hybrids, JAN S microcircuits, Mil – ER – Specifications level R for resistors and S for capacitors, ESA/SCC Specifications level B, ESA – PSS – 01 – 608 for hybrids.

b. Class JANTXV semiconductors, JAN class B and class Q compliant microcircuits listed in the current Military QML (excluding plastic encapsulated parts), Class H hybrids. All diodes shall be Category I, Category II (brazing alloys only) or Category III metallurgically bonded except where prohibited by design, established Reliability Grade 1 passive devices, ESA – PSS –01 – 603 ESA preferred parts list

c. Other MIL specifications with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above;

d. EEE parts approved for other space program of similar or superior life and quality requirements with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above.

Items selected from group “c” or “d” above shall be submitted to the Parts Approval Request (PAR) as defined in Item 8.5.

8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts

8.4.2.1. Total Dose

The MMP&PL product shall withstand radiation in accordance with the environment established in the document 820000-SPC-01.

The Supplier shall identify radiation sensitive EEE parts and provide investigations to assure that they are able to withstand the radiation effects during the MMP&PL mission life. The solar array shall be designed to sustain the MMP&PL radiation environmental. The radiation analysis for each sensitive part shall be approved by INPE and shall include, when applicable:

Document: A850000_PRR_001_02 (1096793) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 321
Solicitação A850000_PRR_001_02 (1096793) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 219

a. The required radiation tolerance, including types and levels of radiation,

b. Specific information as to the radiation control program, including test facility, test method, planning and control,

c. EEE Part radiation data to prove its operating capability for the total dose accumulated in the local radiation environment.

Where sufficient or adequate radiation data are not available the Supplier shall perform radiation tests in samples, in order to characterize the flight lot.

Documentation shall describe the details of tests and analyses based on the general Radiation design requirements, hardware location, lifetime, redundancy and applicable shielding. It shall include: calculated EEE part application radiation exposure showing the derivation, methods of test and analyses used to demonstrate EEE part compliance with the part application radiation environment, description of radiation test facilities and equipment failure criteria as derived from the circuit, system or subsystem effects.

8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation

The supplier shall predict the hardware global non-availability budget due to the radiation environment the hardware will withstand during in orbit operation. Such prediction shall be based on the rate of occurrence of events which cause the hardware temporary loss of a service (SEU and SEL) and the necessary detection and reconfiguration times.

The supplier shall indicate the rate of occurrence of functional non-availability related to the radiation environment (sensitivity to SEUs, SELs), depending on the orbit considered with the characteristics in radiation environment terms.

The overall time necessary for detecting, isolating and returning to service shall be indicated when this type of detection/ reconfiguration device is installed in the equipment.

External detection means for this type of hazard shall be indicated as well as possible commands for restoring the equipment to normal operation.

Supplier shall provide non-availability analysis due to radiation containing:

- The rate of occurrence of non-availability related to radiation, for each equipment function,
- The reconfiguration time needed (for internal reconfiguration of the equipment),
- External detection and reconfiguration means for the equipment.

8.4.3. EEE Parts Stress

The EEE parts stress analysis shall be in accordance with chapter 4.

Document: A34-A850000-PRR-1_2062 (1609679315) SEI 01340702414 17:24:32 pg. 322 Solicitação Resposta_PRR_2062 (1609679315) SEI 01340702414 17:24:32 pg. 220

8.4.4. Derating

Derating are design margins for EEE components. The design margins (derating) for EEE components shall comply with the levels specified in the ESA-PSS-01-301. Exceptions to the part application derating policy shall be approved by INPE and suppliers shall provide at this time the concerning justification. The application stress shall be reduced by appropriate redesign or by choice of an alternative part for those exceptions not approved by INPE.

8.4.5. Critical Parts

8.4.5.1. General

The Supplier shall identify and propose control procedures for each critical EEE Part. Critical EEE Parts are those that meet any of the following criteria:

- The EEE part is used in a single point failure application;
- The use of a EEE part which has a high technical risk; i.e., stringent performance requirements relatives to state-of-the-art techniques for the item;
- The EEE part used is stressed in excess of recommended derating criteria;
- The EEE part used is a long lead time procurement item;
- The EEE Part is new or does not have sufficient history to provide confidence in its reliability.

8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan

The EEE parts declared to be critical shall be subject to a risk control as required in the section 3.3.5 / 4.5. In addition, a risk reduction action plan shall be conducted, which may involve:

- Action at the design level (electrical/computing architecture, thermal /ground,
- Preventive stocking, strategic procurement, anticipated procurement,
- Definition of specific procurement conditions (quantities per unit of packing),
- Performing of complementary tests,
- Screening, incoming inspection on flight parts,
- Lot test on flight lot,
- Hardening assurance (pre-evaluation, lot test, protections, cold redundancy, coating),

Document: A34 A850000 PRR 1 2062 (1609679315) SEI 0134.0074207/24-4 | 2024-5323 Solicitação Resposta_PRR (1609679315) SEI 0134.0074207/24-4 / pg. 323 pg. 221

- Adaptation and validation of assembly processes,
- Comparison (performance, cost, lead-time) with other solutions (for instance using high-reliability components).

8.4.6. Obsolescence

The supplier shall guarantee that any EEE parts selected to MMP&Payload design are available for the next ten years.

8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE)

The supplier can use commercial EEE parts for GSE when:

- Satisfy the GSE function,
- Will not degrade the safety or reliability of the flight hardware
- Are used in a manner consistent with their documented design intent.

GSE and Test Support Equipment (TSE) connectors that physically interface with flight hardware shall be of at least compatible dimensions and materials so as not to damage or change the properties of the flight connectors as verified by EEE parts engineering. Connector savers shall be used during ground in flight hardware.

8.5. EEE PARTS APPROVAL REQUEST (PAR)

8.5.1. General

The Suppliers shall submit to INPE an approval request to EEE Parts selected from groups "c" or "d" defined in 8.6.1.2.

The basis for the request shall be the closest space qualified military specification for an equivalent EEE part.

Data required for this request shall include as a minimum the following:

- Justification and demonstration that a EEE part from group "a" or "b" (8.4.1.2) cannot be used;
- Reliability history, test data of other program usage and history, applicable failure analysis;
- Availability and potential sources;

Documento gerado por SEI/INPE - 0134707 - Solicitação A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01341.007207/2024-17 / pg. 324 pg. 222

- Data (quality to be used, application, procurement requirements, derating requirements, qualification status, qualification of manufacturer, known precautions etc); and

- Comparison with approved specifications for its type, design and construction, screening requirements.

The Supplier shall purpose an evaluation/qualification program and submit to INPE. The final approval of a PAR shall be given after completion and review of test program. INPE will evaluate the PAR based on the requirements established for EEE parts. The evaluation/qualification program shall cover, as applicable the following elements:

i) Design and Applications Assessment,

i) Construction Analysis,

ii) Manufacturers Assessment,

iii) Electrical Stress Test,

iv) Mechanical Stress Test,

v) Environmental Stress Test,

vi) Operation Life Test,

vii) Radiation Test,

viii) Additional Precap/Screening or Incoming Inspection effort per item 8.6.2.

The programs for items "iv" until "vii" shall be prepared based on Lot Acceptance Test (LAT) Level 1 Program defined in the applicable SCC (ESA - Space Components Coordination) Specification. According INPE's discretion additional items shall be including in these programs.

8.5.2. Rejected EEE Parts

EEE parts that have been rejected for not meeting any portion of the specified requirements herein shall be identified and package separately.

8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS

8.6.1. Procurement Specifications

During MMP&PL EEE parts specification, the Supplier shall warrant that:

- All EEE parts will be procured according to controlled specifications,

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0013420/2024 I 7.0 pg. 325 Solicitação Resposta_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0013420/2024 I 7.0 pg. 223

- The maximum use practicable will be made of existing approved EEE parts specification systems
- All new specifications will be designed to be totally compliant with one of the existing standardization systems.
- New specifications will include the following as a minimum:
  - Relevant electrical and mechanical parameters
  - Screening, burn–in, and acceptance requirements
  - Documentation/data requirements
  - Delta limits when applicable
  - Criteria for percent defective allowable
  - Lot Acceptance Tests / Quality Conformance Inspections
  - Marking
  - Storage requirements
  - Requirements for lot homogeneity
  - Serialization (when applicable)
  - Protective packaging and handling requirements
  - Radiation Verification testing requirements, when applicable
- Specifications will include configuration control requirements that ensure that the manufacturer identifies any change of the product that refers to the qualification or that may affect performance, quality, reliability, and interchangeability.

8.6.2. Screening Requirements

EEE parts procured from groups “c” and “d” of item 8.4.1.2 shall be subjected to screening testing. The Supplier shall warrant that:

- The screening test requirements will be so designed that accumulated stress will not jeopardize EEE part reliability;
- The testing level will be made according to the following categories (ESA/SCC):
- Testing level 1: for critical flight hardware
- Testing level 2: for maintainable, no critical flight hardware of single experiments;

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) Solicitação 0134.0012702/2024-17 pg. 326 SEI 0134.0012702/2024-17 pg. 224

- For EEE parts not procured to ESA/SCC or Military specifications, screening will be compatible with above levels;

- All screening tests will be performed at the part manufacturer's premises or at a source approved by the PAR approval authority, for the performance of screening;

8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI)

The Supplier shall ensure that all EEE parts will be subjected to Lot Acceptance Testing (LAT) as defined in the ESA/SCC specifications, or QCI (Quality Conformance Inspection) as defined in the United States Military specifications.

The levels shall be as defined below:

- Level LAT1 or QCI compatible: the EEE part is neither ESA/SCC nor United States Military qualified at the time of the procurement and level LAT2 is not applicable.

- Level LAT2 or QCI compatible: the EEE part is not space qualified but has successfully supported other long life and/or high reliability space programs and the reliability/evaluation data are still valid for the current design.

8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT)

When the EEE part radiation sensitivity, as calculated either from radiation characterization test or from existing radiation resistance data, is suspected to be inadequate (as defined by project requirements) with respect to the EEE part anticipated dose, samples from the lot or wafer under procurement shall be subjected to RVT.

8.6.5. EEE Parts From Stock

- EEE Parts from stock that have a lot/date code which indicates that less than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware shall meet the following requirements:

  a. Quality requirements specified herein and verified by data review shall be met;

  b. Destructive Physical Analysis (DPA) shall be performed in cases where:

     b.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     b.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     b.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

Document: A850000_PRR_1_2_2 (1609679315) SEI 01340 0134207024 17:24:32 pg. 327 Solicitation Response_ITT_AO1 A850000_PRR_1_2_2 (1609679315) SEI 01340 0134207024 17:24:32 pg. 225

- For EEE parts from stock that have a lot/date code which indicates that more than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware the following shall be performed:

  a. 100% electrical testing of aging–sensitive parameters on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  b. Visual inspection on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  c. Additional hermeticity test, when applicable, on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  d. DPA shall be performed in cases where:

     d.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     d.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     d.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

8.7. EEE PARTS QUALITY ASSURANCE

8.7.1. General

In addition to the Quality Assurance requirements established in the section 6.0 of this document, the following requirements shall apply for EEE parts.

8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations

8.7.2.1. General

- The Supplier shall assure that the selected manufacturers comply with the requirements defined herein.

- The Supplier shall also ensure that the EEE parts are actually procured from these manufacturers.

- Traceability data shall be available to show that the flight EEE parts have been made according to the same technology and manufacturing processes as the evaluated EEE parts.

- If valid and acceptable qualification of a EEE part type cannot be demonstrated, a EEE part evaluation and approval testing program, as defined below shall be implemented.

Document: A34-A850000-PRR-1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5328 pg. 226

- The content and extent of such program shall be approved by INPE before its implementation.

8.7.2.2. EEE Evaluation Program

The supplier shall have an EEE parts evaluation program to assure that all EEE parts used in the MMP&PL products are in full compliance with the requirements established herein. This evaluation program shall be as follows

- The evaluation program shall cover the following elements:
  a. Design and application assessment
  b. Constructional analysis
  c. Manufacturer assessment
  d. Evaluation if the EEE parts is in conformance with the selection criteria.
- The evaluation program shall guarantee that the supplier:
  a. Ensure that sufficient data are made available to INPE;
  b. Demonstrate that all aspects of the application and the mission operational life requirements have been fully considered, and
  c. Propose inspections and/or tests to be included within an evaluation and qualification testing program to address any concerns or doubts.

8.7.2.3. Evaluation Report

The full details of the evaluation testing, the results achieved, and an overall assessment of the complete evaluation program shall be included within the Evaluation Report, which, once complete, shall be submitted to INPE for approval.

8.7.3. Procurement Control

- The Supplier shall be responsible for manufacturer surveillance and control throughout the procurement program.
- The requirements defined herein shall be met, through any surveillance or control measures considered necessary to ensure that the manufacturer meets the obligations of the purchase order and procurement specification(s).
- All major inspection points shall be identified within the PAR.

Document: Solicitação Resposta_PRR_1262 (1109679315) SEI 01341.007207/2024-17 / pg. 329 pg. 227

8.7.4. Incoming Inspection

8.7.4.1. General

Incoming inspection shall be performed on all parts to verify compliance with the purchase order requirements.

This inspection shall include:

- Review of the manufacturer delivered documentation.
- External visual inspection.

This inspection may include, based on the type of EEE part, criticality and experience with the manufacturer:

- Electrical measurement of critical parameters on sampling basis if final source inspection has not been performed. (Final source inspection means witnessing of electrical measurements on sample basis including a verification of the documentation.)
- Destructive Physical Analysis (DPA) as defined below.
- Solderability test as far as necessary.
- RVT results against needs, if RVT is performed.

Notes:

a. For DPA, the sample size shall be: three EEE parts for parts selected from group “a” and five EEE parts from group “b”, “c” and “d” (see 8.6.1.2);

b. Two parts of EEE part lot shall be identified and retained. These EEE parts may be used for failure analysis in the event failure relating to the lot is discovered.

The results of the incoming inspection and any additional performed test shall be documented and held on file for five years.

8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA)

DPA shall not be required for the following EEE part types: composition resistors, monolithic glass capacitors, coils, inductors and transformers, except in the presence of concern regarding manufacturer or part type design or failure history which could be verified or eliminated by appropriate DPA investigation.

DPA tests may be omitted for ESA/SCC or Military qualified parts.

When DPA has to be done as part of the EEE procurement process, the MMP&PL supplier shall assure that such DPA shall be performed and completed before the installation of EEE parts into flight hardware by the procuring authority in accordance

Document: A2I-A850000-PRR-1_2062 (1609679315) SEI 01340702414-17:24:53 pg. 228
Solicitação Pública_ID: (1609679315) SEI 01340702414-17:24:53 pg. 330

with approved DPA procedures. INPE shall participate on the approval of the DPA procedure.

These procedures shall:

a) Define methods and accept/reject criteria for inspecting EEE part:

a.1) materials

a.2) design

a.3) construction

a.4) workmanship

b) be approved by INPE.

Notes:

a. DPA shall be performed on semiconductors, microcircuits, metal film and wire–wound resistors, resistor networks, capacitors, relays, filters, power switches, circuit breakers, contactors, fuses, hybrids, MCMs, and hybrid oscillators, except as specified in step b below.

8.8. HANDLING AND STORAGE

Procedure for handling and storage of EEE parts in order to prevent possible degradation shall be established and implemented.

This procedure shall take in account:

- Control of environment such as temperature, humidity and cleanliness;
- Appropriate measures and facilities to segregate and protect EEE parts during receiving inspection, storage, and delivery to manufacturing.
- Control measures to ensure that electrostatic discharge susceptible EEE parts are identified and handled only by properly trained personnel using anti static packaging and tools in accordance with MIL-STD-1686.

8.9. EEE PART FAILURES

EEE part failures shall be reported via nonconformance control system, as established in the section of 6.8 of this document.

Failure analyses shall be performed on EEE parts failing during any stage of the hardware life-cycle, under direction of INPE to analyze primary failure trends or generic problems. All involved costs are under supplier responsibility. EEE Parts failing during or after equipment acceptance testing shall be analyzed to determine the secondary effects of the failure and assure that other EEE parts have not been damaged or

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0138 - 07/07/2024 17:20:24 - 331 Solicitação Aquisição_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0138.001342/2024-17 / pg. 229

degraded. The significance of the failure as related to like EEE parts used elsewhere in the system and the possibility of the occurrence of additional failures shall be determined and documented.

Failures shall be analyzed to the extent necessary to understand the failure mode and cause, to detect and correct out-of-control processes, to determine the necessary corrective actions, and to determine lot disposition. Corrective actions shall be conducted with INPE approval.

Supplier reviews and assessment of EEE part failures occurring during DPA, in-process assembly testing, storage/handling and pre-acceptance hardware part/assembly testing shall be available for INPE review.

The INPE reserves the right to request copies of all failure analysis reports.

Failed EEE parts shall be retained in bonded stores until a decision is made via PMPCB.

8.10. DOCUMENTATION

The following documents shall be prepared and maintained at least for 5 years:

- EEE Parts Control Plan
- Declared EEE Parts List
- PAR sheets
- Evaluation report
- Manufacturer documents:
    a. recorded values of measured parameters and calculated deltas related to serial numbers (if applicable);
    b. copies of radiographic films and scanning electron microscope photos related to serial numbers (if applicable);
    c. detailed results of lot acceptance test or equivalent;
    d. internal screening reports;
    e. precap (Customer Source Inspection) reports.
- Manufacturer delivered documents:
    a. Certificate of Conformance verifying that all requirements of the applicable specifications are met,
    b. List of tests or measurements with the quantity of EEE parts tested and the quantity of EEE parts failed,

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 0134 - 08342702418 - 17:24:53 pg. 230
Solicitação Proposta_PRR (1109679315) SEI 0134.008342702418 v17 pg. 332

c. Failure Analysis Reports (if applicable),

d. Radiation Verification Testing (RVT) results (if applicable)

- DPA reports
- Nonconformance Reports and NRB reports

All MMP&PL EEE parts relevant documents shall be available for INPE review at least at low-level suppliers plant. INPE reserves the rights to request for review any EEE parts Supplier documents or Test Data described in this chapter.

9.0 QUALITY ASSURANCE FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP)

9.1. GENERAL

9.1.1. Scope

This Section defines the requirements for Material, Mechanical Parts and Processes to be used in the MMP&PL products.

9.1.2. Objectives

This document covers the following requirement domains:

- Management, including organization, reviews, acceptance status and control.
- Selection criteria and rules.
- Evaluation, validation/qualification testing.
- Procurement and receiving inspection.
- Utilization criteria and rules.

9.1.3. Applicability

The requirements established in this section apply to all actors involved at all levels in the production of MMP&PL products. Including satellite, Multi Mission Platform and Payloads and subsystems.

The suppliers are responsible for flowing requirements down to the lowest component level suppliers.

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 01340.002702/2024-17 / pg. 333
Solicitação Resposta_PRR (1609679315) SEI 01340.002702/2024-17 / pg. 231

9.1.4. Polices

The MPP Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

- Maximization of the use of qualified and space-proven mechanical parts, materials and process;
- Rationalization and documentation of the approach of all project groups in the selection of materials, mechanical parts and processes;

9.1.5. MPP Plan

Supplier shall prepare a MPP Plan to comply with the requirements established in this section. Such Plan can be a section of the supplier's PA plan.

The MPP Plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the suppliers will adopt to be compliant with the requirements described herein.

The suppliers shall include in their MPP Plan, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions, management approach;
- Program for documentation and control MPP selection;
- MPP evaluation and qualification approach;
- MPP testing level and lot acceptance;
- MPP quality assurance activities including incoming inspection;
- System and schedule of audits and surveillance for control of subcontractors, procurement agency (if any) and manufacturers;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers
- Assurance of traceability, lot control and that only those MPP authorized by INPE are used in manufacture;
- Identification and control of age and cycle limited part and materials
- Implementation of non-conform MPP control procedure in accordance with section 6.8.
- Participation in program design reviews;
- Development of MPP milestones and task schedules;

Document: A34 A850000 PRR 1 2062 (1109679315) SEI 0134.0012702/24-7 Pg. 334 pg. 232

- Reporting and delivery of MPP Data Items;
- Submission of proposed MPP lists (defined below) to INPE approval;

9.1.6. Declared Lists

All MPP used in MMP&PL flight hardware require INPE approval. The suppliers shall prepare and submit for INPE approval the MPP lists described below. These Lists shall include suppliers' subcontractors lists.

a. List of materials including: chemical, metals, composites, optical, soldering etc;

b. List of processes including: all operations, treatments or procedures used as a step in the manufacture of items;

c. List of connection technologies including: soldering, crimping, wire-wrapping, surface mounted devices, printed circuit boards etc;

d. List of sensitive radiation parts and materials;

e. List of critical MPP.

The suppliers shall keep these lists under configuration control. Supplier shall submit, after initial approval by INPE, all additions and deletions to the approved lists, on a monthly basis. INPE will approve the lists based on the MPP requirements established herein.

9.1.7. Definitions

Annex A presents definitions used in this section.

In this Section the term "Parts" will be used to mean "Mechanical Parts".

9.1.8. Abbreviations

Annex B presents abbreviations used in this section.

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0013420/2024 Version 17.0 pg. 233

9.2. GENERAL REQUIREMENTS

9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management

9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the MPP Plan, who shall be the Customer's contact as far as application of this MPP requirements is concerned within the overall PA plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the following management activities:

a. To ensure that the requirements established in this document are met,

b. Periodically inform the INPE of the progress of tasks relating to its application. He shall ensure that both technical and scheduling aspects of the various actions undertaken are met (Status of Material validation, Part qualification and Process validation).

c. To ensure that the requirements of this document are applied by all his Suppliers.

d. To provide clear and definitive interfaces among MPP group, the project team, and the others company groups involved, subcontractors, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board

To coordinate the fulfillment of the requirements established in this section, particularly as concerns critical, Parts, Materials and Processes, a Materials, Parts and Processes Control Board Suppliers shall be set up by each Supplier. Section 6.8 establishes the PMPCB routine.

9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews

To obtain the validation status for Materials and Processes and qualification status for Parts, the MPP responsible shall present to INPE those activities which have been performed in order to comply with this document together with results obtained.

If necessary, MPP responsible will organize technical meetings with his Suppliers.

9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes

Each Supplier shall establish, collect, review and deliver the Materials, Parts and Processes lists including all the Materials, Parts and Processes intended for using in the flight hardware by his Suppliers and himself. They shall reflect the current design at the time of issue.

Document: A34 A850000_PRR_001_02 (1109679315) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 336 pg. 234

The objectives are the following:

- To make sure that all requirements of the program are met,
- To verify the Suppliers' Materials, Parts and Processes activity of equipment,
- To control and monitor the status of Materials, Parts and Processes in accordance with program milestones.

The Materials, Parts and Processes responsible is in charge of the consolidation of the lists within the program so as to ensure that all the information needed is given and that the approval status is consistent with technical and scheduling objectives.

The consolidation of the lists shall be understood as technical and not as a compilation.

It is required that:

- The Preliminary lists include the Materials, Parts and Processes from Suppliers preliminary needs and are used to identify those that are Critical (Available for the PDR).
- The As-designed lists include the Materials, Parts and Processes from the baseline's design files (Available for the CDR).
- The As-built lists include the Materials, Parts and Processes used in any delivered product model (Available for the Acceptance Review - AR).

Any change after CDR shall be reflected in the lists and RFA issued.

9.2.3. Technical Constraints

Materials, Parts and Processes shall satisfy both ground environment constraints (manufacture, tests, storage, maintenance, transport, integration, etc...) and flight constraints (launch, orbit).

The following constraints shall be taken into account:

- resistance to corrosion,
- resistance to mechanical load (dynamic or static),
- resistance and performance in vacuum,
- performance in weightlessness,
- resistance to radiation,
- resistance to thermal cycling,
- resistance to fluids,

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340 00342 0024 17 2024 337 pg. 235

- resistance to other conditions (atomic oxygen, offgassing, etc...).
- resistance to combined actions of the environment and loads (stress corrosion cracking, thermoelastic behavior, cold welding,...).

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control

Each Supplier shall establish and maintain an effective contamination and cleanliness control program including in accordance with the Item 6.7.3 herein.

9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts

Materials and Parts with hazardous characteristics shall be identified managed and processed according to the section 5 of this document.

9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware

Contamination analysis shall be performed prior the use of Mechanical GSE/Electrical GSE Materials in thermal vacuum or interfacing with flight hardware because degradation (contamination, surface degradation, electro–mechanical, chemical effects) can occur.

9.3. MPP CONTROL

9.3.1. Selection

9.3.1.1. Technical Criteria

This item establishes the technical MPP requirements for SRR.

Material shall comply with:

a. Vacuum:

Non–metal materials shall be tested using the technique of ASTM-E595, Total Mass Loss and Collected Volatile Condensable Materials From Outgassing In A Vacuum Environment, Test Method for, with acceptance criteria of <0.1 percent Collected Volatile Condensable Materials (CVCM) and <1.0 percent Total Mass Loss (TML).

For materials used in the fabrication of optical devices and their vicinity the following limits shall be obeyed: Recovered Mass Loss RML 0,1% and CVCM 0,01%.

The use of pure mercury, cadmium and zinc is prohibited.

b. Thermal cycling:

Document: A2-A850000_PRR_1_2_2_(1109679315) SEI 01340702414172024 5338 pg. 236

Materials subject to thermal cycling shall be assessed to ensure their capability to withstand the induced thermal stresses, according to A820000 - SPC – 001.

c. Radiation:

Materials used on the spacecraft's external surfaces shall be assessed to determine their resistance to the radiation dosage, according to A820000 - SPC – 01.

d. Atomic oxygen:

The Materials used in the outer surfaces of MMP&PL shall be resistant to atomic oxygen, acceptance criteria, according to A820000 - SPC – 01- 00.

e. Meteoritic environment:

The Materials shall be assessed to ensure their capability to withstand the meteoritic environment, according A820000 - SPC – 01- 00.

f. Electrochemical compatibility:

Corrosion control of galvanic couples shall in accordance MIL-STD-889, Dissimilar Metals.

When bimetallic contacts are used, the choice of the pair of metallic Materials used shall take into account ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250 data.

g. Corrosion:

All parts, assemblies, and equipment, including spares, shall be finished to provide protection from corrosion in accordance with the requirements of ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250, Protective Finishes For Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For. Specific corrosion prevention and control techniques shall be defined in the Materials, Parts, and Processes Plan. Corrosion resistance may have to be demonstrated for Materials subject to corrosion throughout their life cycle (storage, transportation, launch...).

h. Stress corrosion:

As far as Materials used for the structure are concerned, they shall be chosen in compliance with table 1 of ECSS–Q–736; any Material not covered by specification ECSS–Q–736 shall be tested according to specification ECSS–Q–737.

i. Biocontamination:

The biocontamination aspect of Materials shall be examined on a case-by-case basis.

j. Fluid compatibility:

Materials that will be in contact with an identified fluid shall be compatible with that fluid. If adequate compatibility data are not available, then testing shall be performed according to NHB 8060–1C.

k. Fungus

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5339 Solicitação Resposta_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5339 pg. 237

Materials which are nutrient for fungus shall not be used.

9.3.1.2. Selection Criteria

9.3.1.2.1 Material

a. Materials are to be chosen from the following guide in the order of preference and priority given to:

- Those successfully used for an identical application in other space programs similar with respect to environment constraints and lifetime to the proposed application,
- Those included in ESA and NASA data banks containing satisfactory and non obsolete data

b. Whether the Materials are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.2 Mechanical Parts

a. Parts shall preferably be chosen from those successfully used for an identical application in other space program similar with respect to environment constraints and lifetime. Type reduction actions shall be implemented at all levels of the program.

b. Whether the Parts are already qualified or remain to be qualified, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.3 Process

a) Processes are to be chosen from those already validated according to the order of preference and priority given below, i.e.:

- Those covered by Space Agencies or other governmental organization certification for identical conditions of use,
- Those for which satisfactory evaluation and validation results have been obtained on samples representative of the application with a sufficient margin as regards conditions of use,
- Those already successfully used by the same manufacturer for other space programs in the same conditions of use.

Document: A2A A850000 PRR 1 2062 (1609679315) SEI 01340 0124 17 2024 534 pg. 238

b) Whether the Processes are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Reliability,
- Inspectability,
- Repairability,
- Reproducibility,
- Durability of the Process.

9.3.1.3. Declared Lists Content

9.3.1.3.1 Declared Material List - DML

a. DML shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DML format shall include the following information:

- material specification,
- item number (as the reference of the Material in the DML); it shall be the same throughout the duration of the project,
- material designation (commercial identification).
- manufacturer(s); procurement specifications or documents,
- summary of processing parameters (finish, temper condition, mix ratio, curing, etc...),
- use and location,
- drawing number and change letter
- test data (outgassing, stress corrosion cracking, corrosion...),
- approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Size or weight of applied material.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document.

9.3.1.3.2 Declared Mechanical Parts List - DMPL

Document: A34 A850000_PRR_1206 (1609679315) SEI 01340 0134207024 17:20:24 pg. 54 / Solicitação Resposta_PRR_1206 (1609679315) SEI 01340.013420702417:20:24 pg. 239

a. DMPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DMPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the part in the DMPL); it shall be the same throughout the duration of the project,
- Part designation (commercial identification),
- Type of Parts,
- Manufacturer; procurement specifications or documents,
- Summary of functions and characteristics
- Use and location,
- Drawing number and change letter
- Approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Environment characteristics: radiation (outside in sunlight, outside in shadow, inside spacecraft), pressure and temperature range.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.3.3 DECLARED PROCESS LIST - DPL

a. DPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation

b. The DPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the Process in the DPL): it shall be the same throughout the duration of the project,
- Process identification,
- Process specification,
- Process description (with associated materials designation if possible),
- Use and location,
- Process Supplier,
- Associated DML item numbers,

Document: A34 A850000_PRR_1206 (1609679315) SEI 01/34 07/24 17:24 pg. 240 Solicitation Response_PRR_1206 (1609679315) SEI 01/34 07/24 17:24 pg. 240

- Approval status (with reference to the approval authority, to the test report and similar previous applications).

c. Use of codes: Any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.4. Criticality Analysis

a. The Supplier shall analyze all the MPP contained in his preliminary lists with respect to procurement requirements established herein and based on that, provide an impact analysis on the design. The impacting MPP shall be included in the CIL of section 4.5.

   This analysis shall reveal if further data are needed in order to meet mission requirements

b. Critical MPP shall be identified in the concerning list and included in the list of critical items of section 4.5.

c. Any Critical MPP shall be the subject of a Request For Approval (RFA) to be submitted to INPE. This RFA shall include details of the subsequent evaluation and validation to be performed.

9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases

Depending on the results of the impacting analysis, the supplier shall perform either evaluation and validation/qualification of critical MPP with unknown characteristics. Such MPP shall be identified on a case-by-case basis.

The choice between these two approaches takes into account:

- Knowledge of the MPP (new MPP, new use, change of configuration),

- Extension of the application.

Procurement and verification methods, together with associated documents, shall be available for review at the supplier's premises before the start of evaluation and/or validation/ qualification phases.

For confidential processes, the supplier shall prove that the process han been validated (e.g. by presenting a validation certificate from Space Agencies or other governmental organization who shall check the applicability of this validation.

9.3.1.5.1 Evaluation

The evaluation shall consider the following as a minimum for each Critical MPP:

- The limits of conditions of use,

- The Material / part physical, chemical and/or functional characteristics, along with its values and tolerances,

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-17 Pg. 343 Solicitação Resposta_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-17 pg. 241

- Behavioral tendencies and degradation processes depending on environment parameters (including sensitivity to pollution),
- The values, determined using test samples, of implementation parameters and their tolerances,
- The safety margins, determined by pushing the test samples to their limits,
- Acceptance criteria.

When evaluation is performed the supplier shall draw up an evaluation program and report.

The behavior of the parameters to be monitored in parts (variation, change over time) which were also recorded during the evaluation program tests, shall serve as a reference for the analysis of qualification tests results.

9.3.1.5.2 Validation / Qualification

a. For each Critical Material/Part, a validation / qualification program shall be drawn up by the Supplier and then implemented to check or confirm that the Materials/Part satisfy the mission requirements with appropriate margins as necessary to obtain validation status.

b. For each Process, a validation program shall be drawn up by each Supplier and then implemented.

c. Validation / qualification status shall depend on the results obtained (validation / qualification report) and the review of corresponding documentation.

d. This program shall check or confirm that the Process satisfy the mission requirements with appropriate margins and that the parameters needed for the product design have been defined so as to obtain validation status.

9.3.1.5.3 Nonconformance

All MPP not conforming to project requirements, whether at the end of criticality analysis or of evaluation and validation tests, shall be dispositioned in accordance with section 6.8.

9.3.2. Procurement of Parts and Materials

9.3.2.1. Procurement Specifications

a. Each Material / Part shall be covered by a procurement specification.

b. These specifications shall define the item properties (for materials), characteristics (for parts), requirements, tests methods, acceptance criteria., lot acceptance testing, source inspection, receiving inspection test if necessary.

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340702414172024 5344 pg. 242

c. As a goal, the procurement specifications shall be explicitly accepted by the Vendor and/or Manufacturer.

9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure

Each Material / Part shall be submitted to an incoming inspection in accordance with section 6.3.1.

If necessary, an incoming inspection procedure shall define the inspections and tests to be carried out, particularly for Materials / Parts which are known to be variable in their final properties.

9.3.2.2.3 Source Inspection

For complex Parts related to a specific project development, each Supplier shall define the nature and frequency of his own source inspection points. Source inspection shall be carried out by the Supplier on the premises of the Part Manufacturer according to section 6.

9.3.3. Use of Materials / Parts / Process

9.3.3.1. Validation / Qualification Status

Each Supplier shall verify that all critical MPP have been validated / qualified before being used in the manufacture of qualification and/or flight products. Any modification, change of condition or configuration of application may invalidate the use of the item and require additional validation / qualification testing.

Any prolonged stoppage in manufacturing, any major change of the facilities or procedures or any transfer of production to another entity may invalidate partially or completely the initial validation of a Process.

When a Process needs to be revalidated, a Request For Approval (RFA) shall be established and a revalidation program shall be implemented.

9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts

The Supplier shall apply the traceability rules defined in section 6.7.2.

9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage

Supplier shall define provisions for packaging, storage and removal from storage for Materials / Parts.

Measurements and inspections used to guarantee the Material/ Mechanical parts integrity and monitoring during storage and removal from storage shall be identified.

Document Ariane A850000_PRR_1262 (1609679315) SEI 01340702414172024 5:45 pg. 243
Solicitation Response_ (1609679315) SEI 01340702414172024 5:45 pg. 243

Each Supplier shall define provisions for packaging, storage, removal from storage for products or semi finished products before and after implementation of Process.

9.3.3.4. Limited-Life

Each Supplier shall ensure that all Materials which have limited-life characteristics have their date of manufacture (when available, otherwise date of delivery) and shelf-life expiry date accurately identified and clearly marked on each lot/ batch. Materials which have exceeded their shelf-life expiry date may be rectified only after the physical and chemical characteristics have been inspected and the parameters, subject to deterioration, have been evaluated for continued acceptability.

Limited life Materials/ Part after implementation or subject to wearout (example: mechanisms, pyro initiators, “o” rings., propellant.) shall be identified. The concerning parameter shall be controlled. Storage time shall be taken into account for mission life evaluation.

These parts/material shall be assessed as candidates to the list of critical items of section 4.5.

9.3.3.5. MPP Non-conformances

Non-conformances shall be disposition in accordance with section 6.8.

9.3.3.6. Health and Safety

Material Safety Data Sheet or equivalent shall be available for safety critical material. Precautionary provisions shall be identified as appropriate.

9.3.3.7. Implementation of a Process

a. Before implementation of a Process, each Supplier shall verify that personnel is trained and that means, environment, and documentation are adequate.

b. This verification shall ensure that:

- Manufacturing and control means associated with the Process are adequate, calibrated and properly maintained,
- Manufacturing and control means are used under appropriate environmental and cleanliness conditions (see clause 9.2.4 “Cleanliness/Contamination Control”).
- Personnel are properly trained and certified when necessary,
- The Processes specifications, manufacturing and inspection procedures and workmanship documents including clear definition of manufacturing operations and clear acceptance criteria (photographically documented if possible for visual acceptance criteria) exist and are adequate.

Document: A850000_PRR_1206 (1609679315) Solicitation Response_EXT_SEI 013E.0134270204181720 pg. 534 of 546 pg. 244

9.3.3.8. Special Processes

a. Each Supplier shall identify and control Process where quality cannot be completely ensured by inspection of the end article only (special Processes).

b. In that particular case, Process Control shall be ensured by means of adequate procedures and personnel certification and/or machine survey.

c. Whenever possible, a Statistical Process Control shall be carried out.

d. Mandatory Inspection Points shall be defined previously.

9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP)

Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points (MIP). MIP shall be dispositioned according to Quality Assurance chapter.

10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT

10.1. INTRODUCTION

This Section defines the requirements and responsibilities to be applied to the configuration management for all MMP&PL suppliers.

The Configuration and Data Management Requirements established herein shall be implemented on all contracts involving MMP&PL products. These requirements are under INPE control and any changes or revisions shall have INPE's approval.

Project level Configuration Management (CM) requirements for MMP&PL project are contained herein.

10.1.1. Applicability

The requirements and responsibilities defined herein are applicable to the suppliers directly involved in the MMP&PL. The requirements listed herein are applicable to the design and development phase and will be modified as necessary to cover the operations phase. These requirements are applicable to all MMP&PL flight and ground systems hardware, software, and attendant documentation. Procedures to implement these requirements shall be detailed in the respective Configuration Management Plan.

10.1.2. Standard Language

English shall be the oral and written standard language for the design, development, operations, and utilization of the MMP&PL Project and shall be used when information is required to be presented in project reviews.

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-17 pg. 245
Solicitação Proposta_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-17 pg. 347

10.1.3. Standard Units Of Measure

The MMP&PL Project shall utilize the measurement units in accordance with document A820000-SPC-002.

10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS

The fundamental concept of CM is to establish a reference baseline that serves as a point of departure for controlling subsequent changes to the baseline, perform reviews which verify that the previously established baseline requirements are included in the design and development of project configuration items, implement a disciplined system to control changes to the established baselines, establish an accounting system which identifies the baseline and tracks changes and change actions thereto, and provide for audits of the CM system to ensure that the system is functioning properly in accordance with the baselined requirements.

Due to the nature of a development project, baselines are established in an incremental manner as specific items are developed. A major CM task in the baseline process is to identify the technical documentation that defines the approved configuration of an end item or assembly throughout its development period. Based on the design reviews performed, a baseline for a given Configuration Item (CI) evolves from reference baseline to baseline detail drawings and as these documents are approved they become the recorded baseline for that CI. The configuration of an end item at any point is identified by the reference baseline configuration plus all subsequent changes approved and incorporated after that time.

The evolutionary steps of baseline establishment are normally accomplished through a series of design reviews and inspections that verify that progressive designs and fabrication fulfill the purpose and intent expressed in the original requirements documents. The Preliminary Design Review (PDR) generally is to verify that the initial design concepts and technical specifications comply with the basic requirements documentation. At this point the baseline progresses from the approved requirements document to the approved specification that becomes the baseline for detail design. A Critical Design Review (CDR) verifies that the detail design as reflected by detail drawings fulfills the requirements of the technical specification. Once a CI is fabricated, a Functional Configuration Audit (FCA) and a Physical Configuration Audit (PCA) can be conducted as required by INPE at supplier facilities to verify that the CI is built as specified by the drawings and requirements and serves as the basis for acceptance of the CI. At this point, the baseline advances to the exact description of the item depicted by the detail drawings and specifications, i.e., the “as-built” configuration. During the period of this progressive baselining, it will become necessary to change or update some requirements of the approved baselines. Control of these changes to the project hardware/software baselines is achieved through a change control system that requires a systematic evaluation, coordination and disposition of proposed changes to any baseline. This is the key to a successful CM system.

Formal control of the configuration of hardware or software begins with establishment of the initial requirements baseline and continues throughout the project life cycle. Proposed changes are defined and identified by formal MMP&PL Change Notices that are formatted to provide the information necessary for a thorough evaluation and

Document: A850000_PRR_001_02 (1096793) SEI 0134.0012702/24-17 Doc: pg. 246

assessment of the project impact that will occur if the change is approved. These Change Notices are submitted to a configuration control board or the functional body responsible for dispositioning the change. Various management levels of control are established for defining baselines and controlling changes. These levels of control are reflected the MMP&PL Board structure that has been delegated responsibilities from a higher management level. It is the responsibility of the appropriate MMP&PL Board to consider the requirement for a change, assess the impact of making the change and make the decision to approve or disapprove the change.

Once a change is initiated, an accounting system is needed which identifies and tracks the change throughout its evaluation, disposition and, if approved, its implementation and baseline update. This system must be capable of identifying each change by a control number, reporting its status in the evaluation, disposition, and implementation cycle and providing assurance that approved changes are incorporated and baselines are updated to reflect the revised requirement, configuration, etc. The accounting system also tracks the project baselines by identifying all documents that have been formally baselined and records all approved baseline changes. The configuration accounting system provides the important management functions of, (a) recording the exact approved baseline and all changes thereto, and (b) providing management personnel the visibility necessary for follow-up action to assure that approved change actions are being implemented as directed.

The CM system established for the MMP&PL Project follows this progression of activities and events by: (1) establishment of an initial requirements baseline as reflected by MMP&PL Project requirements, System Specification for the MMP&PL and a series of segment specifications which subsequently is expanded to include configuration item specifications. This baseline eventually incorporates hardware drawings and software code and programs which represent the delivered CIs, (2) performance of CM reviews such as System Requirements Reviews (SRRs), System Design Reviews (SDRs), PDRs, CDRs, FCAs, and PCAs which verify that requirements have been incorporated and implemented into the evolving detail baseline, (3) implementation of a change control system for identifying, evaluating, dispositioning, and implementing proposed changes to the established baseline, and (4) provision for periodic audits of the CM system to assure the overall requirements and objectives of the CM system are being accomplished throughout the project.

10.2.1. Objectives

The overall objectives of the MMP&PL Project CM system are to establish a reference baseline for the project and implement a system for controlling of changes to that baseline; to provide a means to track the baseline and changes thereto; and to verify that the configuration of the CIs conform to the established baseline or that differences are identified and resolved. The specific objectives of the Project CM system are to:

- Ensure the identification and documentation of Project CI management and technical requirements that accurately and completely specify the project needs, including hardware and software requirements. See paragraph 10.2.4, Configuration Identification.

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) Submitted: 2024-12-27 17:20:54 SEI 013E0.0134270.2414.17.204.53.49 pg. 247

- Ensure the establishment of a series of technical reviews that verify requirements implementation and define configuration baselines to provide an orderly and accurate transition from hardware/software technical requirements through design and production of the CI. See paragraph 10.6, Configuration Verification.

- Ensure the establishment and implementation of an effective control system which documents and controls technical requirements, associated configuration baselines, and provides a disciplined process for evaluating and implementing changes to the baselines. See paragraph 10.4, Configuration Control.

- Ensure the establishment and implementation of a configuration accounting system which records and reports the information required to maintain an accurate status of the established baselines and all approved changes thereto. See paragraph 10.5, Configuration Accounting.

- Ensure that each as-built configuration item is in agreement with the released engineering data and that this data is retained to document the exact configuration of each CI/Computer Software Configuration Item (CSCI). See paragraph 10.6, Configuration Verification.

10.2.2. Configuration And Data Management Plan

The supplier shall prepare and implement a Configuration and Data Management Plan describing how its organization will comply with the Configuration and Data Management requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

10.2.3. Authorities And Responsibilities

Authorities and responsibilities are as follows:

10.2.3.1. MMP&PL Project Manager

The INPE MMP&PL Project Manager shall establish policies and provide the overall management direction required to conduct CM for the MMP&PL Project in such a manner as to achieve the objectives set forth in paragraph 10.2.1 of this document. These authorities and responsibilities include, but are not limited to, the following:

- Establish the MMP&PL Project CM Team and MMP&PL Change Control Board function and identify control authority for the appropriate board.

- Identify participants for the change control function of the MMP&PL Change Control Board (CCB).

- Serve as Chair of the CCB, with final CCB decision authority for all matters brought before the Board that require Project level approval.

- Designate a Deputy Chair to act in his/her absence with full decision authority.

Document: A850000_PRR_001_02 (1096793) SEI 0134.0013420/2024 - 17:24 pg. 350 Solicitação Resposta_ER (1096793) SEI 0134.0013420/2024 - 17:24 pg. 248

- Formalize all CCB actions by signature on Change Notices documenting actions.
- Function as the official MMP&PL Project interface contact for Suppliers activities.
- Schedule and conduct Project Reviews and audits.
- Establish, maintain, and control project baselines and schedules and changes thereto.

10.2.3.2. Supplier Project Managers

Supplier shall be responsible to conduct CM over MMP&PL product under his responsibility in accordance with the CM requirements herein established. Supplier database management system and configuration control system shall provide visibility/traceability for verification across MMP&PL Project participant boundaries.

10.2.3.3. Project Configuration Management

The INPE MMP&PL Configuration Management Responsible has responsibility for:

- Establishing MMP&PL CM requirements, procedures, and operating methods.
- Assuring compatibility of all CM systems.
- Establishing and maintaining the project baselines.
- Providing the Executive Secretary for the CCB change control function.
- Documenting decisions of Chair by issuing Change Notices.
- Preparing and issuing change review agenda and minutes.
- Assuring that follow-up and closeout action has been taken on the change notices.

10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management

Suppliers shall develop configuration management processes to implement the Project CM requirements. Project Participants for operation support shall meet the intent of the Project CM requirements. Where tailoring of the CM requirements is necessary to meet existing established CM processes for Operations activities, this shall be documented in the Suppliers' Configuration Management Plans. The specific tailoring shall be reviewed and concurred by the INPE MMP&PL CM Management.

10.2.4. Configuration Identification

Configuration identification is (1) the task of describing the requirements for all project hardware configuration, software and data, and (2) the documentation of these descriptions. Configuration identification for the Project shall be accomplished through

Document: A34 A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/24 Version 1 pg. 249

the development of formal documentation, defined herein, which shall describe the baseline to be used for controlling project requirements.

10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items

CIs/CSCIs represent an aggregation of hardware/software, or any of its discrete portions that satisfies an end use function. Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance shall be defined as CIs. A Contract End Item (CEI) is a CI/CSCI that has been identified in the contract as a deliverable entity. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set (of parts or kit) to be delivered to satisfy the contract.

a Configuration Item Selection

Configuration items shall be selected in accordance with MIL-STD-483, Appendix XVII to establish and maintain configuration traceability for physical items (e.g. equipment, components, software) and identifying documents, whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall end use function and performance. The configuration item must be a manageable level of assembly. The selection process separates the elements of a system into individually identified subsets for the purpose of managing their development.

a.1 Hardware Configuration Items

Hardware CIs for deliverable items shall be identified and selected in accordance with the criteria established in MIL-STD-483. The final confirmation of CI identification for deliverable items is accomplished during the applicable subsystem hardware PDR.

a.2 Computer Software Configuration Items

Computer Software Configuration Items for deliverable items shall be initially identified and selected in accordance with MIL-STD-483 and DOD-STD-2167. The control CSCI code and corresponding documentation shall be progressively accomplished through the establishment of formal and internal software baselines in accordance with DOD-STD-2167. Each CSCI version and each block release shall be uniquely identified and controlled. The final confirmation of CSCI identification for deliverable items shall be accomplished during the applicable subsystem software PDR.

An individual Version Description Document (VDD) shall document each CSCI. VDDs shall provide software identification for subsequent engineering release and update/change, configuration status accounting, and configuration traceability. Once released, the VDD will define the deliverable software end item. VDDs shall be prepared in accordance with MIL-STD-2167.

b Identification Numbering

Document Title: A850000_PRR_1.doc (1609679315) SEI 01340 00342 0204 17 2024 352 Solicitation Response_ pg. 250

b.1 Configuration item numbers

Configuration Item numbers shall be assigned by the responsible design activity to all CI/CSCIs identified as described in paragraph 10.2.4.1.a above.

b.2 Drawing and part numbers

Drawing and Part number identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, except as tailored below:

With the exception of Remotely Programmable Firmware, all firmware resident in computers or processors (Hardware items) shall be identified under one part number that defines the hardware item as well as the embedded resident firmware. Thus the firmware part number is an integral part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Remotely Programmable Firmware (RPF) is defined as firmware which can be loaded into a piece of flight hardware remotely, without either disassembly of the hardware item that contains the RPF or removal of the hardware item from its application (operational usage). In this case, RPF will be treated as software and controlled by the unique source code version identifier (e.g., software part number) as defined in the Version Description Document (VDD). The RPF part number will not be part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Part number re-identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, as tailored below:

For all items, whether hardware, software, firmware, or RPF; part numbers shall be changed whenever the part is revised such that it is no longer interchangeable.

Part numbers shall be changed from the affected part/assembly up to and including the level where interchangeability is re-established.

Drawings shall be revised to reflect part number re-identification up to and including the level where interchangeability is re-established.

The modification of RPF will require a part number change to the RPF; however, the hardware item that contains the RPF part number will not change because of a change to the RPF. Thus any changes to the RPF are never reflected in the hardware item and do not cause a re-identification of the hardware item's part number.

For all other firmware, the firmware part number is a part of the design configuration of the hardware item that contains the firmware. Thus any changes to the firmware shall be reflected in the hardware item, causing a re-identification of the hardware item's part number.

c Serial and lot numbers

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340 07242417 2024 353 Solicitation Response_ pg. 251

Serial numbers shall be assigned in accordance with DOD-STD-100, and shall be sequential, non-repeating and never changed or reassigned. If an item goes out of existence (i.e. scrapped), the serial number for that item shall not be reused.

d Nameplates

Nameplates and product markings shall be applied in accordance with the intent of MIL-STD-130 and the applicable product drawings.

e Commercial Off-The-Shelf Items

A commercial item is defined as a product, material, component, sub-system or system sold or traded to the general public in the course of normal business operations at prices based on established catalog or market prices. When it is impractical to prepare a Procurement Control Drawing or not possible to obtain DOD-D 1000 Level 3 design disclosure drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings prepared in accordance with the manufacturer's internal procedures shall be obtained. The data shall meet the intent of paragraph 3.6.4 of MIL-T-31000 and item shall be identified on the applicable contractor Design Center's installing parts list by the manufacturer's part number and CAGE code (or name and address if no CAGE code has been assigned).

10.2.4.2. Configuration Baselines

Configuration Baselines, plus approved changes from those Baselines, define the established configuration identification by which items are controlled. The Configuration Baselines for deliverable CIs shall be developed and maintained utilizing Functional, Allocated, and Product baselines. These MMP&PL project baselines, described herein are established by the Project Manager with its suppliers/design activities, consist of those baseline documents applicable to the MMP&PL Suppliers and its subcontractors. Suppliers/design activities shall be responsible for the establishment and maintenance of baselines with their subcontractor/contractors in support of Project baseline activity. The configuration baselines for no deliverable items will be developed by the applicable Design Center utilizing internal specifications, requirements, notices, and other documents. Only deliverable items will be identified under Functional, Allocated, or Product baselines.

a Functional Baseline

The Functional Baseline consists of the MMP&PL Specification, the System/Segment Specifications and the Interface Control Documents (ICDs) with the Suppliers. This documentation shall define the Functional Baseline as follows: (1) at the System level by describing the system's functional and interface characteristics, the designation of major segment's characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics; and (2) at the Segment level by describing the segment's functional and interface characteristics, the designation of major CI

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) Solicitation Response_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340 0134207024 1 2024-12-20 14:17:24 UTC pg. 252

characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics.

The Functional Baseline shall be established upon baselining of the MMP&PL Specification by INPE and expanded at SDR to include baselined Segment Specifications and System Segment Level Interface Requirement Document (IRDs) (Inter-Segment ICD and External ICDs). All changes to the Functional Baseline will be processed under INPE change control.

b Allocated Baseline

The Allocated Baseline shall be defined by the Subsystem Development Specifications and related documentation that have been approved and authenticated by INPE. This approval and authentication is accomplished when INPE signs the applicable Contract End Item (CEI) FCA certificate. The Allocated Baseline describes the functional and interface characteristics of CIs as allocated from those of the system level, and the verification methods/tests required to demonstrate achievement of each specified functional characteristic.

The Allocated baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation; and (2) the Developmental Specifications and related documentation that describe the major components to be supplied. These documents shall be approved by the INPE MMP&PL Project to establish and control the allocated requirements between INPE and each Supplier.

The INPE Controlled Allocated Baseline applicable to a CI shall be established following successful completion of the FCA for the applicable higher-level CEI. Following the CEI FCA, all Allocated Baseline documentation shall be under INPE Class I Change Control, meaning that changes to the Allocated Baseline documents shall only be accomplished via an INPE approved Class I change.

Prior to INPE control of the Supplier section of the Allocated baseline of the applicable CEI, the Supplier shall control Development Specifications, and ICDs with the MMP&PL System Engineering Team as they become mature approximately at PDR and CDR for the CEIs. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the allocated baseline of these items until FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

c. Product Baseline

The Product Baseline shall be defined by the CI Specification or the applicable combination of the Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs), Engineering Drawings, Associated Lists, Software Design Documents (SDDs), Version Description Documents (VDDs), and ICDs.

The Product Baseline consists of the Supplier level Specification or equivalent related documentation, as identified above that describe the CIs/CSCIs.

The Product Baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation that represents items provided to the Supplier, (2) the documents to be provided by the supplier as defined in applicable SOW.

Documento gerado automaticamente por SEI-INPE (1609679315) Solicitação A850000_PRR_1206 (1609679315) SEI 01340.007207/2024-17 / pg. 355 pg. 253

The Product Baseline describes all the necessary functional and physical characteristics of the CI, interoperability characteristics, and the characteristics designated for production acceptance testing. The Product Baseline shall be established and transferred to INPE control for (1) a CI following successful completion of the PCA of the applicable CEI, or (2) a delivered component/CI following successful delivery to INPE and shall reflect the accepted CI configuration as documented by the Acceptance Data Package (ADP).

Following the PCA at the CEI level, all changes to the Product Baseline of the CEI and Sub tiered CIs and CSCIs will be under INPE change control.

Changes to the documentation (i. e., Top Assembly Drawings, Associated Parts Lists, Acceptance Test Procedure, and ICDs) describing the CI's top assembly level product baseline or the equivalent documentation (i.e., Software Product Specification (SPS), Version Description Document (VDD), Software Users Manual (SUM), Product Test Documentation, and ICDs) for a CSCI, will be controlled via a INPE approved Class I change.

Changes to documentation below the CI's top assembly level product baseline will be classified in accordance with paragraph 10.4.2.

Prior to INPE baseline control of the product baseline for the applicable Contract End Item (CEI), the Supplier shall baseline the remaining ICDs with the MMP&PL System Engineering Team, as they become mature following CDR, and baseline the remaining product baseline documentation at FCA/PCA for the applicable CEI. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the product baseline of these items until completion of FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

10.2.4.3. Baseline Documentation

a. Project Specifications

Technical specifications identified to establish the functional, allocated, and product baselines shall be prepared in accordance with project requirements. The specifications shall be prepared by INPE and baselined by the Project Manager for inclusion in the contract as the contract technical requirements. The lower levels specifications shall be prepared by the Supplier for evaluation, approval, and baselining.

As an option to development of these specifications, the design activity shall develop and implement an approach to acceptance testing including the documentation of Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs). The test procedures will be based on the qualification requirements and procedures as well as MMP&PL Project Qualification and Acceptance Environment Test Requirement. The Acceptance Requirements and Test Procedures shall be delivered as part of the Acceptance Data Package (ADP) and baselined at PCA.

All baselined specifications shall be controlled and maintained through the configuration control requirements.

Document: A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 0134.0012702/24-17 Pg 356 pg. 254

MMP&PL project requirements documents shall be approved by the Project Manager for implementation by project teams and by the Suppliers via contract direction. Maintenance of these documents shall be by Change approval from the Project Manager for release of Change Notices for documents under configuration control.

b. Interface Definition

MMP&PL ICDs shall identify, define, document and control the physical, electrical, environmental and functional requirements, characteristics and constraints that exist at a common boundary between two system segments/equipments, where system segments/equipments are defined by the demarcation of contractual or project responsibilities. The interface control project shall be designed to promote reliable systematic management of technical control and administrative interface compatibility. ICDs shall be prepared for all project interfaces between Suppliers' equipment.

c. Interface Control

Interface control documentation shall be scheduled and developed to support project milestones and contract requirements. These documents shall contain the detailed interface design of the interfacing system segments, and will be complete prior to the CDR for the applicable subsystem(s). Traceability of interface requirements/parameters shall be maintained via identifications on design drawings and an interface document/design drawing matrix.

These identifications or notes on design drawings shall clearly indicate that the drawing contains design parameters that are under interface control and the drawing cannot be changed without approval from the responsible configuration management function.

10.3. REQUIREMENTS TRACEABILITY

Design requirements shall be traceable to higher, lower, and related requirements. Requirements shall be traced down from the System specification through Configuration Item (CI) specifications at the end item level.

A system shall be utilized that provides retrieval of traceability links both vertically and horizontally through the levels of requirements hierarchy to provide and facilitate traceability of requirements.

10.4. CONFIGURATION CONTROL

The Suppliers shall establish and implement efficient system for the configuration control of the MMP&PL hardware and software.

The system shall provide the baseline management of the documentation and shall include procedures for documentation change control by which evolutionary changes

Document: A850000_PRR_001_02 (1109679315) Solicitation Response_EPC_1_2021-07-20 14:17:24 UTC
SEI 01340 0134207020414172024 357 pg. 255

are identified, evaluated, prepared, classified and either approved for incorporation or rejected.

10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation

Freezing of baseline documentation is performed after formal submittal and incorporation of Design Review Board recommendations, and then subject to the formal change control procedures as specified in the next subsection (10.4.2).

10.4.2. Change Control

All changes proposed to baselined documentation shall be prepared and processed in accordance with the requirements of the following paragraphs. All changes submitted for INPE approval will be presented on standard Change Proposal and will be accompanied by adequate supporting data to enable INPE to state on the proposed change.

10.4.2.1. Classification Of Changes

All changes will be classified as Class I, Class II or Class III according to following rules:

- Class I: the changes in the System Specification and the MMP&PL Schedule;
- Class II: the changes affecting the frozen documents (according to the Management Plan); and
- Class III: the changes affecting all other documents.

a Change Applicability

The recommended model on which the change is to be introduced as applicable to subsequent models shall be defined for each proposed change.

b Change Proposals

The following requirements govern the preparation, submission and approval of Change Proposals, which affect formally baseline documentation.

b.1 Class I And II Changes

a) Change Proposal Preparation: Details of proposed Class I and II shall be submitted to INPE utilizing a standard Change Proposal format. All blocks on the Change Proposal shall be completed. Continuation sheets will be used where insufficient space is available on the Change Proposal format.

b) Change Approval: Class I and II changes shall be approved by INPE prior to implementation.

b.2 Class III Changes

Document: A34 A850000_PRR_1_2062 (1109679315) SEI 0134.0012702/2018 Version: 1.0 pg. 358 Solicitação Resposta_ICA pg. 256

Class III changes shall be prepared and identified in accordance with Suppliers Internal procedures. Class III changes shall be approved by the Supplier Configuration Control Board.

10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents

Incorporation of approved changes into configuration documentation shall be carried out by Suppliers for the generation of the affected documents.

The procedure for embodiment of approval changes is as follows:

a. Drawing Part Lists

   All changes will be incorporated into the 'original' of drawings and Part Lists in accordance with the Suppliers Internal procedures. Re-issue of the modified documentation will be made in accordance with Suppliers release system.

b. Documents

   Changes to be incorporated into deliverable documents such as specifications, software documentation and plans shall be made by means of replacement pages accompanied by instruction for their embodiment.

c. Contracted End Item Data Lists (CEIDL)

   All changes (Class I, II and III) shall be incorporated into the CEIDL to be maintained by the Suppliers.

10.5. CONFIGURATION ACCOUNTING

Configuration accounting is the element of CM that provides the essential records and reporting of precise configuration data for all MMP&PL hardware and software.

10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report

INPE will develop and maintain a current listing of all Project baseline documentation and identify current revisions and any unincorporated change notices. INPE design activities/contractors shall maintain similar data on internal baseline data.

10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference

Suppliers shall have and maintain change identification, approval, and implementation cross-reference system that correlates the suppliers' change control documents to the INPE baseline change control documents. For example, this system shall reference the supplier change control documents down to and including engineering drawing release and modification package identification to the INPE Change Notice.

Documento gerado pelo Solicitante A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 359 Solicitação A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340.007427/2024-17 / pg. 257

10.5.1.3. Configuration Status Accounting

Configuration accounting and verification functions shall maintain or have access to complete and accurate records on the configuration status of all hardware/software including INPE Furnished Equipment. These records shall be the responsibility of the design supplier until INPE assumes control of the hardware/software configuration data.

10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting

An accounting and verification system shall be implemented by the design Supplier to ensure that the detailed configuration of all project hardware is properly identified and verified. This system shall enable as-built data to be compared with as-designed data with any differences being identified and resolved. These data shall be available down through the assembly levels to include the lowest serialized piece part level for contractor supplied items and shall, as a minimum, include traceability to the same level for subcontractor and supplier data.

The system used to describe the as-designed and the as-built configurations shall provide for an accurate comparison.

The system shall be capable of identifying parts and their precise configuration at any level of assembly.

The configuration verification system for GSE shall be controlled during the manufacturing planning, fabrication, ground processing, and assembly and operations phases. The configuration verification system must accurately describe the as-designed and as-built configuration during the test, acceptance, and operations phases.

10.5.1.5. Change Status Accounting

Records on the status of changes being managed by the Supplier/INPE Design Activity shall be monitored by the Project Configuration Management. These records shall enable an audit trail to be accomplished from approval of each Change Notice through verification of change implementation. The records shall include a cross reference to the following, where required:

- Change Notices
- Change proposals
- Baseline documentation status
- ICD status
- Technical Directives
- Contract change authorization (if applicable)
- Modification kits

Document: A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 0134.0013420/2024 | 17:24:36 pg. 258

- Deviations, waivers, and non-compliances

Status accounting reports shall be used to support acceptance and delivery of hardware and software as well as for reviews and inspections. Appropriate summaries, evaluations, and status reports shall be prepared from this data for submittal to MMP&PL Project management as required.

10.6. CONFIGURATION VERIFICATION

CM includes activities associated with assuring that requirements are properly implemented and traceable and that the hardware and/or software is certified/verified as having been designed and built to the correct approved configuration baseline.

10.6.1. Design Reviews And Audits

Each MMP&PL Project team, having authority for the development and control of hardware/software elements shall ensure that all higher-level requirements and interfacing requirements have been properly allocated and implemented. Requirements reviews, design reviews, and configuration audits shall be conducted on all deliverable hardware and software to ensure requirements flow down and implementation. These reviews shall establish baselines for further development and to verify the design approach. Design reviews and audits may be conducted as incremental reviews in order to allow design of the MMP&PL to proceed in the most efficient manner.

When the design of a particular CI/CSCI is sufficiently mature the appropriate design review/audit shall be conducted. These reviews shall be progressive in nature, based on successful completion of lower level reviews.

10.6.1.1. Design Reviews

a. System Requirement Review

   In order to set requirements for the MMP&PL Project, a System Requirements Review (SRR) shall be conducted to establish the Functional Baseline. The SRR shall include review of the MMP&PL Project System Specification, the series of Segment Specifications, and associated Project Level documentation.

b. System Design Review

   In order to further evaluate the MMP&PL system preliminary design and architecture, a System Design Review (SDR) will be conducted. The SDR will include review of configuration item specifications and Interface Control Documents.

c. Preliminary Design Review

   Preliminary Design Reviews (PDR) shall be a technical review of the preliminary design approach and allocation of system requirements to the individual CI/CSCI. PDR shall be conducted early in the design phase and shall follow the

Document: Solicitation A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340 07242417 2024 pg. 361 pg. 259

guidelines of MIL-STD-1521 as tailored by the individual PDR Plan. Data to be presented shall include applicable CI/CSCI Development Specifications, Interface Documentation, design analyses, general layouts, updated plans, and any available design drawings/documentation.

d. Critical Design Review

Critical Design Reviews (CDRs) shall be conducted to review the detail design of the CI/CSCI against the allocated requirements previously reviewed at PDR/SDR. CDRs will be conducted when the detail design is essentially complete and will follow the guidelines of MIL–STD–1521 as tailored by the individual CDR Plan. Data to be presented include detail design drawings, material and process specifications, schematics, test data, interface documentation, mockups and models, verification plans, CI/CSCI Product description documentation, and other related data. Completion of the CDR will result in authorization to complete the detail design and initiate hardware/software manufacture/coding.

10.6.1.2. Configuration Audits

a. Functional Configuration Audit

FCA shall be conducted to determine that the allocated requirements as defined in the CI/CSCI Development Specifications, have been met and to verify the functional configuration of the item. FCA will be conducted following completion of CI/CSCI verification and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. Data to be presented will include detail design drawings, verification test/analysis reports, acceptance test data and other related data/documentation.

b. Physical Configuration Audit

PCA shall be conducted upon successful completion of the CI/CSCI FCA and immediately prior to hardware/software acceptance and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. PCA shall verify that the released engineering drawings and product definition documentation adequately and accurately describe the as-designed configuration of the item and the related manufacturing planning (as-built configuration) properly incorporates those requirements. Upon completion of PCA the Product Baseline of the CI/CSCI will be established. The specific data which shall be included in the ADP and the ADP preparation instructions will be defined in Supplier SOW.

NOTE: INPE approval of, or concurrence with, the INPE design activity is not to be construed as divestment of the supplier basic design responsibility.

10.6.2. Flight Readiness Reviews

FRR shall be held by the INPE Project management prior to MMP&PL launch. At the FRR, each supplier responsible for a major flight element shall formally certify its flightworthiness. The review includes assembly hardware; GSE, and associated support hardware, and other elements as specified by the MMP&PL Project Manager.

Document: A850000_PRR_001_02 (1096793) SEI 0134.0012702/24-17 Pg. 362 Solicitação 4234 Resposta_FRR_2062 (1096793) SEI 0134.0012702/24-17 pg. 260

10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews

Other project reviews may be required by the Project Manager, to support specific project requirements and milestones and to evaluate total project progress. Though not formally defined as CM milestones, these reviews shall be supported as required by the CCB, configuration identification and accounting system. These reviews shall be conducted as scheduled project milestones to ensure coordination and integration of the flight and supporting hardware and software necessary to accomplish project objectives.

10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR)

Acceptance Reviews are conducted to transfer accountability of the hardware and software products to INPE.

An AR will be used to verify that no activity has occurred to change the configuration of the CI/CSCI flight hardware and software since the PCA. It shall include the identification and acceptance of open work by the using site after delivery. Preplanned, assigned, unplanned, or deferred work associated with the item being subject to the AR, will be presented in summary at the review and agreed upon by the Project Manager. Issues or concerns derived from the work transfer or deferral shall be identified to the Project Manager at this review for resolution.

Delivery of software application products/software patches/PPLs and associated documentation that modify software that has previously been accepted by INPE and must be changed shall be processed in accordance with the appropriate paragraph below:

Changes to and/or modifications of that initial delivery of a software application product release and associated documentation that have completed an FCA/PCA, whether a full recompile, a software patch, or as a PPL shall be accomplished via an approved Change Request. The software modifications including the software application product version releases, patches, and PPLs will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

Software application products and associated documentation that have not completed an FCA/PCA and are still in development, i.e., engineering and interim releases, will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

A software delivery audit is conducted to document the configuration of the software product that is being delivered pre FCA/PCA during development phase, i.e. engineering and interim. It shall include the identification of the Version Description Document (VDD). The software product data delivery audit will provide for the acceptance of software product as a “Deliverable Data Item” in accordance with the applicable contract Data Requirements Description, via a Data Transmittal Form (DTF).

Document: A34 A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-7 Doc pg. 261 Solicitação Resposta_PRR_001_02 (1609679315) SEI 0134.0012702/24-7 Doc pg. 363

10.6.4. Configuration Management Audits

INPE CM shall conduct periodic CM audits of the Supplier CM systems, as required. These audits shall assess compliance with the requirements of this document and, as a minimum, shall address: organization, identification, change control, status accounting, verification, and interface control.

Documento gerado por SEI/INPE - 0134207 - Solicitação de Proposta_PCR_1_2_2 (1609679) SEI 01340.012407/2024-17 / pg. 364 pg. 262

ANNEX A

GLOSSARY

Document: A34 A850000 PRR 1 2062 (1609679315) Solicitação Resposta_PRR_1_2062(1609679315)SEI 0134...0134207024 4 17 2024 536 5 pg. 263

ACCEPTANCE BASELINE: The configuration baseline established as a result of the configuration inspections and acceptance reviews. Changes to the configuration items in the product baseline shall be approved by the Government.

ALLOCATED BASELINE: The Allocated Baseline is the Type B development specifications and related documentation.

AS-BUILT CONFIGURATION: An actual, physical configuration of a unit of hardware or software.

AS-DELIVERED CONFIGURATION: The as-built configuration at the time of delivery.

AS-DESIGNED CONFIGURATION: A configuration formally approved by the NASA design activity or contractor engineering release authority.

AS-QUALIFIED CONFIGURATION: An as built configuration that was certified to have satisfactorily passed specified qualification tests.

ASSEMBLY: Specific arrangement of two or more attached parts.

AS-TESTED CONFIGURATION: An as-built configuration at the time of a specified test.

AUDIT: A planned purposeful and comprehensive examination and verification of management objectives, assignments of duties, delegations of responsibilities, methods of operation, facilities, hardware and software, conducted periodically and systematically on any contractor, subcontractor, supplier or manufacturer.

CERTIFICATION: The action of determining, verifying and attesting, in writing, to the qualification of personnel or items.

CHANGE CLOSEOUT: The process whereby the detailed definition (design) of an engineering change is declared complete and no further engineering data may be released against that specific change.

CHANGE PACKAGING: The integrating and assembling of the total change documentation (change proposals of all affected parties, etc.).

CHANGE TRACKING: A function of configuration management which tracks each change from initial notification of submittal through disposition, direction to the design activity or contractor, and incorporation.

CHANGE: An alteration in the configuration of an end item or items delivered or to be delivered, or under development after formal establishment of its configuration identification.

COMPONENT: A device that performs an electronic, electrical or electromechanical function and is constituted of one or more elements joined together, which normally cannot be disassembled without destruction. The term component may be inter changed with the word part.

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) Signed: 01/02/2024 17:20:36 pg. 264

COMPUTER FIRMWARE: An assembly composed of a hardware unit and a computer project integrated to form a functional entity whose configuration cannot be altered during normal operation. The computer project is stored in the hardware unit as an integrated circuit with a fixed logic configuration that will satisfy a specific application or operational requirement.

COMPUTER SOFTWARE CONFIGURATION ITEM: The CSCI is a designation applied to software or any of its discrete portions, which satisfies an end user function and is designated by NASA as a deliverable item. CSCIs shall be formally accepted on a DD Form 250 or its equivalent.

CONFIGURATION ACCOUNTING: The task of maintaining, correlating, reporting, and storing configuration documentation for project baselines hardware and software.

CONFIGURATION BASELINE DOCUMENTATION: The set of documents that records a baselined configuration.

CONFIGURATION BASELINE: The approved and defined configuration that is used as a reference for project planning and implementation purposes and as a point of departure for control of changes.

CONFIGURATION CONTROL: The systematic evaluation, co-ordination, approval or disapproval and implementation of all changes in the configuration of an end item and related documentation.

CONFIGURATION IDENTIFICATION: The task of determining the manner in which each unit of hardware or software is to be described and of placing these descriptions in configuration documentation.

CONFIGURATION ITEM: Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance.

CONFIGURATION MANAGEMENT: A discipline applying technical and administrative direction and surveillance to: (1) identifying and documenting the functional, physical and environmental characteristics of end item; (2) recording and reporting change processing and implementation status. The CM discipline integrate and accomplishes, in an optimal manner, the four tasks of configuration identification, configuration control, configuration accounting, and configuration verification.

CONFIGURATION VERIFICATION: The task of assuring that the project hardware and software and firmware is certified as having been designed, built, and tested to the correct configuration baseline. Configuration verification consists of a series of design reviews and configuration audits including change implementation verification.

CONTINGENCY ANALYSIS: The ameliorating procedure or activities undertaken or to be undertaken when a foreseen undesirable divergence occurs from planned events.

CONTRACT END ITEM: The Contract End Item (CEI) is a designation applied to a Configuration Item or Computer Software Configuration Item that is an aggregation of hardware or software, or any of its discrete portions, which satisfies an end use

Document: A34 A850000_PRR_1262 (1609679315) SEI 01340702414 17:24:37 pg. 367 Solicitation Response_PRR_1262 (1609679315) SEI 01340702414 17:24:37 pg. 265

function and is designated by INPE as a deliverable end item. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set to be delivered to satisfy a contract.

CORRECTIVE ACTIONS: A documented design, process, procedure, or materials change implemented and validated to correct the causes of failure or design deficiency.

CRITICAL MATERIAL, PART OR PROCESS: it is declared critical when it is new, non-validated for the application in question or if during previous use it has raised problems which remain unsolved.

CRITICAL ITEM: Any item of software or hardware in which the severity of the effect of its failure in terms of cost, schedule, performance, quality, reliability or interchangeability deserves special additional attention or control over and above that given to items not so categorized.

CRITICAL SOFTWARE: A defined set of software components which have been evaluated and whose continuous operation has been determined to be essential for safe and reliable operation of the system [ECSS–Q–80A].

DERATING: Derating is the deliverable limiting of physical stress (voltage, current, temperature, etc.) to values that are below the manufacturer's specification limits.

DESIGN REVIEW: Systematic and formal reviews to verify technical requirements, to validate approaches taken to satisfy the requirements, and to establish configuration baselines for further development.

DEVIATION: A specific authorization, granted before the fact, to depart from a particular baseline requirement for a limited application.

DOCUMENTATION: One mode of information communication. This includes management and technical data current as of a given point in time and may be used to reflect contractor to customer and/or contractor to contractor agreements and procedures. This includes such items as project plans, procedures, specifications, ICDs, reports, technical publications, training documentation, etc.

DESTRUCTIVE PHYSICAL ANALYSIS: The process of destructively disassembling, testing and inspecting a device for the purpose of determining conformance with applicable design, process and workmanship requirements.

DRAWING NUMBER: A number placed on an engineering drawing for identification and accounting purposes.

DRAWING TREE: A list, by drawing number, of engineering drawings so arranged that for any one drawing, the next higher assembly drawing and the set of next lower assembly or part drawings are easily identified.

DRAWING: See ENGINEERING DRAWING.

EFFECTIVITY: The specific hardware or software family and serial number(s), specific missions, to which part numbers, changes, waivers, etc., are identified.

Document: A34 A850000_PRR_1_2_2 (1609679315) SEI 0134 - 07/12/2024 17:20:24 - 368 pg. 266

ENGINEERING DRAWING: An engineering document that discloses (directly or by reference) the physical and functional end product requirements of an item.

ENGINEERING RELEASE SYSTEM: The single, authoritative control system used by NASA design activity/contractors for assigning document numbers, verifying requirements and approvals, and recording and transmitting engineering documentation required for fabrication, installation, and test of project hardware or software.

FAILURE ANALYSIS: Systematic examination of an Item and its specification to identify and analyze the origin and mechanism of the observed failure.

FAILURE EFFECT: The consequence (s) a failure mode has on the operation, function, or status of equipment, subsystem or systems.

FAILURE MODE, EFFECT AND CRITICALITY ANALYSIS (FMECA): The systematic investigation of actual or potential single-origin fault conditions from observed cause to performance deviation from nominal conditions and the classification of this deviation in terms of the resulting degree of loss of mission objectives.

FAILURE MODE: The manner by which a failure occurs.

FAILURE RATE: The number of failures of an item per unit measure of life (cycles, time, events, etc. as applicable for the item).

FAILURE: The occurrence of anomalous performance consisting of axis conditions causing the equipment to deviate or degrade from specified performance.

FUNCTIONAL BASELINE: The Functional Baseline consists of the MMP&PL System specifications and the System/Segment specifications, as well as the Interface Requirements Documents with the International Partners and external projects.

FUNCTIONAL VERIFICATION: The task of assuring that hardware or software functions per the design requirements.

HARDWARE: Items of identifiable equipment including piece parts, components, assemblies, subsystems, and systems.

HAZARD ANALYSIS: The identification and evaluation of hazards within a system for the purpose of controlling them. It is directed towards reducing their severity and/or the probability of occurrence.

HAZARD: Any real or potential condition that can cause injury or death to personnel or damage to or loss of equipment or property.

INFORMATION: Knowledge communicated by electronic, verbal, visual or paper media.

INSTALLATION NOTIFICATION: The official action and/or document used after formal hardware/software delivery to update the Configuration Management System and to inform the cognizant design activity or contractor that a particular modification

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) Solicitation Response_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 01340 0134207024 1 7 2024 369 pg. 267

package has been installed, tested, verified, and accepted in accordance with its associated change instruction.

INTEGRATION: The task of assuring that all of the project or project elements perform in such a manner that collectively they will accomplish the project or project objectives in the most efficient manner.

INTERCHANGEABILITY: Interchangeability is defined to be when two or more items possess such functional and physical characteristics as to be equivalent in performance and durability and capable of being exchanged one for another without alteration of the items themselves or adjoining items except for adjustment and without selection for fit or performance. Functional and physical characteristics that would constitute interchangeability are as follows: Items must have the same design envelope and have no use limitations imposed. Items must utilize the same attachments, mountings, or mating surfaces. Attachments, connectors, wiring, GSE, and tubing must be the same to the extent that no rework is required on installation. Items must meet all baselined design requirements for performance. Performance or durability design requirements include the same safety, strength, electrical, mechanical, reliability, maintainability, tolerance, balance, and weight requirements. Items must have the same adjustments, testing, operation, and maintenance requirements and the same design to the extent that the same test procedures, specifications, and operating procedures may be utilized.

INTERFACE CONTROL DOCUMENT (ICD): Project-level controlled document that contain drawings and documentation recording the common design features between two or more interfacing designs. The document defines and controls the physical and functional interfaces between two programmatic entities, e.g., between U.S. provided flight elements or U.S./International Partner flight elements.

INTERFACE REVISION NOTICE: The Interface Revision Notice (IRN) is a standard form used to record changes to an approved ICD.

INTERFACE: A region common to two or more elements, systems, projects, or projects characterized by mutual physical, functional, and procedural properties.

LIMITED LIFE PARTS: Parts which lose important characteristics due to ambient conditions and time-dependent degradation that starts at the completion of part manufacture.

MAINTAINABILITY: The measure of

A characteristic of design and installation which is expressed as the probability that an item will be retained in or restored to a specific condition within a given period of time when the maintenance is performed in accordance with prescribed procedures and resources.

MAJOR NONCONFORMANCE: Any nonconformance that, by definition, cannot be classified as minor.

MANDATORY INSPECTION POINTS: Places where inspections must be performed and which are selected because these places provide the maximum visibility of quality.

Document: A850000_PRR_1262 (1609679315) Submitted by: Aqua Publishing_ERR SEI 01/24/2024 17:24:37 UTC pg. 537 pg. 268

Material: Element bought raw, semi-finished or finished (gas, liquid or solid) with given characteristics, thus enabling transformation into a functional element of the product.

MATERAIL APPROVAL REQUEST (MAR): Document with which the suppliers and their subcontractors ask INPE permission to use a critical material, mechanical part or processor or a material, mechanical part or processor that will substitute one that have been approved before. Along with this document shall follow the “Validation of a Material, a Part or a Process”.

Mechanical Part: Assembly of one or several assembled elements having a mechanical optical, thermal or electromechanical function (excluding EEE components) and which cannot be disassembled without irreversible destruction or inhibition of the use for which they were designed.

METRIC**:** A quantitative measure of the degree to which a system, component, or process possesses a given attribute [IEEE].

MINOR NONCONFORMANCE: A nonconformance to the specified requirements that does not adversely affect: performance, interface, durability, reliability, maintainability, availability, effective use or operation, weight or health and safety.

MODIFICATION PACKAGE: A packaging of all hardware, software, and documentation required to perform a modification or correct a noncompliance to delivered equipment. A modification package consists of a modification kit that is the hardware and modification instructions for installing the kits on MMP&PL hardware and firmware with approved Waivers.

MODIFICATION: A physical change to delivered hardware and/or software including spares.

NONCOMPLIANCE: A condition that exists or will exist when a deliverable item or its related documentation is not in accordance with NASA baseline at the time of established contractual events.

NONCONFORMANCE: An apparent or proven condition of any item or documentation that does not conform to specified requirements. In addition any apparent or proven conditions of any item or documentation which are considered to be potential contributors leading to incorrect operation or failure of the item or mission shall be included as nonconformances. The term nonconformance is also used for a failure, discrepancy, defect, anomaly, malfunction, deficiency, etc.

NON-STANDARD COMPONENT: Non-standard components are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

NON-STANDARD EEE PARTS: are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

Document: A34_A850000_PRR_1_2062 (1609679315) SEI 0134 - 01342702418 17:24:37 pg. 269

PART NUMBER: A number applied to a part for identification and accounting purposes. Part numbers shall control fabrication, assembly, and replacement of all items and parts at all levels, including the CEI itself.

PART: One of the portions into which something is, or is regarded as, divided and which together constitutes the whole.

PORTABILITY (A Quality Characteristic): A set of attributes that bear on the ability of software to be transferred from one environment to another [ISO 9126].

PREFERRED PARTS LIST: A list of component types/manufacturers preferred by an authoritative organization.

PREPLANNED WORK: Preplanned or assigned work is open work planned for accomplishment at the using site because of the following: (1) it is more desirable from a Project standpoint; (2) it is deferred for safety reasons; (3) it is required to restore the item from alterations or differences necessary for shipping; or (4) it allows configuration item delivery schedules to be maintained even though component delivery schedules have been slipped.

PROCESS: Operation or set of related production operations during which one or several constituents (materials, components, etc.) are assembled and/or transformed (form, physical or chemical characteristics) in order to obtain a product (functional sub-assembly or assembly). This definition excludes conventional mechanical operations such as milling, drilling, and document turning, as well as mechanical assembly. The process concept also covers all of the required resources: personnel, environment, equipment, tooling, and related methods.

PRODUCT BASELINE: The Product Baseline is the Engineering Drawings and Associated Lists and Software Design Documents.

Validation of a Material, a Part or a Process: Collection of data and/or experiments performed that demonstrates the perform of the Material, Part or Process comply with technical and quality assurance requirements.

PROJECT: The consolidation and integration of all efforts required to accomplish a stated objective.

QUALITY CHARACTERISTICS (Software): A set of attributes of a software product by which its quality is described and evaluated. A software quality characteristic may be refined into multiple levels of sub characteristics [ISO 9126].

RELEASED ENGINEERING DOCUMENTATION: Documentation that has been officially transmitted through the engineering release system and recorded in the engineering release record.

RELIABILITY BLOCK DIAGRAMS: A reliability block diagram is a pictorial presentation created from a series of geometrical shapes arranged in a form to represent the functional organization of a circuit, subsystem or system.

Document: A34 A850000 PRR 1 2062 (1609679315) SEI 0134 0134207024 17:20:24 5372 Solicitação Resposta_PRR_2062 (1609679315) SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 270

RELIABILITY PREDICTION: For the stated conditions of use, and taking into account the design of an item, the reliability computed from the observed, assessed or extrapolated reliabilities of its elements.

REQUIREMENTS TRACEABILITY: The ability to identify like and related requirements so that traceability of these requirements can be established up and down through the various levels of baseline documentation.

REUSABILITY (A Quality Characteristic): The degree to which a software module or other work product can be used in more than one computer program or software system [IEEE].

SAFETY COMPLIANCE DATA PACKAGE: A safety compliance data package is a collection of data that defines all hazards and safety-related items and attests and substantiates in a documentary manner that all the relevant safety requirements have been met.

SAFETY CRITICAL ITEMS: Any item of hardware or software in which the severity of the effect of its hazard in terms of flight hazard or hazards to equipment/facilities or personnel deserves special attention and warning or control over and above that given to items not so categorized.

SAFETY: Freedom from chance of personnel injury or fatality and damage to or loss of equipment or property.

SINGLE POINT FAILURE: Any piece, part, equipment, assembly or element of constructions, the failure of which would result in a subsystem performance below the specified level.

SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE: The totality of activities, standards, controls and procedures in the lifetime of a software product which establishes confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product, will conform adequately to customer requirements [ECSS-Q-80A].

SOFTWARE PRODUCT: Complete set of computer programs, procedures and associated documentation and data designated for delivery to a user [ISO 9000–3].

SOFTWARE: Computer programs, procedures, rules and possibly associated documentation and data pertaining to the operation of a computer system [IEEE].

SOFTWARE: Computer projects required to design, test, checkout, maintain, or operate project hardware.

SOFTWARE: Software is computer project code and its associated data, documentation and operational procedures.

SPACE-APPROVED MATERIAL: A space-approved material is one whose properties are well understood and which has stable technology produced according to an affective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs and of which widespread space-application data are

Document: A34-A850000-PRR-1_2062 (1609679315) Signed: 01/04/2024 17:20:37 SEI 01/04/2024 17:24:53 pg. 271

available. The material must either be compliant with a recognized set of specifications or have successfully completed an appropriate test project.

SPECIFICATION: Statement of particulars such as performance, characteristics, requirements, and configuration for a given element of hardware or software.

STANDARD COMPONENT: A standard component is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD EEE PART: A standard EEE Part is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD PROCESS: A standard process is one which is documented, has a previous history of use and is well understood and for which standard inspection procedures exist.

SUBASSEMBLY: With respect to some reference assembly, an assembly which is wholly contained within the reference assembly.

SUBSYSTEM: A combination of sets, groups, etc., that performs an operational function within a system and is a major subdivision of the system.

SYSTEM: A composite of all the activities, hardware, and software required to accomplish a set of project objectives, e.g., the MMP&PL system.

TECHNICAL DATA: Recorded information, regardless of form; used to define, produce, test, evaluate, modify, deliver, support, maintain, or operate a configuration item. Technical data may be recorded as: graphic or pictorial delineations in media such as drawings or photographs; text in specifications or related performance or design type documents; in machine forms such as punched cards, magnetic tape, disks, computer Noticery printouts, or computer Noticery. Examples of technical data include engineering drawings and associated lists, specifications, standards, process sheets, manuals, technical reports, catalog item identifications, commercial item descriptions, logic diagrams, flow charts, and minutes of technical reviews and configuration audits. Research and engineering data are included, but financial and administrative data are excluded.

TRACEABILITY: The ability to trace the history, application, use and location of an item through the use recorded identification numbers.

UNPLANNED WORK: Unplanned or deferred work is the open work that is required to be accomplished prior to acceptance and delivery of the configuration item.

USABILITY (A Quality Characteristic): The ease with which a user can learn to operate, prepare inputs for, and interpret outputs of a system or component [IEEE].

WAIVER: A written authorization to accept an item which, during production or after have seen submitted for inspection is found to depart from specific requirements, but

Document: A850000_PRR_001_02 (1109679315) Signed: 01.12.2024 17:24:37 pg. 272

is nevertheless considered suitable for "use as is" or after rework by an approved method.

Document: A34 A850000 PRR 1206 (1609679315) SEI 01340702414172024 pg. 273 Solicitation Response_PRR_1206 (1609679315) SEI 01340702414172024 pg. 375

ANNEX B

ACRONYMS

Document: A34 A850000 PRR 1 2021 (1109679315) SEI 01340702021 17:24:37 pg. 274
Solicitação Resposta_PRR (1109679315)

ADP Acceptance Data Package

AIRD Assembly and Implementation Requirements Document

AR Acceptance Review

ASIC Application Specific Integrated Circuit

CCB MMP&PL Change Control Board

CDR Critical Design Review

CEI Contract End Item

CI Configuration Item

CM Configuration Management

CMP Configuration Management Plan

CSCI Computer Software Configuration Item

DDR Data Requirement Description

DML Declared Material List

DMPL Declared Mechanical Part List

DPA Destructive Physical Analysis

DPL Declared Process List

DR Data Requirement

DTF Data Transmittal Form

ECSS European Cooperation For Space Standardization

EEE Electrical, Electronic and Electromechanical

ESA European Space Agency

FA Functional Audit

FCA Functional Configuration Audit

FRR Flight Readiness Review

GIDEP Government-Industry Data Exchange Program

GSE Ground Support Equipment

ICD Interface Control Document

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 01 34 07 2024 17:24:37 pg. 275
Solicitation Response_FCR_2062 (1609679315) SEI 01 34 07 2024 17:24:37 pg. 277

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IRD Interface Requirements Document

ISO International Organization For Standardization

LAT Lot Acceptance Test

MCM Multi-Chip Module

MIL Military (As in Military Specifications)

MIP Mandatory Inspection Point

MMP&PL Multi-Mission Platform and Payload

MRB Material Review Board

ORR Operations Readiness Reviews

PA Product Assurance

PAR Part Acceptance Request

PCA Physical Configuration Audit

PCP Project Change Proposal

PDR Preliminary Design Review

PMPCB Parts, Materials and Process Control Board

QCI Quality Conformance Inspection

QML Qualified Manufacturers List

QPL Qualified Products List

QR Qualification Review

RPF Remotely Programmable Firmware

RVT Radiation Verification Testing

SCC Space Components Coordination

SCM Software Configuration Management

SDD Software Design Description

SDD Software Design Document

Document: A2A-A850000-PRR-001/02 (1609679315) SEI 01340.0134207/2024 17:20:24 - 537 pg. 276

SDR System Design Review

SEL Single Event Latch-Up

SEU Single Event Upset

SIR Stage Integration Review

SNRCA Software Nonconformance Reporting And Corrective Action

SPA Software Product Assurance

SPS Software Product Specification

SQA Software Quality Assurance

SQE Software Quality Engineering

SRR System Requirements Review

SSCA Software Security Assurance

SSFA Software Safety Assurance

SUM Software User Manual

STD Standard

SV&V Software Verification And Validation

TBD To Be Determined

TSE Test Support Equipment

VDD Version Description Document

VLSI Very Large Scale Integration

WBS Work Breakdown Structure

Document: A850000_PRR_001_02 (1609679315) SEI 01340 0134207024 17:20:24 pg. 277

ANNEX C

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document: A850000_PRR_001_02 (1096793) Version: 1.0 Status: Released Printed: 17/07/2024 14:17:24 pg. 278

Document Properties Record

Title: MMPAND PAYLOAD PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

Authors:	**Signature Date:**
Isabel Cristina Machado M. B. Geier	
José Iram M. Barbosa	
Rodrigo Nicomedes Vásquez Panay	
Sérgio Norio Itami	19/3/10
Silvana Rabay	18/3/10
Suely Mitsuko Hirakawa Gondo	16/03/10
Responsible Approval:	
Management Group Approval: Mário M. Quintino da Silva	
PROJECT AREA:	
Keywords:	

List of Authorized Access	**List of Authorized Access**

Page Updating Record			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Document Solicitação Resposta_PRR_2061(1)67931SEI 0134.001342/2024-17 / pg. 279

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

OFÍCIO Nº 1470/2024/INPE

São José dos Campos, 29 de maio de 2024.

Ricardo Veiga
Representante da empresa AIRBUS

Assunto: Solicitação de Proposta Comercial para provimento dos Equipamentos SADE e SADA para o Satélite Amazonia 1B

Prezado Senhor,

Venho por meio deste, solicitar uma proposta comercial para o provimento dos equipamentos SADE e SADA, modelo de voo, a ser utilizado no satélite Amazonia 1B. O satélite Amazonia 1B será o primeiro satélite da Missão AQUAE. A Missão AQUAE é uma missão desenhada para planejar e monitorar a utilização dos recursos hídricos do Brasil. Os equipamentos serão utilizadas no módulo serviço do satélite, a Plataforma Multimissão, a qual já está sendo integrada e testada. Nesse contexto, estamos iniciando o processo de procura para os equipamentos remanescentes, necessários para concluir a PMM. Para esse fim, estamos encaminhando em anexo, alguns documentos que visam subsidiar a elaboração de uma proposta comercial para o provimento, a saber:

1. O Projeto Básico que estabelece as regras específicas para esse fornecimento;
2. A Especificação Técnica,que estabelece os requisitos funcionais do equipamento;
3. A Especificação Técnica que estabelece as regras de construção;
4. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos ambientais;
5. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos de Garantia do Produto;

A minuta do Contrato está em revisão e será enviada posteriormente, para avaliação.
Como resposta, solicitamos a gentileza de informar:

1. O interesse em realizar o provimento;
2. A concordância com os termos do provimento, estabelecido no item 1);
3. A compatibilidade com os requisitos técnicos estabelecidos nos documentos 2) a 5) (matriz de compliance);
4. O preço do provimento. É importante informar que essa aquisição, por se tratar de item para pesquisa, será feita de forma direta, o contrato será feito com o provedor que atender os requisitos técnicos e fornecer o menor preço.

Visando viabilizar o lançamento do Amazonia 1B em 2026, o planejamento prevê a assinatura do Contrato em julho de 2024, nesse contexto, solicitamos a gentileza, em havendo interesse, nos enviar a proposta até o dia 29 de junho de 2024.

Permanecemos à disposição para informações adicionais, se necessário.

Atenciosamente,

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador do Projeto

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 03/06/2024, às 14:44 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **11997667** e o código CRC **5BE3A43A**.

Anexos:

- Termo de Referência SEI (11987239)
- Especificação do SADE e SADA SEI (11987458)
- Especificação de Construção SEI (11967907)
- Especificação de Qualidade SEI (11967931)
- Especificação de EMI/EMC SEI (11967911)
- Especificação Ambiental SEI (11967900)

Em caso de resposta a este Ofício, fazer referência expressa a: Ofício nº 1470/2024/INPE - Processo nº 01340.004131/2024-53 - Nº SEI: 11997667

Termo de Referência 43/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
43/2024	240106-INSTIT.NAC.DE PESQ.ESPACIAIS-S.J. CAMPOS - MCT	BRUNO DE CASTRO BRAZ	27/05/2024 14:55 (v 1.0)

Status

ASSINADO

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens de consumo	90036/2023	01340.004301/2024-08

1. Condições gerais da contratação

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B, nos termos da tabela 1 abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Tabela 1 - Escopo da Contratação

ITEM	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PRAZO
1	SADA (modelo de voo)	peça	02	19 meses
2	SADE (modelo de voo)	peça	01	19 meses
3	EGSE	peça	01	19 meses

1.

1.2. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados da abertura da carta de crédito, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

1.4. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.5. Definições

Solicitação de Passagem Aérea (SEI 9272629) SEI 01340.004301/2024-73 / pg. 384

1.5.1. Para efeito deste documento, define-se como CONTRATADA a empresa que fornecerá os equipamentos Eletrônica de Acionamento do Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) modelos de voo, juntamente com o EGSE associado, descritos neste documento. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE será o CONTRATANTE. Em diversas partes deste documento, os equipamentos, e a correspondente documentação serão referidos como CONJUNTO SADA E SADE, SADA E SADE, PRODUTO, EQUIPAMENTO ou OBJETO.

1.6. Documentos Aplicáveis e de Referência

1.6.1. Este documento e os correspondentes documentos aplicáveis devem ser considerados como um todo. No caso de se observar qualquer conflito entre este documento e algum dos documentos aplicáveis, a CONTRATADA deverá informar imediatamente ao INPE, o qual definirá a precedência. Abaixo, segue a relação de documentos aplicáveis ao presente documento.

1.6.1.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

1.6.2. A CONTRATADA obriga-se a manter sigilo absoluto, mesmo após o término do Contrato, sobre o conteúdo dos documentos que vier a receber e das informações das quais tome conhecimento em função da execução do OBJETO contratual, ficando expressamente vedada qualquer forma de divulgação, expondo-se às consequências de responder por perdas e danos ao INPE ou a terceiros, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis.

1.6.3. São documentos de referência a esta contratação:

1.6.3.1. RD1) Space Product Assurance Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) components ECSS-Q-ST-60.

1.6.3.2. RD2) Plano de Execução da Missão ACQUABRASILIS/AQUAE – SEI 11312619.

1.7. ACRÔNIMOS

AD Documento Aplicável

AR Revisão de Aceitação

AMZ1 Satélite Amazonia-1

AMZ1B Satélite Amazonia 1B

CIDL Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos

DEP Documentação de Entrega do Produto

EGSE Electrical Ground Support Equipment

EQSR Equipment Qualification Suitability Review

ICD Documento de Controle de Interfaces

MIP Ponto de Inspeção Mandatória

MRR Manufacturing readiness review

NDA Termo de Confidencialidade

PMM Plataforma MultiMissão

Solicitação de Proposta AMZ1 (11272629) SEI 01340.001372/2024-73 / pg. 385

RCAR Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão

RD Documento de Referência

SADA Solar Array Drive Assembly

SADE Solar Array Drive Electronics

T0 Data de Início do Contrato – abertura da carta de crédito

2. Fundamentação e descrição da necessidade

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da contratação contemplando descrição da necessidade e de seus quantitativos, encontra-se pormenorizada em tópicos específicos dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual [2024], conforme detalhamento a seguir:

I. 1. ID PCA no PNCP: 01263896000164-0-000004/2024;
II. 2. Data de publicação no PNCP: 20/05/2023 (*Última atualização: 14/05/2024*);
III. 3. Id do item no PCA: 164;
IV. 4. Classe/Grupo: 5961 - DISPOSITIVOS A SEMICONDUTOR E PLACAS ASSOCIADAS (CIRCUITOS);
V. 5. Identificador da Futura Contratação: 240106-90036/2023.

3. Descrição da solução como um todo

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

4. Requisitos da contratação

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. A CONTRATADA deverá fornecer o seguinte:

4.1.1. DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO: 1 Conjunto, composto de 2 equipamentos SADA (modelo de voo), 1 equipamento SADE (modelo de voo), um equipamento EGSE e respectivos containers de transporte;

Solicitação de Passagem Aérea (1192329) SEI 01340.004301/2024-73 / pg. 386

4.1.2. QUANTIDADE: 1 Conjunto

4.1.3. PRAZO DE ENTREGA: 19 meses

4.1.4. As principais atividades a serem realizadas pela CONTRATADA que dizem respeito à execução propriamente dita do OBJETO da presente contratação são:

4.1.4.1. Planejamento;

4.1.4.2. Gerenciamento do contrato, gerenciamento técnico e gerenciamento do produto

4.1.4.3. Fabricação e montagem dos SADAs e SADE modelo de voo e do EGSE;

4.1.4.4. Testes de aceitação dos SADAs e SADE;

4.1.4.5. Elaboração dos relatórios;

4.1.4.6. Preparação da documentação dos equipamentos (DEP);

4.1.4.7. Preparação e entrega de documentos para a Revisão de Aceitação (AR);

4.1.4.8. Realização da AR e cumprimento de ações;

4.1.4.9. Entrega dos Equipamentos e da documentação (DEP).

4.1.5. Todos os documentos técnicos a serem seguidos pela CONTRATADA estão disponíveis. São eles:

4.1.5.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

4.2. Sustentabilidade:

4.2.1 A exigência de sustentabilidade ambiental não se aplica. Tal como abordado nos estudos técnicos preliminares, trata-se de produção de equipamentos eletrônicos para uso espacial, a ser realizada no exterior, cujos componentes, materiais e processos obedecem aos requisitos estabelecidos nos documentos aplicáveis e de referência. Todos e quaisquer materiais e resíduos decorrentes da produção terão destinação determinada pelas leis ambientais do país de produção.

4.3. Garantia da contratação:

4.3.1. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pela CONTRATADA, até 30 dias úteis após o início do contrato (T0), no percentual de 5% (cinco por cento) do valor total do contrato, numa das seguintes modalidades, com validade de até 120 dias após a entrega do objeto:

4.3.1.1. caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados por seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia;

4.3.1.2. seguro-garantia;

4.3.1.3. fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil;

4.3.1.4. título de capitalização custeado por pagamento único, com resgate pelo valor total.

4.3.2 O contrato conterá maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

Solicitação de Passaporte AEB (1912729170) SEI 01340.001372/2024-73 / pg. 387

5. Modelo de execução do objeto

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1. Condições de Entrega

5.1.1. A CONTRATADA deve entregar ao INPE o objeto indicado na Tabela 1, em um Container e acompanhado da correspondente documentação.

5.1.2. Os prazos indicados no Cronograma de Execução Físico-Financeiro são contados a partir da data de abertura da carta de crédito (T0).

5.1.3. Composição do Fornecimento: Conforme apurado nos estudos preliminares, os SADAs e SADE (modelos de voo), acomodados em Container de transporte, operacionais e testados (incluindo a campanha de aceitação), atendendo os requisitos da documentação e normas aplicáveis, são os entregáveis deste fornecimento.

5.1.4. Testes de Aceitação:

5.1.4.1. Os testes devem ser executados seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis, o que inclui os testes funcionais elétricos e os testes ambientais mecânico e térmico em nível de aceitação.

5.1.5. Atividades previstas a serem realizadas são aquelas indicadas no Item Requisitos de Contratação.

5.2. Garantia do Produto

5.2.1. Os materiais e demais insumos a serem utilizados deverão ser adequados ao uso espacial, conforme descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.2. A fabricação e testes deverão seguir processos e procedimentos já qualificados para aplicações espaciais e devem atender o descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.3. A CONTRATADA deve adotar requisitos de Garantia do Produto, os quais se encontram descritos em AD1, seus anexos e demais documentos aplicáveis. Quaisquer desvios, não-conformidades e waivers deverão ser solicitados e informados imediatamente ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência.

5.2.4. O fornecimento pela CONTRATADA no âmbito deste Termo de Referência estará sujeito a inspeções e auditorias pela equipe técnica do INPE mencionada neste Termo de Referência, em tempo e local previamente acordados.

5.2.5. A CONTRATADA deve ser responsável pelas instalações, salas, segurança, ferramental, materiais, insumos e todos demais itens necessários para a realização das atividades de fabricação, testes, garantia do produto e toda e qualquer outra tarefa necessária para execução do objeto deste Termo de Referência.

5.2.6. A CONTRATADA entregará um conjunto de documentos de entrega de produto (DEP). O conteúdo mínimo da DEP é apresentado no item DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO.

5.3. Pagamentos

5.3.1. Os pagamentos serão realizados de acordo com os eventos e prazos definidos no Cronograma Físico-Financeiro apresentado na Tabela 2 e demais condições previstas nessa Seção.

Solicitação de Proposta Anexa (1912729) SEI 6134.000137/2024-73 / pg. 388

5.3.2. A CONTRATADA comunicará por escrito o cumprimento de cada evento contratual.

5.3.3. Em caso de inadimplemento ou mora no cumprimento de cada evento contratual, a CONTRATADA estará sujeita, além das sanções contratuais previstas, a multas indenizatórias pelos prejuízos materiais e imateriais a que o inadimplemento ou mora vier a dar causa, limitados ao valor do evento inadimplido.

5.3.4. Cada evento contratual será recebido provisoriamente no prazo de até 20 (vinte) dias, contados a partir da formalização de entrega pela CONTRATADA, ao responsável técnico do INPE, para efeitos de verificação de sua conformidade com as especificações constantes nesse Termo de Referência.

5.3.5. Cada evento poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes nesse Termo de Referência e em AD1 e seus aplicáveis, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos, à custa da CONTRATADA, num prazo a ser definido pelo responsável técnico do INPE, que irá avaliar cada caso concreto e fixar o prazo para as correções, sem prejuízo da aplicação de penalidades e da obrigatoriedade de cumprir as datas previstas no cronograma de execução.

5.3.6. Cada evento será recebido definitivamente no prazo de até 10 (dez) dias contados do recebimento provisório. No caso do evento se constituir de revisão, ele será considerado cumprido após a emissão pelo Responsável Técnico do INPE de uma notificação de aceitação do Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão (RCAR).

5.3.7. Os pagamentos serão realizados em até 20 dias contados a partir do respectivo recebimento definitivo.

5.3.8. O recebimento definitivo do OBJETO, que ocorrerá após o cumprimento do último evento contratual, deve ser caracterizado pelo aceite das entregas de todos os eventos, pelas aprovações da documentação, relatórios, e quaisquer outras pendências identificadas. O recebimento definitivo do OBJETO se dará com a consequente aceitação mediante Termo Circunstanciado.

5.3.9. O recebimento provisório ou definitivo do OBJETO não exclui a responsabilidade da CONTRATADA pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do OBJETO dessa contratação.

5.3.10. A CONTRATADA responsabilizar-se-á pela entrega e acondicionamento adequados dos equipamentos, componentes e peças, garantindo sua chegada em segurança ao destino. Cada conector deverá estar com seus terminais protegidos por capa plástica antiestática e compatível mecanicamente com o conector. Os equipamentos deverão ser entregues com “conector saver” em todos os conectores, onde os terminais sejam fabricados em material compatível com o conector do equipamento a ser instalado, de modo a impossibilitar contaminação dos conectores do equipamento.

5.3.11. Os equipamentos devem ser entregues acondicionados em containers, de forma a garantir o empacotamento adequado para o transporte aéreo. As entregas devem ser realizadas diretamente ao Responsável Técnico, ou a alguém previamente designado para substituí-lo.

5.3.12. Os containers devem ter sensores que permitam monitorar e garantir a saúde do equipamento.

5.3.13. O OBJETO deverá ser entregue pela CONTRATADA ao agente embarcador indicado pelo INPE, cabendo ao INPE as despesas de transporte e seguro a partir da entrega até as suas dependências. A entrega dos equipamentos deve ser acompanhada por uma lista descritiva dos itens e respectivos documentos fiscais. Serão de responsabilidade da CONTRATADA as

Solicitação de Passagem Aérea (1127629) SEI 01340.001720/2024-73 / pg. 389

providências devidas para a solicitação de licença de exportação e de certificação do tipo End User dos equipamentos, se necessários, considerando-se os prazos de entrega estabelecidos neste Termo de Referência.

5.3.14. A CONTRATADA deverá notificar ao INPE, com antecedência mínima de 15(quinze) dias, os dados de embarque dos equipamentos.

5.3.15 Toda documentação pertinente ao fornecimento deste Termo de Referência será entregue ao INPE na forma digital.

Tabela 2 - Cronograma de Execução Físico-Financeiro

EVENTO	DESCRIÇÃO	PRAZO (T_0) + m meses	%
A	Entrega dos documentos de Planejamento	T_0 + 1	10
B	EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) com entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e de software	T_0 + 3	30
C	MRR (Manufacturing Readiness Review)	T_0 + 12	30
D	Notificação ao INPE da Conclusão da Fabricação dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e TRR (Test Readiness Review)	T_0 + 14	10
E	Realização da AR (Acceptance Review), fechamento de itens de ação e liberação dos equipamentos para entrega	T_0 + 18	10
F	Recebimento definitivo dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e do EGSE	T_0 + 19	10

T_0 = data de abertura da carta de crédito.

m = número de meses decorridos desde a data T_0

5.4. EQSR

5.4.1. Durante a EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) a CONTRATADA deverá apresentar as evidencias da qualificação do equipamento para voo, como relatórios técnicos e análises, assim como realizar a entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e software.

5.5. MRR

Solicitação de Proposta ANEXO I (1127529) SEI 01340.001372/2024-73 / pg. 390

5.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar as evidencias de que está apta a iniciar a fabricação dos equipamentos SADA e SADE. O que inclui o projeto detalhado, processos qualificados, infraestrutura disponível e operacional, material e insumos disponíveis, pessoal qualificado e disponível.

5.6. AR

5.6.1. A CONTRATADA deverá fabricar todos os itens objeto deste contrato e descritos na tabela 1 seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.2. A CONTRATADA deverá comprovar através de inspeções, testes de aceitação e seus respectivos relatórios de fabricação que os itens foram fabricados e montados de acordo com a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.3. Caso não seja possível a entrega na data assinalada, a empresa deverá comunicar as razões respectivas com pelo menos 15(quinze) dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.6.4. Os bens deverão ser entregues na modalidade Incoterms 2011 no porto ou aeroporto de embarque.

5.7. Documentos de Planejamento

5.7.1. A CONTRATADA apresentará o documento de Planejamento que descreve o planejamento para a execução do OBJETO deste Termo de Referência. O documento a ser entregue deve abordar minimamente estes itens:

5.7.1.1. A forma de comunicação com o INPE;

5.7.1.2. Cronograma detalhado das atividades;

5.7.1.3. Lista da infraestrutura a ser utilizada, incluindo equipamentos de testes;

5.7.1.4. Plano de Testes detalhando a execução dos Testes, incluindo os Pontos de Inspeção Mandatórios (MIPs);

5.7.1.5. Análise de risco;

5.7.1.6. Lista de itens críticos;

5.7.1.7 CIDL e todos os documentos listados na CIDL (Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos).

5.7.2. O cronograma deve indicar, para cada atividade, as datas de início e de término, a duração, as atividades predecessoras, e, também, incluindo os marcos de entregas intermediárias, se existirem, e da entrega do OBJETO. As datas e prazos deverão respeitar aqueles estipulados neste Termo de Referência.

5.8. DEP - Documentação de Entrega do Produto

5.8.1. DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO dos documentos de entrega do produto:

5.8.1.1. Certificado Final de Conformidade do Subsistema (engloba fabricação, ensaios e testes);

5.8.1.2. Manuais de operação do subsistema;

Solicitação de Proposta ANB (1518726170) SEI 340304.037222/2024-72 / pg. 10. 391

5.8.1.3. Manual com instrução para embalagem, armazenamento, manuseio, transporte, instalação e condições de segurança e de limpeza;

5.8.1.4. Todos os documentos listados na ABCL (As Built Configuration List)

5.8.1.5. Documento de Controle de Interface (ICD) versão “As-Built” com o número de série do equipamento, incluindo detalhes das interfaces mecânicas, térmicas, elétricas e de software;

5.8.1.6. Relatórios de Testes Funcionais e Ambientais do Equipamento/Subsistema;

5.8.1.7. Certificação de Conformidade de Partes e Materiais;

5.8.1.8. Lista de itens críticos;

5.8.1.9. Relatórios das Inspeções Mandatórias (MIPs) e de Inspeção Final;

5.8.1.10. Histórico de não conformidades, desvios e “waivers” do equipamento;

5.8.1.11. Log Book, contendo:

5.8.1.11.1. Registro de armazenamento dos equipamentos/subsistema;

5.8.1.11.2. Registro de controle dos tempos de operação dos equipamentos /subsistema;

5.8.1.11.3. Registro de controle de transporte dos equipamentos/subsistema, com datas e os meios de transporte utilizados;

5.8.1.11.4. Registros de controle de "Mate/Demate" das conexões externas.

5.8.1.12. Relatórios de inspeções e reparos;

5.8.1.13. Lista de equipamentos de apoio terrestre (GSE, etc) e produtos de software;

5.8.1.14. Lista de itens soltos e não instalados no equipamento;

5.8.1.15. Relatório de Inspeção final.

5.8.2. Lista de Materiais

5.8.2.1. São listas que relacionam os materiais químicos, compostos, metálicos utilizados na manufatura do produto. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade dos materiais com os requisitos estabelecidos. Ela apresenta, no mínimo, as seguintes informações:

5.8.2.1.1. Coluna com numeração sequencial. Organizar os componentes numa tabela por grupos de classificação (por exemplo: alumínio e suas ligas, cobre e suas ligas, adesivos etc.);

5.8.2.1.2. Identificação comercial completa;

5.8.2.1.3. Tipo do produto e natureza química – exemplo: resina epóxi, adesivo poliuretano, ou liga Ti6Al4V.

5.8.3. Lista de Processos

Solicitação de Proposta (1518172) SEI 340340.037222/2024-72 / pg. 11. 392

5.8.3.1. É uma lista que relaciona os processos utilizados na manufatura do produto.

5.8.3.2. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade com os requisitos estabelecidos.

5.9. Garantia, manutenção e assistência técnica

5.9.1. A CONTRATADA deve garantir o objeto deste Termo de Referência, contra defeitos de fabricação e desgaste prematuro, pelo período de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir do Recebimento Definitivo (com a verificação da qualidade e quantidade e assinatura de Termo Circunstanciado) ou até a data de lançamento do satélite, o que ocorrer primeiro.

5.9.2. Durante o período de garantia, a CONTRATADA deve prestar assistência técnica, serviços de suporte, e substituirá as peças defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas, sem ônus para o INPE. A CONTRATADA deve também arcar com os custos provenientes da retirada, transporte, seguro e posterior devolução, nas dependências do INPE, dos bens que apresentarem defeitos de fabricação ou desgaste prematuro.

5.9.3. Excluem-se da garantia os defeitos constatados após o Recebimento Definitivo, resultantes de manuseio impróprio, ou de transporte, instalação ou operação inadequada, fora das condições especificadas, ou de acidente.

5.9.4. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.

5.9.5. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.

5.9.6. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.

5.9.7. Uma vez notificado, a Contratada realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo estabelecido em comum acordo, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pela Contratada ou pela assistência técnica autorizada

5.9.8. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada da Contratada, aceita pelo Contratante.

5.9.9. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade da Contratada.

5.9.10. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.

5.10. Obrigações da Contratada

5.10.1. Cumprir todas as obrigações constantes deste Termo de Referência e seus anexos, do Contrato e sua Proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto;

Solicitação de Proposta Nº 18/2024 (11.918726/2170) SEI 340340.037222/2024-72 / pg. 12. 393

5.10.2. Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações e prazos constantes deste Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva documentação;

5.10.3. Substituir, às suas expensas, peças ou partes defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas;

5.10.4. Manter-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas e todas as condições apresentadas na Proposta, apresentando documentação comprobatória sempre que solicitado pelo INPE;

5.10.5. Comunicar ao INPE, com a máxima antecedência possível, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto;

5.10.6. Indicar preposto para representá-la durante a execução do Contrato.

5.10.7. Colocar à disposição do Fiscal do Contrato e do Responsável Técnico do INPE todos os meios necessários à verificação da qualidade e operacionalidade do objeto;

5.10.8. Aceitar nas mesmas condições de sua proposta, os acréscimos e supressões que se fizerem necessários no objeto contratual, mediante aditamento;

5.10.9. Obedecer às condições de sigilo, conforme disposto nas condições gerais da contratação. O não atendimento aos compromissos de sigilo será considerado inadimplemento contratual, sujeito às sanções administrativas;

5.10.10. Assumir inteira responsabilidade e vinculação direta pelo pessoal que utilizar na realização do objeto do contrato, ficando como única responsável por todos os atos e ocorrências danosas eventualmente causadas a terceiros durante a execução do objeto contratual;

5.10.11. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

5.11. Obrigações da Contratante

5.11.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

5.11.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução do OBJETO, por servidor ou comissão especialmente designados;

5.11.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução do OBJETO, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

5.11.4. Pagar à Contratada, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência ou no Contrato;

5.11.5. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento do objeto do contrato;

5.11.6. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

5.11.7. Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do OBJETO e notificações expedidas;

Solicitação de Proposta nº 1 (11982170) SEI 340304.037222/2024-79 / pg. 13. 394

5.11.8. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

6. Modelo de gestão do contrato

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Controle e Fiscalização da Execução

6.5.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

6.5.2. A CONTRATADA deverá nomear um especialista, que será designado como Preposto, e o INPE designará um Gestor do Contrato. O Preposto da Contratada e o Gestor do Contrato do INPE atuarão como seus respectivos representantes na decisão de todas as questões relativas ao fornecimento previsto neste Termo de Referência.

6.5.3. O INPE designará um Fiscal do Contrato, também chamado de Fiscal da Execução do Contrato, para atuar no acompanhamento e fiscalização da execução contratual,

6.5.4. O INPE designará um Fiscal Administrativo do Contrato, deverá decidir quanto a questões administrativas e gerenciais pertinentes ao Contrato.

6.5.5. O Fiscal do Contrato será apoiado por um Responsável Técnico a ser designado pelo INPE, mediante indicação e pertencente ao quadro de servidores deste, além de uma equipe técnica composta por outros especialistas, também do INPE, que o acompanham.

6.5.6. O Responsável Técnico deverá decidir quanto a questões técnicas pertinentes ao Contrato, acompanhando, através de visitas, inspeções, reuniões e avaliação de relatórios solicitados, a evolução do Contrato e os resultados parciais alcançados. Ainda, deve decidir quanto à aceitação técnica de eventos contratuais, às inspeções, revisões e aceitação técnica do objeto deste Termo de Referência. A aceitação dos eventos contratuais pelo Fiscal do Contrato se dará após a correspondente aceitação técnica pelo Responsável Técnico.

Solicitação de Proposta Nº 91/2024 (11918269170) SEI 01340.001722/2024-72 / pg. 14. 395

6.5.7. Tanto o Fiscal da Execução do Contrato quanto o Responsável Técnico do INPE poderão solicitar à CONTRATADA a realização de reuniões ou emissão de relatório, a respeito de qualquer parte do fornecimento, sempre que julgarem necessário.

6.5.8. Ainda, poderão solicitar, quando julgarem necessário, o apoio de especialistas para assessorá-los no acompanhamento do fornecimento. Os especialistas constituirão comitês, que atuarão em áreas distintas dependendo de suas especialidades e áreas de atuação.

6.6. Fiscalização Técnica

6.6.1. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato.

6.6.1.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.6.1.2. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.6.1.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.6.1.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

6.7. Fiscalização Administrativa

6.7.1. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.7.1.1. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.8. As atividades terão início na data do início do contrato (T0).

6.8.1. Até 30 dias após o início do contrato, a CONTRATADA deverá entregar o documento de Planejamento para aprovação do INPE. O documento deverá conter, no mínimo, o conteúdo indicado no item DOCUMENTOS de PLANEJAMENTO.

6.9. Acompanhamento da Produção e dos Testes

6.9.1. CONTRATADA deve assegurar à equipe técnica do INPE o livre acesso às instalações utilizadas no provimento do objeto do Contrato, para eventual acompanhamento da montagem e testes dos equipamentos.

6.9.2. O acompanhamento do fornecimento por representantes do INPE não isenta nem diminui a responsabilidade integral da CONTRATADA quanto ao atendimento dos requisitos técnicos e contratuais.

6.10. Reuniões de Acompanhamento

Solicitação de Proposta (1518172) SEI 24302.000137/2024-23 / pg. 15. 396

6.10.1. Serão programadas reuniões periódicas de acompanhamento entre a CONTRATADA e responsáveis técnicos do INPE.

6.10.2. As reuniões poderão ser realizadas nas dependências do INPE, nas dependências da CONTRATADA ou por meio de videoconferência (ou meio similar).

6.11. Inspeções e Auditoria

6.11.1. A CONTRATADA será notificada, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, acerca da realização de inspeções e auditorias em suas instalações.

6.11.2. A CONTRATADA deve notificar ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência, com antecedência mínima de 20 dias úteis, a realização de Pontos Mandatórios de Inspeção (MIP).

6.11.3. A declaração de inspeção positiva referir-se-á ao aspecto de conformidade da execução e não de aceitação, ainda que parcial.

6.11.4. A seu critério, a equipe técnica do INPE poderá acompanhar etapas da montagem e testes dos equipamentos.

6.11.5. A CONTRATADA confirmará, junto ao Responsável Técnico do INPE, a realização de cada teste com no mínimo 20 dias úteis de antecedência. O Fiscal do Contrato e a equipe técnica do INPE terão direito de testemunhar a realização de qualquer teste a ser realizado nos equipamentos.

6.11.6. Testes adicionais poderão ser requeridos para dirimir quaisquer dúvidas a respeito de qualquer característica do equipamento fabricado.

6.12. Gestor do Contrato

6.12.1 O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.12.2 O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

6.12.3 O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.12.4 O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pela contratada, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.12.5 O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

Solicitação de Proposta (1518726170) SEI 340040.000372/2024-72 / pg. 16. 397

6.12.6 O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.12.7 O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1. Recebimento

7.1.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.1.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.1.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de até 30 (trinta) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da conformidade do OBJETO e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.1.4. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.1.5. O prazo para a solução, pela contratada, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.2. Liquidação

7.2.1. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §3º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022.

7.2.2. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.2.2.1 o prazo de validade;

7.2.2.2 a data da emissão;

Solicitação de Proposta nº 18/2024 (11918726170) SEI 34030.000137/2024-72 / pg. 17 398

7.2.2.3 os dados do contrato e do órgão contratante;

7.2.2.4 o período respectivo de execução do contrato;

7.2.2.5 o valor a pagar; e

7.2.2.6 eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.2.3. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que a contratada providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.2.4. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.2.5. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas; b) identificar possível razão que impeça a contratação no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com a Administração ou com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.2.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.2.7. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.2.8. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

7.2.9. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

7.3. Prazo de Pagamento

7.3.1. O pagamento será efetuado no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.4. Forma de Pagamento

7.4.1. O pagamento será realizado por meio de Carta de Crédito, irrevogável e intransferível, em dólar dos Estados Unidos ou euro, emitida em nome da Contratada através do Banco do Brasil S. A., ou seu correspondente, com disponibilidade financeira em instituição indicada pela contratada.

7.4.2. Será considerada data do pagamento o dia em que constar a liberação formal de pagamento para a instituição financeira indicada pela contratada.

Solicitação de Proposta ANEXO I (1918726) SEI 340304.037222/2024-72 / pg. 16 399

8. Forma e critérios de seleção e regime

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, a ser realizada em duas etapas, onde a primeira é eliminatória e certificará o cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos em AD 1 e, uma segunda etapa , que culminará com a seleção da proposta que atende os requisitos técnicos e de MENOR PREÇO, portanto, aderente ao preconizado pelo art. 75, inciso IV, alínea "c" da Lei n.º 14.133/2021 (aquisição de produto destinado à pesquisa e desenvolvimento).

8.2. Forma de Fornecimento

8.2.1 O fornecimento do objeto ocorrerá cumprindo-se eventos contratuais Conforme Tabela 2 Cronograma de Execução Físico-Financeiro.

8.3. Exigências de Habilitação

8.3.1. Para fins de habilitação, deverá a empresa estrangeira a ser contratada comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:

8.3.2. Habilitação jurídica

8.3.2.1. Comprovação de regular existência legal, mediante documento hábil do país de origem do licitante, **correlato a ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor**, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores e de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

8.3.2.2. Instrumento de **procuração** firmado pela empresa licitante, constituindo seu **representante legal no Brasil**, pessoa física ou jurídica, com **poderes expressos para receber citação e responder administrativa e judicialmente** pela representada por atos decorrentes da presente licitação. Caso o representante legal tenha poderes para assinar o Contrato, tais poderes também devem estar expressos no referido instrumento;

8.3.2.2.1. A procuração a que se refere a alínea anterior deverá viger até o término do prazo de garantia dos bens, objeto desta contratação.

8.3.2.3. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

8.4. Qualificação Econômico-Financeira

8.4.1. Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação econômico-financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, comprovando índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

Solicitação de Proposta (11918726170) SEI 34030.000137/2024-72 / pg. 19. 400

8.4.1.1. Caso a empresa interessada apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação.

8.4.2. Certidão negativa de pedido de falência, concordata, recuperação judicial e de execução patrimonial, emitida pelo(s) Cartório(s) do(s) Distribuidor(es) Judicial(is) da sede da empresa, há menos de 12 (doze) meses da data da apresentação da Proposta.

8.4.3. No caso de inexistência de documentos equivalentes ou proibição ou dispensa, por lei ou norma legal, de apresentar qualquer dos documentos solicitados, o fato deverá ser devidamente justificado.

8.4.4. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

8.4.5. Se a contratada estiver regularmente registrada no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, estará dispensada de apresentar os documentos listados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2, desde que a Declaração emitida pelo referido sistema esteja válida.

8.4.5.1 Caso a contratada esteja com documento vencido no SICAF, poderá comprovar sua regularidade mediante a apresentação dos originais ou de cópias autenticadas dos documentos mencionados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2.

8.4.6. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do interessado, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua contratação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;

8.4.7. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

8.4.8. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;

8.4.9. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.10. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;

8.4.11. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

8.5. Qualificação Técnica

8.5.1. Declaração de que o interessado tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para a execução do objeto da contratação.

8.5.2. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

8.5.3 Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados para objeto idêntico ou similar.

Solicitação de Proposta Nº 18/2024 (11.918726/2170) SEI 340304.037222/2024-72 / pg. 20. 401

8.5.4. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.5.5. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados.

9. Estimativas do valor da contratação

Valor (R$): [redacted]

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O valor da presente contratação teve a metodologia conforme descrito nos Estudos Técnicos Preliminares da contratação.

9.2. O custo estimado da contratação possui caráter sigiloso e será tornado público apenas e imediatamente após o julgamento das propostas.

10. Adequação orçamentária

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. 1. Gestão/Unidade: CGCE - DISEP;
II. 2. Fonte de Recursos: 100;
III. 3. Programa de Trabalho: 2334226;
IV. 4. Elemento de Despesa: 44.90.52;
V. 5. Plano Interno: 21AG.000A;

10.3. A dotação relativa ao exercício financeiro subsequente será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

BRUNO DE CASTRO BRAZ

Responsável pela contratação direta

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:47:11.

Solicitação de Proposta nº 15/2024 (15182170) SEI 04013.000137/2024-72 / pg. 21. 402

ADENILSON ROBERTO DA SILVA

Autoridade competente

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:55:45.

Solicitação de Proposta nº 15/2024 (11918269) SEI 21340.040372/2024-72 / pg. 403

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

SOLAR ARRAY DRIVE SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	Description: Solar Array Drive Specification
B122260-SPC-001/02	March, 2024

Documento gerado eletronicamente pelo SEI-INPE em 12/03/2024 e autenticado com código verificador 1348400 e código CRC 7C2F3D2A (12169174058) SEI 1348400 / 0242 / 2024 v3 pg 1 / 23

CONTENTS

1 SCOPE 1

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 1
2.3 ABBREVIATIONS 2

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION 2

3.1 SADA FUNCTIONS 2
3.2 SADE FUNCTIONS 3
3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION 3

4 REQUIREMENTS 4

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS 4
4.1.1 Mechanical Interfaces 4
4.1.2 SADA Mechanical Interfaces 5
4.1.3 Electrical Interfaces 6
4.1.3.1 PCDU Interface 6
4.1.3.2 SADA Interface 6
4.1.3.3 ACDH Interface 9
4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS 10
4.2.1 Operation Mode Requirements 10
4.2.2 SADA Operational Requirements 10
4.2.3 SADE Operational Requirements 11
4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS 12
4.3.1 Power Consumption 12
4.3.2 OFF Mode Current 12
4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS 12
4.4.1 Mass 12
4.4.2 Dimensions 13
4.4.3 SADA to SAW interface Loads 13
4.4.4 Cold Welding 13
4.4.5 Thermal Design 13
4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS 14
4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS 14
4.6.1 Lifetime 14
4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements 14
4.6.3 Reliability 14
4.6.4 Redundancy 14
4.6.5 Failure Tolerance 15
4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC) 15
4.6.6.1 General EMC Requirements 15
4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS 15
4.7.1 Product Assurance Plan 15

5 VERIFICATION REQUIREMENTS 15

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS 15
5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION 16

Solicitação PB122260A SEI 0 (1216287458) SEI 0134840072173102024353 pg 4 of 54

6 EGSE 16
DOCUMENT PROPERTIES RECORD 17

Solicitação - B122260-ASPE-SOL-0012 (2169174058) SEI 0134400.024735/2024-53 / pg 4 / 25

1 SCOPE

This document establishes the performance, design, interfaces, development, manufacturing and test requirements for the Solar Array Drive Electronics (SADE) and Solar Array Drive Assembly (SADA), which integrate the Power Supply Subsystem (PSS) for the Amazonia-1B satellite based on the Brazilian Multi-Mission Platform (MMP) of the Brazilian National Space Research Institute (INPE), and have the following main functions:

- to provide continuously rotation capability to the two solar array wings (SAW) of the platform;

- to provide power lines to transfer the power generated in the SAW to the platform;

- to provide signal lines to transfer the signal generated in the SAW to the platform.

The parameters specified in this document are based on the ones used and flight proven on Amazonia 1 mission.

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

2.1 Applicable Documents

The latest version of the following documents shall apply:

AD1 B120000-SPC-001 Amazonia 1B Satellite Environmental Specification

AD2 A820000-SPC-013 Amazonia 1 – Design and Construction Specification

AD3 A820000-SPC-004 AMZ-1 EMI/EMC Specification

AD4 A850000-PRR-01 MMP and Payload Product Assurance Requirements

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 Reference Documents

RD1 A822250-SPC-001 v09 MMP SADA Specification

RD2 A822260-SPC-001 v02 SADE Specification

Solicitação - B122260-SPC-001/02 (1226217458) SEI 01340.007421/2024-53 / pg 4 / 26

2.3 Abbreviations

ACDH	Attitude Control and Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
AMZ-1	Amazonia-1 Mission
DVM	Design Verification Matrix
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGSE	Electrical Ground Support Equipment
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
MGSE	Mechanical Ground Support Equipment
MMP	Multi-Mission Platform
PCDU	Power Conditioning and Distribution Unit
PSS	Power Supply Subsystem
SADA	Solar Array Drive Assembly
SADE	Solar Array Drive Electronics
SAG	Solar Array Generator
SAS	Solar Array Simulator
SAW	Solar Array Wing
SPF	Single Point Failure

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION

3.1 SADA FUNCTIONS

SADA shall perform the following functions:

a) Power and signal transfer from the solar array generator wing (SAW) to the equipment located inside the MMP main body;

b) Provide a rotational interface, without backlash, between the solar array yoke structure and the MMP main body structure;

c) To keep the solar array pointed to the angular position defined by ACDH under SADE motor driving commands;

d) To withstand the solar array mechanical loads;

Documento B122260-SPC-001/02 (1226174058) SEI 01348.000724/2024-53 / pg 4087

e) Provide interfaces with SADE equipment to receive signals to energize its motor coils and command the rotation of the SAW in both directions (clockwise and counterclockwise) as well as to send internal signals.

3.2 SADE FUNCTIONS

SADE shall perform the following functions:

a) Actuate separately over each SADA in order to rotate the corresponding SAW under control commands received from the ACDH;

b) Interface with the ACDH to receive commands and send measurement data related with each SADA.

3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION

The satellite shall have two SADAs, one for each solar array wing. The SADA shall be composed by:

a) A bearings unit and shaft to provide support for the rotating parts;

b) Redundant thermistors to inform the internal temperature;

c) A redundant position sensor to inform the angular position of the rotation shaft;

d) A zero switch, to inform when the rotation shaft passes through zero position;

e) A set of power and signal slip rings with redundant brushes;

f) A two phase hybrid stepper motor with redundant windings;

g) A mechanical gear system composed by harmonic gearing.

In the normal configuration, the satellite shall have one SADE to command both SADAs in order to rotate the two solar panel wings. It is also acceptable to have two SADEs, one for each SADA.

In order to perform its functions, the SADAs+SADE shall provide at least the basic interfaces indicated on **Figure 1**:

Solicitação PB122260A SEI 0 (1216287458) SEI 0134840072173102024353 pg 4 28

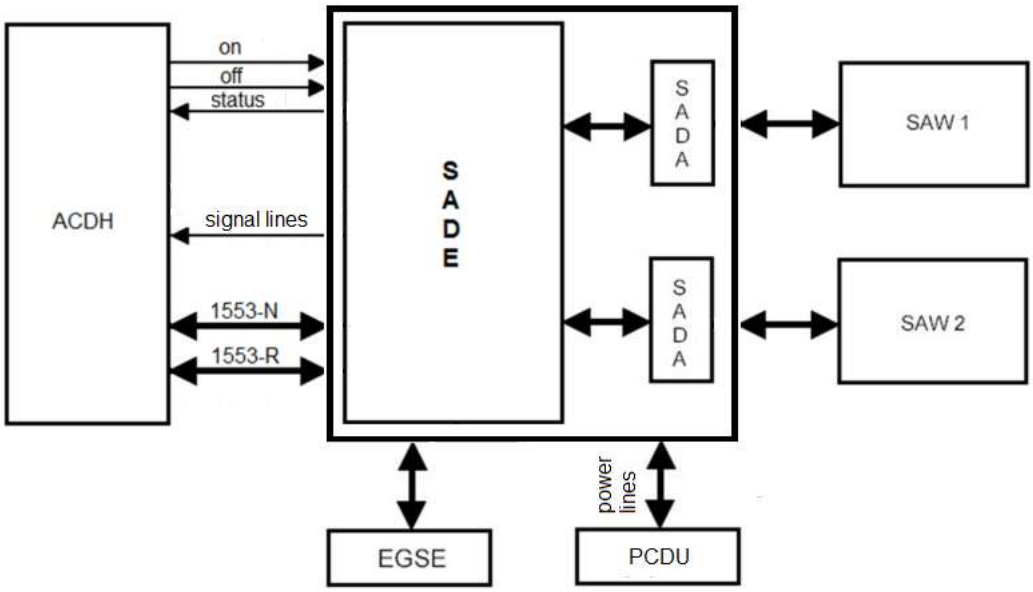


Figure 1: Basic Interfaces for the SADAs+SADE

a) Interface with ACDH through two (nominal and redundant) MIL-STD-1553 serial bus interface in order to receive commands and to send information;

b) Interface with ACDH through dedicated lines to receive wired-commands to turn ON/OFF;

c) Interface with ACDH through dedicated lines to send SADA signal lines;

d) Interface with PCDU through dedicated lines to send SADA power lines;

e) Interface with PCDU to energize the equipment.

4 REQUIREMENTS

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS

4.1.1 Mechanical Interfaces

a) The mounting surface shall have a flatness better than 0.1mm/100mm;

b) The mounting surface shall have a roughness less than 3µm.

Solicitação PB122260A SEI (12169174058) SEI 0134400 0242735 v4

4.1.2 SADA Mechanical Interfaces

a) The SADA shall be capable to interface to the Satellite structure described on Figure 2 (8 x M4). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing structure described on Figure 3 (4 x 6.5 diam). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

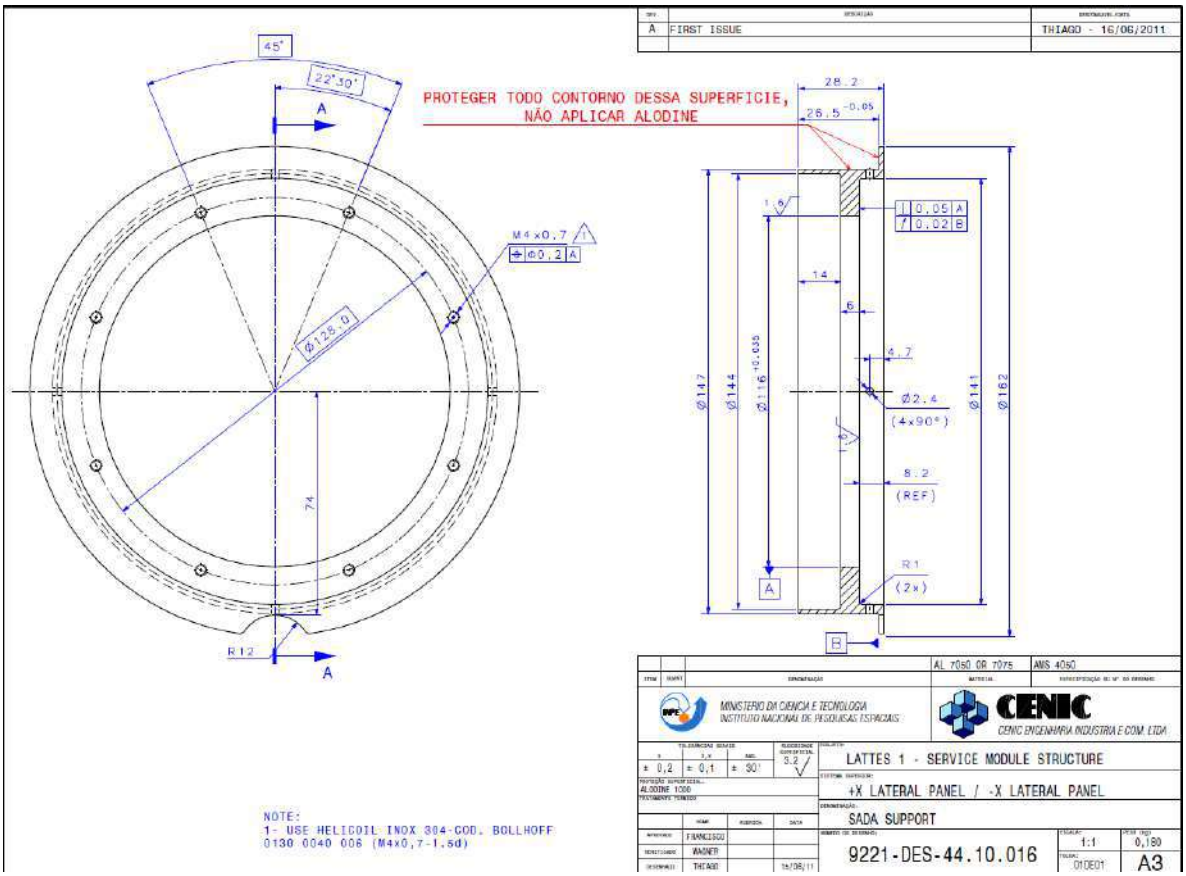


Figure 2: Satellite mechanical interface for SADA

Solicitação PB122260A-SRE-JSC (12/2011) 9221-DES-44.10.016 SEI 01340.007273/2024-53 pg 130

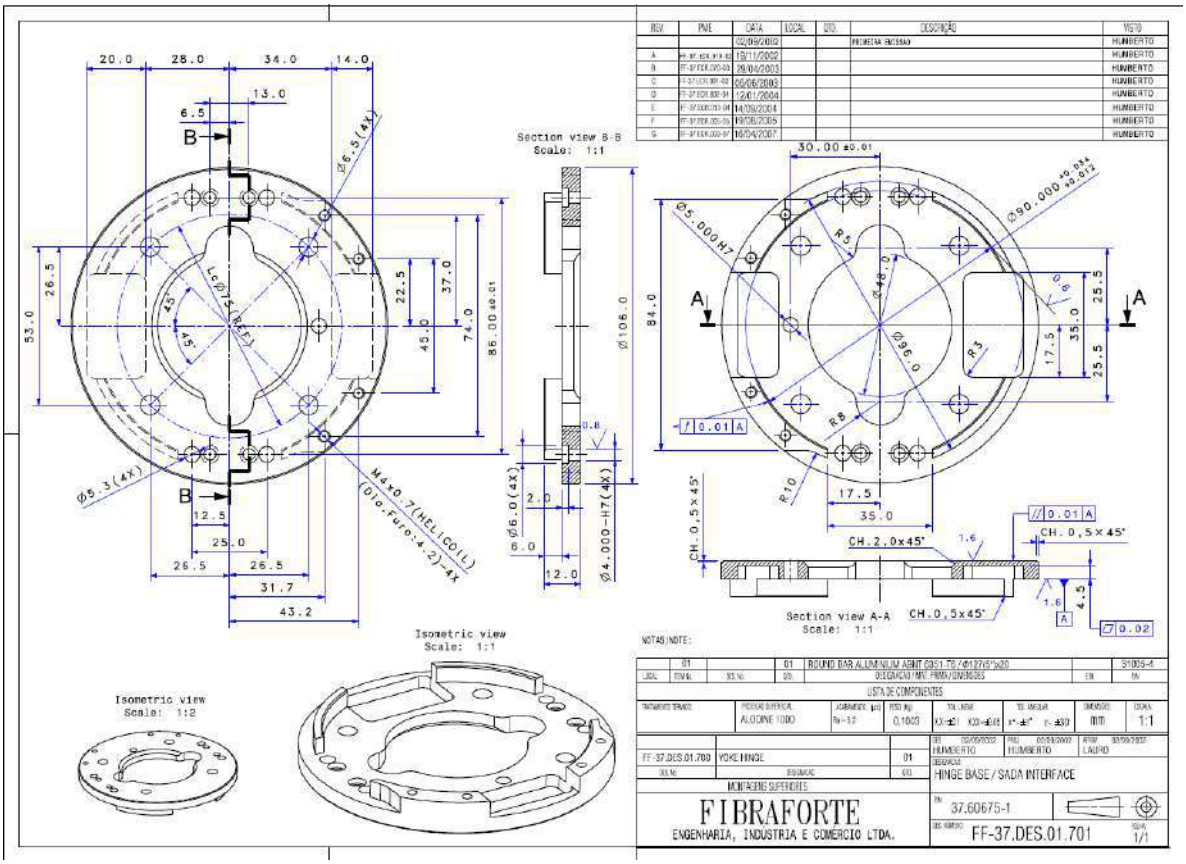


Figure 3: SAW mechanical Interfaces for the SADA

4.1.3 Electrical Interfaces

4.1.3.1 PCDU Interface

a) The SADE shall be powered by two (nominal and redundant) unregulated power lines from PCDU;

b) The SADE shall be able to operate properly with power voltage in the range of 22.0V to 36.0V.

4.1.3.2 SADA Interface

a) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing power connector described on Figure 4. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing signal connector described on Figure 5. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

Solicitação PB122260A-SPR-001 (1226287458) SEI 01340.007273/2024-53 pg 121

c) Each SADA shall provide power interface connector(s) to route the power lines transferred from the SAW power connector to the power conditioning and distribution unit (PCDU);

d) Each SADA shall provide an interface connector(s) to route the signals transferred from the SAW signal connector to the Attitude Control and Data Handling Subsystem (ACDH).

Solicitação PB122260A-SPR-JS01 (12693458) SEI 01344007242732024453 pg 132

TYPE: MS27656T17F35S		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SAG +X POWER LINE 01	37.5	1410	POS	NA	22
2	SAG +X POWER LINE 02	37.5	1410	POS	NA	22
3	SAG +X POWER LINE 03	37.5	1410	POS	NA	22
4	SAG +X POWER LINE 04	37.5	1410	POS	NA	22
5	SAG +X POWER LINE 05	37.5	1410	POS	NA	22
6	SAG +X POWER LINE 06	37.5	1410	POS	NA	22
7	SAG +X POWER LINE 07	37.5	1410	POS	NA	22
8	SAG +X POWER LINE 08	37.5	1410	POS	NA	22
9	SAG +X POWER LINE 09	37.5	1410	POS	NA	22
10	SAG +X POWER LINE 10	37.5	1410	POS	NA	22
11	SAG +X POWER LINE 11	37.5	1410	POS	NA	22
12	SAG +X POWER LINE 12	37.5	1410	POS	NA	22
13	SPARE					
14	SPARE					
15	SPARE					
16	SPARE					
17	SPARE					
18	SPARE					
19 - 31	SPARE					
32	SAG +X POWER LINE 01 RTN	0	1410	NEG	NA	22
33	SAG +X POWER LINE 02 RTN	0	1410	NEG	NA	22
34 - 39	SPARE					
40	SAG +X POWER LINE 03 RTN	0	1410	NEG	NA	22
41	SAG +X POWER LINE 04 RTN	0	1410	NEG	NA	22
42	SAG +X POWER LINE 05 RTN	0	1410	NEG	NA	22
43	SAG +X POWER LINE 06 RTN	0	1410	NEG	NA	22
44	SAG +X POWER LINE 07 RTN	0	1410	NEG	NA	22
45	SAG +X POWER LINE 08 RTN	0	1410	NEG	NA	22
46	SAG +X POWER LINE 09 RTN	0	1410	NEG	NA	22
47	SAG +X POWER LINE 10 RTN	0	1410	NEG	NA	22
48	SAG +X POWER LINE 11 RTN	0	1410	NEG	NA	22
49	SAG +X POWER LINE 12 RTN	0	1410	NEG	NA	22
50	SPARE					
51	SPARE					
52	SPARE					
53	SPARE					
54	SPARE					
55	SPARE					

Figure 4: SAW power connector

Solicitação PB122260A-SPR-J0 (12169817458) SEI 0134400.024732/2024-53 / pg 133

TYPE: MS27656T13F35P		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SPARE					
2	SAG +X GROUNDING 1	0	0	NA	NA	26
3	SAG +X GROUNDING 2	0	0	NA	NA	26
4	SPARE					
5	SAW +X END OF DEPLOYMENT	5	250	POS	NA	26
6	SAW +X END OF DEPLOYMENT RTN	0	250	NEG	NA	26
7	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
8	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
9	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
10	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
11	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1	0	250	POS	SHD	26
12	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1 RTN	0	250	NEG	SHD	26
13	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1	5	50	POS	SHD	26
14	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1 RTN	0	50	NEG	SHD	26
15	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 1	0	0	NA	NA	26
16	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2	0	250	POS	SHD	26
17	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2 RTN	5	250	NEG	SHD	26
18	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2	0	50	POS	SHD	26
19	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2 RTN	5	50	NEG	SHD	26
20	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 2	0	0	NA	NA	26
21	SPARE					
22	SPARE					

Figure 5: SAW signal connector

4.1.3.3 ACDH Interface

Two redundant MIL-STD-1553 serial bus interfaces and equipment signal lines shall implement the interface between SADE and ACDH, in accordance with **AD2**, performing the following functions:

a) *Measurements*

The SADE shall provide at least the measurements to allow monitoring the status, health of its functionalities, the zero position switch and the angular position of the SADA rotating shafts through the SADE-ACDH serial bus interface.

b) *Commands*

The SADE shall receive from the ACDH at least the following commands:

1) Through the serial bus:

i. SADA operation mode;

Solicitação PB122260A-SPR-J30 (1216287458) SEI 0134400.024732/2024-53 pg 154

ii. SADA angular position;

iii. SADA direction and velocity.

2) On/Off commands:

ON/OFF command lines to activate/deactivate the nominal and redundant SADE.

4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS

4.2.1 Operation Mode Requirements

SADE shall be commanded by the ACDH according the following operation modes:

a) **Normal Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW in a constant angular speed with a commanded sense of rotation;

b) **Fast Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with maximum angular speed to a commanded angular position with a commanded sense of rotation;

c) **Holding Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with a commanded angular speed and sense of rotation to a commanded angular position;

d) **Zero Position Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW to zero angular position with maximum speed with a defined sense of rotation;

e) **Stand By**: SADA is not energized and the shaft shall allow forward and reverse unlimited free rotation.

4.2.2 SADA Operational Requirements

a) SADA shall allow forward and reverse unlimited free rotation;

b) SADA step angle between two stable positions shall be lower than or equal to 0.01°;

c) SADA shall provide a position sensor with accuracy better than 0.5°;

d) SADA shall be capable to operate at least in the range from 0.36°/min to 25°/min;

Solicitação PB122260ASPR0012169174058) SEI 0134400072173202435 pg 135

e) SADA shall have a zero switch to determine the zero position;

f) SADA shall provide a repeated peak torque higher or equal to 14.7 Nm;

g) SADA shall provide an average torque higher or equal to 10.6 Nm;

h) SADA shall provide an alignment to the SAW better than 0.1°;

i) Each SADA shall provide electrical power transfer from each SAW to the PCDU through at least 12 hot lines rated for 1.5A at 80V and at least 12 return lines rated for 1.5A at 80V or at least 6 hot lines rated for 3A at 80V and at least 6 return lines rated for 3A at 80V (1.440W transfer capability). In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range;

j) Each SADA shall provide signal transfer from each SAW to ACDH through at least 8 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the signal channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range. For signals limited to 0.25A at 5V, the maximum voltage drop shall be lower than 0.04 Volts;

k) Each SADA shall provide grounding signal transfer for each SAW through 2 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range.

4.2.3 SADE Operational Requirements

l) SADE shall be able to command SADA to an angular position with resolution better than 0.01 deg;

m) SADE shall be able to command the SADA in both rotation direction, forward and reverse;

n) SADE shall be able to command SADA in the Normal Mode angular speed range of 0.36°/min to 4.00°/min;

Documento B122260-SPC-001/02 (1226174058) SEI 0134400.024732/2024-53 pg 136

o) SADE shall be capable to command SADA to a maximum angular speed of 25°/min;

p) SADE shall be capable to control the SADA to perform microsteps;

q) SADE shall be capable to control at least 32 microsteps in a full sine curve (4 steps), as described on figure 6 for reference purposes.

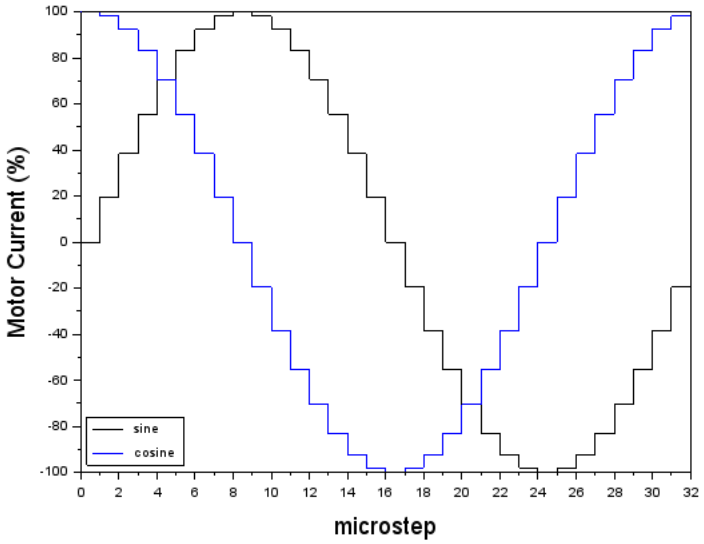


Figure 6: Current waveform

4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS

4.3.1 Power Consumption

The SADAs+SADE shall present power consumption less than 35W in operational mode.

4.3.2 OFF Mode Current

The SADE shall present a current consumption less than 10mA when set to OFF MODE.

4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS

4.4.1 Mass

a) The SADE total mass shall be less than 6 kg;

Solicitação PB122260A-SPR-JS01 (1216287458) SEI 0134400.024732/2024-53 pg 137

b) Each SADA unit total mass shall be less than 5 kg.

4.4.2 Dimensions

a) SADE shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250x250x150 (height) mm;

b) Each SADA unit shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250 mm x 120 mm diameter with a flange of 150 mm max diameter.

4.4.3 SADA to SAW interface Loads

The SADA shall resist to at least the following interface loads:

a) Axial Force > 378 N;

b) Lateral Force > 310 N;

c) Bending Moment > 163 Nm.

4.4.4 Cold Welding

SADA rotating parts contact surfaces shall be properly treated in order to not allow cold welding in orbit vacuum conditions.

4.4.5 Thermal Design

a) The equipment’s qualification temperature range shall be larger than -25°C to +60°C;

b) The equipment’s non-operational temperature range shall be larger than -30°C to +65°C;

c) The start up temperature shall be lower or equal to -30°C;

d) The main heat path from the equipment to the environment shall be by conduction through the mounting base. The application of a coating compliant with thermal requirements is required. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε>0.85) shall be used unless otherwise specified.

Solicitação PB122260A-SPR-J30 (1216287458) SEI 0134400 0242732 v3 pg 138

4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

The equipment shall be designed to meet the performance requirements when subjected to all environments specified on **AD1**.

4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS

4.6.1 Lifetime

a) The equipment shall be designed to meet the requirements of this specification for a lifetime of:

1) 1.5 years integration and tests;
2) 3 years in storage;
3) 4 years in orbit operation.

b) The equipment shall ensure safety margins consistent with the reliability requirement for the design life.

4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements

Equipment shall be in accordance with the requirements of **AD2**.

4.6.3 Reliability

a) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADE shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

b) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADA shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

4.6.4 Redundancy

a) The internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability given in 4.6.3.

b) The SADE shall work in cold redundancy;

c) The SADA shall have position sensor, temperature sensor and winding step motor with redundancy.

Documento B122260-SPC-001/02 (1226174058) SEI 01348400.024731/2024-53 pg 14

4.6.5 Failure Tolerance

a) The equipment design shall be free of single-point failure (SPF);

b) The equipment shall use redundancies wherever required to eliminate points of failure and to achieve the required reliability of item **4.6.3**;

c) Any failure occurrence shall not be propagated to other equipment through the its interfaces;

d) A Failure Mode Analysis in accordance with **AD4** shall be prepared for all the mission phases.

4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC)

4.6.6.1 General EMC Requirements

a) The equipment design shall incorporate all necessary standard practices and shall meet all applicable emission, interference and susceptibility limits specified in the **AD3**;

b) EMI/EMC control shall be implemented by appropriate plans and tests during all phases of the subsystem equipment project.

4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

4.7.1 Product Assurance Plan

a) All requirements of **AD4**, covering all project phases, shall be accomplished;

b) The Product Assurance Plan shall be prepared and implemented along all equipment project phases.

5 VERIFICATION REQUIREMENTS

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS

a) Compliance with all items of this specification shall be demonstrated;

Documento gerado por B122260-SPC-001/02 (1226917458) SEI 0134400 0242732 0242453 pg 40

b) Compliance shall be demonstrated by test or direct measurement whenever possible;

c) A Design Verification Matrix (DVM) showing the verification methods for each requirement shall be prepared;

d) A test plan shall be prepared.

5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION

The equipment flight heritage shall be demonstrated.

6 EGSE

It shall be supplied an EGSE capable of communicate, verify the health status, test and verify equipment functionalities:

a) Receive telemetries;

b) Command to operate in the different operational modes;

c) Verify the SADA lines continuity.

Documento gerado por B122260A-SPC-001/02 (1216287458) SEI/0134400/0242735/pg 421

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: Solar Array Drive Specification

Authors:	**Signature**	**Date:**
Agnaldo Vieira Dias		
Antônio Gilberto De Moura		
Arcelio Costa Louro		
Bruno de Castro Braz		
Douglas Felipe da Silva		
Hadler Egydio da Silva		
Sebastiao Eduardo Corsatto Varotto		
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		

B122260-CCB-054

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/09/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	2024/04/04	11	B122260-CHR-054

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Solicitação PB122260-ASR-JSO (12692458) SEI 01340.007421/2024-53 / pg 42

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	**Description:** Amazonia-1B Satellite EVS
B120000-SPC-001/01	**Mar/2023**

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - 01226121967900) SEI 01340.074213/2023-53 / pg. 43

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2. REFERENCE DOCUMENTS 1

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS 2

3.1 GROUND ENVIRONMENT 2
3.1.1 Pressure 2
3.1.2 Humidity 2
3.1.3 Cleanliness 2
3.1.4 Temperature 2
3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation 3
3.2 LAUNCH / ASCENT 3
3.2.1 Mechanical Environmental 3
3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations 4
3.2.1.2 Sinusoidal Vibration 5
3.2.1.3 Random Vibration 6
3.2.1.4 Acoustic 6
3.2.1.5 Shock 7
3.2.2 Depressurization 8
3.2.3 Thermal 8
3.3 ORBIT 8
3.3.1 Thermal/Pressure 8
3.3.2 Radiations 9
3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation 10
3.3.2.2 Trapped Radiation 11
3.3.2.3 Heavy Ions 16
3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons 18
3.3.2.5 Ultraviolet radiation 19
3.3.3 Micrometeoroids 19
3.3.4 Electromagnetic Environment 20

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS 20

4.1 GENERAL 20
4.1.1 Test Conditions 20
4.1.1.1 Tolerances 20
4.1.1.2 Ambient Conditions 21
4.2 SYSTEM LEVEL TESTS 21
4.2.1 Mechanical Environment Test 21
4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test 22
4.2.1.2 Notching 22
4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests 22
4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature) 22
4.2.1.5 Mass Properties Test 23
4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level 23
4.2.2 Thermal Environment Tests 23
4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT) 23
4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT) 24
4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test 24
4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST 25
4.3.1 Tolerance 25
4.3.2 Ambient Conditions 25
4.3.3 Mechanical Environment Test 25
4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test 25
4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test 27
4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature) 29
4.3.3.4 Mass Properties 29
4.3.3.5 Pressure Test 29
4.3.3.6 Leakage Test 30
4.3.3.7 Shock Test 30

Documento APROBADO (02/12/2024) SEI 0134022 / 0134022-53 / pg. 44

4.3.4 Thermal Test *30*
4.3.4.1 Equipment Operating Temperature 31
4.3.4.2 Thermal Cycling Test 32
4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests 32
4.3.4.4 Test Levels 33
4.3.4.5 Thermal Shock Test 34
4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test 34

Documentação Propriedade AEB S.A. (12.621.967/0001-00) SEI 01340.074324/2024-53 / pg. 45

1 INTRODUCTION

This document defines:

a. The environment to which the INPE AMAZONIA 1B SATELLITE will be subjected from integration until the end of its operational life.

b. The test levels to which the satellite at system and equipment level will be submitted to demonstrate its ability to withstand all environmental conditions without damage.

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - B100000-IFS-001 Satellite to Launch Interface Specification

AD2 - B120000-PLN-001 v1 Amazonia 1B Development Plan

AD3 - A820000-SPC-004 Amazonia 1 EMI/EMC Specification

AD4 - B123400-ANL-001 v01 Análise Dinâmica Preliminar

AD5 - RTE 0354 MMP Mechanical Vibration Test Results

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS

RD1 – A820000-SPC-009 v06 Amazonia 1 Satellite Environmental Specification

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.
Documento SEI 01342.074324/2024-53 / pg. 46

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

3.1 GROUND ENVIRONMENT

Thermal, pressure, humidity and air cleanliness environments experienced during the fabrication, integration, handling, transportation and storage phases shall be controlled so as to be significantly less severe than launch, ascent and orbit conditions.

The environmental conditions to be met during the Assembly, Integration, functional and environmental Tests (AIT) are described below.

3.1.1 Pressure

a. Ground operations: Local Atmospheric pressure.

3.1.2 Humidity

a. Ground operations, storage: 40-60%

b. Transportation (container): less than 60%

3.1.3 Cleanliness

During ground operations such as tests and simulations, the AMAZONIA 1B and equipment shall be kept in class 100.000 or better. Integration shall take place under class 10.000 or better.

3.1.4 Temperature

a. Assembly, integration and tests: 20 +/- 5 deg. C
b. Transportation (inside the container): -10 to 45 deg. C
c. Pre-launch: at launch tower: 10 to 35 deg. C
inside the fairing: 10 to 35 deg. C

Documento APROBADO (0226121967900) SEI 01340.074324/2024-53 / pg. 47
Solicitação Prioritária 1213000 SEI 01340.074324/2024-53 / pg.

3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation

The acceleration loads defined in Table 3.1.1 provide the criteria for the shipping container as well as for handling and transportation satellite models. The Transport accelerations are the maximum accelerations allowed in the module base during transport. The hoisting accelerations are the maximum accelerations on the satellite modules during handling and hoisting operations.

TABLE 3.1.1 - Transport and Hoisting Load Accelerations

Conditions		Accel. Loads (g)	Satellite axis
Hoisting	Vertical	1 +/- 0.3	z
	Lateral	+/- 0.3	y and x
Transport	Vertical	+/- 3.0	z
	Lateral	+/- 2.0	y and x

Positive vertical acceleration refers to downward. Frequency induced by container fixtures shall be below than 10 Hz.

The reference axes for AMAZONIA 1B are shown on figure bellow and shall be used.

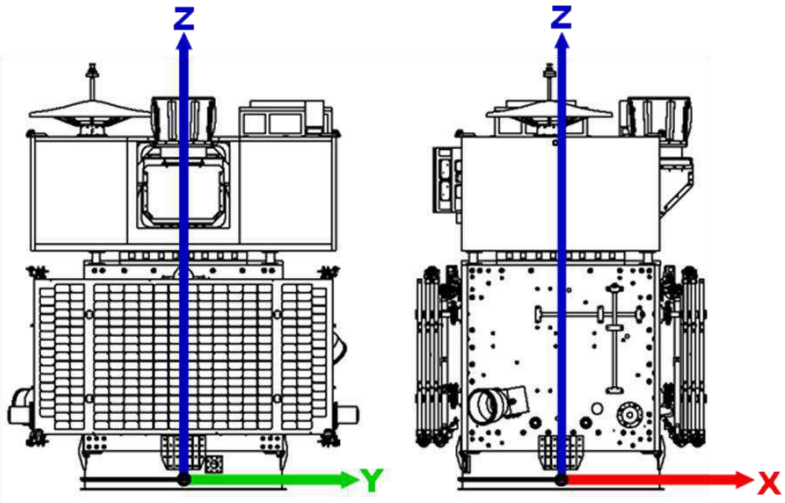


Figure – 3.1.1 – Reference Axes for AMAZONIA 1B.

3.2 LAUNCH / ASCENT

3.2.1 Mechanical Environmental

The levels are defined in order to attend the requirements described on satellite to launcher interface document (AD1). According to the development plan (AD2), only a

Documento A1 B120000-SPC-001/01 (0226121967900) SEI 01340.007420/2024-53 / pg. 48
Solicitação AD1 B120000-SPC-001/01 (0226121967900) SEI 01340.007420/2024-53 / pg. 48

flight model of Amazonia 1B satellite will be provided, which shall pass through an Acceptance campaign. Qualification levels environment shall be used for design purposes.
Acceptance campaign shall be confirmed with launcher vehicle.

3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations

The quasi-static accelerations are given in Tables 3.2.1 and 3.2.2. The longitudinal acceleration acts upon the z satellite axis and the lateral acceleration acts upon the x and y satellite axes.
The levels described on AD1 from Falcon 9 are used as envelope reference. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.1 – Acceptance Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	**Lateral (g)**
Traction	-4.0	+/-3.0
Compression	8.5	+/-3.0

TABLE 3.2.2 – Qualification Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	**Lateral (g)**
Traction	-5.0	+/-3.75
Compression	10.625	+/-3.75

Documento A1 B120000-SPC-001/01 (0226197900) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 49
Solicitação Pública de Informação (0226197900) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 49

3.2.1.2 Sinusoidal Vibration

The sinusoidal vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.3 and 3.2.4. The presented level for longitudinal axis is an envelope formed by PSLV and Vega C dual, while the level for lateral axis is from Vega C dual, as described in AD1. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.3 – Acceptance Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.44
	38 - 45	1.44 – 1
	45 - 110	1
	110 - 125	0.2
Lateral	10 – 35	0.8
	35 – 85	0.5
	85 – 100	0.5 – 0.6
	100 – 110	0.5
	110 – 125	0.2
Sweep rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.4 – Qualification Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.8
	38 - 45	1.8 – 1.25
	45 - 110	1.25
	110 - 125	0.25
Lateral	10 – 35	1
	35 – 85	0.625
	85 – 100	0.625 – 0.75
	100 – 110	0.625
	110 – 125	0.25
Sweep rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento A1 B120000-SPC-001/01 (0226121967900) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 50
Solicitação Pública de Informação

3.2.1.3 Random Vibration

The random vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.5 and 3.2.6. The presented level is derived from Soyuz, as described in AD1. The qualification PSD levels are 2.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.5 – All Axes Acceptance Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.005
	50 – 100	0.005 – 0.01
	100 – 200	0.01 – 0.025
	200 – 500	0.025
	500 – 1000	0.025 – 0.01
	1000 - 2000	0.01 – 0.005
Overall	4.94 G RMS	
Duration	1 min	

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.6 – All Axes Qualification Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.01125
	50 – 100	0.01125 – 0.0225
	100 – 200	0.0225 – 0.05625
	200 – 500	0.05625
	500 – 1000	0.05625 – 0.0225
	1000 - 2000	0.0225 – 0.01125
Overall	7.42 G RMS	
Duration	2 min	

OBS: Logarithmic interpolation

3.2.1.4 Acoustic

The acoustic envelope derived from AD1 is defined on Table 3.2.7. The levels are derived from PSLV and Soyuz. The qualification levels are 3dB higher than acceptance ones.

Documento A1 B120000-SPC-001/01 (1226121967900) SEI 01340.207421/2024-53 / pg. 51

TABLE 3.2.7 – Acoustic Environment

Frequency	Acceptance	Qualification	Tolerances
[Hz]	SPL [dB]	SPL [dB]	[dB]
25	121.23	124.23	**-2 / +4**
31.5	121.23	124.23	**-2 / +4**
40	121.23	124.23	**-2 / +4**
50	128.23	131.23	**-2 / +4**
63	128.23	131.23	**-2 / +4**
80	128.23	131.23	**-2 / +4**
100	131.23	134.23	**-2 / +4**
125	131.23	134.23	**-2 / +4**
160	131.23	134.23	**-2 / +4**
200	134.23	136.23	**-2 / +4**
250	134.23	136.23	**-2 / +4**
315	134.23	136.23	**-2 / +4**
400	136.23	139.23	**-2 / +4**
500	136.23	139.23	**-2 / +4**
630	136.23	139.23	**-2 / +4**
800	131.23	134.23	**-2 / +4**
1000	131.23	134.23	**-2 / +4**
1250	131.23	134.23	**-2 / +4**
1600	124.23	127.23	**-2 / +4**
2000	124.23	127.23	**-5 / +5**
2500	124.23	127.23	**-5 / +5**
3150	121.23	124.23	**-5 / +5**
4000	121.23	124.23	**-5 / +5**
5000	121.23	124.23	**-5 / +5**
6300	118.23	121.23	**-5 / +5**
8000	118.23	121.23	**-5 / +5**
10000	118.23	121.23	**-5 / +5**
OASPL	**144.9**	**147.9**	**-1 / +2**
Duration	**1 min**	**2 min**	

SPL – Sound Pressure Level

3.2.1.5 Shock

Shock spectrum (G x Hz) induced by the launcher vehicle referred to the base of the adapter is given in Table 3.2.8, as described on AD1.

Table. 3.2.8 - Spectrum of Shock Response (for Q=10)

Frequency (Hz)	Acceleration (g)
100	30
1000	1500
2000	2000
10000	2000

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - (02216197900) SEI 01340.207421/2024-53 / pg. 52

3.2.2 Depressurization

Expected maximum pressure variation during launch and ascent phase is lower than 65 psi/s, as described on AD1.

3.2.3 Thermal

This phase includes all the sequences between the launch preparation and satellite/launcher separation. The following conditions shall be applied:

a. The inlet temperature of the air injected inside the fairing on the launch pad shall be maintained between 10 °C and 15 °C;

b. The maximum internal surface temperature of the fairing shall be 60 °C;

c. To obtain the thermal flux radiated by the heat shield, the emissivity of the heat shield inner surface, as manufactured, shall be smaller than 0.88;

d. Aerodynamic thermal flux at fairing jettison shall be less than one solar constant on a plane normal to the trajectory.

3.3 ORBIT

3.3.1 Thermal/Pressure

In orbit, the satellite is subjected to solar, albedo and earth fluxes, and also to earth eclipse.

The following data related to solar, albedo and Earth fluxes shall be applied:

Solar constant

The solar constant in nominal orbit is:

a. maximum: 1418 W/m²
b. minimum: 1326 W/m²

Albedo coefficient

The solar flux reflected from the surface of Earth is:

c. maximum: 42 %
d. minimum: 34 %

Documento APROBADO (0226197900) SEI 53500.013472/2024-53 / pg. 53

Earth flux

The infrared power radiated by Earth is considered equal to:

e. maximum: 233 W/m^2
f. minimum: 208 W/m²

Pressure

g. Free space vacuum pressure to be considered in orbit life shall be below than 1 E-10 Torr.

3.3.2 Radiations

All components sensitive to radiation shall be carefully selected to survive to the radiation environment experienced by the satellite. The environmental assessment shown below does not incorporated any margin. It is recommended to consider in the design a margin of 2 times of the predicted radiation dose. The main sources of radiation are (reference from RD1):

Documento A1 B120000-BES-012 (2196900) SEI 01340.074132/2024-53 / pg. 54
Solicitação Pública 01340.074132/2024-53 pg. 54

3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation

Composition: predominantly of protons (H+) and Alpha particles (He++).

TABLE 3.3.1 – Solar Proton Fluence (orbit 753 km)

Energy (MeV)	Integral (cm^{-2})	Differential (cm^{-2} MeV^{-1})
1.0000e-001	1.8E+11	1.7E+11
5.0000e-001	1.3E+11	1.0E+11
1.0000e+000	8.9E+10	4.7E+10
2.0000e+000	5.5E+10	2.1E+10
3.0000e+000	3.8E+10	1.2E+10
4.0000e+000	2.9E+10	6.9E+09
5.0000e+000	2.4E+10	4.3E+09
6.0000e+000	2.0E+10	3.3E+09
8.0000e+000	1.4E+10	2.1E+09
1.0000e+001	1.1E+10	1.2E+09
1.2000e+001	9.1E+09	6.4E+08
1.5000e+001	7.5E+09	4.7E+08
1.7000e+001	6.6E+09	3.9E+08
2.0000e+001	5.6E+09	3.0E+08
2.5000e+001	4.3E+09	2.1E+08
3.0000e+001	3.4E+09	1.3E+08
3.5000e+001	2.9E+09	8.5E+07
4.0000e+001	2.5E+09	6.9E+07
4.5000e+001	2.2E+09	5.7E+07
5.0000e+001	1.9E+09	4.7E+07
6.0000e+001	1.5E+09	3.4E+07
7.0000e+001	1.2E+09	2.6E+07
8.0000e+001	9.7E+08	1.9E+07
9.0000e+001	7.9E+08	1.5E+07
1.0000e+002	6.6E+08	1.2E+07
1.2000e+002	4.6E+08	7.8E+06
1.4000e+002	3.3E+08	5.2E+06
1.6000e+002	2.4E+08	3.6E+06
1.8000e+002	1.8E+08	2.5E+06
2.0000e+002	1.4E+08	1.9E+06
2.2000e+002	1.1E+08	1.4E+06
2.4000e+002	8.2E+07	1.0E+06
2.6000e+002	6.4E+07	7.9E+05
2.8000e+002	5.0E+07	6.0E+05
3.0000e+002	3.9E+07	4.6E+05
3.2000e+002	3.1E+07	3.6E+05
3.4000e+002	2.5E+07	2.8E+05
3.6000e+002	2.0E+07	2.2E+05
3.8000e+002	1.6E+07	1.7E+05
4.0000e+002	1.3E+07	1.4E+05
4.2000e+002	1.0E+07	1.1E+05
4.4000e+002	8.1E+06	8.8E+04
4.6000e+002	6.5E+06	7.0E+04
4.8000e+002	5.3E+06	5.6E+04
5.0000e+002	4.2E+06	4.4E+04

Documento A1 B120000-BES-0226/1967900) SEI 0134202/2024-53 / pg. 55

3.3.2.2 Trapped Radiation

Trapped Radiation is due to high-energy particles trapped in the magnetosphere and is composed of three components: proton dose, electron dose and “bremsstrahlung”.

The mission integrated (4 years) radiation doses encountered by the AMAZONIA 1B in its orbit configuration are shown in Tables 3.3.2 through 3.3.6 as a function of the shielding.

TABLE 3.3.2 - Total Mission Dose

Al absorber thickness (Al)			Total (rad)	
(mm)	(mils)	(g cm^{-2})	Solar Maximum	Solar Minimum
0.100	3.937	0.027	1.625E+06	7.412E+05
0.200	7.874	0.054	7.177E+05	3.050E+05
0.400	15.748	0.108	2.309E+05	1.173E+05
0.600	23.622	0.162	1.107E+05	6.493E+04
0.800	31.496	0.216	6.926E+04	4.342E+04
1.000	39.370	0.270	5.003E+04	3.240E+04
1.200	47.244	0.324	3.847E+04	2.550E+04
1.400	55.118	0.378	3.077E+04	2.073E+04
1.600	62.992	0.432	2.531E+04	1.728E+04
1.800	70.866	0.486	2.112E+04	1.454E+04
2.000	78.740	0.540	1.784E+04	1.238E+04
2.200	86.614	0.594	1.528E+04	1.074E+04
2.400	94.488	0.648	1.311E+04	9.339E+03
2.600	102.362	0.702	1.133E+04	8.208E+03
2.800	110.236	0.756	9.880E+03	7.320E+03
3.000	118.110	0.810	8.648E+03	6.562E+03
3.500	137.795	0.945	6.369E+03	5.140E+03
4.000	157.480	1.080	4.868E+03	4.180E+03
4.500	177.165	1.215	3.861E+03	3.532E+03
5.000	196.850	1.350	3.170E+03	3.085E+03
5.500	216.535	1.485	2.684E+03	2.756E+03
6.000	236.220	1.620	2.379E+03	2.551E+03
6.500	255.905	1.755	2.130E+03	2.356E+03
7.000	275.590	1.890	1.982E+03	2.243E+03
7.500	295.275	2.025	1.849E+03	2.120E+03
8.000	314.960	2.160	1.748E+03	2.024E+03
9.000	354.330	2.430	1.633E+03	1.913E+03
10.000	393.700	2.700	1.504E+03	1.772E+03
13.000	511.810	3.510	1.318E+03	1.568E+03
16.000	629.920	4.320	1.159E+03	1.382E+03
19.000	748.030	5.130	1.050E+03	1.250E+03
22.000	866.140	5.940	9.528E+02	1.135E+03
25.000	984.250	6.750	8.864E+02	1.056E+03
28.000	1102.360	7.560	8.181E+02	9.744E+02
31.000	1220.470	8.370	7.544E+02	8.976E+02
34.000	1338.580	9.180	7.029E+02	8.357E+02
37.000	1456.690	9.990	6.504E+02	7.720E+02
40.000	1574.800	10.800	6.149E+02	7.292E+02

Documentação AEB B120000-BES-012/07 (12176900) SEI 01340.007413/2024-53 / pg. 56

TABLE 3.3.3 – Integral Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	5.2159E+03	4.9988E+03	6.5796E+11	6.3057E+11
0.15	3.7000E+03	3.6771E+03	4.6674E+11	4.6385E+11
0.20	2.6852E+03	2.7812E+03	3.3872E+11	3.5084E+11
0.30	1.6354E+03	1.8342E+03	2.0629E+11	2.3137E+11
0.40	1.0585E+03	1.2882E+03	1.3353E+11	1.6250E+11
0.50	7.7310E+02	1.0031E+03	9.7522E+10	1.2653E+11
0.60	5.8910E+02	8.0954E+02	7.4311E+10	1.0212E+11
0.70	4.8577E+02	6.9025E+02	6.1276E+10	8.7071E+10
1.00	3.2390E+02	4.8777E+02	4.0857E+10	6.1529E+10
1.50	2.3847E+02	3.6034E+02	3.0082E+10	4.5455E+10
2.00	1.9756E+02	2.9122E+02	2.4922E+10	3.6736E+10
3.00	1.6562E+02	2.3062E+02	2.0892E+10	2.9092E+10
4.00	1.4717E+02	1.9570E+02	1.8564E+10	2.4686E+10
5.00	1.3702E+02	1.7677E+02	1.7285E+10	2.2298E+10
6.00	1.2915E+02	1.6303E+02	1.6291E+10	2.0565E+10
7.00	1.2321E+02	1.5398E+02	1.5542E+10	1.9423E+10
10.00	1.1073E+02	1.3639E+02	1.3968E+10	1.7204E+10
15.00	1.0016E+02	1.2238E+02	1.2634E+10	1.5438E+10
20.00	9.2923E+01	1.1312E+02	1.1722E+10	1.4269E+10
30.00	8.3301E+01	1.0197E+02	1.0508E+10	1.2863E+10
40.00	7.5474E+01	9.2466E+01	9.5206E+09	1.1664E+10
50.00	6.8531E+01	8.4044E+01	8.6448E+09	1.0602E+10
60.00	6.2591E+01	7.6242E+01	7.8955E+09	9.6175E+09
70.00	5.6930E+01	6.8966E+01	7.1814E+09	8.6996E+09
100.00	4.2758E+01	5.0902E+01	5.3936E+09	6.4210E+09
150.00	2.5864E+01	3.0266E+01	3.2626E+09	3.8179E+09
200.00	1.5928E+01	1.8274E+01	2.0093E+09	2.3052E+09
300.00	5.9054E+00	6.8036E+00	7.4493E+08	8.5823E+08
400.00	2.2433E+00	2.5886E+00	2.8298E+08	3.2654E+08

Documentação Prop. B120000-BES-0226 (2196790) SEI 0134702 / 2024-53 / pg. 57

TABLE 3.3.4 – Differential Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	3.5329E+04	3.0691E+04	4.4565E+12	3.8715E+12
0.15	2.5307E+04	2.2175E+04	3.1924E+12	2.7973E+12
0.20	1.7031E+04	1.5102E+04	2.1483E+12	1.9050E+12
0.30	8.1334E+03	7.4651E+03	1.0260E+12	9.4168E+11
0.40	4.3113E+03	4.1555E+03	5.4384E+11	5.2419E+11
0.50	2.3471E+03	2.3934E+03	2.9607E+11	3.0191E+11
0.60	1.4367E+03	1.5641E+03	1.8123E+11	1.9730E+11
0.70	9.0987E+02	1.0634E+03	1.1477E+11	1.3414E+11
1.00	4.0130E+02	5.1740E+02	5.0621E+10	6.5267E+10
1.50	1.2633E+02	1.9655E+02	1.5936E+10	2.4793E+10
2.00	6.5194E+01	1.1236E+02	8.2238E+09	1.4174E+10
3.00	2.5198E+01	4.7761E+01	3.1786E+09	6.0248E+09
4.00	1.4299E+01	2.6928E+01	1.8037E+09	3.3968E+09
5.00	9.0091E+00	1.6335E+01	1.1364E+09	2.0605E+09
6.00	6.9088E+00	1.1394E+01	8.7150E+08	1.4372E+09
7.00	5.4974E+00	8.2536E+00	6.9347E+08	1.0411E+09
10.00	3.3920E+00	4.7153E+00	4.2789E+08	5.9480E+08
15.00	1.7808E+00	2.3267E+00	2.2463E+08	2.9349E+08
20.00	1.2853E+00	1.6064E+00	1.6213E+08	2.0264E+08
30.00	8.7243E-01	1.0327E+00	1.1005E+08	1.3027E+08
40.00	7.3850E-01	8.9627E-01	9.3157E+07	1.1306E+08
50.00	6.4415E-01	8.1120E-01	8.1255E+07	1.0233E+08
60.00	5.8008E-01	7.5392E-01	7.3174E+07	9.5103E+07
70.00	5.4271E-01	6.9628E-01	6.8459E+07	8.7831E+07
100.00	4.2196E-01	5.3109E-01	5.3227E+07	6.6994E+07
150.00	2.6829E-01	3.2628E-01	3.3844E+07	4.1158E+07
200.00	1.6588E-01	1.9813E-01	2.0925E+07	2.4993E+07
300.00	6.8425E-02	7.8427E-02	8.6314E+06	9.8931E+06
400.00	4.8171E-03	5.8719E-03	6.0764E+05	7.4071E+05

Documentação AEB B120000-BES-0226 (12196900) SEI 01340.207423/2024-53 / pg. 58

TABLE 3.3.5 – Integral Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	4.7279E+05	2.0915E+05	5.9640E+13	2.6383E+13
0.10	2.9696E+05	1.2786E+05	3.7459E+13	1.6129E+13
0.20	1.2883E+05	5.1330E+04	1.6251E+13	6.4749E+12
0.30	6.0805E+04	2.6624E+04	7.6702E+12	3.3584E+12
0.40	3.2219E+04	1.6414E+04	4.0642E+12	2.0706E+12
0.50	1.8840E+04	1.0448E+04	2.3766E+12	1.3179E+12
0.60	1.3669E+04	7.7928E+03	1.7243E+12	9.8301E+11
0.70	1.0123E+04	5.8780E+03	1.2769E+12	7.4147E+11
0.80	7.8898E+03	4.6201E+03	9.9525E+11	5.8279E+11
1.00	5.2375E+03	3.0770E+03	6.6068E+11	3.8815E+11
1.25	3.3934E+03	1.9295E+03	4.2806E+11	2.4340E+11
1.50	2.2172E+03	1.2191E+03	2.7968E+11	1.5378E+11
1.75	1.4492E+03	8.0341E+02	1.8280E+11	1.0135E+11
2.00	9.5043E+02	5.3199E+02	1.1989E+11	6.7107E+10
2.25	6.3416E+02	3.5579E+02	7.9995E+10	4.4881E+10
2.50	4.2485E+02	2.3922E+02	5.3592E+10	3.0177E+10
2.75	2.5954E+02	1.4989E+02	3.2739E+10	1.8907E+10
3.00	1.6069E+02	9.6748E+01	2.0270E+10	1.2204E+10
3.25	9.8097E+01	6.2025E+01	1.2374E+10	7.8240E+09
3.50	6.0589E+01	4.0824E+01	7.6429E+09	5.1497E+09
3.75	3.4896E+01	2.5358E+01	4.4019E+09	3.1987E+09
4.00	2.0232E+01	1.6003E+01	2.5521E+09	2.0187E+09
4.25	1.0965E+01	9.1890E+00	1.3832E+09	1.1591E+09
4.50	5.9634E+00	5.3405E+00	7.5225E+08	6.7367E+08
4.75	3.1068E+00	2.8811E+00	3.9190E+08	3.6343E+08
5.00	1.6211E+00	1.5706E+00	2.0449E+08	1.9812E+08
5.50	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.00	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
6.50	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Documento APROBADO (0226121967900) SEI 0134022074324-53 / pg. 59

TABLE 3.3.6 – Differential Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	3.3991E+06	1.5758E+06	4.2877E+14	1.9878E+14
0.10	2.4621E+06	1.1337E+06	3.1058E+14	1.4301E+14
0.20	1.1808E+06	5.0619E+05	1.4895E+14	6.3852E+13
0.30	4.8304E+05	1.7458E+05	6.0933E+13	2.2022E+13
0.40	2.0982E+05	8.0881E+04	2.6468E+13	1.0203E+13
0.50	9.2747E+04	4.3108E+04	1.1699E+13	5.4379E+12
0.60	4.3588E+04	2.2848E+04	5.4984E+12	2.8821E+12
0.70	2.8897E+04	1.5864E+04	3.6452E+12	2.0011E+12
0.80	1.9306E+04	1.0958E+04	2.4353E+12	1.3823E+12
1.00	1.0646E+04	6.3262E+03	1.3429E+12	7.9802E+11
1.25	6.0407E+03	3.7159E+03	7.6199E+11	4.6874E+11
1.50	3.8885E+03	2.2522E+03	4.9051E+11	2.8410E+11
1.75	2.5335E+03	1.3742E+03	3.1958E+11	1.7334E+11
2.00	1.6300E+03	8.9524E+02	2.0562E+11	1.1293E+11
2.25	1.0512E+03	5.8552E+02	1.3260E+11	7.3860E+10
2.50	7.4925E+02	4.1181E+02	9.4513E+10	5.1948E+10
2.75	5.2831E+02	2.8495E+02	6.6644E+10	3.5945E+10
3.00	3.2288E+02	1.7572E+02	4.0729E+10	2.2166E+10
3.25	2.0021E+02	1.1185E+02	2.5255E+10	1.4109E+10
3.50	1.2640E+02	7.3334E+01	1.5945E+10	9.2506E+09
3.75	8.0714E+01	4.9643E+01	1.0182E+10	6.2621E+09
4.00	4.7862E+01	3.2337E+01	6.0375E+09	4.0792E+09
4.25	2.8536E+01	2.1325E+01	3.5997E+09	2.6900E+09
4.50	1.5716E+01	1.2616E+01	1.9825E+09	1.5914E+09
4.75	8.6846E+00	7.5398E+00	1.0955E+09	9.5110E+08
5.00	4.8133E+00	4.3126E+00	6.0717E+08	5.4401E+08
5.50	1.5796E+00	1.5291E+00	1.9926E+08	1.9289E+08
6.00	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.50	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Documento APROBADO (0226121967900) SEI 0134702074324-53 / pg. 60
Solicitação 1 B120000-BES-0226121967900) SEI 0134702074324-53 / pg.

3.3.2.3 Heavy Ions

The cosmic rays effects (latch-up and upset) in semiconductor and microelectronic devices can be evaluated with the Table 3.3.7.

TABLE 3.3.7 – Average LET – 2mm Al Shielding

LET(Si) (MeV cm^2 g^{-1})	Total mission integral flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1})		Total mission differential flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1}) / (MeV cm^2 g^{-1})	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
1.6943e+000	7.9037E+04	9.6790E+04	5.6243E+03	5.6243E+03
1.8939e+000	7.7976E+04	9.5730E+04	1.1844E+03	1.1844E+03
2.1170e+000	7.7727E+04	9.5480E+04	5.8679E+02	5.8679E+02
2.3665e+000	7.7588E+04	9.5342E+04	5.0971E+02	5.3628E+02
2.6453e+000	7.7454E+04	9.5201E+04	6.9085E+03	7.8913E+03
2.9569e+000	7.5421E+04	9.2878E+04	1.1610E+04	1.3452E+04
3.3053e+000	7.1601E+04	8.8452E+04	1.1828E+04	1.3999E+04
3.6948e+000	6.7251E+04	8.3304E+04	1.0869E+04	1.2994E+04
4.1301e+000	6.2782E+04	7.7962E+04	1.1840E+04	1.4322E+04
4.6167e+000	5.7341E+04	7.1380E+04	9.7725E+03	1.1967E+04
5.1607e+000	5.2321E+04	6.5233E+04	9.1933E+03	1.1429E+04
5.7687e+000	4.7043E+04	5.8670E+04	7.7024E+03	9.6677E+03
6.4484e+000	4.2099E+04	5.2465E+04	6.7581E+03	8.5456E+03
7.2082e+000	3.7250E+04	4.6333E+04	5.5761E+03	7.0967E+03
8.0575e+000	3.2777E+04	4.0641E+04	4.4098E+03	5.6593E+03
9.0068e+000	2.8824E+04	3.5568E+04	3.4501E+03	4.4630E+03
1.0068e+001	2.5366E+04	3.1095E+04	2.7905E+03	3.5553E+03
1.1254e+001	2.2240E+04	2.7112E+04	2.4092E+03	3.0091E+03
1.2580e+001	1.9223E+04	2.3344E+04	1.7203E+03	2.1095E+03
1.4062e+001	1.6815E+04	2.0391E+04	1.6547E+03	2.0010E+03
1.5719e+001	1.4226E+04	1.7260E+04	1.2262E+03	1.4668E+03
1.7571e+001	1.2082E+04	1.4695E+04	9.1786E+02	1.0904E+03
1.9642e+001	1.0287E+04	1.2563E+04	7.6749E+02	9.1126E+02
2.1956e+001	8.6098E+03	1.0572E+04	5.6272E+02	6.7656E+02
2.4543e+001	7.2351E+03	8.9187E+03	5.1228E+02	6.2230E+02
2.7435e+001	5.8362E+03	7.2194E+03	3.5705E+02	4.3704E+02
3.0667e+001	4.7462E+03	5.8853E+03	2.7276E+02	3.3570E+02
3.4280e+001	3.8155E+03	4.7398E+03	2.0133E+02	2.4875E+02
3.8319e+001	3.0476E+03	3.7910E+03	1.5180E+02	1.8807E+02
4.2834e+001	2.4004E+03	2.9891E+03	1.0790E+02	1.3393E+02
4.7881e+001	1.8861E+03	2.3508E+03	7.6546E+01	9.5173E+01
5.3522e+001	1.4783E+03	1.8438E+03	5.3875E+01	6.7059E+01
5.9828e+001	1.1575E+03	1.4444E+03	4.0241E+01	5.0072E+01
6.6877e+001	8.8957E+02	1.1111E+03	2.9944E+01	3.7350E+01
7.4757e+001	6.6675E+02	8.3316E+02	1.7993E+01	2.2500E+01
8.3565e+001	5.1708E+02	6.4600E+02	1.4843E+01	1.8578E+01
9.3411e+001	3.7907E+02	4.7327E+02	9.8580E+00	1.2360E+01
1.0442e+002	2.7661E+02	3.4480E+02	6.9425E+00	8.6852E+00
1.1672e+002	1.9595E+02	2.4389E+02	4.7697E+00	5.9606E+00
1.3047e+002	1.3401E+02	1.6648E+02	3.7160E+00	4.6602E+00
1.4584e+002	8.0062E+01	9.8831E+01	2.3291E+00	2.9212E+00
1.6303e+002	4.2265E+01	5.1427E+01	1.6840E+00	2.1105E+00
1.8224e+002	1.1718E+01	1.3143E+01	3.0508E-01	3.7533E-01
2.0371e+002	5.5322E+00	5.5322E+00	2.2124E-02	2.2124E-02
2.2771e+002	5.0308E+00	5.0308E+00	1.4816E-02	1.4816E-02

Documento APROBADO (0226121967900) SEI 0134702074324-53 / pg. 61
Solicitação Aprobatória SEI 0134702074324-53 / pg. 61

2.5454e+002	4.6554E+00	4.6554E+00	2.9479E-02	2.9479E-02
2.8453e+002	3.8205E+00	3.8205E+00	1.3490E-02	1.3490E-02
3.1805e+002	3.3934E+00	3.3934E+00	1.2618E-02	1.2618E-02
3.5553e+002	2.9469E+00	2.9469E+00	1.3318E-02	1.3318E-02
3.9741e+002	2.4201E+00	2.4201E+00	6.6028E-03	6.6028E-03
4.4424e+002	2.1281E+00	2.1281E+00	5.7843E-03	5.7843E-03
4.9658e+002	1.8422E+00	1.8422E+00	3.6544E-03	3.6544E-03
5.5509e+002	1.6403E+00	1.6403E+00	2.8939E-03	2.8939E-03
6.2049e+002	1.4615E+00	1.4615E+00	2.1257E-03	2.1257E-03
6.9360e+002	1.3148E+00	1.3148E+00	2.0468E-03	2.0468E-03
7.7532e+002	1.1568E+00	1.1568E+00	1.1373E-03	1.1373E-03
8.6667e+002	1.0587E+00	1.0587E+00	1.2347E-03	1.2347E-03
9.6878e+002	9.3962E-01	9.3962E-01	9.4320E-04	9.4320E-04
1.0829e+003	8.3795E-01	8.3795E-01	8.0368E-04	8.0368E-04
1.2105e+003	7.4111E-01	7.4111E-01	2.5137E-03	2.5137E-03
1.3531e+003	4.0254E-01	4.0254E-01	7.6448E-04	7.6448E-04
1.5126e+003	2.8744E-01	2.8744E-01	4.3146E-04	4.3146E-04
1.6908e+003	2.1483E-01	2.1483E-01	2.8091E-04	2.8091E-04
1.8900e+003	1.6198E-01	1.6198E-01	1.9343E-04	1.9343E-04
2.1127e+003	1.2130E-01	1.2130E-01	1.2465E-04	1.2465E-04
2.3616e+003	9.2000E-02	9.2000E-02	8.5632E-05	8.5632E-05
2.6399e+003	6.9499E-02	6.9499E-02	5.5133E-05	5.5133E-05
2.9509e+003	5.3305E-02	5.3305E-02	3.9259E-05	3.9259E-05
3.2986e+003	4.0415E-02	4.0415E-02	2.6579E-05	2.6579E-05
3.6872e+003	3.0659E-02	3.0659E-02	1.7869E-05	1.7869E-05
4.1216e+003	2.3328E-02	2.3328E-02	1.1831E-05	1.1831E-05
4.6073e+003	1.7903E-02	1.7903E-02	8.3548E-06	8.3548E-06
5.1501e+003	1.3620E-02	1.3620E-02	5.6457E-06	5.6457E-06
5.7569e+003	1.0385E-02	1.0385E-02	3.8569E-06	3.8569E-06
6.4352e+003	7.9141E-03	7.9141E-03	2.7396E-06	2.7396E-06
7.1934e+003	5.9524E-03	5.9524E-03	1.8094E-06	1.8094E-06
8.0409e+003	4.5041E-03	4.5041E-03	1.2217E-06	1.2217E-06
8.9883e+003	3.4111E-03	3.4111E-03	8.8274E-07	8.8274E-07
1.0047e+004	2.5282E-03	2.5282E-03	5.8537E-07	5.8537E-07
1.1231e+004	1.8738E-03	1.8738E-03	4.1535E-07	4.1535E-07
1.2554e+004	1.3548E-03	1.3548E-03	2.6413E-07	2.6413E-07
1.4034e+004	9.8581E-04	9.8581E-04	1.8248E-07	1.8248E-07
1.5687e+004	7.0087E-04	7.0087E-04	1.1572E-07	1.1572E-07
1.7535e+004	4.9888E-04	4.9888E-04	7.5884E-08	7.5884E-08
1.9601e+004	3.5082E-04	3.5082E-04	5.4029E-08	5.4029E-08
2.1911e+004	2.3298E-04	2.3298E-04	3.7361E-08	3.7361E-08
2.4493e+004	1.4190E-04	1.4190E-04	2.6635E-08	2.6635E-08
2.7378e+004	6.9313E-05	6.9313E-05	2.1691E-08	2.1691E-08
3.0604e+004	3.2365E-06	3.2365E-06	8.8400E-10	8.8400E-10
3.4210e+004	2.2623E-07	2.2623E-07	2.8336E-11	2.8336E-11
3.8241e+004	1.1837E-07	1.1837E-07	9.5640E-12	9.5640E-12
4.2746e+004	7.7679E-08	7.7679E-08	5.8440E-12	5.8440E-12
4.7783e+004	4.9884E-08	4.9884E-08	3.2477E-12	3.2477E-12
5.3413e+004	3.2617E-08	3.2617E-08	2.1801E-12	2.1801E-12
5.9706e+004	1.9661E-08	1.9661E-08	1.3319E-12	1.3319E-12
6.6740e+004	1.0812E-08	1.0812E-08	6.2746E-13	6.2746E-13
7.4604e+004	6.1527E-09	6.1527E-09	3.6757E-13	3.6757E-13
8.3394e+004	3.1015E-09	3.1015E-09	2.4087E-13	2.4087E-13
9.3219e+004	8.6653E-10	8.6653E-10	7.8016E-14	7.8016E-14
1.0420e+005	5.7329E-11	5.7329E-11	4.9446E-15	4.9446E-15

Documento APB120000-BES-0226/2024 (1226/2024) SEI 0013472074.2024-53 / pg. 62
Solicitação 1 (1226/2024) SEI 0013472074.2024-53 / pg. 62

3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons

Solar Cell Radiation Effects on Equivalent Flux of 1 MeV (unit e/cm²)

TABLE 3.3.8 – GaAs – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.234E+15	1.013E+16	4.849E+15
0.0056	1	25.41	1.792E+14	2.506E+14	9.362E+13
0.0168	3	76.36	6.274E+13	8.761E+13	2.979E+13
0.0335	6	152.27	3.168E+13	4.416E+13	1.373E+13
0.0671	12	305.00	1.716E+13	2.389E+13	6.723E+12
0.1120	20	509.09	1.148E+13	1.596E+13	4.051E+12
0.1675	30	761.36	7.957E+12	1.107E+13	2.437E+12
0.3350	60	1522.73	5.668E+12	7.901E+12	1.497E+12

TABLE 3.3.9 – Si – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.444E+15	2.444E+15	4.129E+14
0.0056	1	25.41	4.228E+14	4.228E+14	1.739E+14
0.0168	3	76.36	1.969E+14	1.969E+14	9.377E+13
0.0335	6	152.27	1.099E+14	1.099E+14	5.925E+13
0.0671	12	305.00	5.952E+13	5.952E+13	3.717E+13
0.1120	20	509.09	3.569E+13	3.569E+13	2.569E+13
0.1675	30	761.36	2.600E+13	2.600E+13	2.067E+13
0.3350	60	1522.73	1.703E+13	1.703E+13	1.473E+13

TABLE 3.3.10 – Si – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.406E+15	2.406E+15	3.607E+14
0.0056	1	25.41	3.634E+14	3.634E+14	1.511E+14
0.0168	3	76.36	1.725E+14	1.725E+14	8.308E+13
0.0335	6	152.27	9.852E+13	9.852E+13	5.345E+13
0.0671	12	305.00	5.438E+13	5.438E+13	3.389E+13
0.1120	20	509.09	3.245E+13	3.245E+13	2.328E+13
0.1675	30	761.36	2.348E+13	2.348E+13	1.859E+13
0.3350	60	1522.73	1.517E+13	1.517E+13	1.304E+13

TABLE 3.3.11 – GaAs – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.825E+15	1.095E+16	5.304E+15
0.0056	1	25.41	1.530E+14	2.137E+14	8.018E+13
0.0168	3	76.36	5.499E+13	7.658E+13	2.635E+13
0.0335	6	152.27	2.852E+13	3.960E+13	1.262E+13
0.0671	12	305.00	1.579E+13	2.187E+13	6.422E+12
0.1120	20	509.09	1.051E+13	1.454E+13	3.899E+12
0.1675	30	761.36	7.226E+12	9.986E+12	2.360E+12
0.3350	60	1522.73	5.051E+12	7.011E+12	1.418E+12

Documentação APB-1300/IR-BEES-0226 (2196790) SEI 0134702/2024 / pg. 63

3.3.2.5 Ultraviolet radiation

The minimum UV spectrum normalized to the Johnson curves for a solar constant at 1 Astronautical Unit of 1.4 E 3 Watts/m^2 is summarized in Table 3.3.12.

TABLE 3.3.12 - UV Radiation – Fraction of Total Energy

Wavelength (A)	Below Wavelength (hc/μ)	Energy (Joule/m^2/year)
1	1E-11	1 - 0.1
10	1E-8	1E+2 - 1E+3
100	1E-6	1E+4 - 1E+5
500	1E-6	1.0E+5
1000	1E-5	4.0E+5
1500	0.6E-4	2.5E+6
2000	1.5E-4	6.0E+6
2500	2.1E-3	9.0E+7
3000	1.2E-2	5.0E+8
4000	0.9E-2	4.0E+9
5000	2.4E-1	1.1E+10

3.3.3 Micrometeoroids

Table 3.3.13 represents the flux of penetrating micrometeorites.

TABLE 3.3.13 - Meteoroids Flux

d(m)	n
1E-5	7.0E-1
4E-5	3.5E-1
1E-4	1.0E-1
4E-4	7.0E-3
1E-3	6.0E-4
4E-3	6.0E-5
1E-2	5.0E-7
4E-2	4.5E-9

Documento gerado administrativamente (12/12/1967 07:00) SEI 0134702 0741324 v1 pg 64

Where "d" is the penetration depth in aluminum and "n" is the number of micrometeorites per day per square meter, penetrating this depth. The crater diameter produced by a particle impact is to be taken as a minimum of five times the particle penetration depth.

3.3.4 Electromagnetic Environment

The satellite and its related equipment shall be designed to meet the requirements of the AD3.

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

Two classes of levels shall be used during the AMAZONIA 1B and equipment development according to AD2.

Acceptance Tests

Acceptance tests are conducted to demonstrate compliance with performance requirements and to act as quality control screen. Acceptance Tests are designed to detect deficiencies of workmanship, material and quality.

Qualification Levels

Qualification levels shall be used to demonstrate that the design has resulted in hardware and software conforming to specification within adequate margin. No qualification tests are required as stated on AD2.

4.1.1 Test Conditions

4.1.1.1 Tolerances

The maximum allowable tolerances on test conditions shall be as follows unless otherwise specified:

a. Temperature : +/- 3 deg. °C
b. Atmospheric Pressure :

   greater than 0.1 Torr: +/- 5 %

   less than 0.1 Torr: +/- 50 %
c. Relative Humidity (RH): +/- 10 percent of RH

Documentação AEB B120000-SPC-001/01 (0226197900) SEI 01340.207421/2024-53 / pg. 65

d. Temperature tolerance at the specified upper and lower temperature limits shall be as follows:
   I. Maximum temperature limit: + 3 deg. C, - 0 deg. C
   II. Minimum temperature limit: + 0 deg. C, - 3 deg. C
e. Acceleration: +/- 10 %
f. Static Loads: + 5.0 %
g. Frequency (Vibration): +/- 5 % or +/- 1/2 Hz below 20 Hz
h. Sinusoidal Vibration Amplitude:

   f < 200 Hz + 10 % f > 200 Hz + 15 %

i. Random Vibration (g rms): +/- 10 %
j. Power Spectral Density: +/- 1.5 dB, 20 to 300 Hz

   (50Hz or narrower band-width): +/- 3 dB, 300 to 2000 Hz

k. Force and acceleration: -0/+5 % (static test)
l. Sound pressure level:

   Described with the levels

m. Saw teeth test:

   Peak acceleration: +/- 15 % Wave form area: +/- 10 %

n. Response spectrum 1/6 oct. band center frequency amplitude: +/- 6.0 dB

4.1.1.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.2 SYSTEM LEVEL TESTS

4.2.1 Mechanical Environment Test

Tests presented in the following paragraphs are mandatory mechanical tests to ensure that the Spacecraft will survive the environment induced by handling, launch and orbit life. The specification is based on document AD1, which presents the requirements of the candidate launchers.

All sinusoidal and random vibration profiles specified for satellite system level are reported levels at the base of the launcher's adapter.

Documento A1 B120000-SPC-001/01 (1226121967900) SEI 01340.074132/2024-53 / pg. 66
Solicitação 1226121967900 SEI 01340.074132/2024-53 / pg. 66

4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test

The sinusoidal vibration tests shall be conducted by sweeping at a logarithmic rate from the lowest to the highest frequency with the appropriate level and sweep rate.

The sine acceptance vibration tests for satellite system shall be carried out according to the test levels specified in Table 3.2.3. The specification is based on requirements of document AD1. Before and after the sinusoidal test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.2 Notching

Notching may be applicable for frequencies centered around the satellite x, y and z first modes to prevent the appearance of unrealistic vibration level during tests. Notching shall be validated through coupled load analysis after launcher selection.

The band-width of the "notch" shall be validated before the test by the low level sine sweep survey.

Before the coupled load analysis and for design purposes, the qualification design analysis of the satellite can be notched limiting the center of mass by the static accelerations or similar evaluations based on static acceleration forces.

4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests

The Random acceptance test levels and duration shall be carried out according to Table 3.2.5, which are applicable for each of the three spacecraft orthogonal axes. Before and after the random test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - 02/12/2024 - 53.748 67

TABLE 4.2.1 – Low Level Sine Sweep Test
System Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.05 G
Sweep Rate		2oct/min

4.2.1.5 Mass Properties Test

The satellite model shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias and CG position).

4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level

The acoustic acceptance levels of Table 3.2.7 shall be applied. Before and after the acoustic test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity. The low acoustic noise signature levels shall be 6dB lower than acceptance levels described on Table 3.2.7.

4.2.2 Thermal Environment Tests

4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT)

The objectives of the thermal balance test shall be to verify the reliability of the satellite thermal mathematical model and to demonstrate that the thermal design is able to keep all equipment temperatures within the prescribed operating limits for the worst case of high and low temperatures resulting from the combination of orbit phases, range of seasons, satellite operating modes, satellite attitudes, solar angles and eclipses etc. Besides, other TBT objectives are to verify the performance of the TCS hardware and to provide data about the sensitivity of the TCS design with respect to parameter changes.

In order to meet the TBT purposes an adequate test instrumentation and test set-up shall be employed to provide accurate data.

The satellite shall be placed in the thermal vacuum chamber and subjected to the worst thermal conditions expected throughout all mission phases, with vacuum better than 1 E-4 Torr. All equipment temperatures shall be monitored. The correlation between the test and the analytical model shall be within ±5°C.

Documento APROBADO (12/12/2024) SEI 53500.013472/2024-68 / pg. 68

A minimum of two steady-state cases (a worst hot and a worst cold case) and a transient case shall be performed.

The thermal equilibrium in the steady-state test shall be achieved when model references temperatures change is less than 0.1°C/h during 4 hours. For the transient test shall be considered that the thermal model stabilized when for one same instant in, two consecutive orbits, the temperature variation of model is less than 0.3°C.

4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT)

This test is intended to verify that all requirements are met with the satellite under vacuum and temperature extremes exceeding those predicted for flight by a design margin. The purpose of TCT is to test the functionality of the flight model at the extreme thermal conditions, under vacuum environment.

With the satellite placed in a thermal vacuum chamber, the temperature must be cycled between the low and the high temperatures. Equilibrium is obtained when temperature change is smaller than 3°C/hour of temperature variation. The temperature extremes shall be established considering the performance of the most critical equipment. Vacuum shall be better than 1 E-4 Torr.

The test shall include at least 4 hot/cold cycles with 8 hour dwell time at each extreme. The temperature extremes shall be based considering a ±5°C margin plus/minus the max/min equipment operating temperature.

4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test

EMC measurements shall be performed to determine the spacecraft radio frequency signature, to demonstrate internal compatibility of the satellite RF sources, to demonstrate immunity to registration of false commands generated by stray RF energy, to demonstrate compatibility with the requirements of the launch site, to ensure compatibility with the launch vehicle and to determine sensitivity to geomagnetic storms in orbit by high voltage discharge.

Documento APROBADO (0226121967900) SEI 0134702074324-53.459 69

4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST

4.3.1 Tolerance

Refer to item 4.1.1.1 of this specification.

4.3.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.3.3 Mechanical Environment Test

4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test

Sine vibration tests for equipment shall be carried out according to the test levels specified in Table 4.3.1 to 4.3.5.

The specifications from Tables 4.3.3 and 4.3.4 are developed specially for the instrument camera MUX. The camera levels were developed based on AD4. Table 4.3.5 is specially developed for SAG and is based on AD5. All other equipment shall use the specification from Tables 4.3.1 and 4.3.2.

TABLE 4.3.1 – Qualification Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	1.25 – 20
	20 – 100	20
Sweep Rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.2 – Acceptance Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	0.92 – 14.67
	20 – 100	14.67
Sweep Rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento gerado oficialmente pelo Sistema APEX para internet 02/12/2024 14:53:51 - pg. 70 (Solicitação APEX B120000-BES-0226/2024) SEI 0140202 / 0140134-53

TABLE 4.3.3 – Longitudinal Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Longitudinal	10 – 40	3	2
	40 – 65	3 – 13	2 – 8.7
	65 – 85	13	8.7
	85 – 100	13 – 3	8.7 – 2
	100 – 110	3 – 2.5	2 – 1,67
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.4 – Lateral Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 50	3 – 8.5	2 – 5.7
	50 – 60	8.5	5.7
	60 – 68	8.5 – 5	5.7 – 3.3
	68 – 80	5	3.3
	80 – 100	5 – 2	3.3 – 1.3
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 100	5	3.3
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento APROBADO (0226197900) SEI 01340.074134/2024-53 / pg. 71
Solicitação 1 B120000-BES-0226197900 SEI 01340.074134/2024-53 / pg. 71

TABLE 4.3.5 – Sinusoidal Vibration Test
SAG Acceptance and Qualification Levels

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level		Frequency Range	Level		Frequency Range	Level	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g
15 - 60	2g	3g	15 - 55	2g	3g	15 - 30	2g	3g
60 - 65	2g - 3.33g	3g - 5g	55 - 60	2g - 3.33g	3g - 5g	30 - 40	2g - 6.66g	3g - 10g
65 - 100	3.33g	5g	60 - 100	3.33g	5g	40 - 60	6.66g	10g
-	-	-	-	-	-	60 - 65	6.7g - 3.33g	10g - 5g
-	-	-	-	-	-	65 - 100	3.33g	5g
Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test

Random vibration test shall be carried out according to Tables 4.3.6 to 4.3.9.

Table 4.3.7 and 4.3.8 specifies the random vibration levels for the Payload Camera MUX based on report AD4.

Table 4.3.9 specifies random vibration levels for SAG equipment based on report AD5.

All other equipment shall use the specification from table 4.3.6.

TABLE 4.3.6 - Equipment Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Level	
		Qualification	Acceptance
Longitudinal	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-400	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	400-2000	- 3 dB/Oct	- 3 dB/Oct
Lateral	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-200	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	200-2000	- 4 dB/Oct	- 4 dB/Oct
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

Documento APROBADO (0226121967900) SEI 01340.207424/2024-53 / pg. 72
Solicitação Aprobatória SEI 01340.207424/2024-53 / pg. 72

TABLE 4.3.7 – Payload Camera (MUX) Longitudinal Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Frequency Range (Hz)	Longitudinal - Level	
	Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
10 – 175	0.0001 – 0.125	4.4e-5 – 0.055
175 – 225	0.125	0.055
225 – 250	0.125 – 0.06	0.055 – 0.027
250 – 1500	0.06	0.027
1500 – 2000	0.06 – 0.01	0.027 – 0.004
Overall	10.15 grms	6.77 grms
Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.8 – Payload Camera (MUX) Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Lateral - Level	
		Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 200	0.0001 – 0.1	4.4e-5 – 0.044
	200 – 700	0.1	0.044
	700 – 2000	0.1 – 0.01	0.044 – 0.0044
	Overall	9.9 grms	6.6 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 150	0.0001 – 0.0675	4.4e-5 – 0.03
	150 – 1300	0.0675	0.03
	1300 – 2000	0.0675 – 0.01	0.03 – 0.0044
	Overall	10 grms	6.7 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

Documento APROBADO (12/12/2024) SEI 53500.013407/2024-53 / pg. 73

TABLE 4.3.9 – SAG Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
20 - 70	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06	20 - 50	0.0044 - 0.071	0.01 - 0.16	20 - 50	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06
70 - 480	0.026	0.06	50 - 500	0.071	0.16	50 - 500	0.026	0.06
480 - 2000	0.026 - 0.0018	0.06 - 0.004	500 - 2000	0.071 - 0.0044	0.16 - 0.01	500 - 2000	0.026 - 0.0044	0.06 - 0.01
Overal grms	4.64 grms	7.03 grms	Overal grms	7.7 grms	11.57 grms	Overal grms	5.2 grms	7.88 grms
Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

TABLE 4.3.10 – Low Level Sine Sweep Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.25 G
Sweep Rate		2oct/min

4.3.3.4 Mass Properties

Each equipment as applicable shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias, CG position).

4.3.3.5 Pressure Test

Pressurized equipment shall be subjected to proof and burst qualification tests according to the conditions given in Table 4.3.11 and the following criteria:

Proof tests: No evidence of permanent set or distortion that exceeds 0.2% or failure of any kind.

Burst tests: No visual external evidence of deformation or failure.

Documento APROBADO (0226196) SEI 0134022074202424-53 / pg 74

TABLE 4.3.11 - Proof and Burst Test Levels

	Proof		Burst	
Component	**Valves**	**Other**	**Valves**	**Other**
Max. Pressure	1.5 Mop	1.5 Mop	4 Mop	2 Mop
Duration	5 Min	5 Min	5 Min	----
Final pressure	Ambient	Zero	Ambient	
Cycles	>3	>1		
Temperature	Ambient	Critical	Ambient	Critical

Mop - Maximum operating pressure

For acceptance, a single proof test at ambient temperature shall be done for all equipment.

4.3.3.6 Leakage Test

Leakage tests, with sensitivity and accuracy consistent with equipment maximum allowable leak rates shall be made in all pressurized components, before and after the thermal, thermal vacuum, vibration and shock tests.

4.3.3.7 Shock Test

A number of three, approximately half sinusoidal wave of 50 g intensity and 6 to 10 ms duration shall be applied in x, y and z directions.

For sensitive equipment such as solar panels, cameras, recorders and batteries, test conditions shall be determined individually by analysis.

4.3.4 Thermal Test

Figure 4.3.1 presents the temperature margins to be considered in the satellite thermal design and tests.

Documentação Preliminar B120000-BES-012 (21967900) SEI 0134022074 / 0134022074-53 / pg. 75

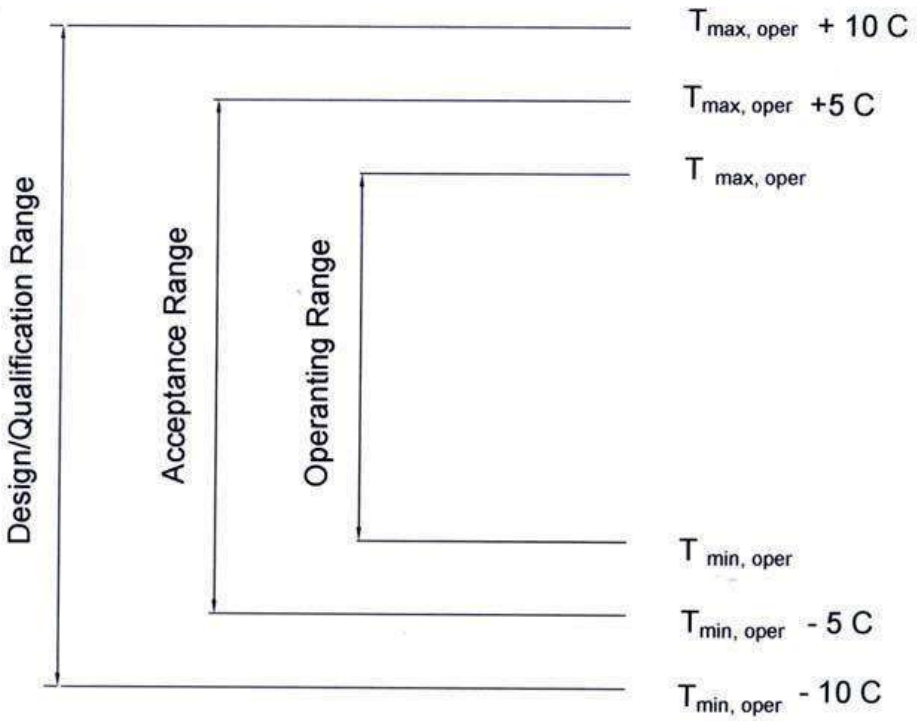


Fig. 4.3.1: Temperature margin requirements

For equipment that requires active thermal control using electrical heaters, a 25% power margin shall be adopted instead of a temperature margin at the lower operational temperature.

4.3.4.1 Equipment Operating Temperature

The maximum and minimum equipment operating temperatures are the highest and lowest temperatures that can occur in equipment during all the satellite operational life. The equipment operating temperatures are defined in the external surface, usually near a mounting point, of each unit and are used as inputs for the satellite thermal control design.

The electronic equipment shall withstand an operational temperature range equal or higher than -10°C to +45°C.

Documento Preliminar B120000-BUS-0226 (2196900) SEI 01340.074324/2024-53 / pg. 76

4.3.4.2 Thermal Cycling Test

The test consists of cycling the equipment between pre-determined low and high temperature, at a specified rate and under a vacuum level better than 1 E-4Torr.

Performance characteristic parameters of each equipment shall be measured during test. The functional characteristics shall be checked at different temperature levels without interruption or delay of the rate of temperature variation. For the permanent state, the equipment performances shall be checked at the beginning and the end of the steady state. Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.

The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

In the specific case of fully passive equipment (like antennas), one pilot point shall be furnished by the manufacturer. If the convergence time is too long, the vacuum-thermal chamber may be operated manually to achieve the steady state.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests

These tests shall be applied for the qualification of the equipment. They serve to indicate the resistance of the design to extreme expected in flight temperatures plus a safety margin and to give some assurance that it is worthwhile to conduct the more complicated and expensive thermal vacuum tests exposure. Proper operation of every unit defined by the unit's specifications of each subsystem will be checked for the qualification temperature.

Documento APROBADO (0226121967900) SEI 0134022074324-53 / pg. 77
Solicitação 1 B120000-BES-0226121967900) SEI 0134022074324-53 / pg. 77

The unit shall be switched on during all the test duration except during the phase corresponding to the establishment of the minimum temperature. Operation parameters will be measured when the following temperatures are reached:

a. at the laboratory test temperature (before and after extreme temperatures);
b. at the lowest operating test temperature;
c. at the highest temperature.

Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.
The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.4 Test Levels

Acceptance Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 5°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

Qualification Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 10°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient

Documento APROBADO (02121967900) SEI 0134702074324-53 / pg. 78
Solicitação Prot. B120000-BES-02121967900 SEI 0134702074324-53 / pg.

temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

4.3.4.5 Thermal Shock Test

This test shall demonstrate the capability of the equipment and spacecraft materials of resisting to in-orbit temperature variations. It applies for the directly exposed parts of the spacecraft such as solar cells, antennas, external fittings, thermal coatings, etc.

a. Pressure: ambient pressure
b. Temperature: -80 °C to +80 °C (solar cells arrays, Zenith face)
   -50 °C to +50 °C (other faces)
c. Numbers of cycles: 1100
d. Temperature rate of change: 3 °C / minute (minimum)

The mechanical, electrical and thermal characteristics of the specimen shall be verified before and after the test.

4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test

The non-operational temperature limits shall be established for equipment that will remain turned off during some period in orbit (e.g. payload equipment during the satellite emergency mode). The minimum range for these limits is from -20 to 60 °C, for ordinary electronic equipment. These equipment shall be tested in such temperatures in a climatic chamber, for qualification and acceptance, by submitting them to:

a. Upper limit during 6h for qualification and 3h for acceptance
b. Lower limit during 6h for qualification and 3h for acceptance.

A functional test shall be performed after ambient temperature stabilization on the unit submitted to the test conditions. During the cold test, no condensation is allowed on the unit. The test temperature shall be continuously recorded.

Documentação Preliminar B120000-BES-0226/1900) SEI 01340.074324/2024-53 / pg. 79

Optionally this test can be performed combined with the first cycle of Atmospheric Pressure Thermal Test, for the qualification of the equipment, or with Thermal Cycling Test for the acceptance.

Documento APROBADO (0226197900) SEI 0134702074324-53 / pg. 80

Document Properties Record

Document Title: AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

Authors	Signature	Date
Bruno de Castro Braz		22/03/23
Douglas Felipe da Silva		22/03/23
Sebastião Varotto		22/03/23
Approved by		
Adenilson Silva		24/03/2023

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/03/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado administrativamente pelo(a) AEB (021621967900) SEI 01340.074263/2024-53 / pg. 81

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Brazilian Multi-Mission Platform - MMP
AMAZONIA-1

AMAZONIA 1 -
DESIGN AND CONSTRUCTION
SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** AMAZONIA 1 - Design and Construction Specification	
A820000-SPC-013/01		**12 Nov 2015**

Documento APROVADO (12/11/2015) SEI 01340.074134/2014-53 / pg. 1 / 463 82

CONTENTS

1. SCOPE **1**

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS **1**

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD) 1
1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 2

3. GENERAL SPECIFICATIONS **2**

1.3. ENGINEERING STANDARDS 2
1.4. INTERFACE CONTROL 3
1.5. MATERIALS AND COMPONENTS 3
1.6. PRODUCTION HARDWARE 3
1.7. INTERCHANGEABILITY 3
1.8. RELIABILITY 3
1.9. MAINTAINABILITY 3
1.10. REDUNDANCY 4
1.11. TEST POINTS 4
1.12. SAFETY 4
1.13. PRODUCT IDENTIFICATION 4
1.14. PREPARATION FOR DELIVERY 5

4. MECHANICAL REQUIREMENTS **5**

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES 5
1.16. DIMENSIONS 5
1.17. MASS PROPERTIES 6
1.17.1. MASS *6*
1.17.2. CENTER OF MASS *6*
1.17.3. MOMENT OF INERTIA *6*
1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN 6
1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS *6*
1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY *7*
1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE *7*
1.18.4. TESTS *8*
1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA *8*
1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT 8
1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS *8*
1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE *9*
1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT *9*
1.19.4. GROUNDING *10*
1.19.5. DAMPING SUPPORTS *10*
1.20. ALIGNMENT 11
1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS *11*
1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR *11*
1.20.3. MIRROR PROVISIONS *12*
1.21. HANDLING PROVISIONS 12

5. THERMAL REQUIREMENTS **12**

6. RADIATION REQUIREMENTS **15**

7. RELIABILITY **15**

Documento APROVADO (0226197907) SEI 01340.207424/2024-53 / pg. 83
Solicitação Proposta A820000-RFP-013/01

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS 15
1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS 16
1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE 16
1.24. ELECTRICAL INTERFACES 16
8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS 16
8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 16
8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 17
8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE 17
8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES 18
8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS 19
8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS 20
8.3.2.3 INSULATION 20
8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES 21
8.3.4 RS 422 INTERFACE 22
8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 23
8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT 23
8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL 23
8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 25
8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 25
8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT 25
8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL 25
8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES 25
8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 26
8.3.6.1.1 Command Types 26
8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION 26
8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS 26
8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE 26
8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS 26
8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 27
8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES 28
8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION 28
8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE 28
8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN) 28
8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL) 30
8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH) 32
8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES 33
8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface 33
8.3.6.4.1 Telecommand 33
8.3.6.4.2 Telemetry 33
8.3.7 MIL-STD-1553B Interface 34
8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision 34
8.3.8.1 OBT Distribution 34
8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422 35
8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B 36
8.3.8.2 OBT Supervision 36
8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422 36
8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B 37
8.4 GROUNDING AND BONDING 37
8.4.1 GENERAL RULES 38

Documento APROBADO (12/12/2007) SEI 0134702 4124724-53 pg 84 / 465

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM *39*
8.4.3 ELECTRICAL BONDING *41*
8.4.3.1 STRUCTURE BONDING 41
8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS 42
8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING 43
8.4.3.4 BONDING METHODS 43
8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS 44
8.5 CABLING AND SHIELDING 45
8.5.1 CABLING AND WIRING *45*
8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION 45
8.5.2 WIRE SELECTION *46*
8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES *46*
8.5.3.1 TWISTING 46
8.5.3.2 SHIELDING 46
8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION 47
8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY 47
8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION 47
8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION 47
8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS 48
8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION *48*
8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY 48
8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION 48
8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT *48*
8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS *49*
8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES *49*
AWG 49
8.6 ELECTRICAL CONNECTORS 50
8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT *50*
8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS *51*
8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION *51*
8.6.4 CONNECTOR SAVERS *51*
8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT *52*
8.7 AUTOMATISMS 52
8.7.1 IDENTIFICATION *52*
8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY *52*

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD 54

Documento APROVADO (12/12/2024) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 85
Solicitação Proposta A820000-BES-0122 (12/12/2024) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 466

1. SCOPE

This specification establishes the general design and interface requirements that shall be met by all spacecraft subsystems in order to ensure the satellite compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems during assembly, integration, testing launch and orbital operations.

Additional design interface requirements specific to a subsystem are given in the relevant subsystem specification.

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD)

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - A850000-PRR-01 – MMP and Payload Product Assurance Requirements.
AD2 - A85000-PRR-03 - Instructions to Complete Interface Control Documents.
AD3 - MIL-HDBK-5E - Metallic Materials and Elements for Aerospace Vehicle Structures
AD4 - A820000-SPC-009 - AMZ Environmental Specification.

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

Documento gerado para fins de homologação (0226197907) SEI 01340.074132/2024-53 / pg. 86

1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

ACDH	Attitude and Control Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
EED	Electro Explosive Devices
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGRP	Electrical Ground Reference Plane
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
LPG	Local Point Ground
MMP	Multi-Mission Platform
OBC	On Board Computer – Part of the ACDH Subsystem
PCM	Pulse Code Modulation
PSS	Power Supply Drive Assembly
SADA	Solar Array Drive Assembly
SAG	Solar Array Generator
SPF	Single Point Failure
SPG	Single Point Ground
SSS	Satellite Side Wall Simulator
TT&C	Telemetry and Telecommand Subsystem

3. GENERAL SPECIFICATIONS

The design of parts, equipment and subsystems shall be in accordance with this specification as well as with their specifications on the latest approved issue.

1.3. ENGINEERING STANDARDS

The metric International Standard Units shall be used for design and manufacturing of all items. For components and equipment, the dimensions shall be given in millimeters and the angles in degrees. If equipment and/or component is specified using other units, the corresponding metric international standard unit shall be indicated.

Documento APROVADO (0226197) SEI 53500.034202/2024-53 / pg. 87

1.4. INTERFACE CONTROL

Each equipment and subsystem shall be designed so as to ensure compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems under all specified conditions.

Interface Control Documents (ICD) of all equipment and subsystem shall be prepared. All ICD shall be prepared in accordance to AD 2. The ICD define mass properties as well as electrical, telemetry, telecommand and thermal data. Any special interfaces shall be also included. The ICD must be submitted to the established configuration and change control procedures of the Amazonia 1 project.

1.5. MATERIALS AND COMPONENTS

Components, materials and processes used shall comply with this specification and with specific related requirements of AD 1. The use of magnetic material is restricted and shall be previously authorized by INPE.

1.6. PRODUCTION HARDWARE

Each equipment delivered for qualification, flight (and flight spare) to be assembled and integrated, shall meet the requirements of this specification and, in addition, shall meet the applicable subsystem specification, with relation to the inspection and test requirements, as well as the product assurance requirements specified in AD 1.

1.7. INTERCHANGEABILITY

Each unit of the same configuration status shall be directly interchangeable and replaceable without mechanical and thermal modifications such as hole drilling or planarity adjustment. It must be of the same qualification status and reliability when considered for interchange.

1.8. RELIABILITY

The equipment of each subsystem shall have individual reliability so that the whole subsystem meets the specified figure of the subsystem specification. The equipment reliability requirements must be confirmed by analysis.

1.9. MAINTAINABILITY

Documento A820000-SPC-013/01 (0226121907) SEI 01340.074324/2024-53 / pg. 88
Solicitação Proposta 0226121907 SEI 01340.074324/2024-53 / pg. 88

Each unit shall be designed so that calibration can be maintained, adjustments performed and faults identified with standard tooling and test equipment.

1.10. REDUNDANCY

Unit internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability figure. Redundancy of unit is specified in the subsystem specification. Single-point failure (SPF) shall be eliminated where technically feasible. The probability of occurrence of any remaining SPF shall be specified at subsystem level.

1.11. TEST POINTS

Complete bench checkout of the unit and isolation of failures at the circuit (not part) level is required. To this end test points shall be provided if necessary.

The test points shall be identified in the subsystem/unit specifications. Preferably, all the test points shall be grouped on a dedicated connector. Test points on multi-pin connectors shall be designed to withstand, without causing damage, voltages above the highest voltage on that connector as well as short circuits, unless a higher voltage is specified in a particular subsystem. This voltage may be the output voltage from that unit or the expected maximum test voltage - whichever is greater. Shorting these test points to ground shall not cause damage.

All test connectors shall be provided with covers to ensure protection against mechanical damage when the unit is operational. Unless otherwise specified, the protective covers shall be easily removable.

1.12. SAFETY

All equipment and subsystems shall be designed and manufactured with compatible materials in such a manner that all associated hazards are eliminated or minimized and controlled.

1.13. PRODUCT IDENTIFICATION

All equipment shall have a permanent identification. The identification shall be visible and its location shall be shown on the equipment ICD. The identification shall be legible with unaided eye from a distance of 0.5 m.

Documento APROBADO (0226197907) SEI 53500.013472/2024-53 / pg. 89
Solicitação Proposta A820000-SPC-013/01 (0226197907) SEI 53500.013472/2024-53 / pg.

1.14. PREPARATION FOR DELIVERY

Each subsystem, equipment and part shall be shipped with sufficient packing provisions to prevent damage during transportation. Special covers shall protect optics, connectors, mounting surfaces subjected to alignment procedures and all sensitive parts such as solar cells or thermal control areas.

4. MECHANICAL REQUIREMENTS

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES

The layout of each unit shall take into account electrical, thermal control, alignment, center of mass, vibrations, flatness, and contamination requirements, accessible electrical connectors, easy mounting and removal, provision to avoid miss mating.

The unit layout and method of attachment shall be indicated on the Interface Control Document (ICD).

All equipment shall have enough venting provision to allow a depressurization at 3,000 Nm^2/s without experiencing any degradation.

1.16. DIMENSIONS

The overall dimensions and associated tolerances of unit, including interface assembly, shall be stated in the ICD.

The unit sketch, including lugs, sockets (panel connectors) and other protuberances, shall be within the envelope shown on the ICD Sketch. The envelope is a space defined by few dimensions.

The body dimensions, that is, the dimensions of the units without the interface assembly like lugs and electrical connector shall be stated in Mechanical Characteristics on ICD document with the following tolerances:

- External dimensions: ±1 mm;
- Mounting hole diameters: +0.1/-0 mm;
- Mounting hole distance to reference hole: ± 0.1 mm;
- Connector hole position: ± 1 mm.

Detailed dimensions are not required to be included in the ICD in case of units having complex external shape; in this case, a detailed sketch must be included in the ICD.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação AP2 A820000-SPC-013/01 (0226121907) SEI 01340.207423/2024-53 / pg. 5 / 471

1.17. MASS PROPERTIES

1.17.1. MASS

The equipment's nominal mass shall be recorded in the Interface Control, Document (ICD). The mass of all unit intended for Qualification and Flight shall not deviate from the final nominal value of qualification model by more than:

- 1 % for masses > 1 Kg
- 10 g for masses < 1 Kg

The masses must be measured with an accuracy of +/- 0.002 Kg or 0.15 % whichever is greater.

1.17.2. CENTER OF MASS

The nominal center of mass of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The location of the mass center for equipment intended for qualification and fight must not deviate from the nominal location by more than 2.0 mm radius sphere. Accuracy of measurement shall be 0.5 mm.

1.17.3. MOMENT OF INERTIA

Nominal moments of inertia of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The value of the moments of inertia of equipment intended for Qualification and Flight must not deviate from the nominal value by more than 10 % except for:

- The equipment having moment of inertia lower than 0.1 kg m^2 for which calculated values may be supplied;
- Specific units such as solar array, which moment of inertia cannot be measured, a calculated value shall be supplied, but to comply with the accuracy, some items of the unit (e.g. one panel with cells and cables) shall have the inertia measured and this data supplied for the calculation.

  The measurement accuracy shall be better than 3%.

1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN

1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS

Documento APROBADO (0226197907) SEI 0134022074324-53 / pg. 91
Solicitação Proposta 0134022074324-53 / pg.

All units shall have sufficient strength and stiffness to withstand the environmental stresses of testing, as defined in the AD 4, without undesirable elastic deformation or any detrimental permanent deformation.

The unit structure shall be designed so as to ensure an eigenfrequency greater than the values specified in the table 4.4.1:

MINIMUM EIGENFREQUENCY FOR THE UNITS		
Spacecraft axis	Base fixed equipment	Bracket fixed equipment and antennas
X, Y and Z	200	140

Table 4.4.1: Minimum eigenfrequency for the units.

1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY

No unit shall fail (crack, fracture, rupture, buckle) at the design ultimate load, i.e. the qualification load stated on AD 4, with the following safety factor:

- 1.20 for yield load;
- 1.50 for rupture load.

Additional safety factors should apply to:

- 1.50 for welding and castings;
- 1.50 for buckling;
- 1.50 for bonded joints;
- 1.30 for bolted joints

Structural components of the unit shall have a positive margin of safety for the yield and the ultimate load conditions:

The Margin of safety shall be calculated as described below:

$$MS = (Sa/Se-1) \times 100\%$$

Where,

Sa: allowable stress

Se: induced stress multiplied by the appropriate safety factor

Induced stresses shall be calculated for applicable qualification environment level.

1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE

Documento A820000-SPC-013/01 (1226121907) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 92

Mechanical materials for structural proposed are specified and evaluated according to AD 3.

1.18.4. TESTS

In order to demonstrate a required performance the item shall undergo a complete test program consisting of development, acceptance and qualification tests. Development Tests are optional tests intended to assist the design or evaluate specific data critical to the coming phases of testing. Qualification tests are mandatory tests aiming the demonstration that all design manufacturing and assembly requirements are met within adequate margins. Acceptance tests are also mandatory tests intended to demonstrate that the deliverable item has actually been manufactured according to the previously qualified design and that it is free from any workmanship or material faults.

Dynamic tests shall always be accompanied by pre and post low level sine sweeps allowing for a comparison analysis carried out on both signatures. Variations between pre and post signatures profiles shall be interpreted as a sign of degradation.

Test levels shall be in accordance with AD 4.

1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA

In addition to the fore mentioned signature criteria, no failure of any kind is allowed until acceptance and qualification load levels, including cracks, permanent deformation, buckling or rupture.

1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT

In case of some unit not be able to comply with these attachment requirement stated on this document, the subsystem responsible for the unit, with the agreement of the Structure Subsystem, shall request approval from INPE for this specific attachment configuration.

1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS

Documento A820000-SPC-013/01 (1226121907) SEI 01340.207424/2024-53 / pg. 93
Solicitação Proposta INPE-BUS (1226121907) SEI 01340.207424/2024-53 / pg. 93

The attachment points shall provide a controlled surface contact between the units and the structure to allow control of thermal conditions on the unit as well as electrical bonding. The contact surface shall not be painted.

1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE

Attachment hardware shall be of non-magnetic materials.

The use of blind rivets of minimum 3 mm diameter shall be allowed for the harness and coaxial cabling brackets.

The rivets shall be of the set head type. Tools used for riveting shall prevent any damage to structural parts.

For connection to the structure of removable parts (e.g. brackets), the following fixation hardware is allowed:

- Screws M3, M4, M5, M6 (female hexagonal or bi-hexagonal screws);
- Washers;
- Inserts M3, M4, M5, M6.

Net torque C for screws shall be:

- M3: 1.0 < C < 1.2 Nm
- M4: 2.0 < C < 2.5 Nm
- M5: 4.5 < C < 5.0 Nm
- M6: 7.5 < C < 8 Nm

Resistance to loosing due to vibration shall be ensured by an effective locking device.

This item shall be preferably on the screws. If the locking device is on the female part, particularly for insert or anchor nuts, it must be capable of being subjected to a minimum of 20 tightening and slackening operations without any significant effect on its breaking torque.

The Attachment hardware shall be selected and supplied by the Structure Subsystem.

1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT

The contact area between boxes and structure shall be at the area of the lugs. It shall be flat with no protrusion below the mounting plate. This area shall meet the following requirements:

- Flatness of at least 0.1 mm/ 100 mm;

Documento APROVADO (12/12/2024) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 95
Solicitação Aprovada (12/12/2024) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 95

- Roughness < 3 micrometers.

If larger areas are requested for thermal reasons, the contact area (complete bottom face) must meet the following requirements unless other mechanical or electrical constraints:

- Flatness of 0.1 mm /100 mm (for mounted box and structure)
- Roughness < 6 micrometers.

No surface treatment is necessary for stainless steel, beryllium, silver, fiberglass or carbon fiber, except for the needs of thermal control.

Surface treatment is necessary for:

- Aluminum alloys (except for anti rust aluminum alloy, e.g. 5056 alloy)
- Magnesium and its alloys.

Surfaces treatment may be necessary for:

- Titanium and its alloys
- Copper.

Surface treatment must be approved by INPE.

Cadmium plating is not acceptable.

Galvanic couples with a maximum 0.25 V difference in general (or 0.5 V in controlled airtight atmosphere) in electrochemical potential shall be allowed. In case of difference > 0.5 V protective measures shall be applied (use of insulating gasket, washer, shim or metal).

1.19.4. GROUNDING

It is required to ground the unit to the structure according to section 8.4.

The unit chassis material shall be electrically conductive and the compatibility of the material with the structure material shall be verified. If an additional electrical path to the ground is required, bonding straps are the preferred method for ensuring grounding. Multi point grounding to the Electrical Ground Reference Plane (EGRP) shall be provided if necessary for shielding connection.

1.19.5. DAMPING SUPPORTS

Documento APROVADO (0226197) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 95
Solicitação Proposta A820000-SPC-013/01 (0226197) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 95

No damping supports external to the unit shall be used. INPE´s Project Management shall approve requested exceptions.

1.20. ALIGNMENT

1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS

The following points shall be observed for any equipment requiring positioning accuracy on the structure:

- 2 positioning dowels shall be provided with location and tolerances consistent with positioning requirements;
- The contractor for the equipment shall specify the alignment tolerances between the mating plane and the sensitive axis as well as between the dowel line and the sensitive axis (e.g. thrust axis);
- The contractor for the equipment shall provide to the contractor for the structure with a drilled template in accordance with the dowel positioning;

If some accurate items require alignment adjustment in situ, the Supplier shall formulate a request to the Amazonia 1 Management with proper justification. The adjustment process shall be defined for each case by common agreement between the Supplier and Amazonia 1 Management.

1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR

Any unit that requires accuracy of alignment of +/- 0.25 degrees or better shall have optical reference reflectors. The location of the mirror shall be identified in assembly drawings and ICD.

The following points shall be observed in designing unit optical references:

- Each unit requiring alignment about 2 axes shall carry two reflecting mirrors, each one perpendicular to the relevant axis; details shall be as specified in ICD;
- Each unit requiring alignment of a plane shall carry a reflecting mirror parallel or normal to these plane;
- Each unit requiring alignments about 3 axes shall carry two perpendicular reflecting mirrors;

Documento APROVADO (0226197) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 96
Solicitação Proposta A820000-BES-0226197907) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 96

- The direction of the axes of the optical reference shall be Known relative to the direction of the units axes of an accuracy requirement as described in the unit Specification;
- The reflecting surfaces shall be optically polished and flat to within lambda/4 (lambda: wavelength of the sodium yellow line);
- The optical references shall have a minimum diameter of 15 mm and a minimum thickness of 4 mm.

The attachment of the alignment mirrors shall allow the alignment of the concerned unit on the integrated spacecraft.

1.20.3. MIRROR PROVISIONS

When applicable, optic cubes or flat mirrors shall be installed to guarantee the correct alignment during the integration phase.

1.21. HANDLING PROVISIONS

Each unit with mass greater than 7 Kg shall be equipped with handling points (e.g. threaded bushes) that enable the connection to special handling MGSE for integration or dismounting.

5. THERMAL REQUIREMENTS

5.1. GENERAL

The satellite including the equipment shall be designed to withstand the temperature extremes that may be experienced during transportation, testing and which are expected during launch and orbital life.

For the spacecraft thermal tests and flight temperature monitoring purposes, one or more specific reference temperature sensors shall be established at particular points on the equipment by the Thermal Control Subsystem.

Documento APROVADO (0226197) SEI 01340.074132/2024-53 / pg. 97

5.2. UNIT THERMAL DESIGN

In order to achieve compatibility of equipment design with the satellite thermal control, equipment shall be designed according to the following requirements as defined in the applicable subsystem, equipment and component specifications:

- to withstand the equipment qualification tests;
- to comply with operating, non-operating, minimum start-up and qualification level temperatures;
- to comply with any special requirement.

The equipment supplier is responsible for the internal thermal design of the unit, analysis of the internal temperature distribution and hot spots on the external housing due to points heat sources.

In designing the equipment and ascertaining the optimum heat flow paths, the equipment Contractor shall take into account the mounting method and the heat exchanges with the environment by both conduction and radiation.

The units with active thermal control shall include the heat dissipated by the heaters in its total dissipation. For these units the equipment ICD thermal sketch is required. It shall show the heaters location and temperature map of the unit.

The equipment design shall be such that the following conditions are respected for the junction temperatures of all solid-state devices and for temperatures of other components with similar limitations:

- These temperatures shall be below the associated maximum operating value when the equipment is at the maximum qualification temperature limit defined in the equipment specification;

- These temperatures shall not exceed the associated maximum derated value when the equipment is at maximum operating temperature defined in the AD 4.

Documento A820000-SPC-013-01 (1226121907) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 98

The equipment Contractor shall carry out a thermal analysis of the equipment in sufficient details to demonstrate that the above two requirements are met for all thermally critical components.

5.3 HARDWARE INTERFACE

The Thermal Control Subsystem shall define the thermo-optical properties of the units. The unit supplier is responsible for the application of a coating compliant with thermal requirements. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε=0.9) shall be used unless otherwise specified.

NOTE: As a general requirement any thermo-optical characteristics defined in ICD shall be the result of measurement. Justification of the specified values shall be supplied on request.

Section 4.5.3 specifies the requirements for base surface texture and flatness.

Where spacecraft thermal constraints indicate the need for special external thermal provisions on particular equipment, their use will be agreed beforehand with the equipment contractor. Such provisions will be supplied and mounted by the thermal subsystem contractor and may include:

- Alternative finishes (e.g. local low emittance tape, or insulator blankets)
- Thermal interface fillers or gaskets
- Low conductance stand-off mounts
- Heaters (for this case, the equipment contractor shall recommend a suitable location on the equipment case)

5.4 INTERFACE DATA

Section 4.5.3 of this specification as regards as the surface finish treatment shall also be applied.

For each equipment, the supplier shall provide the following information on the Interface Control Document (ICD):

(i)- Interface drawings

(ii)- Thermal capacity (and tolerance)

Documento APROVADO (12/12/2024) SEI 01340.207413/2024-53 / pg. 99
Solicitação Proposta 820000 (1226121907)

(iii)- Power dissipation (and tolerance) for each operating mode, including significant transient case

(iv)- nominal base contact area

(v)- details of external surface finish and emittances

(vi)- for equipment designed for space viewing, details of the exposed surface, apertures, lenses and others shall be shown

(vii)- general arrangement or other drawings identifying the approximate distribution of power within the equipment, showing main dissipating areas or components shall be shown on the ICD Thermal Sketch for high dissipating equipments and also the location of internal and external temperature sensors.

(viii)- details of any interface requirements affecting thermal control.

(ix)- in the case of high power dissipating equipment, a thermal analysis report giving the equipment thermal level and an analysis data listing shall be delivered.

6. RADIATION REQUIREMENTS

Equipment shall be designed to operate in the radiation environment specified in AD 4.

All EEE parts shall be radiation hardened to a level equal to the estimated total dose over the part plus a 50% margin.

Equipment shall operate nominally when subjected to a high energy particles flux environment specified in AD 4.

Equipment shall be designed to be either free or tolerant to single event upset or latch-up.

7. RELIABILITY

A reliability program shall be established to ensure that the reliability requirements are met during all phases of the program. This task shall include assessment of hardware and software reliability analysis and tests, useful life prediction and redundancy approaches.

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 pg 48

1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS

The maximum magnetic dipole momentum requirements for equipment and spacecraft shall be as shown below:

- Equipment: < 10 mA.m^2;
- Spacecraft: < 1 A.m^2.

All equipment with magnetic dipole momentum higher than the specified shall be degaussed in the de-energized state, with a field of at least 30 Oe in each of the three axes, unless otherwise specified in the equipment specification.

1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE

The electrical initial state of all equipment shall be identified, reproducible and safe, i.e., it shall not permanently degrade its own performance and shall not degrade the performance of other equipment.

The initial state of the power line switches shall be off.

The initial state of redundancies shall be the same as before the last turning-off.

At satellite turn-on the PSS, TT&C and ACDH subsystem shall be turned-on and its starting-up shall not require other command.

The reset of digital circuits shall be by a dedicated reset circuit; Reset by power-up voltage transient is prohibited.

1.24. ELECTRICAL INTERFACES

8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS

8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

For High Frequency equipments the internal circuits are multi-point grounded. The interconnecting wires between boxes should be coaxial cable. A good EMC design for the interfaces should meet the following requirements:

a) Impedance matched, including source, receptor, connectors and coaxial cable.

b) Shield termination should assure continuity.

c) Impedance 50 Ohms.

Documento A820000SPC013 (12/6/1997) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 102

8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

The Low Frequency equipment is grounded to either the SPG or LPG. The interface circuits should not damage the SPG scheme and should minimize the interface.

a) The Low Frequency interface returns cannot be grounded at both ends.
b) For analog interfaces, balanced input circuits should be used, with the return not grounded.
c) In principle, the signal hot line and its return should be in the same bundle, preferably twisted together, and the sum of their currents should be zero.
d) Several types of recommended interface circuits are shown in Figure 8.3.1.2.

8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE

The interface between the satellite and the Electrical Ground Support Equipment (EGSE) during AIT operations and pre-launch phases shall have the following characteristics:

a) The length of the line shall be less than 10% of the associated signal wavelengths.
b) All the interfaces should have its dedicated return and the return cannot be grounded at both ends.
c) Shielded and twisted lines may be used according to paragraph 8.5.3.
d) The source circuits shall have capability of driving 300 meters of cable.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 103102

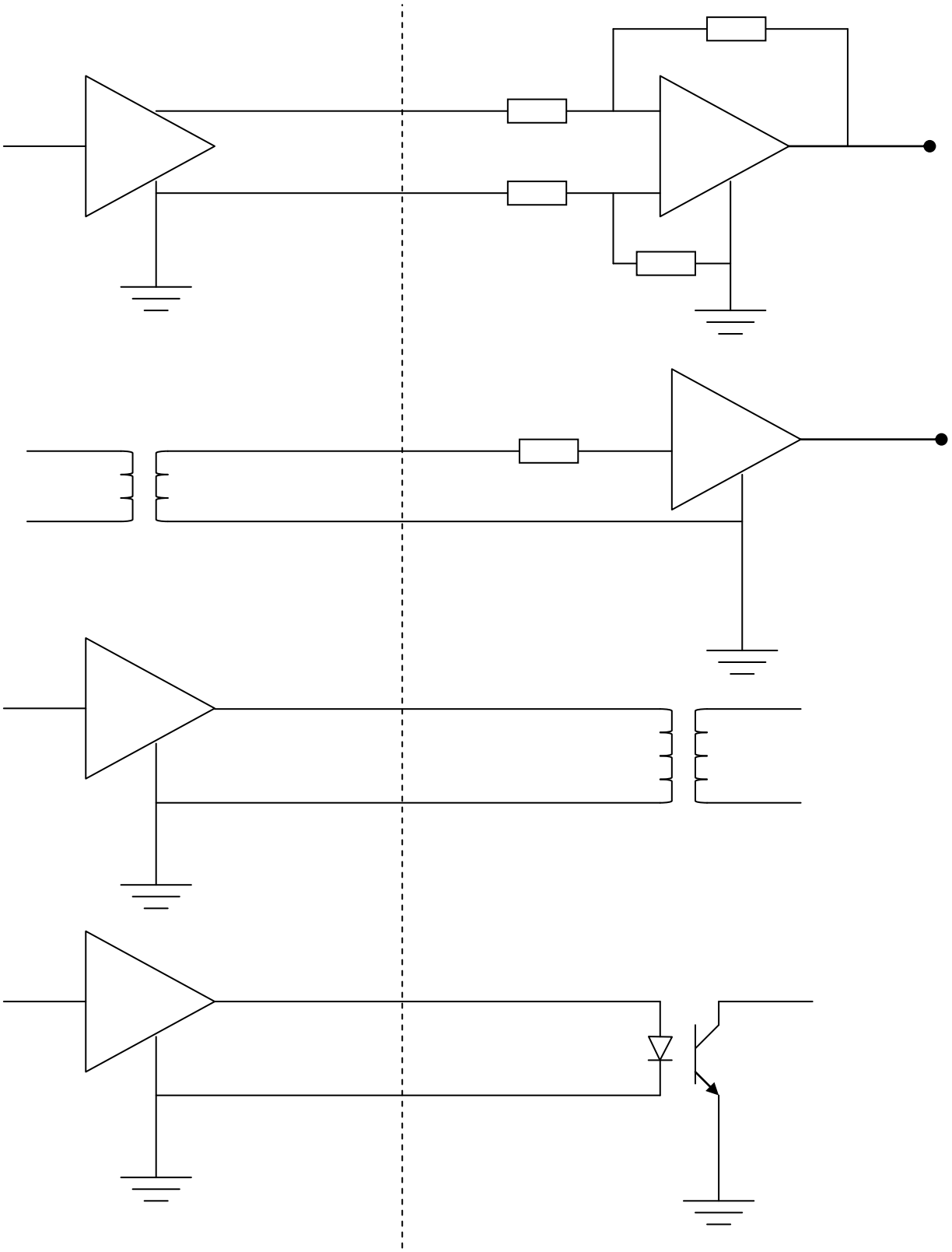


Figure 8.3.1.2 – Recommended Interface Circuits

8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES

Document A820000-SPC-013/01 (12/12/07) SEI 340.307.224/2012/24 - pg 94 of 103

8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS

a) Voltage Range

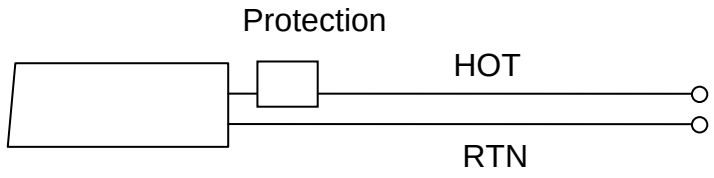
The voltage range of the unregulated bus distributed to the satellite equipment shall be from 22.0V to 35.0V in worst-case conditions.

b) Protections

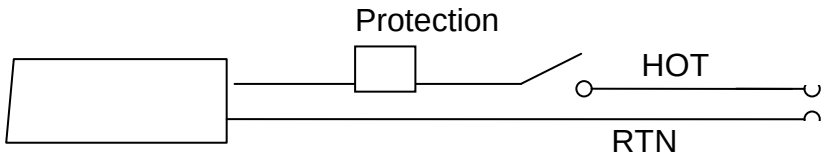
The distributed lines to the satellite shall be protected against short-circuit and over-load. The protection level for each distributed line shall be detailed in the subsystem level specification.

c) Power Control and Distribution Unit Interface

The power interface types circuits are presented in Figure 8.3.1.2.



(a) – Non-switched line



(b) – Switched line

Figure 8.3.1.1 – Equipment Interfaces types

e) Turn-on/Turn-off Rate

During load line turn-on/turn-off switching the line voltage rising/falling rate shall be in range 1V/μs to 1V/ms.

f) Bus Lines Impedance

Solicitação AP2 A820000 SPC (12/12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 pg 105

The bus lines impedance (magnitude) shall be limited to:

- < 0.15Ω from DC to 10kHz for direct lines;
- < 0.3Ω from DC to 10kHz for switched lines;

8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS

a) Nominal Steady State Voltage

The equipment connected to the bus shall perform properly for a power line voltage ranging from 21.0 V to 36.0 V.

b) Survival Voltage Range

Users of the power bus lines shall safely survive to any standing or fluctuating voltage in the range from 0 (zero) to 40.0 V. All equipment in powered state shall survive an instantaneous short circuit at the power line.

c) In-Rush Current

The current drawn from the power lines by any equipment during the turn-on period shall be limited to 1.5 times the peak operational current of the equipment, or 2 A, whichever is greater.

The maximum rate of current change during in-rush shall be 1 A/μs.

These limits shall apply even in case of a single failure in the equipment.

d) Failure Modes

No single failure of any equipment shall permanently short-circuit the main bus or the battery to the ground.

Any equipment shall be able to be turned off in case of failure

8.3.2.3 INSULATION

Wherever feasible, double-insulation techniques shall be used. Double-insulation is obtained by insulating an electrical point from its adjacent conductive body, and insulation of this conductive body from others conductive bodies. This requirement is applicable to heat dissipating devices, such as power resistor, diodes and transistors, attached to box or structures.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema eletrônico de Informações - SEI em 31/07/2024 - pg 106

8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES

The EED lines shall be grouped in two chains. Each chain shall be formed by a series of switches according with Figure 8.3.2.

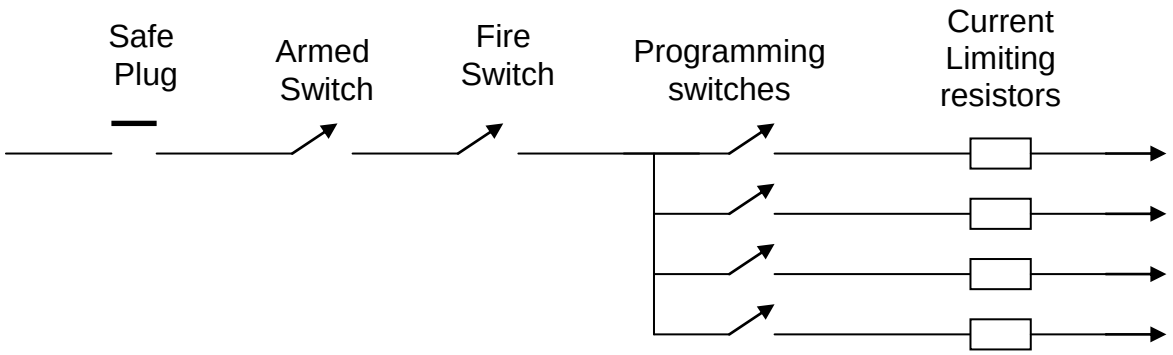


Figure 8.3.2 – EED line Chain

a) Safe Plug

The design of the EED lines shall be provided with a physical barrier to avoid inadvertent firing of the EED. The physical barrier shall be through a safe plug located at the skin of the satellite.

b) Armed Relay

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded armed switch in series with the EED lines.

c) Fire Switch

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded fire switch.

d) Programmability

The EED lines shall be provided with ACDH commanded programming switch for each line.

e) Current Limiting Resistor

Documento A820000-SPC-013/01 (12/12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 97106

Each EED line shall be provided with a current limiting resistor to limit the current in the EED.

f) Characteristics

The EED lines shall be designed for pyrotechnic devices specified for:

- Bridgewire resistance: 1.0 ± 20% (Ohm)
- No-Fire current: 1A / 5min;
- All-fire-current: 5A / 20ms;
- Open-circuit voltage between 22V and 35V.

g) Modes of operation

The EED drive circuit shall be able to operate in two modes:

- Simultaneous: in this mode the Programming Switches are previously selected and verified before the Arm and Firing commands are sent. The drive circuit shall be able to drive 4 EED simultaneously, two per chain.
- Sequential: in this mode the Programming Switches and the Firing commands are sent in sequence with the Armed Relay previously closed. The minimum time difference between two consecutive sequential shots shall be 100 ms.

8.3.4 RS 422 INTERFACE

The RS 422 interface electrical characteristics shall comply with ANSI TIA/EIA-422 standard.

8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE

The Digital Serial Interface shall be used to transmit or receive serial data messages between OBC and equipment.

8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed asynchronously at a rate of 115200 bps. The communication protocol shall be a master-slave protocol where the OBC is the master.

Documento gerado pelo SEI-ITA/AEB - 0388107 - Solicitação AEB Proposta 0388107 SEI 01340.007224/2024-53 / pg 22

8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

The RS 422 Digital Serial Interface electrical characteristics shall be in accordance with item 8.3.4.

8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT

For each 8-bit word transmitted is added a start bit and a stop bit. Bit 0 is the least significant bit and is the first to be sent. This 8-bit word format is shown in Figure 8.3.5.1.2 – 1.

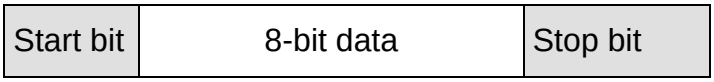


Figure 8.3.5.1.2 – 1- 8-bit word format.

The message shall be composed of Header, Data Field, and Checksum. The Header is composed of Start (with a fixed ‘0xEB90’ value), Message ID, and Data Field Length. The Data Package is composed of up to 255 bytes Data. The Data Message format is shown in Figure 8.3.5.2.1 – 2.

Header			Data Field			Checksum
Start (0xEB90)	Message ID	Data Field Length	Data 1	…	Data n	
2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	...	1 byte	2 bytes

Figure 8.3.5.1.2 – 2 - Message format.

The 16-bit checksum is defined as the 16-bit sum of all the unsigned bytes starting at the beginning of the Header.

8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL

The protocol shall be master-slave type. The OBC shall be the master

a) Time-Out

The response time-out shall be 10 ms (time between the end of a master command and the start of the slave return message).

- The maximum message transmission time-out shall be 50 ms (from the beginning to the end of a message).

b) Slave Access

The slave shall be able to communicate at least once per second.

c) Communication Error

Documento gerado pelo SEI-GSI (12/12/2024 - 56 / 89108

In case of a reception error (invalid checksum, reception time-out or invalid message) on the Slave side, the received data shall be discarded. No error message shall be sent back to the OBC.

- In case of a response time-out on the Master side, it shall try to establish the communication for two more attempts. After the two additional attempt trials without success, it shall close the communication and send a report.

d) Message IDs:

The Slave shall implement its own message IDs as needed, respecting the following rules:

- Each message shall have its own ID. The ID is unique, no matter if it is sent by the Master or Slave.
- The Slave shall always respond to a valid Master message. If a Master message generates an answer message from the Slave, the answer will be used as acknowledge. If there is no specific answer for a Master message, an acknowledge message (message ID 03H) shall be sent by the Slave.

The following message IDs are reserved:

- Acknowledge (sent by the Slave, with no data field): 0x03
- OBT Distribution (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x50
- OBT Supervision Request (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x51
- OBT Supervision Report (sent by the Slave if applicable, see item 8.3.8): 0x52

e) Communication protocol state diagrams

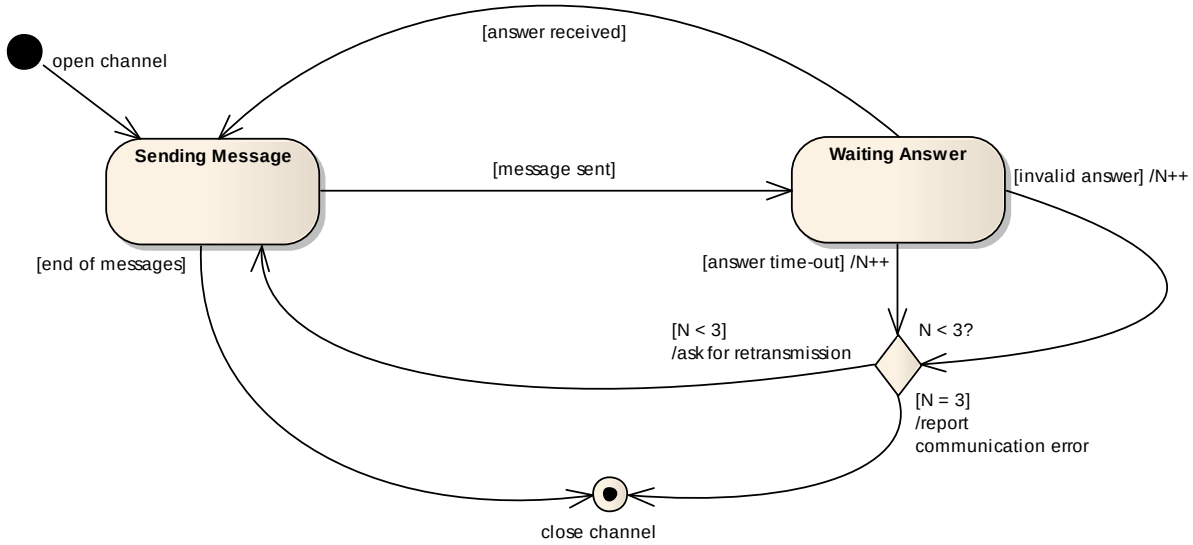


Figure 8.3.5.1.3-1 - State diagram of the communication from the Master perspective

Documento gerado em 22/12/2024 - pg 109

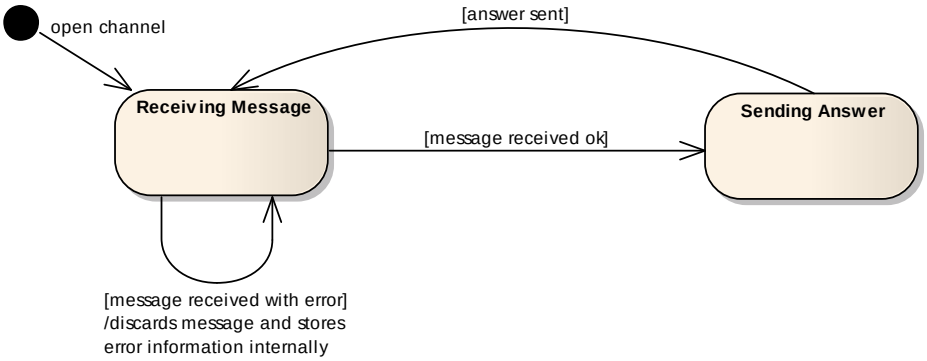


Figure 8.3.5.1.3-2 - State diagram of the communication from the Slave perspective

8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed synchronously at a rate of 5 Mbps.

8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(TBD)

8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT

(TBD)

8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL

(TBD)

8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES

This section describes the TM/TC interfaces between the subsystems and the ACDH subsystem or between equipment.

The ACDH shall acquire telemetry and distribute commands to satellite equipment, locally, through its own acquisition (analog, thermistor, and bi-level) and command (On/Off) interfaces or, remotely, through a RS 422 Digital Serial Interface.

The preferred interface between equipment and the ACDH is the **RS 422 DIGITAL SERIAL INTERFACE**. In some cases it is admissible a direct acquisition or a direct command through the ACDH acquisition and command interfaces. The characteristics of each admissible type of signal are described above.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI/MCT/INPE - pg. 49

8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

8.3.6.1.1 Command Types

Two types of commands outputs shall be provided:

- Direct ON/OFF Commands;
- Processed ON/OFF Commands;

Direct ON/OFF commands shall be decoded and distributed by a dedicated and independent hardware. Processed ON/OFF commands shall be decoded and distributed by the OBC. The direct ON/OFF commands shall be real time. The processed ON/OFF command can be real time or time-tagged commands

8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION

The execution of each command received, shall be verified by the corresponding telemetry information, indicating not only the command reception, but also the proper execution of the command function.

8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS

Critical commands which may cause loss of mission or performance degradation shall be clearly identified and protected against spurious commands and/or handling errors during AIT and subsequent phases of the satellite lifetime.

8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE

8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS

The ON/OFF command signal shall be presented to the user as a single positive voltage pulse generated through a dedicated output circuit of the TC decoder or 0BC.

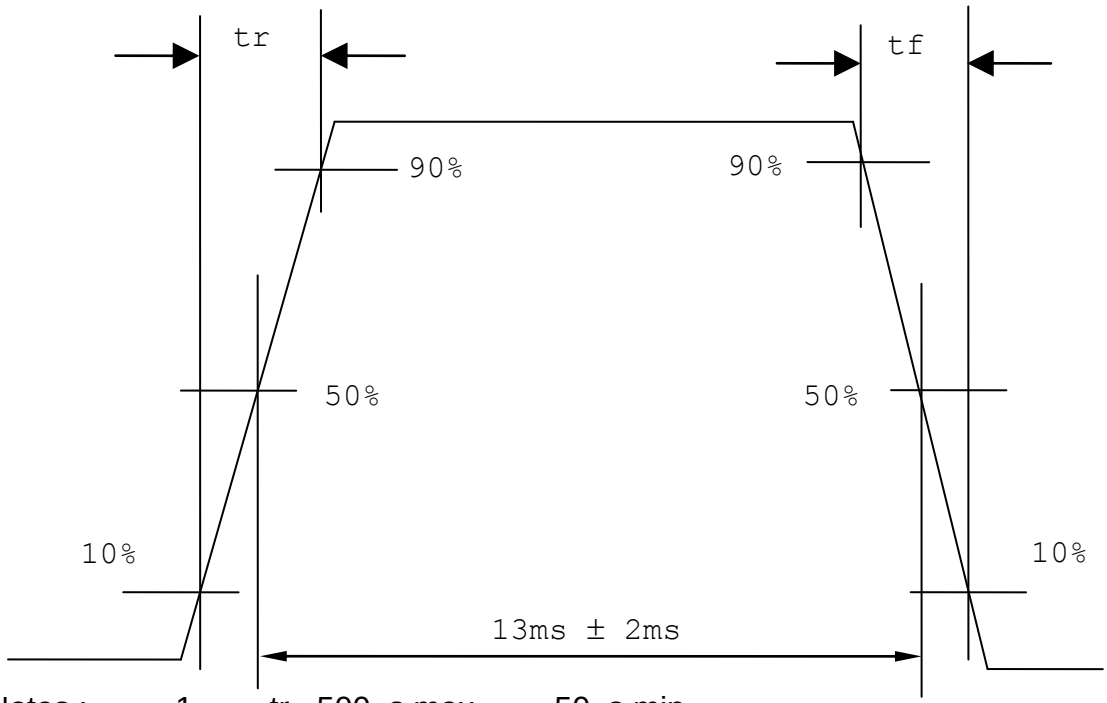
The Figure 8.3.6.1.4.1 shows the waveform and the timing of an ON/OFF command pulse.

- Source Characteristics
  a) Type of source: Driver;
  b) Active state V1: +12V ≤ V1 ≤ +16V (1);
  c) Quiescent state Vo: 0 ≤ Vo ≤ +0.5V (1);
  d) Current sinking capability: 50 μA (quiescent);
  e) Current driving capability: 180 mA (active);
  f) Short circuit output current: 250 mA (max);

Documento AP2 A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 53400.000224/2024-59 pg 49 2111

g) Short circuit and over voltage capability: A temporary short circuit to ground of an output shall not damage the output or affect the operation or electrical characteristics of any other output. An over voltage between +16V and -0.1V any the output shall not damage the output neither shall it affect the operations nor the electrical characteristics of any other output.

NOTE (1): Signal measured when connected to the user's load.



Notes : 1. tr= 500μs max. 50μs min

tf= 500μs max. 50μs min

2. Signals are measured when connected to the users load.

Fig. 8.3.6.1.4.1 - ON/OFF Commands: Signal Waveform and Timing Diagram

- **Load Characteristics:**
  a) The user's load shall not overload the sources during normal operation;
  b) The user's load shall be equipped with appropriate circuits in order to suppress any switching transients, in particular those due to inductive loads such as relays, which may cause the current driving or source driving capabilities of the source to be exceeded.

8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

Documento gerado pelo SEI-Aeronáutica - 0003112 - Solicitação de Proposta (1326197) SEI 67112.007224/2024-53 / pg 27

8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES

Four types of telemetry channels shall be provided by the ACDH:

- **Analog Channel (AN);**
- **Digital Bi-Level Channel (BL);**
- **Thermistor Channel (TH).**

8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION

The following satellite information shall be available on ground, by selection of appropriate telemetry parameters and sampling rates:

- Verification of command execution;
- Operational modes and configurations;
- Measurement data of specific on-board sensors (like attitude sensors);
- Housekeeping data necessary for the mission and for the satellite operation;
- Data for sufficient failure analysis which is necessary for possible remedial action from ground

The selection of the latter telemetry parameters shall be based on and proven by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

The selection of telemetry parameters for other purposes, which are not necessary for the mission success shall be defined in each subsystem specification.

8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE

The ACDH shall provide double ended analog channels. A double-ended analog input shall consist of two lines: the low analog line and the high analog line. Both input lines (high and low) shall be floating with respect to the analog ground reference of the ACDH.

8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN)

The source information shall be presented in the form of a voltage varying between two defined boundaries. This voltage shall be regularly sampled by the ACDH encoder and A/D converted to an 8-bit word.

The following two states are defined for the ACDH encoder input:

- During acquisition: ACDH encoder input gates shall be opened;

Documento A820000-SPC-013/01 (12/6/1997) SEI-040340/224/SE - pg 94
Solicitação 1.22 (30/04/2024 12:24:53) - pg 113

- Outside acquisition: ACDH encoder input gates shall be closed.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: from -5V to +5V with respect to the analog ground reference of the source;
  b) Voltage range of the HIGH analog source line: from 0V to +5.1V with respect to the low analog source line;
  c) Output impedance: $\leq 5\ k\Omega$;
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source. The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA;
  e) Short circuit protection: A temporary short circuit to ground shall not cause any damage in the output.

- **ACDH encoder Characteristics**

a) Common mode input impedance (1): during acquisition: 20 MΩ (min);
outside acquisition: 100 MΩ (min);
power off: 100 MΩ (min);

b) Differential input impedance (2): during acquisition: 20 MΩ (min);
outside acquisition: 100 MΩ (min);
power off: 100 MΩ (min);

c) Common mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
outside acquisition: 100 pF (max);
power off: 50 pF (max);

d) Differential mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
outside acquisition: 100 pF (max);
power off: 50 pF (max);

e) Leakage current: during acquisition: 500 nA (max);
outside acquisition: 100 nA (max);
power off: 50 nA (max) (3);

f) Over voltage capability: Encoder with power On (differential or common mode): +/- 20V maximum (4),(5);

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

Encoder with power Off (differential or common mode): +/- 10V maximum (6);

f) Common mode voltage rejection:

The maximum influence of the common mode voltage shall be such as never to cause an encoding error of more than +/- 5 mV (or 0.1% of full scale). This means a minimum rejection ratio of 60 dB.

NOTES:

(1) Impedance between one of the ACDH encoder analog inputs and the analog ground reference of the ACDH encoder;

(2) Impedance between the two analog inputs of a double-ended analog channel;

(3) Maximum input voltage: +/- 10V;

(4) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(5) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(6) Maximum current: 50 nA.

- **Analog Telemetry Channel Accuracy:**

The overall A/D conversion accuracy, including sampling error shall be better than 1% of full scale.

The accuracy of the analog telemetry signal conditioning in the source shall be specified in the corresponding subsystem specification.

- **Analog to Digital Conversion:**

a) Digital binary coded value:

$$Z = \frac{U - 10\ mV}{20\ mV}$$

(rounded to the next higher integer)

b) Range of U: from 0 to 5.12V

c) Range of Z: from 0 to 255

8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL)

The bi-level telemetry input of the ACDH shall consist of two lines (high and low). Both lines shall be floating with respect to the ACDH ground reference.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/6/1997) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 96 Solicitação 1892/2024 SEI 01340.007224/2024-53 / pg 96115

The bi-level telemetry shall be converted to one bit of a word of 8-bit.

The bi-level digital information shall be presented by the user in the form of a voltage that can assume one of two distinct values: an "ON" (logical "ONE") and an "OFF" (logical "ZERO") level.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: From -1V to +1V with respect to the analog ground reference of the ACDH (also refereed to as "common mode voltage")
  b) Voltage range of the HIGH analog source line:
     _ Logical "ZERO" voltage Vo: 0V ≤ Vo ≤ +0.5V with respect to the "LOW" source line;
     _ Logical "ONE" voltage V1:+3.5V ≤ V1 ≤ +12V (recommended limit 5.5V) with respect to the "LOW" source line;
  c) Output impedance: 10 kΩ (max);
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source.
     The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA.

- **ACDH encoder Characteristics:**
  a) Common mode input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
     outside acquisition: 1 MΩ (min);
     power off: 1 MΩ (min);
  b) Differential input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
     outside acquisition: 1 MΩ (min);
     power off: 1 MΩ (min);
  c) Common mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
     outside acquisition: 100 pF (max);
     power off: 50 pF (max);
  d) Differential mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
     outside acquisition: 100 pF (max);
     power off: 50 pF (max);

Documento A820000-SPC-013/01 (12/6/1997) SEI 340.1340.224/2024-53 / pg 97 of 116

e) Leakage current: during acquisition: 1 μA (max);
outside acquisition: 100 nA (max);
power off: 50 nA (max) (1);

f) Over voltage capability:

_ ACDH encoder with power on: +/- 16V maximum (2),(3);

_ ACDH encoder with power off: +/- 10V maximum (4);

g) Bit decision threshold: +2V +/- 0.5V.

NOTES:

(1) Maximum input voltage: +/- 10V;

(2) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(3) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(4) Maximum current: 50 nA;

8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH)

These channels shall be used to supply power adaptation and amplification to thermistors.

Thermistors channels shall be used to acquire a temperature data using a single thermistor as shown in Figure 8.3.5.2.3.3. The ACDH shall provide a regulated 5V line and a reference resistor.

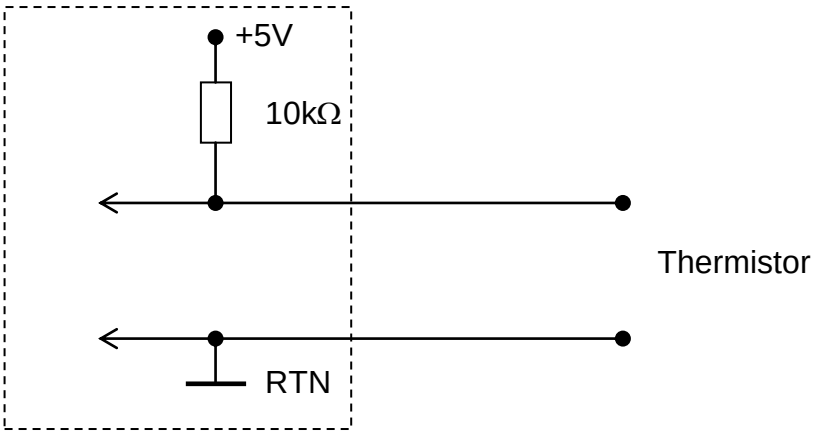


Fig. 8.3.5.2.3.3 - Thermistor interface circuit.

Documento gerado pelo SEI-GSI (12261907) SEI 340.001.224/2024-56 / pg 117

8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES

All equipment of the satellite shall provide as a minimum the following number of return lines for TM and TC signals:

- One return line for each ON/OFF command pair;
- Analog telemetries:
  - One return line for equipment that has only one analog telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more analog telemetries;
- Bi-level telemetries:
  - One return line for equipment that has only one bi-level telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more bi-level telemetries.
- Thermistors telemetries:
  - One return line for each thermistor;

8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface

The Telemetry and Telecommand Interface TT&C/ACDH shall be as follows:

8.3.6.4.1 Telecommand

The tecommand interface shall be composed by data, clock and lock signals. The interface main features are:

A) Data Signal: NRZ-L coding,

B) Data, Clock and Lock signal electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

8.3.6.4.2 Telemetry

The Telemetry interface shall be composed by data and clock signals. The interface main features are:

A) (Removed)

B) Data and Clock Signals electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

C) Clock stability: better than ± 75 ppm (initial setting and drif over the useful life, considering all factors).

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 pg. 99 / 118

D) Telemetry Transmission Rate:

The transmission rate steps after convolutional coding shall be:

- 1280 kbps

E) Telemetry Coding:

The telemetry shall comply with “ESA PSS-04-106 Packet Telemetry Standard” and shall use convolutional and Reed Solomon codes. Before enter the convolutional encoder, the data shall be differently encoded.

The ACDH clock signal is always present even in the absence of telemetry data.

8.3.7 MIL-STD-1553B Interface

The MIL-STD-1553B interface shall comply with “MIL-STD-1553B Aircraft internal time Division Command/response Multiplex Data Bus”.

8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision

The OBC shall distribute the On-Board Time (OBT) to subsystems and payloads that need it. Those are treated as ‘OBT clients’ here.

The OBT value is distributed in the CCSDS Unsegmented Code format (coarse part), with 1-second resolution.

The OBT value distribution is performed through the sending of a data message with the OBT value, followed by a PPS (pulse per second) signal used for time synchronization.

The OBT value can be sent either via RS-422 or MIL-STD-1553 messages.

The PPS signal can be generated by an on-board GPS receiver or by the OBC itself. Regardless its source, it is always sent to the OBT clients by the OBC.

Each OBT client shall use the data message and PPS signal to synchronize its internal time reference to the one provided by the OBC.

Additionally, the OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. The procedure and messages for this supervision are described below.

8.3.8.1 OBT Distribution

The OBT value sent is the OBC’s current OBT + 1 second. This value corresponds to the OBC’s OBT value when the next PPS is distributed.

When an OBT client receives the PPS, it shall immediately apply the last received OBT and set its sub-seconds counter (if applicable) to zero.

The OBC distributes the PPS low-pulse with a duration of 16-µs once per second to the OBT clients. The falling edge of the pulse marks the 1-second transition.

The time accuracy of the OBC PPS pulse edge shall be better than 1 µs.

The OBT value is distributed at least 100 ms before the corresponding PPS pulse.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI-040340-224/2024-pg 50119

The PPS signal sent with its data and signal characteristics remarked is shown in Figure 8.3.8.1.

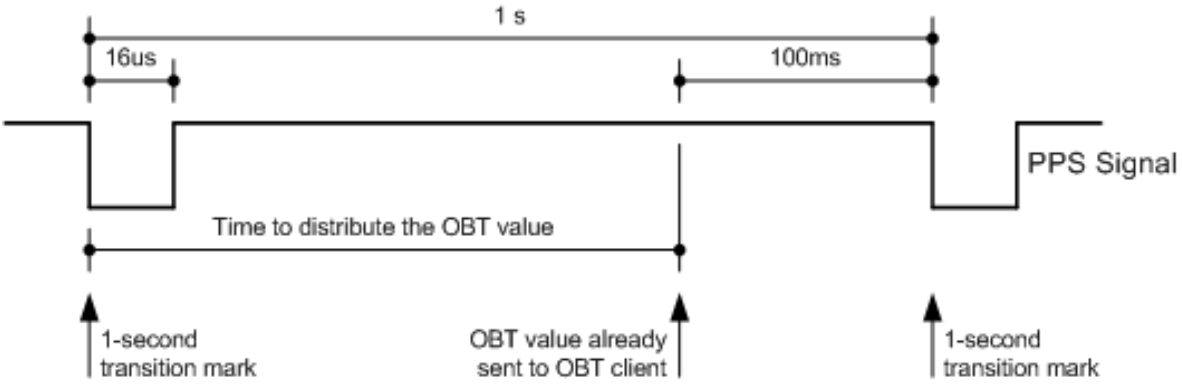


Figure 8.3.8.1: OBT distribution time constraints

An OBT client shall, if needed, implement its own sub-seconds counter.

8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422

The sending of the OBT value through RS-422 uses the protocol described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Distribution Message’ is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.1.1-1.

Table 8.3.8.1.1-1 - RS-422 OBT Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (4 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x50	0x04	OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	OBT in CUC format (integer part) [Ref 1]	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

[Ref 1]: PSS-04-106 - Packet Telemetry Standard, ESA.

The slave shall respond to the 0x50 command with an acknowledge message (ID 0x03).

Documentação AEB Proibida (Lei 9.610/1998) SEI 01340.000724/2024-53 / pg 501120

8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B

The OBC sends a broadcast message with the OBT value to the sub-address 0x19. The message format is shown in Table 8.3.8.1.2-1:

Table 8.3.8.1.2-1 - 1533 OBT Broadcast Message from master OBDH

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P	OBT
11111	0	11001	00010	0	4 bytes
Broadcast	Receive	Receive OBT	2-words	Odd Parity	OBT in CUC format (coarse part)[Ref 1]

8.3.8.2 OBT Supervision

The OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. This is an optional feature and its applicability shall be defined for each OBT client.

The OBT client shall be able to answer to a supervision message 8 ms after the reception of each distributed OBT as shown in Figure 8.3.8.2.

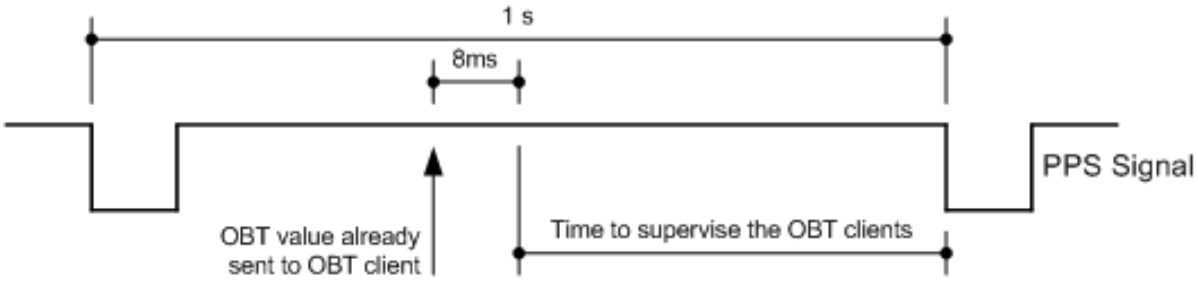


Figure 8.3.8.2-1 - OBT supervision time constraints

If applicable, the OBT client shall implement the RS-422 or MIL-STD-1553B messages described in the following items.

8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422

The OBT supervision through RS-422 uses the messages described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Supervision Request Message’ (ID 0x51) is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.2.1-1.

Table 8.3.8.2.1-1 - RS-422 OBT Supervision Request Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x51	0x00	Checksum

Documento gerado em 12/12/2024 - pg 50121

Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

The Slave shall answer with an 'OBT Supervision Report Message' (ID 0x52), which contains the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT) as shown in Table 8.3.8.2.1-2:

Table 8.3.8.2.1-2 – RS-422 OBT Acknowledge Message from a slave

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (2 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x52	0x02	Inverted OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	Complement of the two least significant bytes of the last received OBT value	The 16-bit sum of all octets starting from headers

8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B

An 'OBT Supervision Request' message is sent by the OBC to the sub-address 0x19 of the OBT client. The message format is shown in Table 8.3.8.2.2-1.

Table 8.3.8.2.2-1 - 1533 OBT supervision request message format from OBC

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P
<OBT client RT>	1	11001	00001	1
OBT client 1553 RT	Transmit	Send watchdog status	One word	Odd Parity

The OBT client shall answer to this message with the MIL-STD-1553 status word and a data word containing the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT).

8.4 GROUNDING AND BONDING

Practices for grounding and bonding of devices, cables, equipment and system shall incorporate the following major requirements:

- Prevention of hazards in the events of an equipment frame developing a high potential from internal equipment faults or from induced fields;

- Prevention of build-up of static electricity;

Documento gerado pelo SEI/GSI (12261907) SEI 340.001.224/2024-53 / pg 503122

- Reduction of electromagnetic interference due to electric fields or other form of mutual coupling;

- Protection of the spacecraft from hazards associated with lightning discharges and induced effects from lightning;

- Provision of an equipment equipotential surface to serve as a zero signal reference plane for electrical/electronic system.

Structures associated with module interfaces shall maintain the low impedance equipotentiality of the overall satellite structure.

An overall zero volt and grounding diagram is provided for establishing functional and electromagnetic compatibility. This diagram indicates any AC or DC loop, the type of isolation/insulation used and any impedance coupling between zero volt and structure.

8.4.1 GENERAL RULES

The following rules shall apply for grounding:

- **Power Lines**
  a) The non-regulated bus reference shall be grounded at the Single Point Ground (SPG) at the structure;
  b) The ground reference of equipment with internal DC/DC Converters shall be at the secondary of the DC/DC Converter to a structure ground point named Local Point Ground (LPG). c) The return of the non-regulated bus lines shall not be through the structure, but through dedicated return lines.

- **Signal Lines**

a) Telemetry and On/Off commands lines shall be grounded at the sending end and isolated at the receiving equipment end. Isolation can be obtained by opto-couplers, differential amplifiers, transformers, etc.
b) In the case of two or more command lines driving the same relay, opto-couplers shall be used to avoid ground loops;

Documento gerado oficialmente pelo Sistema eletrônico de Informações - SEI para fins de tramitação interna, conforme Portaria INPE/MCTI nº 1.212/2014 - pg. 504

c) Analog signal lines shall be differential at the receiving end;
d) RS 422 Digital Serial lines shall be differential in both sending and receiving ends.

- **EED Lines:**

a) The return line of the Electrical Explosive Devices (EED) circuit shall be grounded only at the power supply;
b) All firing circuit wires shall be isolated from each other and shall be identified by color coding;
c) In the safe condition, no electrical continuity shall exist between the firing source (either on its hot or common return lines) and the firing output connector or electrical initiators. In addition, in the safe condition, the output firing lines to the EED shall be shorted and the short grounded through a 10 KΩ to 5 MΩ resistor. The short shall be removed in the armed condition;
d) All EED shall use twisted and shielded lines in accordance with the requirements stated in section 8.6, paragraph 8.6.3 of this specification.

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM

The grounding diagram of the satellite is shown in Fig. 8.4.1.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação nº 2 - A820000-SPC-013/01 (12/12/2007) SEI 340.2024.2012424-5 / pg 505124

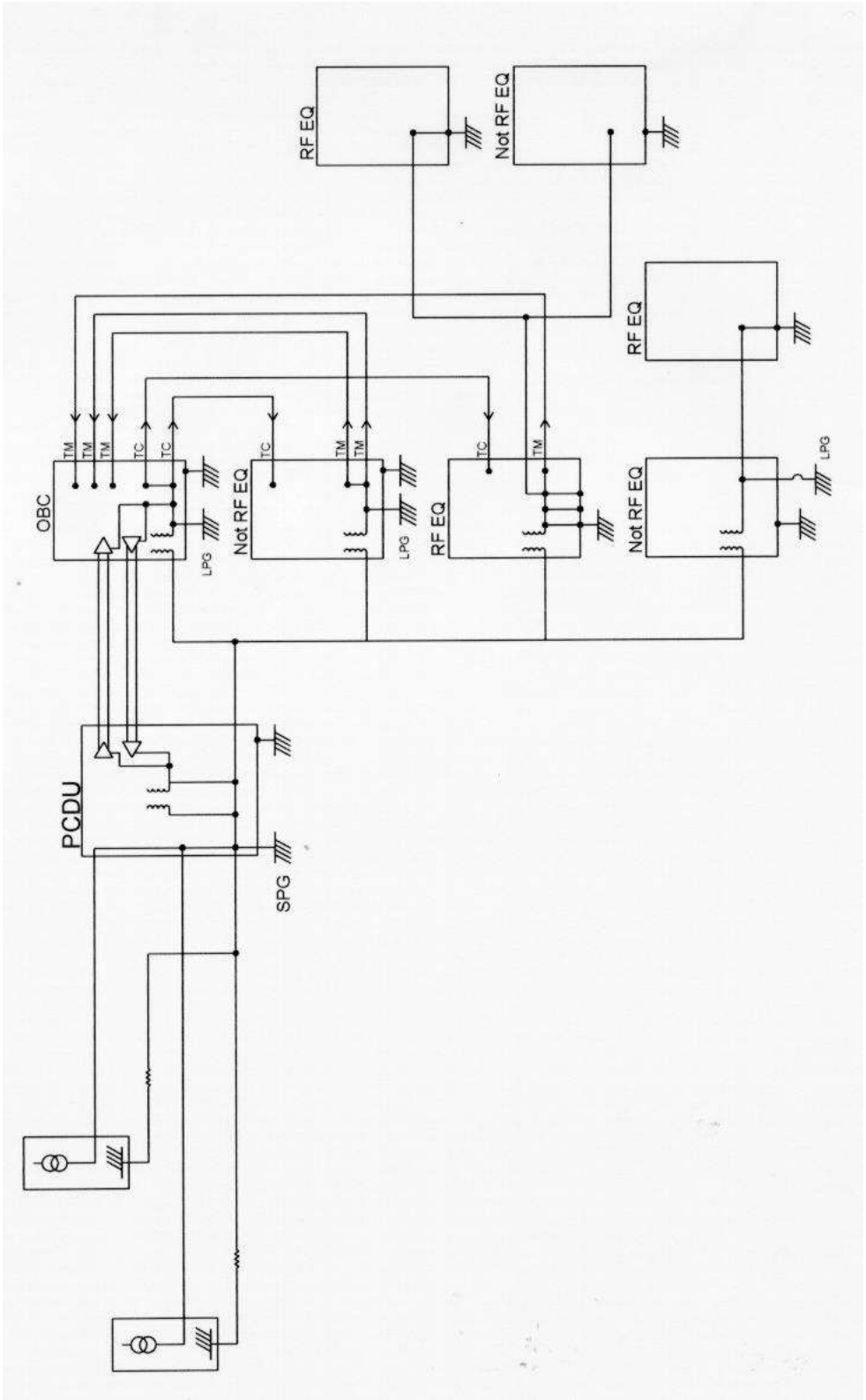


Figure 8.4.1 – Satellite Grounding Diagram

Documento gerado automaticamente pelo SEI-Anatel - 0013612907 - SEI 53506125 / pg 40

8.4.3 ELECTRICAL BONDING

All equipment chassis and all metallic parts shall be bonded to the structure of the satellite.

Bonding shall provide a low impedance path between two metallic parts.

All values of DC resistance specified below shall be measured at 1A unless otherwise stated.

8.4.3.1 STRUCTURE BONDING

All electrically conductive components of the satellite structure, including any metallic or carbon fiber item shall be electrically connected, whatever the dimension/location of the component (see Figure 8.4.2).

The following requirements shall apply for the structural components bonding:

- The DC resistance between any two metallic points of the complete structure shall be lower than 10mΩ;
- The DC resistance between two bonded metallic parts shall be less than 2.5mΩ;
- Carbon fiber parts shall present resistance lower than 100Ω;
- All equipment boxes shall be bonded to the satellite structure. The DC resistance between the bonding point at the equipment and the SPG shall be lower than 15mΩ.
- Each solar panel shall be bonded using a bleeder resistor of no less than 10kΩ/2W.

The satellite Single point ground shall be defined near to the satellite-launcher separation plane.

This point shall be electrically accessible from outside the satellite during integration, tests and launch preparation.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 53500.007126/2024-53 pg. 50

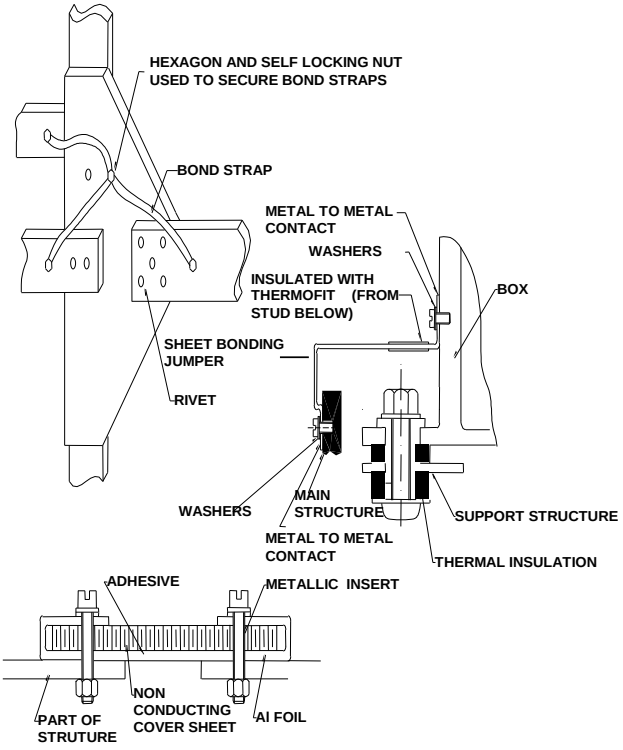


Fig 8.4.2 - Shielding and Bonding of Cutouts if Non Conductive Material is Used as a Cover

8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS

The concerned parts are:

- **Multilayer Insulation (MLI)**

Each piece of MLI, internal or external, shall be electrically connected to the satellite structure, with at least two grounding points.

For MLI larger than 50 cm in length, grounding points shall be provided at every 50 cm.

The following requirements apply for MLI bonding:

a) The DC resistance (measured at 100mA) between the grounding point at the MLI and the satellite structure shall be lower than 100mΩ;

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 08127

b) Each metallized foil of the MLI shall be connected to the grounding point;

c) The DC resistance (measured at 100mA) between any point of the metallized foil and the grounding point shall be lower than 10Ω.

- **Thermal control tapes**

Each metallized face of a thermal control tape shall be electrically connected to the satellite structure. The electrical DC resistance between the grounding point at the tape and the satellite structure shall be lower than 100mΩ (measured at 100 mA).

- **Second Surface Mirrors (SSM).**

The metallic part of the SSM shall be electrically connected to the satellite structure by means of conductive adhesive or other approved method.

The DC resistance (measured at 100 mA) between this metallic part and the satellite structure shall be lower than 10Ω.

8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING

Spacecraft equipment shall be enclosed in non-magnetic metallic cases, fitted with an attachment point for bonding purposes.

All metallic parts of the unit structure shall be electrically connected.

The following requirements shall apply:

- The DC resistance between two points of the metal case shall be less than 5 mΩ;
- The DC resistance between connector and metal case shall be less than 2.5 mΩ;
- Wherever possible, one pin at least of each connector shall be electrically connected to the metal case by means of an internal strap, which shall be as short as possible. The strap shall provide a low inductance path. The DC resistance between those pins and the chassis ground of the equipment shall be lower than 10 mΩ.

Sunshield bonding is subject to specific requirements, which shall be clearly defined in each subsystem specification, as applicable.

8.4.3.4 BONDING METHODS

Electrical bonding shall be implemented by one of the following methods, in order of preference:

- Direct inherent bond by welding, brazing, soldering, etc...;

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 509128

- Direct semi-permanent bond, where clean metal areas are matted with a fastening method that exerts sufficient pressure to withstand deforming stresses, shock and vibration;
- Riveting joints where at least three rivets are driven tight per joint;
- Clamped metallic fittings, normally permanent and immovable after installation;
- Lock-threaded devices (bolts, nuts, studs, lock-washers);
- Indirect bond, bonded to each of the members using a strap of solid flat metal;
- Application of conductive adhesive;
- Indirect bond using a strap of flexible conductive tape making contact by pressure with each of the members.

8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS

The achievement of a low and stable impedance bond from DC up to RF shall be the prime design objective.

The following requirements are imposed:

- Bonds shall be as direct and short as possible;
- Bonds shall be adequate in cross-sectional areas to carry fault currents where applicable, without fusing, burning or arcing;
- Each bond shall be sufficiently robust to withstand vibration, expansion, contraction or relative movement of parts incident to normal service without breaking or loosening the bond or causing a change in contact resistance;
- Weakening of vital structures shall not occur as a result of bond application;
- Self-tapping screws shall not be used for bonding purposes;
- Bonding connections shall be installed in such a manner as not to interfere in any way with the operation of movable components;

Bonding of tubular members or conduits, if not inherently bonded shall be achieved by means of a plain metallic clamp and jumper without crimping or damaging the member;

- Where dissimilar metals are to be bonded, the elements of the bonding connections shall be selected to minimize the possibility of corrosion, and to assure that if corrosion occurs, it would be in replaceable elements, such as washers, jumpers or separators, rather than in the system basic structure;
- The use of two or more bonding straps or jumpers in series is not permitted.

Documento A820000-SPC-013 (12/6/1967) SEI 0340.007.224/2024-53 / pg 51
Solicitação Proposta 0340/2024 (07) SEI 0340.007.224/2024-53 / pg 0129

8.5 CABLING AND SHIELDING

The aim of the satellite harness design is to allow interconnection of equipment for power and data transfer and at the same time control the interference susceptibility, emissions, cross talks and common impedance without resort to indiscriminate application of suppression hardware.

8.5.1 CABLING AND WIRING

8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION

- **Classification:**

The service module and payload module wiring shall be divided into five classes. The classification is made on the basis of the characteristics of the signals or the wire, and hence the interference generated, and on the susceptibility of the wire circuit to interference.

a) Class 1: Power;
b) Class 2: Digital signals, On/Off Command pulses, AC signals (Clocks, TM and TC VIDEO signals);
c) Class 3: Analog signals;
d) Class 4: RF coaxial lines;
e) Class 5: Electro Explosive Device (EED), interface signals.

- **Isolation**

Wires falling into one class shall be assembled into one bundle. Where cables of different classes must be routed along a common path, the distance between classes shall be at least 50 mm when it is feasible.

EED firing circuits shall be isolated from other circuits and from each other by individual shields, before, during and after installation of the electro-explosive initiators and control circuits. They shall also be physically isolated from any power, control checkout, monitor, continuity and other non-simultaneous firing circuits, and shall use a separate and non-interchangeable electrical connector.

Minimum clearance shall be maintained between wires and lines of equipment containing flammable or corrosive liquids.

Where bundles of different classes must cross each other the crossing angle shall be approximately 90 degrees when feasible.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 pg 51

This classification shall be maintained through box connectors in accordance with 8.7.1.

8.5.2 WIRE SELECTION

The maximum permitted power losses on power lines shall be 1% of the power drawn by the line. A minimum wire gauge of 20 AWG is recommended for power cables.

A wire gauge of 26 AWG is recommended for signal cabling.

8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES

8.5.3.1 TWISTING

The following active wire(s) shall be always twisted around its return wire:

- Power lines with the correspondent return lines;
- Wires for torquer, motor and noisy parts;
- Wires for low frequency sensitive signals;
- On/Off Command Pulses;
- EED circuit lines.

The following shall be applied for twisted wire pairs for all cable harness fabrication:

SIZE NUMBER	TWIST/METER
AWG 16	21
AWG 18	23
AWG 20	27
AWG 22	33
AWG 24	42
AWG 26	48

Multiple wires (triplet, quad, etc.) shall employ 35-40 twists per meter.

8.5.3.2 SHIELDING

The use of shielded wires shall only occur when specified in the relevant subsystem specification or when the necessity is proven by analysis. A high circuit noise immunity design shall always be implemented before a request for shielded wire in the satellite harness can be granted.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 51 Solicitação Proposta RFS 12/2024 - pg 2131

The following cases shall be applied for shielding:

- TM and TC video lines;
- EED circuit lines.

8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION

The following requirements shall be applied for shielding application:

- Except for coaxial cables, shielding shall not be used as a return line;
- Shield may be solid or weaved;
- The shield shall not damage the internal wires;
- The signal and return wires shall always be shielded together.

8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY

The harness shall provide the capability to insure the shield continuity through connector pins on both ends.

The shield shall have at least 85% of optical coverage.

8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION

- Except for the grounding point, the shield shall be isolated from the structure;
- Different shields shall be isolated from each other, except at the grounding points;
- For multi-shields, inner and outer shields shall be isolated from each other.

8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION

Shields shall be terminated peripherally for high frequency cables and through the chassis ground pin of the box connectors for low frequency cables.

Individual firing circuit shields contained within an overall shielded cable may be terminated by means of pigtails not exceeding 2 cm in length.

In the electro-explosive device, initiator shall be enclosed in a metal container which shall provide attenuation equal to or greater than the shield, the shield may be terminated at the container when the connector shall provide RF attenuation equal to or greater than the shield, and the shield shall be electrically bonded around the circumference of the connector.

Pigtails shall be avoided as much as possible. If its use is unavoidable, pigtails length shall be as short as possible.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000-SPC-013/01 (12/12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 51 SEI 01340.007224/2024-53 / pg 3132

8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS

All electro-explosive initiators, safe and arm devices, and arm and disarm devices shall have shielding caps attached during handling, transportation, maintenance and installation. These shielding caps shall meet the following requirements:

- The outer shells shall be made of metallic material;
- The outer shells shall make electrical contact with the case of the electro-explosive initiator;
- There shall be no gaps between the shielding cap and the case of the electro-explosive initiator;
- When removed, the cap shall leave the bridgewire pins unshorted.

8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION

8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY

As a design objective, the wiring including pins and sockets of connectors shall be made redundant at all critical interfaces, a failure of which would cause catastrophic failure. When equipment is made redundant, the associated wiring shall be redundant in the same manner.

8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION

Each wire shall be identified at both ends with sufficient information necessary for assembly, test and fault location.

8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT

The mechanical and wiring harness layout shall be such that circuit access and ease of dismantling is provided.

Routing shall enable accessibility of shielded terminations, grounded connections and allow easy connector mating. The most direct, compatible route shall be selected without wires being stretched out.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema AEP para acompanhamento de Solicitação A820000-SPC-013/01 (12/12/2007) SEI 340.001.007.224/2024-53 / pg 54

Bundles shall be routed in contact to the structure. When not feasible the maximum distance between the bundle and the structure shall be less than 2 mm. Bundles thicker than 15 mm in diameter shall be avoided.

Care shall be taken to avoid contact with sharp rough and hard edges.

Where "flying leads" are used, provision for securing these cables to the interface structure or to the unit to which they are connected, shall be ensured.

The free length of cable from the last cable clamp to the connector shall be less than 12 cm.

8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS

Crimping shall be used as termination methods.

The correct crimping tool shall be defined when connecting wires to connector contacts.

The following requirements shall be applied for crimping:

- Smaller gauges of wires than those specified for particular connector pins shall not be used;
- Folding over of wires for crimping is not allowed;

8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES

The maximum current allowed per type of gauge shall be limited to:

Max. Applied Voltage	**50% of the Maximum Insulation Voltage**					
AWG	26	24	22	20	18	16
Maximum Current (A)	2.5	3.3	4.5	6.5	9.2	13.5

When the wires are bundled, the maximum design current for each individual wire shall be de-rated according to the following:

$$Ibw = Isw \times (29-N)/28 \text{ for } 1 < N < 15,$$

or:

$$Ibw = Isw/2 \text{ for } N > 15,$$

Where:

Ibw = maximum current for individual wire in a bundle;

Isw = maximum current for single wire, as in the table above;

N = number of wires in the bundle.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 51

8.6 ELECTRICAL CONNECTORS

Electrical connectors shall provide a low impedance path for all internal wires, and a low impedance bond when an outer shell is used.

8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT

Connector shall be selected from the Approved Parts List and shall contain gold plated contacts.

Appropriate type of connectors shall be defined for equipment connectors, RF connectors, skin connectors, EED lines, harness and test connectors, as applicable.

Connectors or routing of harness shall be designed to avoid inadvertent connection of wrong connector. This shall be achieved by using keyed connectors and adequate positioning of connectors. Where design considerations require connectors of similar configuration in close proximity, proper keying or marking shall prevent erroneous mating.

If the equipment has several connectors, visibility and clearance around each of them shall be such as to allow mating or de-mating without disturbing others already in place or necessitate special custom-made tooling. Possible insertion of a breakout box for troubleshooting shall be considered.

Each class of signals defined in 8.6.1.1 shall be routed through separate connectors. Where sharing of connectors cannot be avoided, the categories shall be divided in the connector by a grounded row of pins. No exception shall be approved for EED lines signals.

The following requirements shall be taken into account when defining connector pin assignment:

- At least one pin of each equipment connector shall be bonded to the box structure in accordance with 8.4.3.3;
- For each type of zero volt reference in an equipment, a dedicated pin shall be available to allow intentional external ground of any power/signal return;
- Twisted wires shall be routed through a connector on adjacent pins to minimize the wire loop. For power and power return lines, however, separation by one unassigned connector pin is recommended.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 51 Solicitação Proposta 6135

Each subsystem shall be responsible for the definition of connectors of all equipment and respective test equipment, and shall fully identify the connectors in the proper Interface Control Document (ICD).

8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS

- EED circuit connectors shall be separate from all other circuit connectors, and shall terminate in a connector with female contacts;
- The housing of connectors shall be electrically connected to the equipment structure;
- Equipment or structure mounted connectors shall be male, except for RF connectors and those connectors dedicate to power generation and distribution ("hot"), which shall be female;
- Type of connectors at interfaces shall be compatible with the type of associated cable conductors. A tubular conductor shall, therefore, be continued through the interface in a similar manner;
- Connector pins and sockets shall be removable on the harness connectors;
- Male and female connectors shall be mechanically locked together, to prevent inadvertent disconnection;
- Cable clamps on connectors shall be tightened sufficiently without damaging the cables, to prevent wires from being pulled and twisted from their contacts.

8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION

Equipment and bracket-mounted connectors shall be located in easily accessible positions. The physical position shall be indicated on ICD.

Mechanical methods in conjunction with identification markings shall be employed to prevent incorrect mating of connectors. Color-coding may be used as an aid to identification.

Where mechanical methods cannot be used, or visual identification is impossible, an electrical continuity loop shall be envisaged to establish correct mating.

8.6.4 CONNECTOR SAVERS

Connector savers shall be used in flight hardware during equipment and subsystem tests in order to reduce the number of mate/de-mate cycles.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 51 Solicitação Proposta 40/SEI (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 7136

The use of a connector saver for ground testing shall in no way alter the performance of the equipment.

8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT

Equipment Interface Control Document (ICD) shall include the following data concerning connectors:

- Type (connector manufacturer's designation);
- The list of pins of each connector, describing:
  a) Pin number or letter in the connector;
  b) Pin function (including SPARE and CHASSIS GROUND pins);
  c) Interface information: wire gauge, polarity, voltage and current.
- Subsystem and equipment names;
- A description of the circuit associated with each listed pin giving necessary data including: source impedance, input/output impedance, voltage ranges, signal characteristics, amplitude tolerances, and continuity.

8.7 AUTOMATISMS

8.7.1 IDENTIFICATION

Any on-board automatism shall be clearly identified in the relevant subsystem/equipment block diagrams.

Are considered of automatism:

- AGC and PLL if applicable;
- Threshold signals (current, voltage, temperature, time, frequency, etc...) used as command;
- Status selection at switching ON or OFF;
- Input/output protection of converters (fold back characteristic).

8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY

Any automatism shall be able to be overridden permanently by ground telecommand. This means that:

- Any device controlled by an automatism shall be able to be reset by ground telecommand;
- The associated automatism shall be able to be permanently inhibited.

Documento A820000-SPC-013/01 (12/2007) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 51

AGC and PLL of RF receivers or transmitters, feedback loops and fold-back current limiters are not required to provide this capability.

Documentação Proposta ANP (12261907) SEI 48610.007207/2024-53 / pg 138

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: AMAZONIA 1 - DESIGN AND CONSTRUCTION SPECIFICATION

Authors:	**Signature**	**Date:**
Arcélio Costa Louro		12/11/15
Bruno de Castro Braz		12/11/15
Issamu Muraoka		12/11/15
José Damião Duarte Alonso		12/11/2015
Sebastião Eduardo Corsatto Varotto		12/11/15
Reviser:		
Carlos Felipe Soriano Freire		12/11/15
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		12/11/15

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 12/11/2015			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento A820000-SPC-013/01 (12261907) SEI 01340.007224/2024-53 / pg 139

AMAZONIA 1

EMI/EMC SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** Amazonia-1 Satellite
A820000-SPC-004_03	**July 25/2011**

Documento gerado por solicitação do usuário (12/12/2024 09:53:52) SEI 01340.074121/2024-53 / pg. 1 / 140

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

1.1 SCOPE 1
1.2 GENERAL APPLICABILITY 1
1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS 1
1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 2
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 2

3 GENERAL REQUIREMENTS 2

3.1 GENERAL 2
3.2 DEFINITONS 2
3.2.1 Critical Points 2
3.2.2 Emission and susceptibility designations 3
3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 3
3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 3
3.2.5 Intra-system EMI/EMC 3
3.2.6 Inter-system EMI/EMC 3
3.2.7 Susceptibility Threshold 4
3.2.8 Equipment under Test 4
3.2.9 External Installation 4
3.2.10 Internal Installation 4
3.2.11 Ground Support Equipment 4
3.2.12 Safety Critical 4
3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS 4
3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 4
3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 4
3.3.3 Intra-system EMI/EMC 5
3.3.4 Inter-system EMI/EMC 5
3.3.5 Self-compatibility 5
3.3.6 Switching transients 5

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS 5

4.1 GENERAL 5
4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS 6
4.2.1 Launcher Compatibility 6
4.2.2 Launch Site Compatibility 8
4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions 9
4.2.4 RF Out-Of-Band Responses 9
4.2.5 Static Magnetic Field 9
4.2.6 Electrostatic Requirements 9

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS 9

5.1 GENERAL 9
5.2 APPLICABILITY 11
5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS 11
5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz 11
5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz 12

Documento gerado para A820000_SPC_004_03.pdf (1226121967911) SEI 01400.207412/2024-53 / pg 141

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz 13
5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz 14
5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz 15
5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation 16
5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz 17
5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz 19
5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz 20
5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz 21
5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces 22

6 TEST REQUIREMENTS 23

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS 23
6.1.1 EMC Test Plan 23
6.1.2 System EMC Test Items 23
6.1.3 Test Approaches 23
6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS 24
6.2.1 EMC Test Plan 24
6.2.2 Test Methods 24
6.2.3 Eligibility Criteria 25

List of Tables

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources. 6
Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility 6
Table 4-3 – Launcher Emission Sources. 7
Table 4-4 – Launcher Susceptibility. 7
Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1). 10

List of Figures

Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility 7
Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher 8
Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications 12
Figure 5-2 - CS101 power limit 14
Figure 5-3 - CS114 calibration limit 16
Figure 5-4 - CS115 signal characteristics 17
Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform 18
Figure 5-6 - CS 116 limit 19
Figure 5-7- RE102 limit for space application system 20
Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response. 22
Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response. 23

Documento Assinado Digitalmente por: ADRIANA APARECIDA DOS SANTOS (122621967911) SEI nº 0140072074212024-53. Pg. 142
Solicitação nº 3 A820000_SPC_S (122621967911) SEI 0140072074212024-53. Pg. 142

1 INTRODUCTION

1.1 SCOPE

This specification establishes the electromagnetic interference and compatibility (EMI&EMC) requirements for AMAZONIA 1 satellites, equipment and the associated ground support equipment (GSE).

The EMC and Electrostatic design requirements are in general those of MIL-STD-461-E (RD1), with the modifications and additions of MIL-STD-1541 (RD2).

1.2 GENERAL APPLICABILITY

The applicability of the emission and susceptibility requirements is dependent upon the types of equipment or subsystems and their intended installations as specified herein.

1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS

Application-specific environmental criteria may be derived from operational and engineering analyses on equipment or subsystems for use in specific equipment, subsystems and system or installation.

When analyses reveal that the requirements in this specification are not appropriate, the requirements may be tailored and incorporated into the request-for-proposal, specification, contract, order, and so forth. The test procedures contained in the document RD1 shall be adapted by the testing activity for each application.

1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

EED – Electrical Explosive Device
EMC – Electromagnetic Compatibility
EMI – Electromagnetic Interference
EMISM – Electromagnetic Interference Safety Margin
EMS – Electromagnetic Susceptibility
EGSE – Electrical Ground Support Equipment
RE – Radiated Emission
RS – Radiated Susceptibility
VEB – Vehicle Equipment Bay

Documento A820000-SPC-004_03 (0226121967911) SEI 01340.002741/2024-53 / pg 143

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1) A820000-SPC-005 Amazonia 1 Satellite Specification

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 REFERENCE DOCUMENTS

RD1) MIL-STD-461E - Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment

RD2) MIL-STD-1541A - Electromagnetic Compatibility Requirements for Space Systems

RD3) MIL-STD-464A – Electromagnetic Environmental Effects Requirements for Systems

RD4) IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4

3 GENERAL REQUIREMENTS

3.1 GENERAL

Electronic, electrical, and electromechanical equipment and subsystems shall comply with the applicable general interface requirements in section 3.3.

General requirements for verification shall be in accordance with section 6.

These general requirements are in addition to the applicable detailed emission and susceptibility requirements defined in sections 4 and 5.

3.2 DEFINITONS

3.2.1 Critical Points

A Critical Point is a point in a subsystem or system considered most susceptible to interference due to sensitivity, inherent susceptibility, importance to mission objectives, or exposure to adverse electromagnetic environments. Critical points shall be chosen as test points for demonstrating compliance with the EMI safety margins of this specification.

Documento gerado para A820000_SPC_004_03 (0226121967911) SEI 01340.002074/2024-53 / pg 144

3.2.2 Emission and susceptibility designations

The emissions and susceptibility and associated test procedure requirements in this specification are designated in accordance with an alphanumeric coding system. Each requirement is identified by a two letters combination followed by a three digit number. The meaning of the individual letters is as follows:

C	Conducted
R	Radiated
E	Emission
S	Susceptibility

a) Conducted emissions requirements are designated by "CE---."

b) Radiated emissions requirements are designated by "RE---."

c) Conducted susceptibility requirements are designated by "CS---."

d) Radiated susceptibility requirements are designated by "RS---."

e) "---" = numerical order of requirement from 101 to 199.

3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

The Electromagnetic Interference Safety Margin is the ratio between the susceptibility threshold and the interference present, in worst case condition, on a critical test point or signal line. The EMISMs required in this specification shall be free of all instrumentation errors and measurement techniques anomalies.

3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

The Electromagnetic Interference Safety Coefficient is the ratio between the susceptibility threshold and the interference defined for a critical test point or signal line.

Figures of EMISCs are defined. The equipments are classified in terms of these coefficients.

3.2.5 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC happens among equipments. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are wire of inductance, capacitance, electric fields and magnetic field. There are commonality impedance coupling and antenna coupling.

3.2.6 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC happens among equipments and the electromagnetic environment. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are between signals and power transmissions system and antennas.

Documento gerado por Solicitação A820000_SPC_004 (02261967911) SEI 0340022-74.2024.4.03.6301 / pg 145

3.2.7 Susceptibility Threshold

The signal or interference level at all frequencies between 30 Hz and 10 GHz at a critical test point which just causes undesired operation, response, or malfunction in the equipment, subsystem, or system.

3.2.8 Equipment under Test

The equipment, subsystem or system under test.

3.2.9 External Installation

An equipment location that is exposed to the external electromagnetic environment.

3.2.10 Internal Installation

An equipment location in the satellite, which is totally inside an electrically conductive structure.

3.2.11 Ground Support Equipment

Any ground support equipment that is attached to or used next to satellite during preflight operations.

3.2.12 Safety Critical

A category of subsystems and equipment whose degraded performance could result in loss of satellite.

3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS

3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

Electromagnetic interference safety margins are mandatory and shall be determined for critical signal, ordnance, and power circuits under all operating conditions.

The minimum acceptable safety margins shall be 6dB for power and signal circuits and 20dB for pyrotechnic circuits.

3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

It is mandatory during equipment design the use of EMISC.

In function of equipment performance and level of failure, the equipment is classified as follow:

a) Equipment performance decreases with total loss of equipment function.

b) Equipment performance decreases with partial influence on the equipment function.

c) Equipment performance remains the same.

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação A820000_SPC_004 (12261967911) SEI 01340.007204/2024-53 / pg. 146

There are four coefficients (EMISC), and they are:

20 dB
12 dB
06 dB
00 dB

For AMAZONIA satellite shall be used the following EMISC:

Pyro and Pyro circuits 20 dB

General equipments 06 dB

3.3.3 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.4 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.5 Self-compatibility

The operational performance of an equipment or subsystem shall not be degraded, nor shall it malfunction, when all of the units or devices in the equipment or subsystem are operating together at their designed levels of efficiency or their design capability.

3.3.6 Switching transients

Switching transient emissions that result at the moment of operation of manually actuated switching functions are exempt from the requirements of this specification. Other transient type conditions, such as automatic sequencing following initiation by a manual switching function, shall meet the emissions requirements of this specification.

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

The spacecraft shall satisfy the applicable functional requirements of the Applicable Document (AD1) under the influence of the local electromagnetic interference environment produced by sources both within and outside the spacecraft in the following phases of the program:

a) During ground operations when interfaced with the EGSE (AIT phase);

b) During ground operations when the spacecraft is mated to the launch vehicle and its Ground Support Equipment (pre-launch phase);

c) During the launch injection sequence (launch phase);

d) When in orbit both in sunlight and eclipse conditions (all phases after the injection).

Documento A820000-SPC-004_03 (1226121967911) SEI 01340.002042/2024-53 / pg 147
Solicitação Proposta URS

4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS

4.2.1 Launcher Compatibility

During pre-launch and launch phases, the spacecraft shall meet the following requirements to assure the compatibility with the launcher emissions and susceptibilities.

4.2.1.1 Spacecraft Emission Interference Limits

The spacecraft produced radiated fields shall be limited as follows:

- The system shall not radiate a narrow-band electric field in the VEB (0.5m below the payload separation plane) exceeding the limit TBD (including intentional transmission).
- Spurious radiation from the system shall not produce electric fields exceeding the limits TBD, on the VEB antennas (1m below the payload separation plane).

4.2.1.2 Spacecraft Emission Sources

Table 4-1 shows the Spacecraft emission sources.

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	RF Output (dBW)
TTC	TM	2208.0	1.200	0.0
DCS	S Band TX	2267.520	1.200	-8.5
DT	RALCAM3	8365.000	70.000	13.0
	AWFI	8290.000	52.000	13.0

4.2.1.3 Spacecraft Susceptibility

Table 4-2 shows the Spacecraft Susceptibility.

Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	Susceptibility (dBW)
TTC	TC	2033.2	See **Figure 4-1**	-158
DCS	PCD Signal	401.635	0.060	-153
GPS	GPS	1575.420	2.046	-162

Documento Assinado Digitalmente por: SERGIO (122.121.967.911) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 148

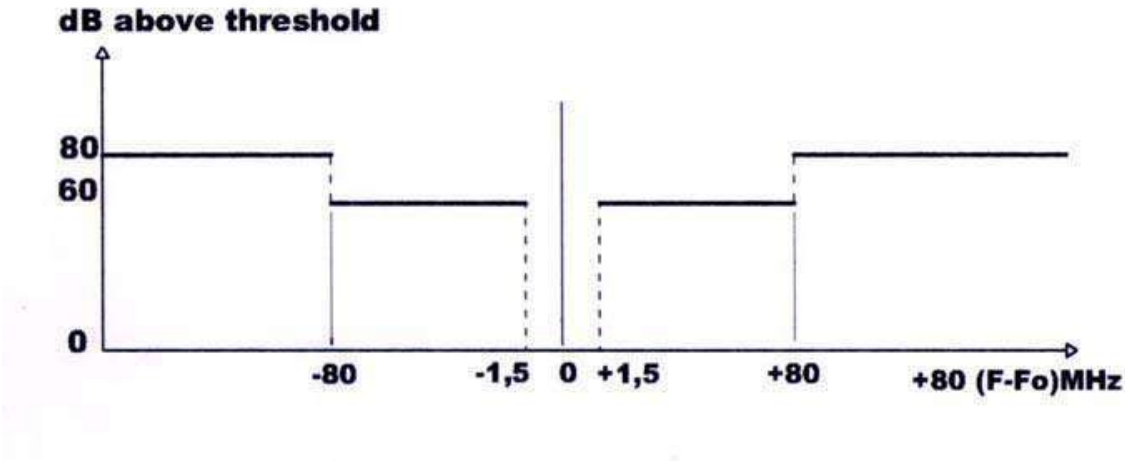


Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility

4.2.1.4 Launcher Emission Sources

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Description	Work Frequency (MHz)	Transmitter power (W)	RF Output (dBW)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

4.2.1.5 Launcher Susceptibility

Table 4-4 shows the Launcher Susceptibility.

Table 4-4 – Launcher Susceptibility.

Description	Work Frequency (MHz)	Susceptibility (dBm)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD

Documento Anexo à Solicitação de Aprovação de RPCS (0226/2017) SEI nº 5014007/2017/24 - 53 / 530 149

4.2.1.6 Spacecraft Susceptibility to Launcher Radiated Emission Fields

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when the satellite receive electromagnetic radiation. Launcher produces intentional radiation as follow in Figure 4-2 the limited parasitic radiation emission.

TBD

Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when satellite receives conduction emission.

4.2.2 Launch Site Compatibility

The power signal and wire check signal shall be isolated measure between satellite and the launcher

The RF interference, the equipment and systems shall be tested and the input data shall be analyzed.

4.2.2.1 Launch Site Environment

TBD

4.2.2.2 Launch Pad

a) Lightning stroke

TBD

b) Conducted EMI on umbilical cable

TBD

Documento gerado por A820000_SPC_004_03 (1226121967911) SEI 01340.002041/2024-53 / pg. 150
Solicitação 3 para A820000_SPC_004_03 (1226121967911) SEI 01340.002041/2024-53 / pg. 150

4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions

The RF out-of-band emission requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.4 RF Out-Of-Band Responses

The RF out-of-band response requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.5 Static Magnetic Field

The magnetic dipole moment of the satellite shall be less than 1 A.m2.

4.2.6 Electrostatic Requirements

The spacecraft shall continue to meet their system performance specifications in the presence of interference simulation as that produced by electrostatic discharges in orbit.

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS

5.1 GENERAL

All satellite and EGSE subsystems and equipment shall be designed to meet the requirements of this specification. This section presents the resultant composite requirements on subsystems and equipment and is established to:

a) Ensure that interference control is considered and incorporated into the design of equipment and subsystems;

b) Provide a basis for evaluating the electromagnetic characteristics of equipment and subsystems, as well as for inputs to analyses of the electromagnetic compatibility and effectiveness of the system in a complex electromagnetic environment.

Table 5-1 shall be used to determine the requirements applicable to onboard equipment and EGSE. The table also denotes the paragraphs wherein the requirements and limits are defined.

Documento gerado por Solicitação 3 (1226121967911) SEI 0140002074/2024-53 / pg 151

Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1).

REQUIREMENT	ONBOARD EQUIPMENT	EGSE
CE102 - Conducted Emission, Power Leads, 10 kHz to 10 MHz	A	T
CE106 - Conducted Emission, Antenna Terminals, 10 kHz to 40 GHz	L	T
CS101 - Conducted Susceptibility, Power Leads, 30Hz to 150kHz	A	T
CS103 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Intermodulation, 15 kHz to 10 GHz	S	T
CS104 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Rejection of Undesired Signals, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS105 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, , Cross modulation, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS114 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, 10 kHz to 200 MHz	A	T
CS115 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, Impulse Excitation	A	T
CS116 - Conducted Susceptibility, Damped Sinusoidal Transient, Cable and Power Leads, 10 kHz to 100 MHz	A	T
RE102 - Radiated Emissions, Electric Field, 10kHz to 18GHz	A	T
RE103 - Radiated Emissions, Antenna Spurious and Harmonics Outputs, 10 kHz to 40 GHz	L	T
RS103 - Radiated Susceptibility, Electric Field, 2 MHz to 40 GHz	A	T

Legend:

- "A" entry in the table means the requirement is applicable.

- "L" entry means the applicability of the requirement is limited as specified in the appropriate requirement paragraphs of this specification; the limits are contained herein.

- "S" entry means the procuring activity must specify the applicability, limit, and verification procedures in the individual specification.

- A "T" entry means that the applicability of the requirement must be determined on a case-by-case basis and that if the requirement is to be imposed, it must be so specified in the appropriate subsystem specification.

In Addition to the tests established on table 5-1, the test of Noise Immunity of Telecommand Interfaces defined on paragraph 5.3.13 should be applied on all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação A820000_SPC_004_03 (0226121967911) SEI 0226121967911 / pg 5 / 133 152

5.2 APPLICABILITY

All spacecraft and GSE subsystems and equipment shall be designed to meet the applicable criteria of this specification.

Individual emission or susceptibility requirements and their associated limits are grouped together in the following sections.

The applicable frequency range and limit of many emission and susceptibility requirements varies depending on the particular platform or installation.

The GSE used for spacecraft integration and tests shall meet the requirements of this document.

Purchased electronic equipment (e.g., oscilloscopes, signal generators, computers) shall meet the requirements of existing military EMC specifications.

To insure no interference, such equipment shall be installed in approved EMC enclosures when required, and tests shall be performed at the rack or console level or both to assure compliance with the EMC requirements of this specification.

5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS

5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz

5.3.1.1 CE102 applicability

This requirement is applicable from 10 kHz to 10 MHz for all power leads, including returns that obtain power from other sources not part of the EUT.

5.3.1.2 CE102 limits

Conducted emissions on power leads shall not exceed the applicable values shown on **Figure 5-1**.

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação Proposta A820000_SPC_004 (02261219679911) SEI 0013407-20.2024.4.01.3400 / pg. 153 of 534

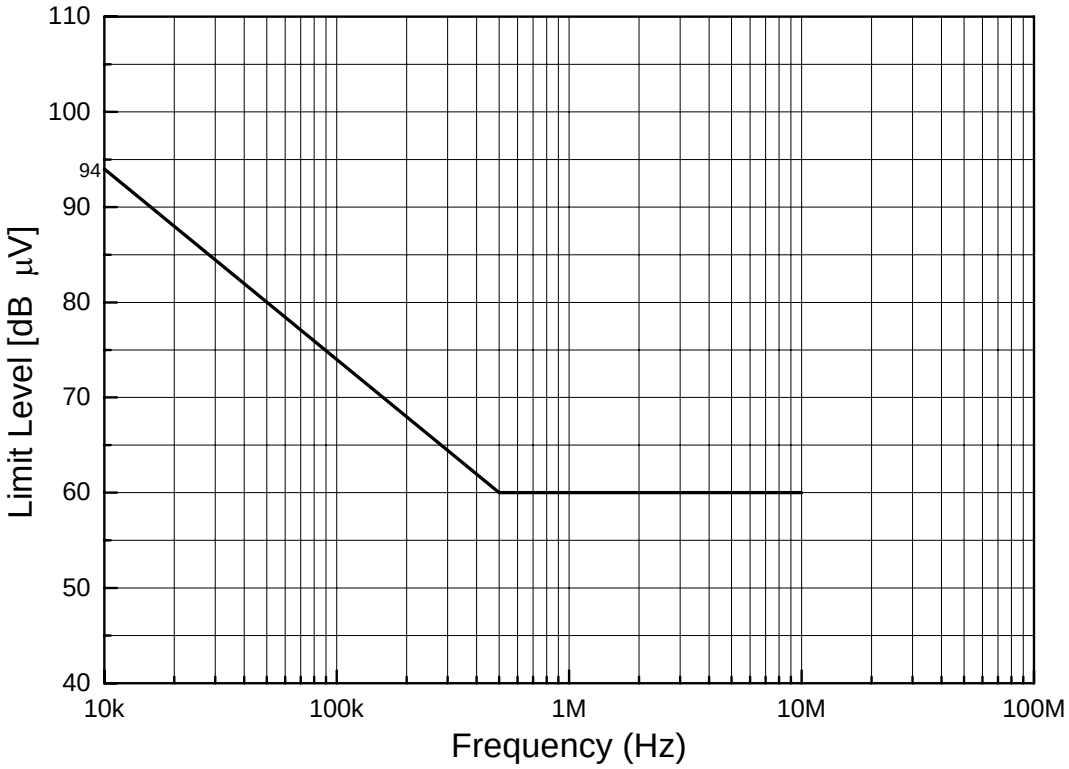


Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications

5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz

5.3.2.1 CE106 Applicability

This requirement is applicable to the antenna terminals of transmitters, receivers, and amplifiers.

The requirement is not applicable to equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT. The transmit mode portion of this requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency.

Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

EUT Operating Frequency Range	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Documento gerado por A820000_SPC_004_03 (1226121967911) SEI 0140007204121424-53 / pg 154

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated or received frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency. RE103 may be used as an alternative for CE106 for testing transmitters with their operational antennas. RE102 is applicable for emissions from antennas in the receiver and standby modes for equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT.

5.3.2.2 CE106 limits

Conducted emissions at the EUT antenna terminal shall not exceed the values given below:

- Receivers: 34 dBµV
- Transmitters and amplifiers (standby mode): 34 dBµV.
- Transmitters and amplifiers (transmit mode): Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz

5.3.3.1 CS101 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem AC and DC input power leads, not including returns. If the EUT is DC operated, this requirement is applicable over the frequency range of 30 Hz to 150 kHz. If the EUT is AC operated, this requirement is applicable starting from the second harmonic of the EUT power frequency and extending to 150 kHz.

5.3.3.2 CS101 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a test signal of 3% (Vrms) of the voltage line. The

Documento Anexado ao Processo SEI 01400.007911/2024-53 / pg 155

requirement is also met when the power source is adjusted to dissipate the power level shown in Figure 5-2 in a 0.5 ohm load and the EUT is not susceptible.

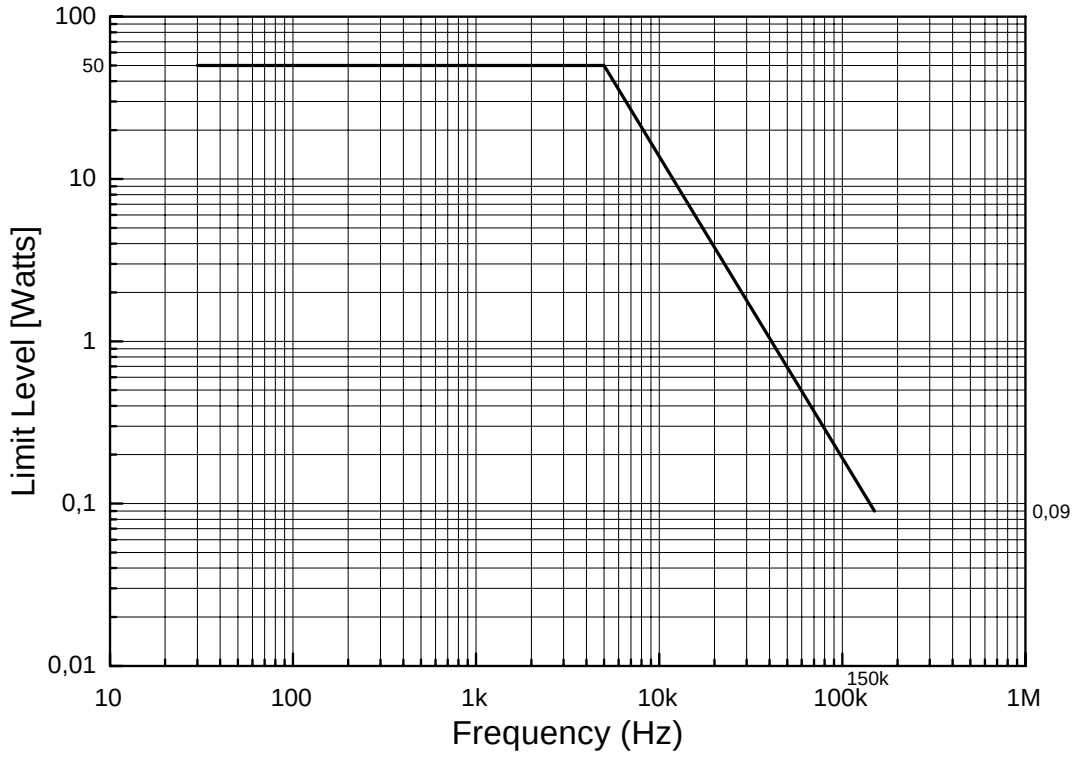


Figure 5-2 - CS101 power limit

5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz

5.3.4.1 CS103 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.4.2 CS103 limits

The EUT shall not exhibit any inter-modulation products beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

Documento gerado por Solicitação A820000_SPC_004 (1226121967911) SEI 0013407-20.2024.4.02.5101 / pg. 156

5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz

5.3.5.1 CS104 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.5.2 CS104 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz

5.3.6.1 CS105 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable only to receivers that normally process amplitude-modulated RF signals, as specified in the individual specification.

5.3.6.2 CS105 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response, due to cross modulation, beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz

5.3.7.1 CS114 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables.

5.3.7.2 CS114 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to an injection probe drive level which has been pre-calibrated to the appropriate current limit shown in Figure 5-3.

Documento ADP A820000-SPC-004_03 (1226121967911) SEI 0340022041212024-53 / pg 157

Requirements are also met if the EUT is not susceptible at forward power levels sensed by the coupler that are below those determined during calibration provided that the actual current induced in the cable under test is 6 dB or greater than the calibration limit on measurement.

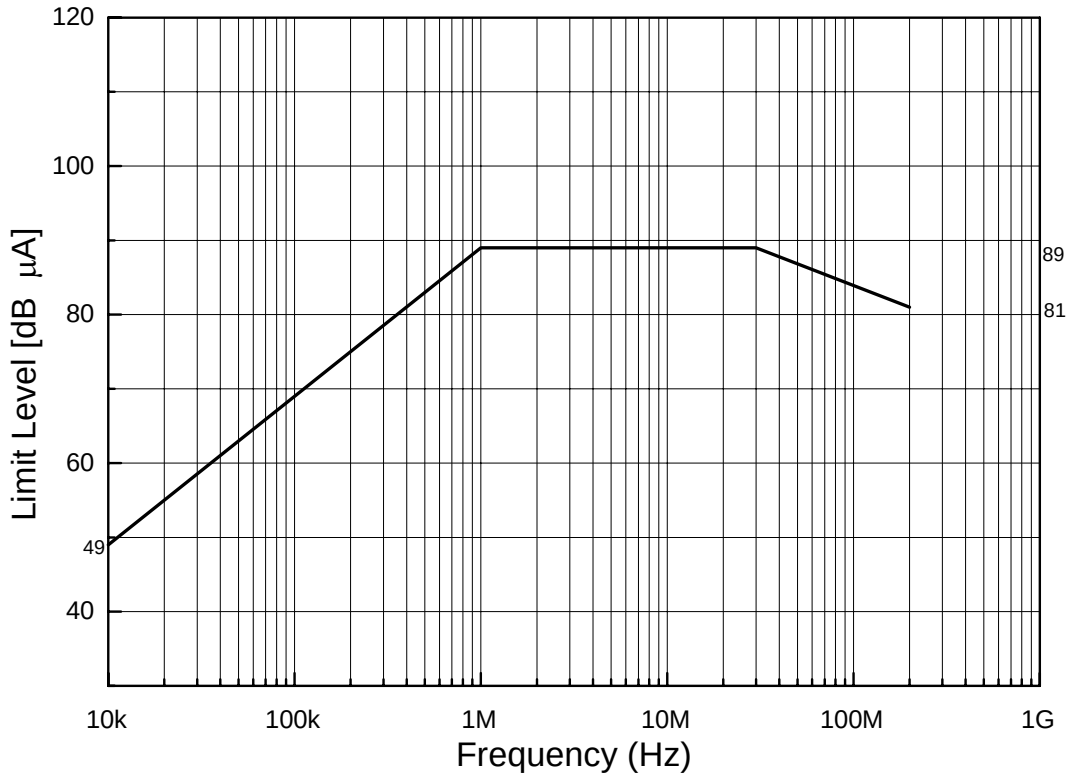


Figure 5-3 - CS114 calibration limit

5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation

5.3.8.1 CS115 applicability

This requirement is applicable to space and ground system interconnecting cables, including power cables.

5.3.8.2 CS115 limit

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystems specification, when subjected to a pre-calibrated signal having rise and fall times,

Documento gerado por Solicitação A820000_SPC_004 (1226121967911) SEI 0016407-20.2024.4.02.5101 / pg. 158

pulse width, and amplitude as specified in Figure 5-4 at a 30 Hz rate for one minute.

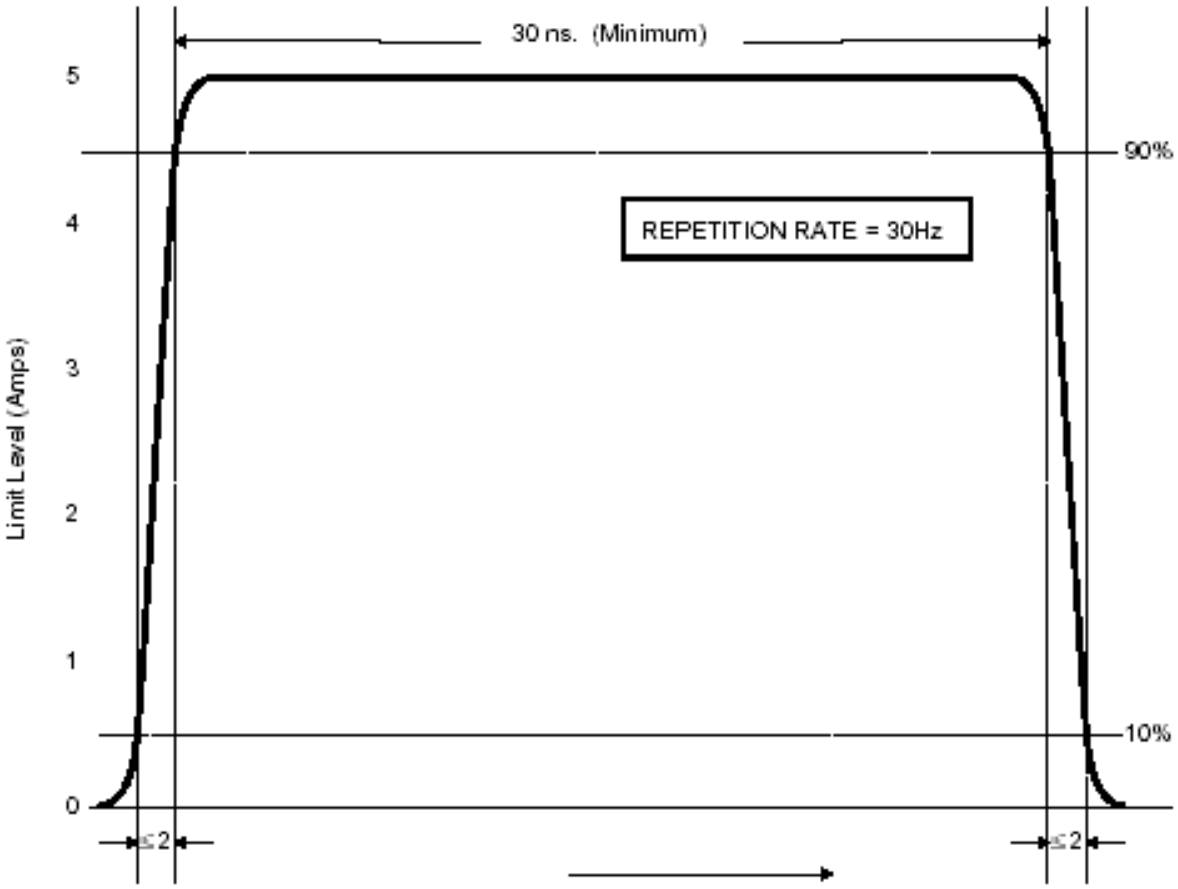


Figure 5-4 - CS115 signal characteristics

5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz

5.3.9.1 CS116 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables, and individual high side power leads. Power returns and neutrals need not be tested individually.

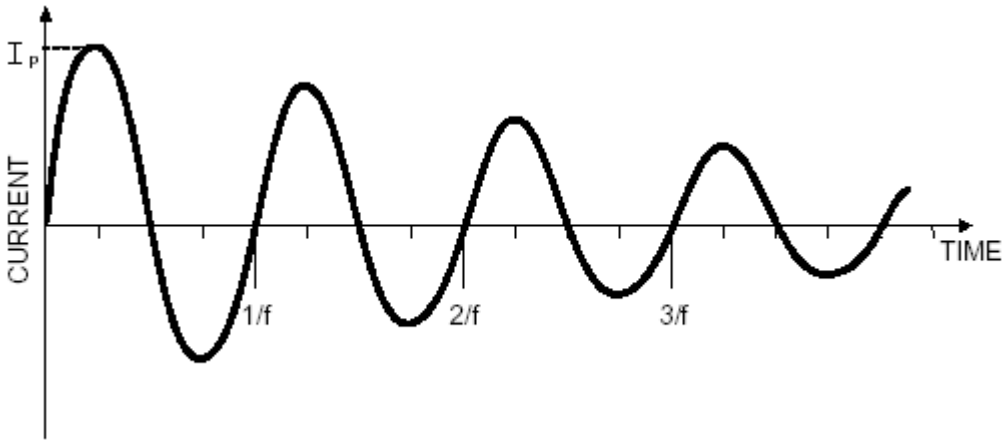
5.3.9.2 CS116 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a signal having the waveform shown in Figure 5-5

Documento gerado para Solicitação de Aprovação de RPCS (0226/2017/911) SEI 0013407-20.2024.4.02.5101 / pg. 159

and having a maximum current as specified in Figure 5-6. The limit is applicable across the entire specified frequency range.

As a minimum, compliance shall be demonstrated at the following frequencies: 0.01, 0.1, 1, 10, 30, and 100 MHz. If there are other frequencies known to be critical to the equipment installation, such as platform resonances, compliance shall also be demonstrated at those frequencies. The test signal repetition rate shall be no greater than one pulse per second and no less than one pulse every two seconds. The pulses shall be applied for a period of five minutes.



Notes:

1. Normalized waveform: $e^{-(\pi ft)/Q}\sin(2\pi ft)$

   Where: f – frequency (Hz)

   t – time (sec)

   Q – Damping factor, 15 ± 5

2. Damping factor (Q) shall be determined as follows:

$$Q = \frac{\pi(N-1)}{\ln(I_P / I_N)}$$

   Where: Q – damping factor

   N – Cycle number (i.e. N = 2, 3, 4,5,....)

   I_P – Peak current at first cycle

   I_N – Peak current at cycle closest to 50% decay

   ln – Natural log

3. I_P as specified in Figure 5-6.

Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform

Documento Assinado Digitalmente por: ANDREA ... (122612196791) SEI 0013407-20.2024.4.02.5101 / pg. 160
Solicitação Nº 3 ... A820000_SPC_004_03 (SEI 0013407-20.2024.4.02.5101 / pg. 160

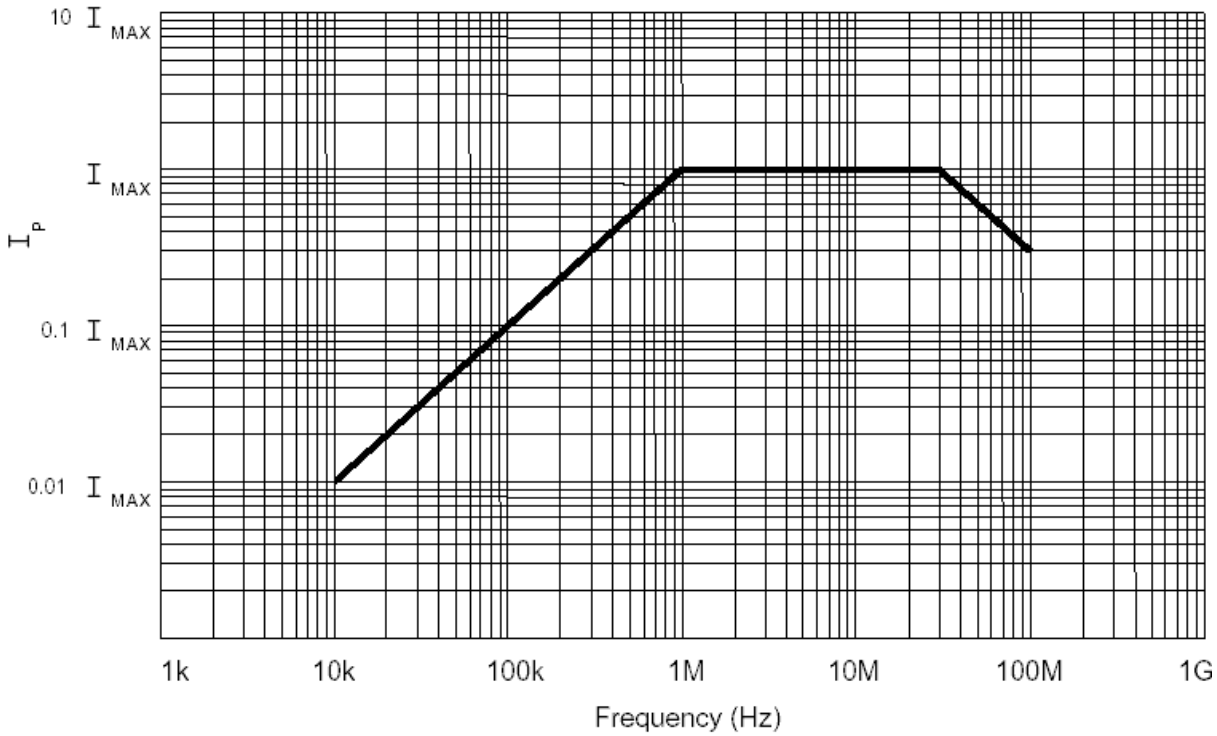


Figure 5-6 - CS 116 limit (Imax = 10A)

5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz

5.3.10.1 RE102 applicability

This requirement is applicable for radiated emissions from equipment and subsystem enclosures, all interconnecting cables, and antennas designed to be permanently mounted to EUTs (receivers and transmitters in standby mode). The requirement does not apply at the transmitter fundamental frequencies.

The requirement is applicable as follows:

- Ground 2 MHz to 18 GHz*
- Space 10 kHz to 18 GHz*

*Testing is required up to 1 GHz or 10 times the highest intentionally generated frequency within the EUT, whichever is greater. Measurements beyond 18 GHz are not required.

Documento gerado para A820000_SPC_004_03 (12/12/2024) SEI 01340.007911/2024-53 / pg. 161

5.3.10.2 RE102 limits

Electric field emissions shall not be radiated in excess of those shown in Figure 5-7. Above 30 MHz, the limits shall be met for both horizontally and vertically polarized fields.

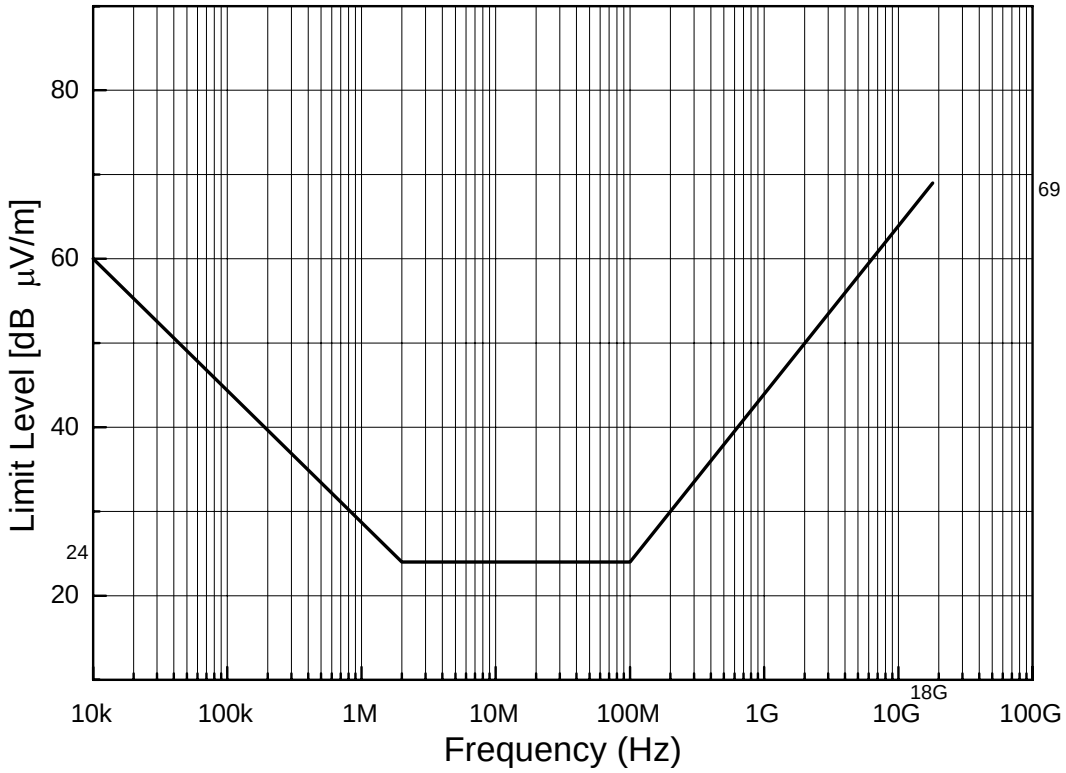


Figure 5-7- RE102 limit for space application system

5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz

5.3.11.1 RE103 applicability

This requirement may be used as an alternative for CE106 when testing transmitters with their intended antennas. CE106 is the preferred requirement unless the equipment or subsystem design characteristics preclude its use. The requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency. Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

Operating Frequency Range (EUT)	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Documento gerado por Solicitação 3000 (122611967911) SEI 0340002041212024-53 / pg 162

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency.

5.3.11.2 RE103 limits

Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz

5.3.12.1 RS103 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem enclosures and all interconnecting cables. The requirement is applicable to 2 MHz to 18 GHz.

The requirement at the tuned frequency of an antenna-connected receiver is 20 dB above the RE102 limit associated with the particular platform application.

5.3.12.2 RS103 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to the radiated electric fields of 20 Volts/meter. Up to 30 MHz, the requirement shall be met for vertically polarized fields. Above 30 MHz, the requirement shall be met for both horizontally and vertically polarized fields. Circular polarized fields are not acceptable.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000_SPC_004 (0226121967911) SEI 0013407202412024-53 / pg. 163

5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces

5.3.13.1 Applicability

This requirement is applicable to all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

5.3.13.2 Limits

For all Telecommand input Interface, the equipment or subsystem shall not fail or respond when a voltage pulse train is injected between positive and return on any command input.

The pulse train waveform shall be as shown in Figure 5-8 and the details of pulse train shall be:

1.2 ms pulse width, 62.5 Hz prf
100µs pulse width, 77 Hz prf
200µs pulse width, 100 Hz prf
200ns pulse width, 1 MHz prf

The test shall be performed with 10 pulses.
In all cases:
Rise time< 10ns
Fall time< 10ns

Amplitude: the amplitude E shall be +16V with respect to return line.

The telecommand circuit shall operate correctly when subject to the normal command pulse with break period of 100µs occurring approximately in the middle of the pulse as shown in Figure 5-9.

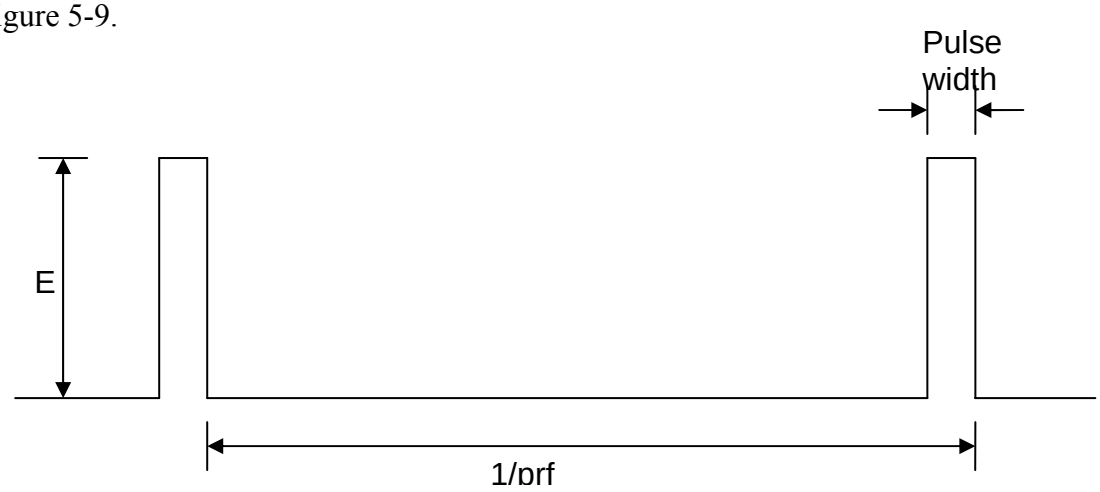


Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response.

Documento gerado por SEI/GSE-401/0007/2024 - 53.745 164

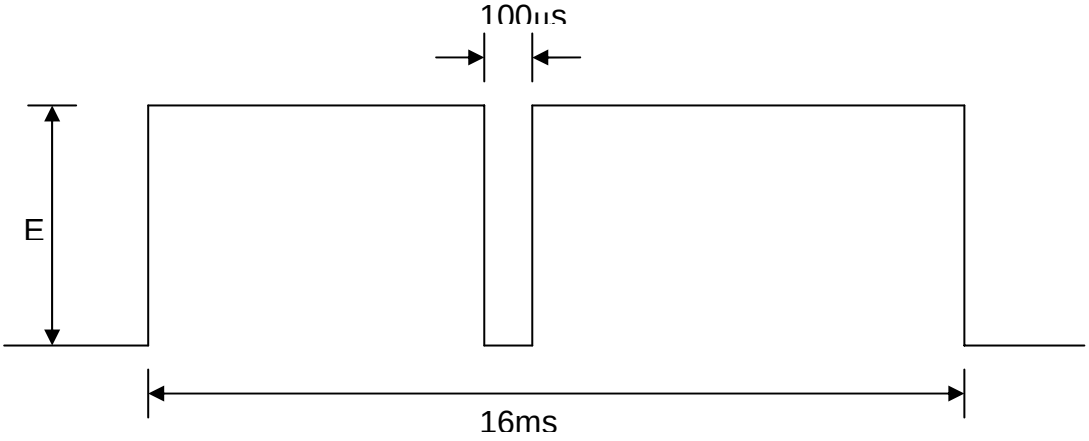


Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response.

6 TEST REQUIREMENTS

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS

The complete electrical system shall be subjected to a comprehensive EMC test to demonstrate the electromagnetic interference safety margins (3.2.3) before operational use.

The spacecraft shall be tested in the following configurations:

a) Launching mode

b) In-orbit operational modes (all)

6.1.1 EMC Test Plan

A list of known and defined critical test points shall be submitted in the test plan.

6.1.2 System EMC Test Items

a) Primary power line CE102, CS101 and CS114.

b) Secondary Power Lines CE102, CS101 and CS114.

c) RE102 and RS103 inter-subsystem.

d) RE102 and RS103 in the satellite

6.1.3 Test Approaches

One or more of the following general test approaches shall be used:

a) Inject interference at critical system points at a 6dB higher level than exists, while monitoring other system/subsystem points for improper responses.

b) Measure the susceptibility of critical system/subsystem circuits for comparison to existing interference levels, to determine if a 6dB margin exists.

c) Sensitize the system/subsystem to render it 6dB more susceptible to interference, while monitoring for improper responses.

Documento Proposta A820000_SPC_004(02)(1967911) SEI 01400.207412/2024-53 / pg 165

6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS

The performance requirements of paragraph 4 of this document shall be demonstrated by test.

Test data on existing subsystems/equipment that have been tested, in whole or part, in accordance with military or AMAZONIA interference specifications may be used for partial or full compliance with this specification.

Limited acceptance testing shall be accomplished on critical equipment and subsystems to validate areas of marginal EMC compliance. Where groups of equipment normally operate together and are procured from one contractor, they shall be tested as isolated equipment and also as an integrated subsystem. The performance levels will be unchanged for such a test setup

6.2.1 EMC Test Plan

An EMC test plan shall be prepared and submitted to AMAZONIA Technical Coordinator.

The EMC test plan shall contain at least:

a) Description of the test methods

b) Test matrix

c) Configuration and operation modes

d) Critical points

e) Susceptibility criteria

Data gathered as a result of performing tests in one electromagnetic discipline may be sufficient to satisfy requirements in another. Therefore, to avoid unnecessary duplication, a single test program should be established with similar tests conducted concurrently whenever possible. Formal testing is not to commence without approval of the test plan.

6.2.2 Test Methods

Test methods shall be based on MIL-STD-461E (RD1). All results of tests performed to demonstrate compliance with these requirements are to be documented in the EMC Test Report and forwarded for evaluation prior to acceptance of the equipment or subsystem.

When performing susceptibility testing, the thresholds of the susceptibility shall be determined and reported in the EMC Test Report, when below the contractual EMC requirement.

Documento gerado para fins de Solicitação de Patente (022021967911) SEI 01340.002074/2024-53 / pg. 166

6.2.3 Eligibility Criteria

The equipment function and performance shall not be abnormal during specified susceptibility test. In electromagnetism emission test, the emission of the equipment shall not overstep the limits specified in section 4. If the equipment and subsystem could not meet EMC requirement and the problem must be analyzed, and reported to AMAZONIA Technical Coordinator.

Documento A820000-SPC-004_03 (0226121967911) SEI 01400.207412/2024-53 / pg 167

Document Properties Record

Title: AMAZONIA 1 EMI/EMC SPECIFICATION

Authors: Arcélio C Louro Mateus C. F. Aguiar Wilson Yamaguti	**Signature Date:**
Responsible Approval: Arcélio C Louro	
Management Group Approval: Sebastiao E. C Varotto	

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date:			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	**22/04/10**	**6, 10 and 19**	**A820000-CHR-073**
03	**25/07/2011**	**10 and 22**	**A820000-CHR-079**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado administrativamente pelo SEI - 0124121967911) SEI 01340.004121/2024-53 / pg 168

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

STA – APPLICATION SATELLITE PROGRAM

MMP – BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM

MULTI-MISSION PLATFORM AND PAYLOAD PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

A850000-PRR-001/02 **August 10th ,2001**

Documento gerado por Solicitação 4 - A850000_PRR_S_02 (12261967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 169

CONTENTS

1.0 INTRODUCTION 1
1.1. PURPOSE 1
1.2. SCOPE 1
1.3. MANAGEMENT APPROACH 1
1.4. PROJECT CLASSIFICATION 2
1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES 2
2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2
2.1. Applicable Documents 2
2.2. Reference Documents AND STANDARDS 3
3.0 Product Assurance Management 4
3.1. Objective 4
3.2. Policy and Principles 4
3.3. REQUIREMENTS 5
3.3.1. Responsibility And Authority 5
3.3.2. Resources 5
3.3.3. Product Assurance Management 5
3.3.4. Contractual Aspects 6
3.3.5. Risk Assessment and Control 6
4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY 7
4.1. MANAGEMENT 7
4.1.1. ORGANIZATION 7
4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN 7
4.1.3. AUDITS AND SURVEYS 7
4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL 8
4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING 8

Documento A850000-PRR-001_02 (1226121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 170
Solicitação Proposta A850000_PRR_S (1226121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 170

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria 8
4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies 8
4.3. RELIABILITY ANALYSES 8
4.3.1. Reliability Block Diagram 9
4.3.2. Reliability Models 9
4.3.3. Reliability Prediction 9
4.3.3.1. Parts Count Method 9
4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method 10
4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses 10
4.3.4.1. Level Of Analysis 10
4.3.4.2. Mission Phases 10
4.3.4.3. Failure Mode Consideration 11
4.3.4.4. Failure Effects 11
4.3.4.5. Interfaces 11
4.4. CRITICALITY CATEGORIES 12
4.5. CRITICAL ITEM CONTROL 13
4.5.1. Critical Items List Preparation 13
4.5.2. Critical items list worksheets 13
4.5.2.1. Critical items list report 13
4.6. LIMITED-LIFE ITEMS 13
4.7. MILESTONE REVIEWS 14
4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS 14
4.9. VERIFICATION ASSURANCE 14
5.0 SAFETY 14
5.1. GENERAL 14
5.2. SAFETY PROGRAM 14
5.3. TEST OPERATIONS SAFETY 15

Documento gerado por Solicitação A4 A850000_PRR_001_02 (12612967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 171

6.0 Quality Assurance 15
6.1. MANAGEMENT 15
6.1.1. Organization 16
6.1.2. Quality Program Plan 16
6.1.3. Training 16
6.1.4. Supplier Internal Quality Audits 16
6.1.5. Milestone Reviews 17
6.2. IDENTIFICATION CODE 17
6.2.1. Retention Of Records 17
6.2.2. Record Retrieval 17
6.3. PROCUREMENT 17
6.3.1. Incoming Inspection 18
6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE 18
6.5. MANUFACTURING 18
6.6. TEST REVIEWS 20
6.6.1. Test Review Boards 20
6.6.2. Reports 21
6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY 21
6.7.1. Quality Documents And Records 21
6.7.2. Traceability 21
6.7.3. Cleanliness Control 22
6.7.4. Process Controls 22
6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control 23
6.7.6. Workmanship Standards 23
6.7.7. Environmental Requirements Control 23
6.8. NONCONFORMANCE 23

Documento Anexado à Proposta (12261967931) SEI 0130002074/2024-53 / pg 172
Solicitação Proposta A850000_PRR_001_02 (12261967931) SEI 0130002074/2024-53 / pg 172

6.8.1. General 23
6.8.2. Applicability 23
6.8.3. Nonconformance Classification 24
6.8.4. Notification Of Nonconformance 24
6.8.5. Summary Of Nonconformance 24
6.8.6. Nonconformance Review And Disposition 25
6.8.6.1. Initial Disposition 25
6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition 25
6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB) 25
6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions 26
6.8.6.5. Interface With Configuration 26
6.9. METROLOGY AND CALIBRATION 26
6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING 27
6.11. Quality assurance for design and verification 27
6.11.1. Design, development and technical interfaces 27
6.11.2. Verification process 27
6.11.3. Qualification process 28
6.11.3.1. Qualification by similarity 28
6.11.3.2. Qualification tests 28
6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment 28
6.11.4. Qualification maintain 29
6.12. SAMPLING 29
6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY 29
6.13.1. End Item Data Package (EIDP) 29
7.0 Software product assurance 29
7.1. Scope 29

Documento gerado por A850000-PRR-001/02 (02/12/1967) SEI 01340.074124/2024-53 / pg 173

7.2. Purpose 30
7.3. Requirements 30
7.3.1. General 30
7.3.2. Documentation 30
7.3.2.1. SPA Plan 30
7.3.2.2. SPA Status Reporting 31
7.3.3. Management 32
7.3.3.1. Subcontractor Control 32
7.3.4. Processes 33
7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process 33
7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE) 33
7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process 34
7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process 35
7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA) 35
7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process 35
8.0 EEE PARTS 36
8.1. General 36
8.1.1. Scope 36
8.1.2. Policy 36
8.1.3. Organization 37
8.2. EEE PARTS PLAN 37
8.2.1. General 37
8.2.2. Planning 37
8.2.3. EEE Parts Plan 37
8.3. DECLARED EEE PARTS LIST 39
8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS 39

Documento Proposta A4 A850000_PRR_001_02 (12621967931) SEI 0013402074 / 0014214-53.2024.4.03.6000 - pg. 174

8.4.1. Selection 39
8.4.1.1. General 39
8.4.1.2. Selection Criteria 39
8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts 40
8.4.2.1. Total Dose 40
8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation 41
8.4.3. EEE Parts Stress 41
8.4.4. Derating 42
8.4.5. Critical Parts 42
8.4.5.1. General 42
8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan 42
8.4.6. Obsolescence 43
8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE) 43
8.5. EEE Parts Approval Request (PAR) 43
8.5.1. General 43
8.5.2. Rejected EEE Parts 44
8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS 44
8.6.1. Procurement Specifications 44
8.6.2. Screening Requirements 45
8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI) 46
8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT) 46
8.6.5. EEE Parts From Stock 46
8.7. EEE Parts Quality Assurance 47
8.7.1. General 47
8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations 47
8.7.2.1. General 47

Document Solicitação ADP A850000_PRR_S (0226121967931) SEI 0130022041202424-53 / 556 175

8.7.2.2. EEE Evaluation Program 48
8.7.2.3. Evaluation Report 48
8.7.3. Procurement Control 48
8.7.4. Incoming Inspection 49
8.7.4.1. General 49
8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA) 49
8.8. handling and storage 50
8.9. EEE part failures 50
8.10. documentation 51
9.0 QUALITY Assurance FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP) 52
9.1. General 52
9.1.1. Scope 52
9.1.2. Objectives 52
9.1.3. Applicability 52
9.1.4. Polices 53
9.1.5. MPP Plan 53
9.1.6. Declared Lists 54
9.1.7. Definitions 54
9.1.8. Abbreviations 54
9.2. General Requirements 55
9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management 55
9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization 55
9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board 55
9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews 55
9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes 55
9.2.3. Technical Constraints 56

Documento A-PRR-A850000-PRR-001_02 (2261219) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 176
Solicitação Proposta (2261967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 176

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control 57
9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts 57
9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware 57
9.3. mpp Control 57
9.3.1. Selection 57
9.3.1.1. Technical Criteria 57
9.3.1.2. Selection Criteria 59
9.3.1.3. Declared Lists Content 60
9.3.1.4. Criticality Analysis 62
9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases 62
9.3.2. Procurement of Parts and Materials 63
9.3.2.1. Procurement Specifications 63
9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure 64
9.3.3. Use of Materials / Parts / Process 64
9.3.3.1. Validation / Qualification Status 64
9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts 64
9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage 64
9.3.3.4. Limited-Life 65
9.3.3.5. MPP Non-conformances 65
9.3.3.6. Health and Safety 65
9.3.3.7. Implementation of a Process 65
9.3.3.8. Special Processes 66
9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP) 66
10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT 66
10.1. Introduction 66
10.1.1. Applicability 66
10.1.2. Standard Language 66

Documento ADP A850000 PRR 001 02 (2196931) SEI 01340.004126/2024-53 / pg 177
Solicitação Proposta 0126/2024 - 53 / 558

10.1.3. Standard Units Of Measure 67
10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS 67
10.2.1. Objectives 68
10.2.2. Configuration And Data Management Plan 69
10.2.3. Authorities And Responsibilities 69
10.2.3.1. MMP&PL Project Manager 69
10.2.3.2. Supplier Project Managers 70
10.2.3.3. Project Configuration Management 70
10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management 70
10.2.4. Configuration Identification 70
10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items 71
10.2.4.2. Configuration Baselines 73
10.2.4.3. Baseline Documentation 75
10.3. Requirements Traceability 76
10.4. Configuration Control 76
10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation 77
10.4.2. Change Control 77
10.4.2.1. Classification Of Changes 77
10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents 78
10.5. Configuration Accounting 78
10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report 78
10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference 78
10.5.1.3. Configuration Status Accounting 79
10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting 79
10.5.1.5. Change Status Accounting 79
10.6. Configuration Verification 80
10.6.1. Design Reviews And Audits 80

Documento ADP A850000-PRR-001/02 (2126121967931) SEI 01340.002041/2024-53 / pg 178
Solicitação Proposta RFP (2126121967931) SEI 01340.002041/2024-53 / pg

10.6.1.1. Design Reviews 80
10.6.1.2. Configuration Audits 81
10.6.2. Flight Readiness Reviews 81
10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews 82
10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR) 82
10.6.4. Configuration Management Audits 83
ANNEX A A1
ANNEX B B1
ANNEX C C1

Documento A850000-PRR-001_02.pdf (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg 179
Solicitação Aprovada (SEI 01340.074124/2024-53 / pg 179

1.0 INTRODUCTION

1.1. PURPOSE

This document establishes the Product Assurance (PA) Requirements for Multi-Mission Platform and Payload (MMP&PL). It encompasses Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management.

1.2. SCOPE

These PA requirements are applicable to the supplier of any MMP&PL products from system level down to parts and components including both, on board hardware and software. These PA requirements apply for design, development, production, assembling integration and test, and launch campaign phases.

1.3. MANAGEMENT APPROACH

The supplier shall prepare, implement and maintain a PA management organization capable of:

Defining the major hardware and software PA tasks and assuring that they are performed as integral parts of all phases of the program;

Evaluating the safety, reliability, maintainability, and quality of hardware, and software through analyses, tests, reviews, and assessments;

Providing timely status reporting through periodic project reviews and as a part of overall project status reports;

Ensuring compatible PA requirements among manufacturing, test, launch, and ground operations sites.

The supplier shall prepare and maintain a PA Plan, which defines the tasks and products of the PA activities and organizational responsibilities for task implementation. In order to minimize cost. PA Plan may be in a single plan subdivided into separate sections for each issue (Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management). The Plan shall provide visibility of PA activities to be accomplished during the life of the MMP&PL. PA management shall have direct unlimited access to the management level having full project responsibility. The supplier shall provide INPE with a compliance matrix to the present PA Plan. The supplier shall justify the conformity/non conformity, and shall give the references of justification files (procedures, instructions, etc.) for each requirement herein established.

Documento gerado por Solicitação 7 - A850000-PRR-001_02 (2026121967931) SEI 01340.002074/2024-53 / pg. 180

1.4. PROJECT CLASSIFICATION

Considering that MMP&PL products will be assembled in a 4-year life satellite the prime objective of these PA requirements is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable. The overall control of project risks and the compromise risk / total cost shall be to minimize the risk.

1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES

The prime objective of Product Assurance is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable.

In support of Project Risk Management, PA shall assure an adequate identification, assessment, prevention and control of technical risks within project constraints.

2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1. APPLICABLE DOCUMENTS

The documents listed in this paragraph are applicable to the extent specified in applicable sections.

A820000-SPC-001	Multi-Mission Platform Environmental Specification
A820000-SPC-002	Multi-Mission Platform Design and Construction Specification
MIL-STD-100	Engineering Drawing Practices
DOD-STD-1000	Drawings, Engineering and Associated Lists
DOD-STD-2167	Defense System Software Development
ECSS-M-00-03A	Risk Management
ECSS-Q-40A	Safety
ESA-PSS-01-301	ESA Derating Requirements and Application Rules for Electronic Components
MIL–DBK-217F	Reliability Prediction of Electronic Equipment
MIL-S-19500	Semiconductor Devices, General Specification for
MIL-STD-130	Identification Marking of U.S. Military Property
MIL-STD-480	Configuration Control - Engineering Changes, Deviations and Waivers

Documento gerado por Solicitação A850000_PRR_001_02 (12/12/2007) SEI 0130022074 / 0124724-53.2022.4.03.6301 - pg. 181

MIL-STD-483 Configuration Management Practices for Systems, Equipment, Munitions and Computer Projects

MIL-STD-750 Test Methods for Semiconductor Devices

MIL-STD-883 Test Methods and Procedures for Microelectronics

MIL-STD-1521 Technical Reviews and Audits for Systems, Equipment, and Computer Software

MIL – ER – Spec Established Reliability Specifications

MIL – STD – 889 Dissimilar Metals

MSFC-SPEC-250 Protective Finishes for Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For,

NHB 8060-1C Flammability, Odor, Offgassing and Compatibility Requirements and Test Procedures for Materials In Environments That Support Combustion

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS AND STANDARDS

The following documents contain supplemental information to guide the user in the application of this document. These reference documents may or may not be specifically cited within the text of this document.

ECSS–Q–60–01 EEE Component Screening Compatibility Matrix

ECSS - Q - 701 Data for Selection of Space Materials

ECSS - Q - 736 Materials Selection for Controlling Stress Corrosion Cracking

ECSS - Q - 737 Determination of the Susceptibility of Metals to Stress Corrosion Cracking

ESA/SCC QPL ESA Qualified Parts List

ESA/SCC Basic Specifications

ESA-PSS-01-608 Generic Specification for Hybrid Microcircuit

MIL-HDBK-279 Total Dose Hardness Assurance Guideline for Semiconductor Devices and Microcircuits

MIL-HDBK-61 Configuration Management Handbook

Documento gerado por Solicitação 4 - A850000_PRR_001_02 (2021967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 182

MIL-I-38535 Integrated Circuits (Microcircuits) Manufacturing, General Specification for

MIL-M-38510 Microcircuits, General Specification for

MSFC-HDBK-527 Materials Selection List for Space Hardware

3.0 PRODUCT ASSURANCE MANAGEMENT

3.1. OBJECTIVE

The objective of product assurance management is to ensure and achieve an adequate, effective and efficient coordination and implementation of the PA activities through a proper integration of the PA disciplines as well as the integration of PA with all program management and engineering activities.

3.2. POLICY AND PRINCIPLES

The supplier shall comply with the PA requirements established in this document. Supplier shall prepare a PA plan focus on a system based on preventive approach and implement it throughout all the project phases. This plan shall be coordinated with all the actors and shall be managed in such a way as to ensure that:

The PA program and organization, requirements, methods, tools and resources shall be well defined and implemented at each level from system down to piece part;

The applicable standards shall be appropriately stated and tailored;

All aspects which could affect program requirements having major impacts on safety, mission success and the related cost and schedule consequences, shall be identified;

Adverse consequences of these aspects shall be prevented by the early detection, characterization, elimination, minimization and containment of problem contributors and initiators;

Risks shall be assessed and controlled, and that acceptability of the residual ones shall be evaluated;

The end product shall conform to its specifications and that observed non-conformances shall be properly disposed.

Such a program shall provide at any time the necessary visibility of the quality status of the product. The basic implementation principles are to:

Define all PA activities consistent with the Program objectives, requirements, criticality and constraints,

Documento A850000-PRR-001/02 (12/12/1967) SEI 01340207412/2024-53 pg. 183

Ensure the allocation and availability of adequate resources, personnel and facilities to carry out the required PA tasks,

Ensure that lower level suppliers perform proper PA monitoring and control,

Ensure proper progress monitoring, reporting and visibility of all PA matters, in particular those related to risk dispositions, alerts, critical items, non-conformances, changes, deviations, waivers, actions and/or recommendations resulting from reviews, inspection and audits, qualification, verification and acceptance.

3.3. REQUIREMENTS

3.3.1. Responsibility And Authority

The supplier shall define in the PA plan the responsibility, the authority and the interrelation of PA organization, either external or internal, involved in the Program. The delegation of product assurance tasks by a supplier to another lower tier supplier shall be done in a documented and controlled way.

3.3.2. Resources

The supplier shall provide adequate resources to perform the required PA tasks.

Trained personnel shall be assigned to the various PA activities.

The supplier shall assign a Program PA Manager reporting to the Program Manager and having unimpeded access to higher management through the company PA (or equivalent) executive as necessary to fulfill his duties.

3.3.3. Product Assurance Management

The appointed Program PA Manager, irrespective of other responsibilities, shall have sufficient organizational authority and independence to propose and maintain a product assurance program in accordance with the Program product assurance requirements.

The supplier shall prepare and implement a Program product assurance plan.

The supplier's PA plan shall be maintained throughout the Program life cycle.

The supplier shall report on a regular basis as specified in the SOW on the status of the product assurance program implementation.

The supplier shall plan and perform quality audits of the PA program, processes and/or products using established and maintained procedures.

Documento gerado por Solicitação de Proposta A850000_PRR_001 (0226121967931) SEI 0136072074212424-53 / pg 184

3.3.4. Contractual Aspects

At any contractual level, the applicable PA program shall provide evidence that:

All contracts include suitable product assurance provisions based upon the knowledge of the products and on customer's requirements.

The product assurance function is involved in the preparation and negotiations of the product assurance provisions.

The product assurance function participates in the detailed review of the contract.

The product assurance function is involved in the assessment and review of all changes to the contractual requirements.

3.3.5. Risk Assessment and Control

PA shall provide inputs to the overall Program risk management process. Risk management shall be done per ECSS-M-00-03A. In the implementation of the process, the following PA aspects shall be considered systematically:

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in demonstration of design performance, and with items having poor design margins.

Risk identified by FMEA and Safety analyses.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in development of new products, components, parts, materials, processes and critical technologies.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in procurement, manufacturing, assembly, inspection, test, handling, storage and transportation, which may lead to unacceptable degradations in the quality of the product.

Likelihood and severity of risks anticipated in product utilization or service implementation.

Risk identified by suppliers at lower levels.

Risk of product quality degradation as the result of cost and schedule constraints imposed on the Program.

Efficiency of risk reduction and control measures.

Acceptability of residual risks.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg 185

4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY

4.1. MANAGEMENT

Reliability and maintainability activities required herein shall be planned and developed to be an integral part of the MMP&PL design, development, test and evaluation, and operational activities.

Scheduled status control shall be used to provide visibility and assist in reporting, controlling and assessment of the reliability and maintainability effort. Objectives shall be to plan and establish the reliability and maintainability effort; to define the major reliability and maintainability tasks and their place as an integral part of the design and development process; to assure the effective implementation of reliability and maintainability requirements; to evaluate system reliability and maintainability characteristics through a program of analysis, review, and test/demonstration; and to conduct trades between reliability, maintainability, and related disciplines to establish optimum availability.

4.1.1. ORGANIZATION

Organization of the reliability and maintainability efforts shall assure effective planning, management, implementation, and performance of reliability and maintainability activities. While the accomplishment of all reliability and maintainability tasks may not be the responsibility of the same organizational element, management of the reliability and maintainability efforts shall assure that all tasks are effectively accomplished. Reliability and maintainability management shall have direct access and shall report regularly to program/project management.

4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN

The supplier shall prepare Reliability and Maintainability (R&M) Program Plan describing how its organizational activity will implement the R&M program requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

4.1.3. AUDITS AND SURVEYS

The reliability and maintainability efforts shall include supplier internal audits and vendor/subcontractor surveys to evaluate the progress and effectiveness of reliability and maintainability activities and to determine the need for adjustments or changes. Audits and surveys shall be conducted, where needed, at intervals as defined by the supplier’s reliability and maintainability plan.

Documento A850000-PRR-001_02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 186
Solicitação Proposta A850000_RFP_02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 186

4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL

The reliability and maintainability efforts shall assure that hardware/software obtained from any source, including Off-The-Shelf, meets the reliability and maintainability requirements of the overall system. Management controls shall be provided to assure the adequacy of the implementation of the requirements.

4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING

Reliability and maintainability engineering tasks shall be accomplished, to the extent specified, for all equipment which could cause personnel injuries or damage to the facility or which interfaces with flight hardware. Maintainability engineering efforts shall support ground maintenance planning efforts as appropriate

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria

The supplier reliability and maintainability efforts shall include the establishment of reliability and maintainability design criteria such as failure tolerance, redundancy, design rule to avoid failure propagation, separation of redundant paths, frequency of failures, operating life etc. and assure that the criteria are incorporated into each design. The reliability and maintainability efforts shall include a systematic approach for reviewing and concurring in design and procurement specifications and in design changes to assure that all design items reflect proper and complete reliability and maintainability design criteria and that the specifications contain applicable reliability and maintainability requirements.

4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies

The reliability effort shall include participation in design trades and assessments utilizing reliability modeling and numerical predictions as appropriate. Reliability criteria, such as failure modes and effects, frequency of failures, and operating life, shall be evaluated as part of engineering and operational trade studies.

4.3. RELIABILITY ANALYSES

Supplier shall present for each product the electrical block diagram and its corresponding reliability block diagram. The supplier shall also present the relevant mathematical expressions in the modeling of reliability block diagrams.

For the Preliminary Design Review, electrical block diagrams, reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be presented for each equipment and then integrated to the subsystem. Reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be updated during all phases of the project to reflect the latest design status. Assumptions used in the analyses shall be stated in the convenient reliability report. The validity of each assumption shall be verified throughout the development of the project and presented at the Design Reviews.

Documento ADP A850000_PRR_001 (0226121967931) SEI 01340.002074/2024-53 / pg 187

4.3.1. Reliability Block Diagram

Reliability Block Diagram shall be prepared to show interdependencies among all elements or functional groups of the subsystems in each operational phase. The purpose of the reliability block diagram is to show the various series/parallel block combinations that result in product success.

The Reliability Block Diagram shall provide a concise model of equipment elements for purposes of later reliability predictions and allocation. They shall be drawn so that each element or function employed in the product can be clearly identified. All blocks shall be configured in series, parallel, standby, or combinations thereof as appropriate.

4.3.2. Reliability Models

Models shall relate reliability block diagrams to time-event relationship and failure rate data. The Reliability Mathematical Models shall be initiated early in the configuration definition stage to aid the prediction, and forward in the evaluation of the design.

4.3.3. Reliability Prediction

The purpose of this task is to estimate the reliability of the product to determine whether requirements can be met with proposed design. Unless otherwise specified, the reliability prediction shall be for worst case operating and environmental conditions. Suppliers shall identify equipment types, parts quality levels and quantities to carry out this task. Reliability predictions for Preliminary Design Reviews shall employ Parts Count Method upon the mathematical reliability expression of the equipment under consideration.

All components of the equipment, including solder points, printed circuit board, mechanical parts etc., shall be taken into account in the reliability prediction. Part failure rate data not found in the applicable documentation (e.g. structure, mechanism, thermal control parts etc.) may be predicted by other method which shall be submitted to INPE for approval and will be evaluated by Design Review Board.

Updated Reliability predictions shall be made to Critical and Final Design Reviews. Part Stress Analyses Method shall be used to update reliability prediction for electronic Parts. This method use failure rates adjusted for actual electrical and thermal stresses.

The description of the two prediction methods follows bellow.

4.3.3.1. Parts Count Method

In this prediction method the failure rate of the product can be determined directly by the summation of parts failure rate if all elements of the equipment are in series. In the event of the equipment model consist of non-series elements, its failure rate can be determined by summing part failure rates for the individual elements and calculating an equivalent series failure rate for the non-series elements of the model.

Documento gerado por Solicitação 4 - A850000-PRR-001_02 (12261967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 188

4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method

This method uses failure rates and their modification factors reflecting actual application stress deratings (temperature, voltage, current and power), environmental stress, and quality levels. The modification factors and failure rates used shall be in accordance with MIL-HDBK-217.

Derating analysis shall be prepared to indicate actual stress level applied for each part. These analyses shall encompass the analysis of each electrical part application to determine that the required steady state derating levels of applied voltage, current, temperature, and power dissipation have been achieved. Transients shall be considered to ensure that no part will be overstressed. The results of the stress derating analyses shall be used as an input for Reliability Prediction for Critical Design Review.

4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses

The supplier shall prepare, maintain, and control Failure Modes and Effects Analyses (FMEA).

4.3.4.1. Level Of Analysis

At Preliminary Design Review (PDR), the FMEA shall be documented for each equipment than the analysis shall be integrated to the subsystem at the functional level as a minimum. The analysis shall identify failure causes to a level sufficient to allow elimination of the cause by design action.

For Critical Design Review (CDR), and subsequent updates, the FMEA shall be prepared to the component level as a minimum. In the event a higher level of integration creates a critical item, the associated organization is responsible for the analysis level. In addition, the failure causes must be defined at a level that will permit inspections/tests to be devised which will serve to assure that the cause is not built into the hardware or is not present before use of the item. FMEA must always be updated as the design changes.

4.3.4.2. Mission Phases

The FMEA shall consider effects of failure modes for the mission phases specified below:

Assembly, Integration and Test — consists of the period where the equipment is integrated to the MMP&PL and than undergo all functional and environmental tests;

Pre-launch — commences at installation in launch vehicle in the configuration to be launched;

Launch — encompasses all operation and test with MMP&PL installed to the launcher;

Documento gerado por Solicitação 4 - A850000_PRR_001_02 (12212967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 189

Orbit acquisition encompass all operation after MMP&PL released form launcher and prior to reach its nominal orbit,

Orbit operation encompass the normal operations of MMP&PL over its nominal orbit

4.3.4.3. Failure Mode Consideration

All credible hardware failure modes shall be considered. The analysis shall document the worst-case effects and identify those functions/capabilities and mission phases for which the specified effects apply. Failure modes should be postulated after consideration of the following four basic failure conditions, as a minimum:

Premature operation;

Failure to operate within specification or failure to operate at a prescribed time;

Failure during operation, including failure to contain or store energy or fluids;

Failure to cease operation at a prescribed time.

4.3.4.4. Failure Effects

The analysis shall document the worst-case failure effects and identify those functions and mission phases for which the specified effects apply. Failure effects shall be documented at the following levels:

Assembly – identify the worst case local failure effects on the particular Assembly under analysis and it's interfaces;

Equipment – identify the worst case failure effects on the equipment, when determining these functional effects; do not consider redundant means of providing the function(s);

End-item/Segment – identify the worst case failure effects on the various allocated end-item functions/capabilities performed or supported by the item under analysis; when determining these functional effects, do not consider redundant means of providing the function(s).

4.3.4.5. Interfaces

The MMP&PL integrated FMEA shall consider subsystem hardware interfaces. Any inadvertent, erroneous, or loss of signal/function/capability possible in a hardware specific to an End Item/Segment must be analyzed across its interfacing End Items/Segment to determine worst case effect. Failure modes that could propagate, causing damage to interfacing modules, subsystems, End Items shall be identified. The MMP&PL integrated FMEA, performed by INPE will examine the effects of failures across all system interfaces.

Supplier shall submit its FMEA report to INPE containing at least:

Documento gerado por Solicitação A850000/PRR/S (0226/2196931) SEI 01340.007241/2024-53 / pg. 190

An introduction.

A reference to the system/element/End Item/Common Item Hardware description defining functions and hardware.

Functional reliability block diagrams that include the identification; cross references to redundant items; functional block diagrams; schematics; and sketches to assist in describing the system/element/End Item/Common Item hardware functions.

A description and listing of incomplete design areas.

Complete and thorough documentation of all applicable unique ground rules (i.e., ground rules not included herein) and assumptions used in preparation of the FMEA.

A list of reference documents (including date and revision) used in preparing the FMEA.

A summary analysis of the FMEA worksheets.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

4.4. CRITICALITY CATEGORIES

The FMEA shall include criticality category assignments for the effects of all failure modes considered in the applicable phases. The criticality should be assigned based on the identified effects on the MMP&PL. Criticality categories are as follows:

Criticality number	Criticality category	Effects on system/payload/platform
1	Catastrophic	System lifetime loss greater then 50% Payload data loss greater then 50% (for any payload)
2	Major	System lifetime loss of 25% to5 0% Payload data loss of 25% to 50% (for any payload) Degradation of any non-redundant equipment of the platform Loss of Telecommand capability
3	Minor	Loss of any redundant equipment Loss of Telemetry capability
4	Negligible	All others

Documento gerado por Solicitação ADP A850000_PRR_001 (02/12/1967 07:31) SEI 0013407-20.2024.4.03.6301 / pg. 53 / 572 191

The criticality categorization of a failure mode shall be made on the basis of the worst-case potential failure effect regardless of probability of occurrence. For 1 and 2 items, the number of valid success paths, at the associated level of integration, which are available to accomplish the function as well as the number required to meet failure tolerance requirements shall be identified.

4.5. CRITICAL ITEM CONTROL

4.5.1. Critical Items List Preparation

Based on results of the FMEA, EEE parts evaluation and Material and Process evaluation, supplier shall prepare a CIL to his products and submit this CIL to INPE. Items with Criticality 1 and 2 failure points shall be included in the CIL.

4.5.2. Critical items list worksheets

CIL conducted on MMP&PL flight hardware shall, as a minimum, contain the data elements specified in hereafter.

CIL worksheets shall be delivered electronically.

4.5.2.1. Critical items list report

The CIL report shall contain, as a minimum, items below:

An introduction providing concise statements on the objectives of the report.

A statement of scope describing the Hardware/ Equipment/ Subsystem/ Segment/ MMP&PL in the CIL in the Item.

A summary of the analysis results of the data elements.

Reference documents, including analyses performed to justify retention of the critical items in the Hardware/equipment/ Subsystem/Segment/MMP&PL.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

Other information required by the applicable contractual Data Requirement.

Recommendations for elimination from the CIL prior to End item CDR.

CIL control program.

4.6. LIMITED-LIFE ITEMS

The life-limiting criteria and characteristics for limited-life items shall be established, and limited-life items shall be identified. Accrued data (pre-delivery) of the limited-life items

Documento gerado para fins de homologação (12/12/2024 14:53:53) SEI 01340.007421/2024-53 / pg. 192

shall be recorded in order to enable refurbishment and replacement of these items and projection of their remaining life after delivery.

4.7. MILESTONE REVIEWS

Reliability and maintainability activities shall include support to major MMP&PL milestone reviews. Participation in milestone reviews shall assure that reliability and maintainability requirements are adequately considered.

4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS

Reliability and maintainability assurance personnel shall support configuration control boards and panels through evaluation, tracking, and follow up of engineering changes. Each engineering change package shall contain a reliability and maintainability assessment of the impact of the proposed change.

4.9. VERIFICATION ASSURANCE

Reliability and maintainability shall assure that an effective verification program is established and implemented. Reliability and maintainability assurance activities shall include participation in such verification processes as development, certification, acceptance, checkout, and maintainability verification.

5.0 SAFETY

5.1. GENERAL

The Suppliers are responsible for assuring the safety of personnel and hardware, as well as for the strict compliance with the applicable laws, during all phases of the project. Particular requirements for safety at the launch site are in principle dictated by the launcher authority and INPE/AEB. The suppliers are required to become familiar with the safety documents defined herein. The responsibility for compliance with the launcher safety regulations is with the INPE. The basic applicable document for safety shall be the ECSS-Q-40A Standard.

5.2. SAFETY PROGRAM

The Suppliers are required to establish and maintain a documented safety program to ensure that the hardware is capable of being manufactured, stored, handled, transported, installed and tested safely during all phases of the project. For any activity that can result in injury to personnel or damage to hardware, operating procedures controlling hazards shall be established to identify safety equipment, provisions, emergency procedures, etc. The risks related to the safety of property and people

Documento A850000-PRR-001_02 (2126121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 193

during handling, integration, tests, etc., shall be identified, and corrective actions shall be implemented to comply with the legislation in force.

In particular:

On the launch site, the site safety regulations shall be applicable,

During manufacturing, integration, tests, etc., the site safety regulations shall be applicable.

Specific analyses, of the fault tree type, shall be used to demonstrate:

that no single failure will lead to the risk of serious injury to individuals or significant damage to property,

That no double failure will lead to the risk of human lives loss.

A safety compliance data package which shall provide all necessary safety compliance information, records, procedures and reports for fragile and hazardous aspects, shall be prepared and sent to INPE prior to hardware delivery.

Supplier shall prepare for CDR a safety analysis on critical equipment defined by INPE.

5.3. TEST OPERATIONS SAFETY

The Supplier shall review test plans, specifications and develop procedures for ground test and flight readiness checkout of critical spacecraft hardware to ensure that tests are adequate to enable potential hazards to be identified and assessed, and avoid damage to test items and facilities. In addition, adequate validation tests shall be performed on safety-critical items to determine the degree of hazard or margin of safety of design.

6.0 QUALITY ASSURANCE

6.1. MANAGEMENT

Suppliers Quality Assurance activities shall be planned and developed to be an integral part of design, development, test and evaluation production, operational activities and refurbishment/overhaul. Scheduled status reporting shall be provided to INPE to provide visibility and assist in controlling the quality assurance effort. Objectives shall be to plan and establish the quality assurance effort; to define the major quality assurance tasks and their place as an integral part of the design and development process; and to assure the effective implementation of quality assurance requirements. Quality assurance program planning shall address all program phases and shall provide a comprehensive management approach to preventing, detecting, documenting, and resolving actual or potential non-conformances.

Documento A850000_PRR_001_02 (0226121967931) SEI 01340.007413/2024-53 / pg. 194

6.1.1. Organization

Suppliers' organizations and personnel responsible for implementing and performing quality assurance functions shall have well defined responsibilities, authority, and organizational freedom to develop and implement quality assurance disciplines and controls. One designated person shall have the responsibility and authority for directing and managing the quality assurance activity. That person shall have direct unimpeded access to the management level having full responsibility for the program/project work and shall report regularly on the status and effectiveness of quality activities.

6.1.2. Quality Program Plan

Supplier's quality organization shall prepare, implement, and maintain a quality plan that describes and meets or exceeds the requirements established herein. The plan content shall be readily identifiable with each cited requirement and shall cover all quality activities. It can be a Section of the PA Plan.

6.1.3. Training

Quality assurance shall assure development, implementation, and maintenance of a documented training program for special processes. Personnel performing or inspecting special processes shall be trained and certified. Evidence of personnel certification shall be available in the area where duties are being performed. Personnel shall be recertified as a result of unsatisfactory performance, changes in techniques or required skills, and/or extensive interruption of work performance. Records of training, testing, and certification status of personnel shall be maintained and shall be available for review by INPE.

6.1.4. Supplier Internal Quality Audits

Supplier's quality assurance shall conduct audits of task performance, procedures, and operations that implement the quality program. Independent assessments shall be conducted periodically as appropriate with program maturity and shall be performed by personnel not having specific line responsibilities in those areas. Each audit shall include an examination of operations and documentation, evaluation of actual operations as compared with each established requirement, documentation of discrepancies and deficiencies, and recommendations for corrective action, as appropriate. A corrective action plan which addresses measures to be taken to correct the discrepancies/deficiencies noted during the audit shall be prepared and approved. Follow-up activities shall include reviews to ensure that measures required by the corrective action plan are being implemented properly.

The results of audits shall be documented and the concerned report send to the management area. Management action shall be taken to ensure that required corrections have been implemented. Records of the supplier's audits shall be available for review by INPE**.**

Documento A850000-PRR-001_02.pdf (1226121967931) SEI 01340.207421/2024-53 / pg 195
Solicitação Proposta A850000_RFP (1226121967931) SEI 01340.207421/2024-53 / pg 576

6.1.5. Milestone Reviews

Suppliers' quality assurance activities shall include supporting project milestones such as design reviews, acceptance reviews, and readiness reviews. Participation in reviews shall assure that quality requirements are adequately considered in decisions that affect hardware design, configuration controls, initiation of subsystem and integrated testing, shipment, and readiness for flight. Quality assurance data presented will contain sufficient detail to allow management to assess the acceptability to proceed with the next program phase activity.

6.2. IDENTIFICATION CODE

A documented product identification code system shall be developed, implemented, and maintained. A unique part number shall identify each article and material. Criticality, design complexity, application, performance characteristics, manufacturing, processing or environmental conditions, and limited-life sensitivity shall be used to determine the level of control applied through identification and data retrieval requirements. This system shall provide visibility to the related manufacturer's lot or batch number and/or date code for parts and materials. An identification code system shall comply with:

A unique part or type number shall identify each article and material.

Lot numbers to identify individual materials or articles produced in homogeneous groups.

Serial numbers to identify materials or articles for which unique data are to be maintained.

For EEE parts the code shall provide the capability of tracing backwards from fabricated hardware to the lot from which the part originated.

6.2.1. Retention Of Records

Supplier records shall be retained in a safe, accessible location operational life of the article provided. Records shall not be destroyed unless authorized by INPE.

6.2.2. Record Retrieval

Supplier record systems shall ensure that records are identified and related to the applicable articles and materials. The system shall be organized so that these records and the related articles and materials may be rapidly located and retrieved.

6.3. PROCUREMENT

Suppliers shall establish and implement systematic controls to ensure the adequacy and quality of all purchased and subcontracted parts, components, materials,

Documento gerado para assinatura por Solicitação de Aprovação de RPS (0226/2024) SEI 01340.007421/2024-53 / pg. 196

equipment, software and services. Section 8.7.3 forwards establishes the procurement EEE parts requirements.

The program shall distinguish between activities to be implemented on already developed items and those on items that have to be designed and fabricated for the project. This shall include the evaluation and selection of procurement sources and review of procurement documents prior to start of procurement.

6.3.1. Incoming Inspection

The incoming inspection program shall include visual inspection, electrical tests, physical and chemical analysis, physical measurements, destructive physical analysis on sample basis data reviews, preparation of inspection records and tests as appropriate. Section 8.7.4 forwards establishes the incoming inspection requirements for EEE parts.

Incoming inspection and data review shall be performed for all equipment and articles obtained to verify their conformity with the requirements specified in the respective documentation. This shall include verification that all inspections and tests of characteristics and design criteria have been satisfactory completed and that correct and adequate documentation is supplied which substantiates this. Reviews shall also be performed to ensure that source inspections have been performed as required and that full traceability has been maintained.

A documented system of incoming inspection shall be established and implemented to verify that items obtained from manufacturers, suppliers or subcontractors conform to the requirements as defined in the procurements documentation.

6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE

Suppliers shall establish and implement control and surveillance internally and over theirs subcontractors to ensure compliance with the applicable procurements requirements. In general, in-process inspections, critical processes, Mandatory Inspection Points (MIP) and tests shall be included. Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points.

Control and surveillance for manufacturers of materials not yet space approved shall be established and implemented.

All visits shall be documented in visit reports.

6.5. MANUFACTURING

The quality activity shall support the manufacturing operations to ensure that the specified technical requirements are adhered to in all items to be designed and developed. Detailed manufacturing and inspection documents shall be generated and utilized by personnel conducting manufacturing or inspection operations.

Documento A850000-PRR-001_02 (0226121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 197
Solicitação Proposta AO_PRR_S (0226121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 578

Controls shall ensure that only conforming items, materials and components are released and used.

Controls and procedures shall be established and implemented for those processes for which uniform high quality cannot be ensured by final inspection of the items alone.

Suppliers shall establish and implement a comprehensive inspection and test program that defines the area of full Quality Assurance surveillance, inspections, tests and mandatory inspections points. Inspections and tests shall be performed in accordance with procedures to verify compliance with specification requirements, and shall include record reviews.

Assembly operations shall be performed in accordance with documented procedures and coordinate with an inspection and surveillance program that defines the areas of surveillance, inspection points and controls.

Suppliers shall maintain controls to ensure consistency in maintaining acceptable workmanship quality levels.

Detailed fabrication and inspection planning shall be available for INPE review prior to fabrication and shall contain the following as a minimum:

Nomenclature and identification of the article to be fabricated;

Drawings and specifications required;

Tooling, jigs, fixtures, and other fabrication equipment to be utilized;

Detailed instructions for fabrication and assembly of articles;

Characteristics and tolerances to be obtained;

Detailed procedures for controlling processes and cleaning, preservation, and packaging operations;

Special conditions to be maintained such as environmental controls, specific cleanliness levels, and precautions to be observed;

Workmanship standards if applicable;

Specific inspections and/or test operations to be performed during fabrication to provide verification of design characteristics;

Special handling equipment and protective devices (e.g., Electrostatic Discharge (ESD) Control);

Traceability to the individual performing the operation and to the inspection personnel verifying compliance;

Traceability to the CIL where applicable.

Configuration data, including parts lists, drawings, changes, specifications, and identification data, to ensure fabrication to the proper design requirements

Documento A850000_PRR_001_02 (12121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 198
Solicitação Proposta A850000_PRR_001_02 (12121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 198

6.6. TEST REVIEWS

Suppliers shall perform test reviews before and after equipment tests. These reviews have specific objectives as follows:

Test-Readiness Review

The purpose of these reviews is to:

Assess the configuration and readiness of the items to be tested and the readiness of the facilities and documentation;

Review the status of nonconformances and verify that open non-conformances have no impact whatever on the validity of the test;

Review and eliminate or reduce/control hazards which may exist for the respective test;

Verify that all test equipment is within calibration requirements and that all personnel certification (where certifications are required) are valid;

Notify INPE when INPE requires to observe the test.

Test Review

The purposes of the test reviews are to:

Review test data packages and logbooks and verify the results from the intermediate test-data evaluation;

Ensure the completeness of all test data and appropriateness of test decisions due to test errors or failures;

Determine the acceptance disposition of the previous test and initiate the next phase of testing;

Attest by signature that the test data meet requirements and certify that the item is acceptable for their tests or processing.

6.6.1. Test Review Boards

The Test Readiness Review and Test Reviews shall be conducted by a formal board to verify the purpose and objective of the respective review. As a minimum the board shall consist of the following members:

The INPE representative when assigned;

The Test Manager/Conductor of supplier who is responsible for the complete test and/or the person who performs the test or is familiar with the test and test procedures;

The Product Assurance of supplier who shall be knowledgeable about the test, test data, of all relevant nonconformances before and during the test and of the configuration of the equipment to be tested;

Documento A850000-PRR-001_02 (12121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 199
Solicitação Proposta AO-A850000-PRR-S (12121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg

Other specialists who may be called in to contribute to the respective board meeting.

6.6.2. Reports

Suppliers shall establish a report on each test review board activity stating that the equipment and facilities are ready for the test and that adequate tests have been performed in compliance with the approved test plan and procedures and that the results confirm the compliance of the end item with the relevant approved design/test specification. The report shall include test data, configuration control documentation and nonconformance, if any. The report shall be included in the related product EIDP (End Item Data Package).

6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY

6.7.1. Quality Documents And Records

The Supplier shall generate and maintain records and data of all inspections and tests performed. The records and data generated shall be appropriate for the particular type, scope and importance of the inspection or test operation performed and in sufficient detail and extend to provide for complete verification and evaluation of the operations and objectives.

The Supplier shall prepare, maintain and update logbooks for product as a means of providing a documented history and as a record of the configuration status of hardware. Each log shall be kept in close proximity to the relevant system, subsystem or equipment and be readily identifiable with it. The logs shall be maintained current and in chronological order to account for all fabrication, assembly, inspection and test operations as well as assembly/integration, and idle periods (storage) and movements. Entries shall be complete, self explanatory and traceable to the individual and organization making the entry.

6.7.2. Traceability

Traceability shall be maintained from procurement through incoming inspection fabrication, assembly, integration and test and provide the capability of tracing backwards to the items from which fabrication originated. Operations, inspections and tests shall be traceable to the personnel and the employed in performing the operation, inspection or tests. The traceability shall provide for the transfer and cross-referencing of the required information to the next higher assembly documentation and for the storage of the accumulated history and data.

Each Process shall be identified by a code or designation, the operator name and signature (or stamp) and date of implementation.

Traceability is used for reconstituting the history, either individually (individual implementation traceability) or generally at finished sub assembly level in the case of any technical investigations (e.g. following failure or damage).

Documento gerado por Solicitação ADP A850000_PRR_001 (02/12/2024 14:53:58) SEI 0013407-20.2024.4.03.6301 / pg. 200

6.7.3. Cleanliness Control

Suppliers shall establish and implement a program for the control of all sources of contamination associated with clean rooms, flight hardware and personnel involved. It is required that any MMP&PL product be manufactured, assembled, integrated and tested under environment classified at level 100,000.

The protection means shall be identified in the procedures relating to manufacturing, assembly, integration and tests

Cleanliness procedures and methods shall ensure that the required cleanliness levels are achieved for items, containers, packaging, clean rooms, workstations and facilities.

The procedures shall address the following specifications:

Protection of the flight hardware from materials which outgas, lubricants from bearing, wear particles from moving parts, dust, boost motor and jet exhaust, leaks from sealed components, leaks from full systems, dumps, contaminant from nose fairing and equipment bays etc.

Provision of correct cleanliness levels for process/manufacture areas, assembly, integration and test areas;

Provision for protection from contaminants by proper preservation, packaging and storage;

Provision of correct cleanliness levels of facilities (e.g. vacuum test chambers) in which equipment or spacecraft are to be tested;

Provisions for magnetic, electric and electrostatic control and identification of critical areas.

The required cleanliness levels to be maintained for any product shall be indicated or referred to on drawings, specifications or other documents controlling the manufacture, assembly, integration and test of those items.

6.7.4. Process Controls

Quality assurance shall implement controls for those processes where uniform, high quality cannot be assured by inspection of articles alone. These processes include, but are not limited to, metallurgical and chemical processes, soldering, welding, potting, bonding processes, plating and coating processes, and surface treating processes. These controls shall assure that special processes are performed by certified personnel; that facilities, equipment, materials, and procedures are adequate, maintained, and properly used; and that records are controlled.

An up-to-date listing shall be maintained of all process control procedures and process specifications used in the fabrication, control, and inspection of the materials and articles. Supplier process shall be available for review by INPE or its delegated representative.

Documento gerado por Solicitação A4 A850000 PRR 001/02 (0226121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 201

6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control

A documented system for identification, data retrieval and stamp control shall be established. It shall provide for the identification, location and traceability of all items. The system shall be developed in conjunction with other systems such as engineering documentation control, configuration management and control and common identification numbers and procedures shall be used. Stamp controls shall be exercised over all fabrication and inspection activities.

6.7.6. Workmanship Standards

The supplier shall employ existing space proven workmanship standards throughout all phases of hardware manufacturing, assembling and integration to ensure acceptable workmanship quality level. Workmanship standards shall identify definite acceptance/rejection criteria.

6.7.7. Environmental Requirements Control

Environmental conditions (i.e., temperature, humidity, vibration, cleanliness) shall be controlled to guarantee they are compatible with the requirements established for the MMP&PL products.

6.8. NONCONFORMANCE

6.8.1. General

Suppliers shall establish and implement a documented, controlled, closed-loop system for the identification, notification, segregation, disposition, correction and closeout of nonconforming items. This shall include all the relevant interfaces with INPE and subcontractors. The system shall provide for the searching and classification (minor or major) of all nonconformances and for the accumulation of records of nonconformances for summary and trend reports. Suppliers shall conduct the appropriate analysis and examination of nonconforming articles, equipment, materials, components and processes to determine the cause for the nonconformance and prevent its recurrence. If a separate nonconformance system is employed for software its procedure and interface with this nonconformance system shall be defined in the quality assurance plan.

6.8.2. Applicability

The nonconformance system shall be applied to all:

- Flight standard hardware and spares;
- Any hardware which contributes to the product qualifications / acceptance tests;

Documento A850000-PRR-001_02.pdf (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 202
Solicitação Proposta AO_PRR (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 583

- Components and materials, beginning with incoming inspection;
- Ground equipment involved in mission operations;
- Checkout equipment, starting with acceptance test;
- Software and all related interfaces;
- Ground equipment involved in spacecraft/subsystem operations, starting with acceptance testing.

6.8.3. Nonconformance Classification

Nonconformance shall be classified as major or minor (see definition in the Annex A) depending on their severity. The disposition level at which they are close-out depends on this classification. All components nonconformance shall be classified as major, starting with incoming inspection.

6.8.4. Notification Of Nonconformance

INPE shall be notified of the occurrence of Major nonconformance into 24 hours. The following minimum information shall be included in notification to INPE:

- Product model;
- Name, part number and serial number of the subsystem/equipment/component or item which is nonconforming;
- Name, part number and serial number of the next higher assembly;
- Initial dispositions;
- Date, time, location, facility, test equipment and ambient environment at incidence of nonconformance;
- First symptom or indication of nonconformance phase of test (if applicable), cause of failure and suspected or confirmed secondary failure effects;
- Preliminary or proposed corrective action taken to prevent recurrence of the nonconformance.

6.8.5. Summary Of Nonconformance

The Supplier shall prepare and send to INPE a periodic status summaries of:

- All nonconformances and the progress with their disposition and corrective action and close-out status divided per product model;

Documento A850000-PRR-001_02.pdf (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 203
Solicitação Proposta A850000_RFP (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 203

- All NRB'S and their respective close status divided per product model;
- List of requested and approved deviations and waivers and the link to NRB'S.

The summaries shall be periodically updated.

6.8.6. Nonconformance Review And Disposition

6.8.6.1. Initial Disposition

The Supplier Product Assurance Organization shall perform the initial disposition to:

a. Determine whether the nonconformances submitted should be classified as minor or major;

b. Disposition the nonconformance if they are classified as minor;

c. Submit the nonconformances to a Material Review Board if they are classified as major.

6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition

Nonconformance classified as minor shall be subject to dispositions by the Supplier's PA.

6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB)

The Supplier shall establish and implement a documented procedure for nonconformance review boards for the purpose of dispositions major nonconformance. Nonconformance related with the hardware shall establish and implement the Material Review Board. In the particular case of nonconformance related with parts, materials and processes shall establish and implement Parts Materials, and Processes Control Boards. Nonconformance related with the software shall establish and implement the Software Review Board. The procedure shall provide for the nonconformance review board to be composed of members with sufficient authority to disposition the nonconformance and specialist in disciplines relevant to the nonconformance being considered, as necessary (INPE representative - when assigned shall be a membership of this board; however, agreement by the INPE representative or dispositions does not give automatic approval on any waiver or deviation action). Items and processes that are the subject of nonconformances submitted to the Review Board shall be withheld from further operations until the decision of Board is obtained. Nonconformance dispositions require unanimous agreement of all Board Members.

Provision shall be made for the performance of failure analysis to assist Review Board in its determination of the disposition and recommendations for corrective action to preclude recurrence. Failure analysis reports shall be prepared and submitted to the Review Board and shall be attached to Board reports.

Documento gerado por Solicitação 204 (612196/7931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 204

6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions

The main disposition of NRB shall be:

a) USE-AS-IS

Nonconforming items that the NRB dispositions as suitable for use without repair may be authorized for use as is. The rationale for making a use-as-is disposition shall be documented on the nonconformance report.

b) SCRAP

If the article or material is unfit for use it shall be scraped. The supplier shall prepare procedure to scrap unfit product. Such procedure shall include provision for: identify, control, and disposing of scrap products.

c) WAIVERS REQUEST

When the disposition affects program safety, external interface, or operational requirements, a waiver must be submitted to INPE for approval. Each waiver request shall include Supplier remarks to facilitate proper consideration of the waiver.

d) REWORK

Nonconforming articles or materials returned to the source and subsequently resubmitted to use shall bear adequate identification of such resubmission. Reference shall be made to the nonconformance document, and evidence that remedial and recurrence control actions have been taken shall be provided. Immediately upon receipt of the returned article or material, the supplier shall ensure that the designated INPE quality representative is notified.

6.8.6.5. Interface With Configuration

The dispositions of major nonconformances by the NRB may result in deviation or waiver action that will be dealt with by the Configuration Control Board (CCB) of INPE. The NRB shall state for the dispositions: "use - as - is" or "repair" if a deviation action or waiver action has to be initiated for approval by INPE or for approval by the internal of Supplier Configuration Control Board.

6.9. METROLOGY AND CALIBRATION

The Supplier shall establish and implement a documented metrology and calibration system to control measuring, inspection and test equipment and standards in order to provide definitive evidence of quality conformance. The standards employed shall be traceable to recognize international standards. Measurement processes shall be performed in accordance with established written procedures.

If there is a difference between delivery measure and acceptance measure it shall be solved by mutual consent or by comparison with international pattern.

Documento gerado por Solicitação ADP A850000 PRR 001/02 (12/12/2007) SEI 01340.007421/2024-53 / pg 205

6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING

Written procedures and instructions shall be established which provide for the identification, segregation, handling, preservation and transportation of all items and the assurance that no deterioration occurs from the time of receipt through all processes/operations to delivery and receipt at the final destination.

The Supplier may use existing international procedures and instructions or, if these are not suitable, prepare their own documents. The Supplier's quality activity shall review for acceptance, before release, the procedures and instructions which describe in detail the handling, storage, preservation, marking, packaging, working and labeling, transportation and shipping operations. The Supplier shall ensure that these procedures and instructions are referenced in fabrication and integration (routing sheets, operation sheets, travelers, etc) in sufficient detail to assure the integrity of products and that specific internal environments are maintained to prevent product deterioration.

Section 8.8 establishes the requirements for handling and storage EEE parts.

6.11. QUALITY ASSURANCE FOR DESIGN AND VERIFICATION

6.11.1. Design, development and technical interfaces

The Supplier shall ensure that design rules concerning the suitability of the product to be manufactured, reproduced, inspected, tested and operated are in fact applied during the design phase.

Design and verification activities shall be planned according to a logical and consistent sequence described in the supplier's Development and Test Plan.

6.11.2. Verification process

The verification process shall be initialized from the beginning of the design phase. For each product, a verification matrix shall be prepared to give visibility of the verification process throughout all product phases. This verification matrix shall describe the method to be used to verify each technical specifications of the product. It shall include the following items:

- Each technical parameter,

- The method of verification (test, analysis, inspection, similarity) and product model used in the verification,

- The references for corresponding technical reports which permit to trace the verification,

- Conformance status,

Documento A850000-PRR-001_02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 206

- Possible comments.

6.11.3. Qualification process

The supplier shall guarantee that all deliverable items and their components are duly qualified with correctly sized margins.

6.11.3.1. Qualification by similarity

Qualification by similarity with another product shall be justified by the Supplier by demonstrating that the application in the MMP&PL falls within the previously qualified design limits.

Any difference in definition with respect to the reference product and its qualification tests shall be identified. The need for complementary qualification shall be analyzed and submitted to INPE for approval.

6.11.3.2. Qualification tests

The model used for the qualification tests shall be produced according to supplier development plan / justification and definition documents. Qualification test procedures and means shall be defined before the beginning of the qualification tests and shall be checked during the Test Readiness Reviews Board (TRRB).

6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment

For existing product, which has not been developed specifically for the program, its capability for achieving the mission shall be assessed by the Supplier and reviewed by INPE on the basis of at least the following elements:

- Performances obtained, evaluation of margins and possible non-conformance points,

- Comparison of operational conditions (environment, robustness, lifetime, etc.),

- Reliability data (qualitative aspect: experience in flight),

- Qualification program,

- Differences in the configuration of the flight model in relation to the qualification model.

According to the results of the evaluation, INPE has the right to require an action program (complementary tests or analyses).

Documento A850000-PRR-001_02 (2126121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 207

6.11.4. Qualification maintain

Once qualification has been pronounced, any deviation, change or non-conformance shall be subject to a review in order to determine its consequences on qualification status. If necessary, a complementary qualification shall be performed.

6.12. SAMPLING

Consideration shall be given to the use of sampling plans only when the inspection or tests are destructive, or data indicate that a reduction in inspection or testing can be achieved without jeopardizing achievement of quality, reliability or design intent.

6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY

6.13.1. End Item Data Package (EIDP)

Every flight equipment and spare equipment shall be delivered with their specific End Item Data Package (EIDP), which shall contain:

- The results of acceptance tests;
- The certificates of conformance for the different components;
- The non-conformance sheets;
- Th requests for waivers and changes with processing status;
- The open Action Items;
- The configuration including the reference and last revision of the documentation describing the equipment;
- The equipment's Log Book;
- Documentation necessary for integration, testing and operations to be carried out at a higher level of integration.

7.0 SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE

7.1. SCOPE

This section defines the Software Product Assurance (SPA) requirements to be used for the development and maintenance of software for MMP&PL. It also delineates the SPA activities and data that are to be furnished by the software supplier.

Documento gerado por Solicitação 4 - A850000_PRR_S (0226121967931) SEI 0136072074212424-53 / pg 208

This section shall be applied to all software including the following:

- Deliverable software.
- Software included as part of deliverable hardware (including firmware).
- No deliverable software used for development, fabrication, manufacturing process control, testing, or acceptance of deliverable software or hardware (test and acceptance software; software design, test, and analysis tools; compilers, etc.)

7.2. PURPOSE

The purpose of the SPA requirements established herein is to assure adequate confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product shall conform adequately to operational and quality requirements throughout the system lifetime.

SPA includes the processes Software Quality Assurance, Software Quality Engineering, Software Verification and Validation, Software Nonconformance Reporting and Corrective Action, Software Safety Assurance, and Software Security Assurance.

7.3. REQUIREMENTS

7.3.1. General

The Supplier shall ensure that the SPA activities will be planned, documented, and implemented for software development and maintenance activities.

The Supplier shall ensure that SPA requirements are documented and satisfied throughout all phases of the life cycle of the software.

The Supplier shall detect actual or potential conditions that could degrade quality, including deficiencies and system incompatibilities, and provide a process to ensure corrective action is taken and completed.

The Supplier shall assure timely and effective preventive action by identifying root causes of deficiencies and nonconformances.

7.3.2. Documentation

7.3.2.1. SPA Plan

The supplier shall develop a SPA Plan describing how the activities specified herein will be implemented. It can be a Section of the PA Plan.

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação ADP A850000 PRR 001 (12/12/2024 14:24:53 GMT-03:00) SEI 0136202/2024-53 / pg 209

The supplier shall ensure that the SPA plan will be reviewed and, if needed, updated at the end of each software life cycle phase in such that the activities to be undertaken in the following phase are fully defined.

The supplier shall identify the documentation governing the development, verification and validation, operation and maintenance of the software, and shall state how the documents are to be checked for adequacy, including the criteria and the identification of the review or audit by which the adequacy of each document shall be confirmed.

The supplier's SPA plan shall contain, but not to be limited to, the following items:

a. Descriptions of the procedures for each SPA activity including traceability to each SPA requirement of this document.

b. The SPA objectives, expressed in measurable terms whenever possible.

c. The SPA activities for each software development phase, the related milestones and the input and output criteria for each development phase.

d. Identification of the plans to be used and produced (for example: software verification and validation plan, software integration and test plan) , and the timescales for their preparation, update, review.

e. Definition of the minimum documentation to ensure that the development of the software satisfies operational and quality requirements.

f. Detailed planning of the SPA activities to be carried out, including schedules (in consonance with the development schedule), resources (personnel, equipment, facilities and tools) and approval authorities.

g. Specific responsibilities for SPA activities such as reviews, audits and tests, verification and validation, configuration management and change control, nonconformances control and corrective action.

h. Standards, methods, and rules to be applied in the SPA activities.

i. The procedures for determining the criticality category of software processes, functions, objects, packages, modules, files.

j. Specific actions and measures to control SPA activities of the subcontractors.

k. Description of the role of the SPA in activities for continuous improvement.

7.3.2.2. SPA Status Reporting

The supplier shall ensure that SPA status reports will be prepared on SPA activities on a periodic basis and will be submitted to the customer. The SPA reports shall include an assessment of the current quality of the product, based on measure properties, verifications undertaken, problems detected and problems resolved. The report shall include:

a. Organization and key personnel changes.

Documento ADP A850000_PRR_001 (02612196931) SEI 0136022074 / 0214 - 53 / 591 pg. 210

b. Assurance accomplishments such as inspection and test activities, reviews, contractor/subcontractor surveys, etc.

c. Subcontractor assurance accomplishments, including items listed above, plus summaries of acceptance and certification reports.

d. Significant problems, their solutions, and remedial and preventive actions.

e. Significant trends in metric data.

f. Recommendations.

7.3.3. Management

The supplier shall ensure that an organizational structure will be defined for overall software development, and that individuals have defined tasks and responsibilities. It shall be clearly described the organizational independence of the elements responsible for SPA activities from those responsible for software development and management activities.

The supplier shall designate a SPA responsible who will be responsible for directing and managing the SPA activities.

The supplier shall ensure that the SPA responsible will have approval authority on the establishment and composition of all software baselines and any changes to the baselines.

The supplier shall ensure that personnel performing specific assigned tasks are qualified on the basis of appropriate education, training and/or experience. Records shall be maintained and readily available for review of the training, testing, and certification/recertification status of personnel.

7.3.3.1. Subcontractor Control

The supplier shall be responsible for the adequacy and quality of all software, associated documentation, and services procured through subcontracted efforts.

The supplier shall flow down the requirements of this section to any subcontractor of software. The supplier SPA staff shall ensure acceptable subcontractor performance by:

a. Developing SPA requirements for subcontractors.

b. Participating in the selection of subcontractors.

c. Performing/participating in periodic surveys of each subcontractor's facility and SPA activities to determine their capability of satisfying these requirements.

d. Reviewing procurement documentation issued at subcontractor facilities, prior to release, for adequacy of SPA requirements.

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta (0226121967931) SEI 0130022074 / 0142024 - 53 / 592 211

e. Assuring the existence or development of a complete set of software requirements for subcontractor-developed software.

f. Examining and auditing software development and SPA activities of the subcontractors to determine compliance with requirements, standards, and procedures.

g. Evaluating subcontractor-developed software products for compliance with requirements and standards prior to acceptance.

7.3.4. Processes

7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process

The supplier shall ensure that SQA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQA process is concerned with the evaluation of the quality of, and adherence to, software-related standards and procedures.

The supplier shall ensure that the SQA Process will include the following:

a. Specification and evaluation of standards and procedures for management, engineering, and assurance.

b. Audits of all management, engineering, and assurance processes.

c. Reviews of all project documentation including plans, manuals, reports, schedules, and records.

d. Monitoring of formal inspections and formal reviews.

e. Monitoring/witnessing of formal and acceptance-level software testing.

f. Monitoring the software configuration management (SCM) functions.

7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE)

The supplier shall ensure that SQE process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQE process is concerned with incorporating reliability, maintainability, usability, reusability and similar requirements into the items produced at each phase of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SQE Process will include the following:

a. Analysis, identification, and detailed definition of all quality requirements in a manner that are measurable or verifiable.

b. Quality engineering evaluations of standards, design, and code.

c. Collection and analysis of metric data pertaining to quality requirements.

Documento A850000-PRR-001_02 (1226121967931) SEI 0130022074 2024-53-598 212

7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process

The supplier shall ensure that SV&V process will be performed during the software life cycle. The SV&V process is concerned with ensuring that software being developed or maintained satisfies functional and other requirements and that each phase of the development process yields the right products.

The supplier shall ensure that the SV&V process will include the following:

Analysis of system and software requirements allocation, verifiability, testability, completeness, and consistency (including analysis of test requirements).

Design and code analysis including design completeness and correctness.

a. Interface analysis (requirements and design levels).

b. Formal inspections.

c. Formal reviews (phase transition reviews).

d. Test planning, performance, and reporting.

e. Independent software verification and validation, if necessary.

The supplier shall ensure that the following reviews and audits, as a minimum, will be conducted:

a. Software Requirements Review (SRR)

b. Preliminary Design Review (PDR)

c. Critical Design Review (CDR)

d. Software Verification And Validation Review

e. Functional Audit (FA)

f. Physical Audit (PA)

g. In-Process Audits

h. Managerial Reviews

i. Software Configuration Management Plan Review

j. User Documentation Review

k. Software Product Assurance Audit

Documento gerado por Solicitação 213 (12/12/2024 14:53:59)

7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process

The supplier shall ensure that SNRCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SNRCA process is concerned with reporting, analyzing, and correcting nonconformances and collecting information from which reports on the overall status of nonconformances can be made.

The supplier shall ensure that the SNRCA process will be conducted in accordance with Section 6.8 of this document.

7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA)

The supplier shall ensure that SSFA process will be performed during the software life cycle. The SSFA process is concerned with the satisfaction of system safety requirements that are allocated to the software, and the identification and verification of adequate safety control to be implemented in software.

The supplier shall ensure that the SSFA Process will include the following:

a. Use of a functional analysis at system level to identify the software criticality.

b. Use of a cross-reference in the project risk policy to allocate the software criticality.

c. Inclusion of the interaction of the software with its environment (system hardware, human intervention, etc.) jointly with the system level analysis in the functional analysis.

d. Update of the functional analysis for each development milestone, if necessary.

e. Determining the safety criticality for each software component.

f. Minimization of the number of critical software components by appropriate software technical design.

g. Analysis of consistency, completeness, correctness, and testability of safety requirements.

h. Analysis of design and code to ensure that the safety-critical requirements were correctly implemented.

i. Analysis of changes for safety impact.

j. Inclusion of software safety review as an agenda item for formal reviews.

7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process

The supplier shall ensure that SSCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SSCA process is concerned with assuring that security

Documento gerado para fins de homologação. Solicitação ADP A850000 PRR 001/02 (12/12/2007) SEI 0130207/2024-53 / pg. 214

requirements are planned, documented, and implemented during all phases of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SSCA process will include the following:

a. Definition of the methods and facilities to identify the media for each software item and the documentation required to store the media, including copy and restore process; and to protect the software program physical media from unauthorized access or inadvertent damage or degradation during all phases of the software life cycle.

b. Assurance of software store and retrieval.

c. Provision of off-site storage and retrieval for critical software and for copies of baselined code.

d. Access to the software only to those with the need.

e. Controlled environment on which the software is stored in order to cause no degradation of the physical media.

8.0 EEE PARTS

8.1. GENERAL

8.1.1. Scope

This section is applicable for all EEE (electrical, electronic and electromechanical) parts to be used in any model of onboard hardware and establishes the criteria and requirements for the preparation and implementation of EEE Parts Plan to be implemented by Suppliers of MMP&PL product.

The EEE Parts Plan shall assure a total management of the selection, application, procurement, control and standardization of EEE parts to:

- Involve the minimum number of EEE part types combinations;
- Reduce EEE part failures at all levels of assembly;
- Reduce program costs;
- Assure EEE parts reliability consistent with their functional requirements.

8.1.2. Policy

The EEE Parts Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

Documento A850000-PRR-001/02 (1226121967931) SEI 01340.074202/2024-53 / pg. 215

- Maximization of the use of qualified and space-proven EEE parts;
- Rationalization and Standardization of the approach of all project groups in the selection of the EEE parts;
- Use of the common specifications, common purchases agreements and unified management.

8.1.3. Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the EEE Parts Plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the management, Parts engineering, procurement, and the interface with administrative function and the other company areas required in the conduction of this plan such as quality assurance, reliability, safety etc. The management structure shall provide clear and definitive interfaces between EEE parts group, the project team, quality assurance, reliability and maintainability, safety, configuration,lower level suppliers, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

8.2. EEE PARTS PLAN

8.2.1. General

The Supplier shall establish and implement throughout the duration of the contract an EEE part program that ensures full compliance with the EEE parts requirements established herein. It can be a Section of the supplier’s PA plan.

8.2.2. Planning

The Supplier shall ensure that the EEE part program is thoroughly planned, documented and implemented in a timely manner and that contingency alternative shall be submitted to INPE evaluation and approval whenever there is evidence of possible schedule or technical problems.

8.2.3. EEE Parts Plan

The EEE parts plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the Supplier will adopt to be compliant with the requirements described herein.

Specifically, the Supplier shall include, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions and management approach;

Documento A850000-PRR-001_02 (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 216
Solicitação de Aprovação (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 216

- Major tasks and methods of implementation;
- Program for standardization and control of EEE part selection;
- EEE Parts Quality, testing level and lot acceptance testing level;
- Radiation Control Program;
- Control and revision of EEE parts specifications, applications and deratings;
- Part failure analyses;
- Assurance of traceability, lot control and that only those EEE parts, authorized by INPE will be used;
- Identification and control of age and cycle limited EEE parts;
- Implementation of a defective EEE parts control program;
- Control of EEE part obsolescence;
- EEE parts quality assurance activities including incoming inspection;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers;
- Stocking and handling methods;
- Participation in program design reviews;
- Development of EEE Parts milestones and task schedules;
- Reporting and delivery of EEE Parts Data Items;
- Submission of Declared EEE Parts List to INPE approval;
- Nonconformance reporting and control, in accordance with the section 6.8 of this document.
- Methods and procedures to ensure that low-level suppliers will comply with all requirements defined herein.

INPE shall have the right to audit Supplier and its low level suppliers in their premises in order to inspect the EEE Parts Plan application.

The Supplier shall propose and perform an analysis and a testing program plan for all the electro mechanisms, mechanisms and pyrotechnics in order to evaluate their suitability for MMP&PL application. This analysis, approval program and results shall be approved by INPE.

Documento gerado por Solicitação 217 (12/12/2024 14:24:53) SEI 01340.007421/2024-53 / pg 217

8.3. DECLARED EEE PARTS LIST

a The Supplier shall issue a Declared EEE Parts List identifying all parts type to be used in flight hardware, and corresponding quality level, for INPE approval. INPE will evaluate the part list based on the Selection Criteria established in the Item 8.4.1 hereafter. The supplier shall keep this list under configuration control and also shall include: Solar cells, CCD, hybrids, electro mechanisms, mechanisms, pyrotechnics etc;

b The as designed Declared EEE Parts List shall be issued at equipment CDR and at subsystem PDR. The as built Declared EEE Parts List shall be delivered as part of EIDP for each delivered product.

c The Declared EEE Parts List shall include, as a minimum, the following information:

c.1 Generic designation;

c.2 Part type, package, and value range (including voltage, tolerance, temperature, etc.);

c.3 Quality level;

c.4 Manufacturer;

c.5 Specification reference (generic / detail, including issue);

c.6 Equipment name(s);

c.7 Procurement: document reference;

c.8 PAR sheet references (if applicable).

After initial approval by INPE, all requested additions and deletions to it shall be submitted to INPE for approval.

8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS

8.4.1. Selection

8.4.1.1. General

The Supplier shall be responsible for the selection and procurement of EEE parts that will enable the performance, lifetime, environmental, material, safety, quality and reliability requirements of the MMP&PL Program.

8.4.1.2. Selection Criteria

During selection of EEE parts, the Supplier shall take into account:

Documento gerado para assinatura por Solicitação ADP A850000 PRR 001 02 (12/12/2024 14:53:59) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 218

- The needs (performance, reliability, radiation, packing, etc.);
- The field of application defined by the manufacturer;
- Specific uses conditions for the application;
- Necessary risk reduction actions,
- Procurement strategy.

The supplier shall select EEE parts from group “a” below. In the event the intended EEE part can not be procured per group “a”, the supplier can procure it per group “b”. However, the supplier shall ever justify to INPE its procurement per group “b”. Preferences shall ever be given to group “a”.

a. Class S EEE parts listed in the current Military Qualified Products List (QPL), Class V microcircuits listed in the current Military Qualified Manufacturer List (QML), Class K hybrids, JAN S microcircuits, Mil – ER – Specifications level R for resistors and S for capacitors, ESA/SCC Specifications level B, ESA – PSS – 01 – 608 for hybrids.

b. Class JANTXV semiconductors, JAN class B and class Q compliant microcircuits listed in the current Military QML (excluding plastic encapsulated parts), Class H hybrids. All diodes shall be Category I, Category II (brazing alloys only) or Category III metallurgically bonded except where prohibited by design, established Reliability Grade 1 passive devices, ESA – PSS –01 – 603 ESA preferred parts list

c. Other MIL specifications with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above;

d. EEE parts approved for other space program of similar or superior life and quality requirements with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above.

Items selected from group “c” or “d” above shall be submitted to the Parts Approval Request (PAR) as defined in Item 8.5.

8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts

8.4.2.1. Total Dose

The MMP&PL product shall withstand radiation in accordance with the environment established in the document 820000-SPC-01.

The Supplier shall identify radiation sensitive EEE parts and provide investigations to assure that they are able to withstand the radiation effects during the MMP&PL mission life. The solar array shall be designed to sustain the MMP&PL radiation environmental. The radiation analysis for each sensitive part shall be approved by INPE and shall include, when applicable:

Documento A850000-PRR-001_02 (12121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 219

a. The required radiation tolerance, including types and levels of radiation,

b. Specific information as to the radiation control program, including test facility, test method, planning and control,

c. EEE Part radiation data to prove its operating capability for the total dose accumulated in the local radiation environment.

Where sufficient or adequate radiation data are not available the Supplier shall perform radiation tests in samples, in order to characterize the flight lot.

Documentation shall describe the details of tests and analyses based on the general Radiation design requirements, hardware location, lifetime, redundancy and applicable shielding. It shall include: calculated EEE part application radiation exposure showing the derivation, methods of test and analyses used to demonstrate EEE part compliance with the part application radiation environment, description of radiation test facilities and equipment failure criteria as derived from the circuit, system or subsystem effects.

8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation

The supplier shall predict the hardware global non-availability budget due to the radiation environment the hardware will withstand during in orbit operation. Such prediction shall be based on the rate of occurrence of events which cause the hardware temporary loss of a service (SEU and SEL) and the necessary detection and reconfiguration times.

The supplier shall indicate the rate of occurrence of functional non-availability related to the radiation environment (sensitivity to SEUs, SELs), depending on the orbit considered with the characteristics in radiation environment terms.

The overall time necessary for detecting, isolating and returning to service shall be indicated when this type of detection/ reconfiguration device is installed in the equipment.

External detection means for this type of hazard shall be indicated as well as possible commands for restoring the equipment to normal operation.

Supplier shall provide non-availability analysis due to radiation containing:

- The rate of occurrence of non-availability related to radiation, for each equipment function,
- The reconfiguration time needed (for internal reconfiguration of the equipment),
- External detection and reconfiguration means for the equipment.

8.4.3. EEE Parts Stress

The EEE parts stress analysis shall be in accordance with chapter 4.

Documento Anexado à Proposta de Preços (0226121967931) SEI 0136022074212424-53 / pg. 220
Solicitação A850000PRRS (0226121967931) SEI 0136022074212424-53 / pg.

8.4.4. Derating

Derating are design margins for EEE components. The design margins (derating) for EEE components shall comply with the levels specified in the ESA-PSS-01-301. Exceptions to the part application derating policy shall be approved by INPE and suppliers shall provide at this time the concerning justification. The application stress shall be reduced by appropriate redesign or by choice of an alternative part for those exceptions not approved by INPE.

8.4.5. Critical Parts

8.4.5.1. General

The Supplier shall identify and propose control procedures for each critical EEE Part. Critical EEE Parts are those that meet any of the following criteria:

- The EEE part is used in a single point failure application;
- The use of a EEE part which has a high technical risk; i.e., stringent performance requirements relatives to state-of-the-art techniques for the item;
- The EEE part used is stressed in excess of recommended derating criteria;
- The EEE part used is a long lead time procurement item;
- The EEE Part is new or does not have sufficient history to provide confidence in its reliability.

8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan

The EEE parts declared to be critical shall be subject to a risk control as required in the section 3.3.5 / 4.5. In addition, a risk reduction action plan shall be conducted, which may involve:

- Action at the design level (electrical/computing architecture, thermal /ground,
- Preventive stocking, strategic procurement, anticipated procurement,
- Definition of specific procurement conditions (quantities per unit of packing),
- Performing of complementary tests,
- Screening, incoming inspection on flight parts,
- Lot test on flight lot,
- Hardening assurance (pre-evaluation, lot test, protections, cold redundancy, coating),

Documento gerado para assinatura por Solicitação A850000_PRR_001_02.pdf (02/12/2024 14:53:53 -03) SEI 01340.007421/2024-53 / pg. 221

- Adaptation and validation of assembly processes,
- Comparison (performance, cost, lead-time) with other solutions (for instance using high-reliability components).

8.4.6. Obsolescence

The supplier shall guarantee that any EEE parts selected to MMP&Payload design are available for the next ten years.

8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE)

The supplier can use commercial EEE parts for GSE when:

- Satisfy the GSE function,
- Will not degrade the safety or reliability of the flight hardware
- Are used in a manner consistent with their documented design intent.

GSE and Test Support Equipment (TSE) connectors that physically interface with flight hardware shall be of at least compatible dimensions and materials so as not to damage or change the properties of the flight connectors as verified by EEE parts engineering. Connector savers shall be used during ground in flight hardware.

8.5. EEE PARTS APPROVAL REQUEST (PAR)

8.5.1. General

The Suppliers shall submit to INPE an approval request to EEE Parts selected from groups "c" or "d" defined in 8.6.1.2.

The basis for the request shall be the closest space qualified military specification for an equivalent EEE part.

Data required for this request shall include as a minimum the following:

- Justification and demonstration that a EEE part from group "a" or "b" (8.4.1.2) cannot be used;
- Reliability history, test data of other program usage and history, applicable failure analysis;
- Availability and potential sources;

Documento A850000-PRR-001_02 (12121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 222

- Data (quality to be used, application, procurement requirements, derating requirements, qualification status, qualification of manufacturer, known precautions etc); and

- Comparison with approved specifications for its type, design and construction, screening requirements.

The Supplier shall purpose an evaluation/qualification program and submit to INPE. The final approval of a PAR shall be given after completion and review of test program. INPE will evaluate the PAR based on the requirements established for EEE parts. The evaluation/qualification program shall cover, as applicable the following elements:

i) Design and Applications Assessment,

i) Construction Analysis,

ii) Manufacturers Assessment,

iii) Electrical Stress Test,

iv) Mechanical Stress Test,

v) Environmental Stress Test,

vi) Operation Life Test,

vii) Radiation Test,

viii) Additional Precap/Screening or Incoming Inspection effort per item 8.6.2.

The programs for items "iv" until "vii" shall be prepared based on Lot Acceptance Test (LAT) Level 1 Program defined in the applicable SCC (ESA - Space Components Coordination) Specification. According INPE's discretion additional items shall be including in these programs.

8.5.2. Rejected EEE Parts

EEE parts that have been rejected for not meeting any portion of the specified requirements herein shall be identified and package separately.

8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS

8.6.1. Procurement Specifications

During MMP&PL EEE parts specification, the Supplier shall warrant that:

- All EEE parts will be procured according to controlled specifications,

Documento gerado por Solicitação 4 para A850000_PRR_S (0226121967931) SEI 01340.007413/2024-53 / pg 223

- The maximum use practicable will be made of existing approved EEE parts specification systems
- All new specifications will be designed to be totally compliant with one of the existing standardization systems.
- New specifications will include the following as a minimum:
  - Relevant electrical and mechanical parameters
  - Screening, burn–in, and acceptance requirements
  - Documentation/data requirements
  - Delta limits when applicable
  - Criteria for percent defective allowable
  - Lot Acceptance Tests / Quality Conformance Inspections
  - Marking
  - Storage requirements
  - Requirements for lot homogeneity
  - Serialization (when applicable)
  - Protective packaging and handling requirements
  - Radiation Verification testing requirements, when applicable
- Specifications will include configuration control requirements that ensure that the manufacturer identifies any change of the product that refers to the qualification or that may affect performance, quality, reliability, and interchangeability.

8.6.2. Screening Requirements

EEE parts procured from groups “c” and “d” of item 8.4.1.2 shall be subjected to screening testing. The Supplier shall warrant that:

- The screening test requirements will be so designed that accumulated stress will not jeopardize EEE part reliability;
- The testing level will be made according to the following categories (ESA/SCC):
- Testing level 1: for critical flight hardware
- Testing level 2: for maintainable, no critical flight hardware of single experiments;

Documento A850000-PRR-001_02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg 224

- For EEE parts not procured to ESA/SCC or Military specifications, screening will be compatible with above levels;

- All screening tests will be performed at the part manufacturer's premises or at a source approved by the PAR approval authority, for the performance of screening;

8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI)

The Supplier shall ensure that all EEE parts will be subjected to Lot Acceptance Testing (LAT) as defined in the ESA/SCC specifications, or QCI (Quality Conformance Inspection) as defined in the United States Military specifications.

The levels shall be as defined below:

- Level LAT1 or QCI compatible: the EEE part is neither ESA/SCC nor United States Military qualified at the time of the procurement and level LAT2 is not applicable.

- Level LAT2 or QCI compatible: the EEE part is not space qualified but has successfully supported other long life and/or high reliability space programs and the reliability/evaluation data are still valid for the current design.

8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT)

When the EEE part radiation sensitivity, as calculated either from radiation characterization test or from existing radiation resistance data, is suspected to be inadequate (as defined by project requirements) with respect to the EEE part anticipated dose, samples from the lot or wafer under procurement shall be subjected to RVT.

8.6.5. EEE Parts From Stock

- EEE Parts from stock that have a lot/date code which indicates that less than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware shall meet the following requirements:

  a. Quality requirements specified herein and verified by data review shall be met;

  b. Destructive Physical Analysis (DPA) shall be performed in cases where:

     b.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     b.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     b.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação A850000 PRR-001 (02/12/1967 07:31) SEI 0013407-20.2024.4.03.6306 / pg 225

- For EEE parts from stock that have a lot/date code which indicates that more than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware the following shall be performed:

  a. 100% electrical testing of aging–sensitive parameters on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  b. Visual inspection on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  c. Additional hermeticity test, when applicable, on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  d. DPA shall be performed in cases where:

     d.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     d.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     d.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

8.7. EEE PARTS QUALITY ASSURANCE

8.7.1. General

In addition to the Quality Assurance requirements established in the section 6.0 of this document, the following requirements shall apply for EEE parts.

8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations

8.7.2.1. General

- The Supplier shall assure that the selected manufacturers comply with the requirements defined herein.

- The Supplier shall also ensure that the EEE parts are actually procured from these manufacturers.

- Traceability data shall be available to show that the flight EEE parts have been made according to the same technology and manufacturing processes as the evaluated EEE parts.

- If valid and acceptable qualification of a EEE part type cannot be demonstrated, a EEE part evaluation and approval testing program, as defined below shall be implemented.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 226
Solicitação Proposta_A850000_PRR_001_02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 226

- The content and extent of such program shall be approved by INPE before its implementation.

8.7.2.2. EEE Evaluation Program

The supplier shall have an EEE parts evaluation program to assure that all EEE parts used in the MMP&PL products are in full compliance with the requirements established herein. This evaluation program shall be as follows

- The evaluation program shall cover the following elements:
  a. Design and application assessment
  b. Constructional analysis
  c. Manufacturer assessment
  d. Evaluation if the EEE parts is in conformance with the selection criteria.
- The evaluation program shall guarantee that the supplier:
  a. Ensure that sufficient data are made available to INPE;
  b. Demonstrate that all aspects of the application and the mission operational life requirements have been fully considered, and
  c. Propose inspections and/or tests to be included within an evaluation and qualification testing program to address any concerns or doubts.

8.7.2.3. Evaluation Report

The full details of the evaluation testing, the results achieved, and an overall assessment of the complete evaluation program shall be included within the Evaluation Report, which, once complete, shall be submitted to INPE for approval.

8.7.3. Procurement Control

- The Supplier shall be responsible for manufacturer surveillance and control throughout the procurement program.
- The requirements defined herein shall be met, through any surveillance or control measures considered necessary to ensure that the manufacturer meets the obligations of the purchase order and procurement specification(s).
- All major inspection points shall be identified within the PAR.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

8.7.4. Incoming Inspection

8.7.4.1. General

Incoming inspection shall be performed on all parts to verify compliance with the purchase order requirements.

This inspection shall include:

- Review of the manufacturer delivered documentation.
- External visual inspection.

This inspection may include, based on the type of EEE part, criticality and experience with the manufacturer:

- Electrical measurement of critical parameters on sampling basis if final source inspection has not been performed. (Final source inspection means witnessing of electrical measurements on sample basis including a verification of the documentation.)
- Destructive Physical Analysis (DPA) as defined below.
- Solderability test as far as necessary.
- RVT results against needs, if RVT is performed.

Notes:

a. For DPA, the sample size shall be: three EEE parts for parts selected from group “a” and five EEE parts from group “b”, “c” and “d” (see 8.6.1.2);

b. Two parts of EEE part lot shall be identified and retained. These EEE parts may be used for failure analysis in the event failure relating to the lot is discovered.

The results of the incoming inspection and any additional performed test shall be documented and held on file for five years.

8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA)

DPA shall not be required for the following EEE part types: composition resistors, monolithic glass capacitors, coils, inductors and transformers, except in the presence of concern regarding manufacturer or part type design or failure history which could be verified or eliminated by appropriate DPA investigation.

DPA tests may be omitted for ESA/SCC or Military qualified parts.

When DPA has to be done as part of the EEE procurement process, the MMP&PL supplier shall assure that such DPA shall be performed and completed before the installation of EEE parts into flight hardware by the procuring authority in accordance

Documento gerado por Solicitação A4 - A850000_PRR_S (02621967931) SEI 0013407-20.2024.4.03.6301 / pg 228

with approved DPA procedures. INPE shall participate on the approval of the DPA procedure.

These procedures shall:

a) Define methods and accept/reject criteria for inspecting EEE part:

a.1) materials

a.2) design

a.3) construction

a.4) workmanship

b) be approved by INPE.

Notes:

a. DPA shall be performed on semiconductors, microcircuits, metal film and wire–wound resistors, resistor networks, capacitors, relays, filters, power switches, circuit breakers, contactors, fuses, hybrids, MCMs, and hybrid oscillators, except as specified in step b below.

8.8. HANDLING AND STORAGE

Procedure for handling and storage of EEE parts in order to prevent possible degradation shall be established and implemented.

This procedure shall take in account:

- Control of environment such as temperature, humidity and cleanliness;
- Appropriate measures and facilities to segregate and protect EEE parts during receiving inspection, storage, and delivery to manufacturing.
- Control measures to ensure that electrostatic discharge susceptible EEE parts are identified and handled only by properly trained personnel using anti static packaging and tools in accordance with MIL-STD-1686.

8.9. EEE PART FAILURES

EEE part failures shall be reported via nonconformance control system, as established in the section of 6.8 of this document.

Failure analyses shall be performed on EEE parts failing during any stage of the hardware life-cycle, under direction of INPE to analyze primary failure trends or generic problems. All involved costs are under supplier responsibility. EEE Parts failing during or after equipment acceptance testing shall be analyzed to determine the secondary effects of the failure and assure that other EEE parts have not been damaged or

Documento A850000-PRR-001_02 (12121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 229
Solicitação Proposta A850000_PRR_02 (12121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg.

degraded. The significance of the failure as related to like EEE parts used elsewhere in the system and the possibility of the occurrence of additional failures shall be determined and documented.

Failures shall be analyzed to the extent necessary to understand the failure mode and cause, to detect and correct out-of-control processes, to determine the necessary corrective actions, and to determine lot disposition. Corrective actions shall be conducted with INPE approval.

Supplier reviews and assessment of EEE part failures occurring during DPA, in-process assembly testing, storage/handling and pre-acceptance hardware part/assembly testing shall be available for INPE review.

The INPE reserves the right to request copies of all failure analysis reports.

Failed EEE parts shall be retained in bonded stores until a decision is made via PMPCB.

8.10. DOCUMENTATION

The following documents shall be prepared and maintained at least for 5 years:

- EEE Parts Control Plan
- Declared EEE Parts List
- PAR sheets
- Evaluation report
- Manufacturer documents:
    a. recorded values of measured parameters and calculated deltas related to serial numbers (if applicable);
    b. copies of radiographic films and scanning electron microscope photos related to serial numbers (if applicable);
    c. detailed results of lot acceptance test or equivalent;
    d. internal screening reports;
    e. precap (Customer Source Inspection) reports.
- Manufacturer delivered documents:
    a. Certificate of Conformance verifying that all requirements of the applicable specifications are met,
    b. List of tests or measurements with the quantity of EEE parts tested and the quantity of EEE parts failed,

Documento A850000-PRR-001_02 (12121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 230
Solicitação de Proposta AO_PRR_S (12121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg.

c. Failure Analysis Reports (if applicable),

d. Radiation Verification Testing (RVT) results (if applicable)

- DPA reports
- Nonconformance Reports and NRB reports

All MMP&PL EEE parts relevant documents shall be available for INPE review at least at low-level suppliers plant. INPE reserves the rights to request for review any EEE parts Supplier documents or Test Data described in this chapter.

9.0 QUALITY ASSURANCE FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP)

9.1. GENERAL

9.1.1. Scope

This Section defines the requirements for Material, Mechanical Parts and Processes to be used in the MMP&PL products.

9.1.2. Objectives

This document covers the following requirement domains:

- Management, including organization, reviews, acceptance status and control.
- Selection criteria and rules.
- Evaluation, validation/qualification testing.
- Procurement and receiving inspection.
- Utilization criteria and rules.

9.1.3. Applicability

The requirements established in this section apply to all actors involved at all levels in the production of MMP&PL products. Including satellite, Multi Mission Platform and Payloads and subsystems.

The suppliers are responsible for flowing requirements down to the lowest component level suppliers.

Documento A850000-PRR-001_02 (0226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 231
Solicitação Proposta RFP

9.1.4. Polices

The MPP Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

- Maximization of the use of qualified and space-proven mechanical parts, materials and process;
- Rationalization and documentation of the approach of all project groups in the selection of materials, mechanical parts and processes;

9.1.5. MPP Plan

Supplier shall prepare a MPP Plan to comply with the requirements established in this section. Such Plan can be a section of the supplier's PA plan.

The MPP Plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the suppliers will adopt to be compliant with the requirements described herein.

The suppliers shall include in their MPP Plan, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions, management approach;
- Program for documentation and control MPP selection;
- MPP evaluation and qualification approach;
- MPP testing level and lot acceptance;
- MPP quality assurance activities including incoming inspection;
- System and schedule of audits and surveillance for control of subcontractors, procurement agency (if any) and manufacturers;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers
- Assurance of traceability, lot control and that only those MPP authorized by INPE are used in manufacture;
- Identification and control of age and cycle limited part and materials
- Implementation of non-conform MPP control procedure in accordance with section 6.8.
- Participation in program design reviews;
- Development of MPP milestones and task schedules;

Documento gerado administrativamente pela Solicitação 4 (A850000_PRR_001_02 (2126121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 232

- Reporting and delivery of MPP Data Items;
- Submission of proposed MPP lists (defined below) to INPE approval;

9.1.6. Declared Lists

All MPP used in MMP&PL flight hardware require INPE approval. The suppliers shall prepare and submit for INPE approval the MPP lists described below. These Lists shall include suppliers' subcontractors lists.

a. List of materials including: chemical, metals, composites, optical, soldering etc;

b. List of processes including: all operations, treatments or procedures used as a step in the manufacture of items;

c. List of connection technologies including: soldering, crimping, wire-wrapping, surface mounted devices, printed circuit boards etc;

d. List of sensitive radiation parts and materials;

e. List of critical MPP.

The suppliers shall keep these lists under configuration control. Supplier shall submit, after initial approval by INPE, all additions and deletions to the approved lists, on a monthly basis. INPE will approve the lists based on the MPP requirements established herein.

9.1.7. Definitions

Annex A presents definitions used in this section.

In this Section the term "Parts" will be used to mean "Mechanical Parts".

9.1.8. Abbreviations

Annex B presents abbreviations used in this section.

Documento A850000-PRR-001/02 (0226121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 233

9.2. GENERAL REQUIREMENTS

9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management

9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the MPP Plan, who shall be the Customer's contact as far as application of this MPP requirements is concerned within the overall PA plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the following management activities:

a. To ensure that the requirements established in this document are met,

b. Periodically inform the INPE of the progress of tasks relating to its application. He shall ensure that both technical and scheduling aspects of the various actions undertaken are met (Status of Material validation, Part qualification and Process validation).

c. To ensure that the requirements of this document are applied by all his Suppliers.

d. To provide clear and definitive interfaces among MPP group, the project team, and the others company groups involved, subcontractors, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board

To coordinate the fulfillment of the requirements established in this section, particularly as concerns critical, Parts, Materials and Processes, a Materials, Parts and Processes Control Board Suppliers shall be set up by each Supplier. Section 6.8 establishes the PMPCB routine.

9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews

To obtain the validation status for Materials and Processes and qualification status for Parts, the MPP responsible shall present to INPE those activities which have been performed in order to comply with this document together with results obtained.

If necessary, MPP responsible will organize technical meetings with his Suppliers.

9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes

Each Supplier shall establish, collect, review and deliver the Materials, Parts and Processes lists including all the Materials, Parts and Processes intended for using in the flight hardware by his Suppliers and himself. They shall reflect the current design at the time of issue.

Documento A-A850000-PRR-001_02 (2121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 234

The objectives are the following:

- To make sure that all requirements of the program are met,
- To verify the Suppliers' Materials, Parts and Processes activity of equipment,
- To control and monitor the status of Materials, Parts and Processes in accordance with program milestones.

The Materials, Parts and Processes responsible is in charge of the consolidation of the lists within the program so as to ensure that all the information needed is given and that the approval status is consistent with technical and scheduling objectives.

The consolidation of the lists shall be understood as technical and not as a compilation.

It is required that:

- The Preliminary lists include the Materials, Parts and Processes from Suppliers preliminary needs and are used to identify those that are Critical (Available for the PDR).
- The As-designed lists include the Materials, Parts and Processes from the baseline's design files (Available for the CDR).
- The As-built lists include the Materials, Parts and Processes used in any delivered product model (Available for the Acceptance Review - AR).

Any change after CDR shall be reflected in the lists and RFA issued.

9.2.3. Technical Constraints

Materials, Parts and Processes shall satisfy both ground environment constraints (manufacture, tests, storage, maintenance, transport, integration, etc...) and flight constraints (launch, orbit).

The following constraints shall be taken into account:

- resistance to corrosion,
- resistance to mechanical load (dynamic or static),
- resistance and performance in vacuum,
- performance in weightlessness,
- resistance to radiation,
- resistance to thermal cycling,
- resistance to fluids,

Documento A850000-PRR-001/02 (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 235

- resistance to other conditions (atomic oxygen, offgassing, etc...).
- resistance to combined actions of the environment and loads (stress corrosion cracking, thermoelastic behavior, cold welding,...).

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control

Each Supplier shall establish and maintain an effective contamination and cleanliness control program including in accordance with the Item 6.7.3 herein.

9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts

Materials and Parts with hazardous characteristics shall be identified managed and processed according to the section 5 of this document.

9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware

Contamination analysis shall be performed prior the use of Mechanical GSE/Electrical GSE Materials in thermal vacuum or interfacing with flight hardware because degradation (contamination, surface degradation, electro–mechanical, chemical effects) can occur.

9.3. MPP CONTROL

9.3.1. Selection

9.3.1.1. Technical Criteria

This item establishes the technical MPP requirements for SRR.

Material shall comply with:

a. Vacuum:

Non–metal materials shall be tested using the technique of ASTM-E595, Total Mass Loss and Collected Volatile Condensable Materials From Outgassing In A Vacuum Environment, Test Method for, with acceptance criteria of <0.1 percent Collected Volatile Condensable Materials (CVCM) and <1.0 percent Total Mass Loss (TML).

For materials used in the fabrication of optical devices and their vicinity the following limits shall be obeyed: Recovered Mass Loss RML 0,1% and CVCM 0,01%.

The use of pure mercury, cadmium and zinc is prohibited.

b. Thermal cycling:

Documento A850000-PRR-001/02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 236
Solicitação Proposta A850000_PRR_S (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 236

Materials subject to thermal cycling shall be assessed to ensure their capability to withstand the induced thermal stresses, according to A820000 - SPC – 001.

c. Radiation:

Materials used on the spacecraft's external surfaces shall be assessed to determine their resistance to the radiation dosage, according to A820000 - SPC – 01.

d. Atomic oxygen:

The Materials used in the outer surfaces of MMP&PL shall be resistant to atomic oxygen, acceptance criteria, according to A820000 - SPC – 01- 00.

e. Meteoritic environment:

The Materials shall be assessed to ensure their capability to withstand the meteoritic environment, according A820000 - SPC – 01- 00.

f. Electrochemical compatibility:

Corrosion control of galvanic couples shall in accordance MIL-STD-889, Dissimilar Metals.

When bimetallic contacts are used, the choice of the pair of metallic Materials used shall take into account ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250 data.

g. Corrosion:

All parts, assemblies, and equipment, including spares, shall be finished to provide protection from corrosion in accordance with the requirements of ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250, Protective Finishes For Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For. Specific corrosion prevention and control techniques shall be defined in the Materials, Parts, and Processes Plan. Corrosion resistance may have to be demonstrated for Materials subject to corrosion throughout their life cycle (storage, transportation, launch...).

h. Stress corrosion:

As far as Materials used for the structure are concerned, they shall be chosen in compliance with table 1 of ECSS–Q–736; any Material not covered by specification ECSS–Q–736 shall be tested according to specification ECSS–Q–737.

i. Biocontamination:

The biocontamination aspect of Materials shall be examined on a case-by-case basis.

j. Fluid compatibility:

Materials that will be in contact with an identified fluid shall be compatible with that fluid. If adequate compatibility data are not available, then testing shall be performed according to NHB 8060–1C.

k. Fungus

Documento A-P-A850000-PRR-001_02 (2121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 237

Materials which are nutrient for fungus shall not be used.

9.3.1.2. Selection Criteria

9.3.1.2.1 Material

a. Materials are to be chosen from the following guide in the order of preference and priority given to:

- Those successfully used for an identical application in other space programs similar with respect to environment constraints and lifetime to the proposed application,
- Those included in ESA and NASA data banks containing satisfactory and non obsolete data

b. Whether the Materials are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.2 Mechanical Parts

a. Parts shall preferably be chosen from those successfully used for an identical application in other space program similar with respect to environment constraints and lifetime. Type reduction actions shall be implemented at all levels of the program.

b. Whether the Parts are already qualified or remain to be qualified, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.3 Process

a) Processes are to be chosen from those already validated according to the order of preference and priority given below, i.e.:

- Those covered by Space Agencies or other governmental organization certification for identical conditions of use,
- Those for which satisfactory evaluation and validation results have been obtained on samples representative of the application with a sufficient margin as regards conditions of use,
- Those already successfully used by the same manufacturer for other space programs in the same conditions of use.

Documento A850000PRRS (0226121967931) SEI 0136072074202424-53 / pg 238

b) Whether the Processes are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Reliability,
- Inspectability,
- Repairability,
- Reproducibility,
- Durability of the Process.

9.3.1.3. Declared Lists Content

9.3.1.3.1 Declared Material List - DML

a. DML shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DML format shall include the following information:

- material specification,
- item number (as the reference of the Material in the DML); it shall be the same throughout the duration of the project,
- material designation (commercial identification).
- manufacturer(s); procurement specifications or documents,
- summary of processing parameters (finish, temper condition, mix ratio, curing, etc...),
- use and location,
- drawing number and change letter
- test data (outgassing, stress corrosion cracking, corrosion...),
- approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Size or weight of applied material.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document.

9.3.1.3.2 Declared Mechanical Parts List - DMPL

Documento A850000-PRR-001/02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg 239

a. DMPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DMPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the part in the DMPL); it shall be the same throughout the duration of the project,
- Part designation (commercial identification),
- Type of Parts,
- Manufacturer; procurement specifications or documents,
- Summary of functions and characteristics
- Use and location,
- Drawing number and change letter
- Approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Environment characteristics: radiation (outside in sunlight, outside in shadow, inside spacecraft), pressure and temperature range.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.3.3 DECLARED PROCESS LIST - DPL

a. DPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation

b. The DPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the Process in the DPL): it shall be the same throughout the duration of the project,
- Process identification,
- Process specification,
- Process description (with associated materials designation if possible),
- Use and location,
- Process Supplier,
- Associated DML item numbers,

Documento A850000-PRR-001/02 (1226121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 240

- Approval status (with reference to the approval authority, to the test report and similar previous applications).

c. Use of codes: Any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.4. Criticality Analysis

a. The Supplier shall analyze all the MPP contained in his preliminary lists with respect to procurement requirements established herein and based on that, provide an impact analysis on the design. The impacting MPP shall be included in the CIL of section 4.5.

   This analysis shall reveal if further data are needed in order to meet mission requirements

b. Critical MPP shall be identified in the concerning list and included in the list of critical items of section 4.5.

c. Any Critical MPP shall be the subject of a Request For Approval (RFA) to be submitted to INPE. This RFA shall include details of the subsequent evaluation and validation to be performed.

9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases

Depending on the results of the impacting analysis, the supplier shall perform either evaluation and validation/qualification of critical MPP with unknown characteristics. Such MPP shall be identified on a case-by-case basis.

The choice between these two approaches takes into account:

- Knowledge of the MPP (new MPP, new use, change of configuration),

- Extension of the application.

Procurement and verification methods, together with associated documents, shall be available for review at the supplier’s premises before the start of evaluation and/or validation/ qualification phases.

For confidential processes, the supplier shall prove that the process han been validated (e.g. by presenting a validation certificate from Space Agencies or other governmental organization who shall check the applicability of this validation.

9.3.1.5.1 Evaluation

The evaluation shall consider the following as a minimum for each Critical MPP:

- The limits of conditions of use,

- The Material / part physical, chemical and/or functional characteristics, along with its values and tolerances,

Documento A850000-PRR-001_02 (0226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 241
Solicitação Proposta_A850000_PRR_02 (0226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg.

- Behavioral tendencies and degradation processes depending on environment parameters (including sensitivity to pollution),
- The values, determined using test samples, of implementation parameters and their tolerances,
- The safety margins, determined by pushing the test samples to their limits,
- Acceptance criteria.

When evaluation is performed the supplier shall draw up an evaluation program and report.

The behavior of the parameters to be monitored in parts (variation, change over time) which were also recorded during the evaluation program tests, shall serve as a reference for the analysis of qualification tests results.

9.3.1.5.2 Validation / Qualification

a. For each Critical Material/Part, a validation / qualification program shall be drawn up by the Supplier and then implemented to check or confirm that the Materials/Part satisfy the mission requirements with appropriate margins as necessary to obtain validation status.

b. For each Process, a validation program shall be drawn up by each Supplier and then implemented.

c. Validation / qualification status shall depend on the results obtained (validation / qualification report) and the review of corresponding documentation.

d. This program shall check or confirm that the Process satisfy the mission requirements with appropriate margins and that the parameters needed for the product design have been defined so as to obtain validation status.

9.3.1.5.3 Nonconformance

All MPP not conforming to project requirements, whether at the end of criticality analysis or of evaluation and validation tests, shall be dispositioned in accordance with section 6.8.

9.3.2. Procurement of Parts and Materials

9.3.2.1. Procurement Specifications

a. Each Material / Part shall be covered by a procurement specification.

b. These specifications shall define the item properties (for materials), characteristics (for parts), requirements, tests methods, acceptance criteria., lot acceptance testing, source inspection, receiving inspection test if necessary.

Documento gerado por Solicitação 4 - A850000_PRR_S (0226121967931) SEI 0013407-20.2024.4.03.6301 / pg. 63 / 242

c. As a goal, the procurement specifications shall be explicitly accepted by the Vendor and/or Manufacturer.

9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure

Each Material / Part shall be submitted to an incoming inspection in accordance with section 6.3.1.

If necessary, an incoming inspection procedure shall define the inspections and tests to be carried out, particularly for Materials / Parts which are known to be variable in their final properties.

9.3.2.2.3 Source Inspection

For complex Parts related to a specific project development, each Supplier shall define the nature and frequency of his own source inspection points. Source inspection shall be carried out by the Supplier on the premises of the Part Manufacturer according to section 6.

9.3.3. Use of Materials / Parts / Process

9.3.3.1. Validation / Qualification Status

Each Supplier shall verify that all critical MPP have been validated / qualified before being used in the manufacture of qualification and/or flight products. Any modification, change of condition or configuration of application may invalidate the use of the item and require additional validation / qualification testing.

Any prolonged stoppage in manufacturing, any major change of the facilities or procedures or any transfer of production to another entity may invalidate partially or completely the initial validation of a Process.

When a Process needs to be revalidated, a Request For Approval (RFA) shall be established and a revalidation program shall be implemented.

9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts

The Supplier shall apply the traceability rules defined in section 6.7.2.

9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage

Supplier shall define provisions for packaging, storage and removal from storage for Materials / Parts.

Measurements and inspections used to guarantee the Material/ Mechanical parts integrity and monitoring during storage and removal from storage shall be identified.

Documento A850000-PRR-001_02 (2021967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg 243

Each Supplier shall define provisions for packaging, storage, removal from storage for products or semi finished products before and after implementation of Process.

9.3.3.4. Limited-Life

Each Supplier shall ensure that all Materials which have limited-life characteristics have their date of manufacture (when available, otherwise date of delivery) and shelf-life expiry date accurately identified and clearly marked on each lot/ batch. Materials which have exceeded their shelf-life expiry date may be rectified only after the physical and chemical characteristics have been inspected and the parameters, subject to deterioration, have been evaluated for continued acceptability.

Limited life Materials/ Part after implementation or subject to wearout (example: mechanisms, pyro initiators, “o” rings., propellant.) shall be identified. The concerning parameter shall be controlled. Storage time shall be taken into account for mission life evaluation.

These parts/material shall be assessed as candidates to the list of critical items of section 4.5.

9.3.3.5. MPP Non-conformances

Non-conformances shall be disposition in accordance with section 6.8.

9.3.3.6. Health and Safety

Material Safety Data Sheet or equivalent shall be available for safety critical material. Precautionary provisions shall be identified as appropriate.

9.3.3.7. Implementation of a Process

a. Before implementation of a Process, each Supplier shall verify that personnel is trained and that means, environment, and documentation are adequate.

b. This verification shall ensure that:

- Manufacturing and control means associated with the Process are adequate, calibrated and properly maintained,
- Manufacturing and control means are used under appropriate environmental and cleanliness conditions (see clause 9.2.4 “Cleanliness/Contamination Control”).
- Personnel are properly trained and certified when necessary,
- The Processes specifications, manufacturing and inspection procedures and workmanship documents including clear definition of manufacturing operations and clear acceptance criteria (photographically documented if possible for visual acceptance criteria) exist and are adequate.

Documento ADP A850000-PRR-001_02 (12121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 244

9.3.3.8. Special Processes

a. Each Supplier shall identify and control Process where quality cannot be completely ensured by inspection of the end article only (special Processes).

b. In that particular case, Process Control shall be ensured by means of adequate procedures and personnel certification and/or machine survey.

c. Whenever possible, a Statistical Process Control shall be carried out.

d. Mandatory Inspection Points shall be defined previously.

9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP)

Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points (MIP). MIP shall be dispositioned according to Quality Assurance chapter.

10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT

10.1. INTRODUCTION

This Section defines the requirements and responsibilities to be applied to the configuration management for all MMP&PL suppliers.

The Configuration and Data Management Requirements established herein shall be implemented on all contracts involving MMP&PL products. These requirements are under INPE control and any changes or revisions shall have INPE’s approval.

Project level Configuration Management (CM) requirements for MMP&PL project are contained herein.

10.1.1. Applicability

The requirements and responsibilities defined herein are applicable to the suppliers directly involved in the MMP&PL. The requirements listed herein are applicable to the design and development phase and will be modified as necessary to cover the operations phase. These requirements are applicable to all MMP&PL flight and ground systems hardware, software, and attendant documentation. Procedures to implement these requirements shall be detailed in the respective Configuration Management Plan.

10.1.2. Standard Language

English shall be the oral and written standard language for the design, development, operations, and utilization of the MMP&PL Project and shall be used when information is required to be presented in project reviews.

Documento A850000-PRR-001_02 (0226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 245
Solicitação Proposta MRFS

10.1.3. Standard Units Of Measure

The MMP&PL Project shall utilize the measurement units in accordance with document A820000-SPC-002.

10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS

The fundamental concept of CM is to establish a reference baseline that serves as a point of departure for controlling subsequent changes to the baseline, perform reviews which verify that the previously established baseline requirements are included in the design and development of project configuration items, implement a disciplined system to control changes to the established baselines, establish an accounting system which identifies the baseline and tracks changes and change actions thereto, and provide for audits of the CM system to ensure that the system is functioning properly in accordance with the baselined requirements.

Due to the nature of a development project, baselines are established in an incremental manner as specific items are developed. A major CM task in the baseline process is to identify the technical documentation that defines the approved configuration of an end item or assembly throughout its development period. Based on the design reviews performed, a baseline for a given Configuration Item (CI) evolves from reference baseline to baseline detail drawings and as these documents are approved they become the recorded baseline for that CI. The configuration of an end item at any point is identified by the reference baseline configuration plus all subsequent changes approved and incorporated after that time.

The evolutionary steps of baseline establishment are normally accomplished through a series of design reviews and inspections that verify that progressive designs and fabrication fulfill the purpose and intent expressed in the original requirements documents. The Preliminary Design Review (PDR) generally is to verify that the initial design concepts and technical specifications comply with the basic requirements documentation. At this point the baseline progresses from the approved requirements document to the approved specification that becomes the baseline for detail design. A Critical Design Review (CDR) verifies that the detail design as reflected by detail drawings fulfills the requirements of the technical specification. Once a CI is fabricated, a Functional Configuration Audit (FCA) and a Physical Configuration Audit (PCA) can be conducted as required by INPE at supplier facilities to verify that the CI is built as specified by the drawings and requirements and serves as the basis for acceptance of the CI. At this point, the baseline advances to the exact description of the item depicted by the detail drawings and specifications, i.e., the “as-built” configuration. During the period of this progressive baselining, it will become necessary to change or update some requirements of the approved baselines. Control of these changes to the project hardware/software baselines is achieved through a change control system that requires a systematic evaluation, coordination and disposition of proposed changes to any baseline. This is the key to a successful CM system.

Formal control of the configuration of hardware or software begins with establishment of the initial requirements baseline and continues throughout the project life cycle. Proposed changes are defined and identified by formal MMP&PL Change Notices that are formatted to provide the information necessary for a thorough evaluation and

Documento A850000-PRR-001_02 (12621967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 246
Solicitação Proposta (12621967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 67

assessment of the project impact that will occur if the change is approved. These Change Notices are submitted to a configuration control board or the functional body responsible for dispositioning the change. Various management levels of control are established for defining baselines and controlling changes. These levels of control are reflected the MMP&PL Board structure that has been delegated responsibilities from a higher management level. It is the responsibility of the appropriate MMP&PL Board to consider the requirement for a change, assess the impact of making the change and make the decision to approve or disapprove the change.

Once a change is initiated, an accounting system is needed which identifies and tracks the change throughout its evaluation, disposition and, if approved, its implementation and baseline update. This system must be capable of identifying each change by a control number, reporting its status in the evaluation, disposition, and implementation cycle and providing assurance that approved changes are incorporated and baselines are updated to reflect the revised requirement, configuration, etc. The accounting system also tracks the project baselines by identifying all documents that have been formally baselined and records all approved baseline changes. The configuration accounting system provides the important management functions of, (a) recording the exact approved baseline and all changes thereto, and (b) providing management personnel the visibility necessary for follow-up action to assure that approved change actions are being implemented as directed.

The CM system established for the MMP&PL Project follows this progression of activities and events by: (1) establishment of an initial requirements baseline as reflected by MMP&PL Project requirements, System Specification for the MMP&PL and a series of segment specifications which subsequently is expanded to include configuration item specifications. This baseline eventually incorporates hardware drawings and software code and programs which represent the delivered CIs, (2) performance of CM reviews such as System Requirements Reviews (SRRs), System Design Reviews (SDRs), PDRs, CDRs, FCAs, and PCAs which verify that requirements have been incorporated and implemented into the evolving detail baseline, (3) implementation of a change control system for identifying, evaluating, dispositioning, and implementing proposed changes to the established baseline, and (4) provision for periodic audits of the CM system to assure the overall requirements and objectives of the CM system are being accomplished throughout the project.

10.2.1. Objectives

The overall objectives of the MMP&PL Project CM system are to establish a reference baseline for the project and implement a system for controlling of changes to that baseline; to provide a means to track the baseline and changes thereto; and to verify that the configuration of the CIs conform to the established baseline or that differences are identified and resolved. The specific objectives of the Project CM system are to:

- Ensure the identification and documentation of Project CI management and technical requirements that accurately and completely specify the project needs, including hardware and software requirements. See paragraph 10.2.4, Configuration Identification.

Documento A850000-PRR-001_02.pdf (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 247

- Ensure the establishment of a series of technical reviews that verify requirements implementation and define configuration baselines to provide an orderly and accurate transition from hardware/software technical requirements through design and production of the CI. See paragraph 10.6, Configuration Verification.

- Ensure the establishment and implementation of an effective control system which documents and controls technical requirements, associated configuration baselines, and provides a disciplined process for evaluating and implementing changes to the baselines. See paragraph 10.4, Configuration Control.

- Ensure the establishment and implementation of a configuration accounting system which records and reports the information required to maintain an accurate status of the established baselines and all approved changes thereto. See paragraph 10.5, Configuration Accounting.

- Ensure that each as-built configuration item is in agreement with the released engineering data and that this data is retained to document the exact configuration of each CI/Computer Software Configuration Item (CSCI). See paragraph 10.6, Configuration Verification.

10.2.2. Configuration And Data Management Plan

The supplier shall prepare and implement a Configuration and Data Management Plan describing how its organization will comply with the Configuration and Data Management requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

10.2.3. Authorities And Responsibilities

Authorities and responsibilities are as follows:

10.2.3.1. MMP&PL Project Manager

The INPE MMP&PL Project Manager shall establish policies and provide the overall management direction required to conduct CM for the MMP&PL Project in such a manner as to achieve the objectives set forth in paragraph 10.2.1 of this document. These authorities and responsibilities include, but are not limited to, the following:

- Establish the MMP&PL Project CM Team and MMP&PL Change Control Board function and identify control authority for the appropriate board.

- Identify participants for the change control function of the MMP&PL Change Control Board (CCB).

- Serve as Chair of the CCB, with final CCB decision authority for all matters brought before the Board that require Project level approval.

- Designate a Deputy Chair to act in his/her absence with full decision authority.

Documento gerado para Solicitação de Proposta A850000_PRR_001 (02/12/1967) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 248

- Formalize all CCB actions by signature on Change Notices documenting actions.
- Function as the official MMP&PL Project interface contact for Suppliers activities.
- Schedule and conduct Project Reviews and audits.
- Establish, maintain, and control project baselines and schedules and changes thereto.

10.2.3.2. Supplier Project Managers

Supplier shall be responsible to conduct CM over MMP&PL product under his responsibility in accordance with the CM requirements herein established. Supplier database management system and configuration control system shall provide visibility/traceability for verification across MMP&PL Project participant boundaries.

10.2.3.3. Project Configuration Management

The INPE MMP&PL Configuration Management Responsible has responsibility for:

- Establishing MMP&PL CM requirements, procedures, and operating methods.
- Assuring compatibility of all CM systems.
- Establishing and maintaining the project baselines.
- Providing the Executive Secretary for the CCB change control function.
- Documenting decisions of Chair by issuing Change Notices.
- Preparing and issuing change review agenda and minutes.
- Assuring that follow-up and closeout action has been taken on the change notices.

10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management

Suppliers shall develop configuration management processes to implement the Project CM requirements. Project Participants for operation support shall meet the intent of the Project CM requirements. Where tailoring of the CM requirements is necessary to meet existing established CM processes for Operations activities, this shall be documented in the Suppliers' Configuration Management Plans. The specific tailoring shall be reviewed and concurred by the INPE MMP&PL CM Management.

10.2.4. Configuration Identification

Configuration identification is (1) the task of describing the requirements for all project hardware configuration, software and data, and (2) the documentation of these descriptions. Configuration identification for the Project shall be accomplished through

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta A850000_PRR_001 (0226121967931) SEI 01340.007421/2024-53 / pg 249

the development of formal documentation, defined herein, which shall describe the baseline to be used for controlling project requirements.

10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items

CIs/CSCIs represent an aggregation of hardware/software, or any of its discrete portions that satisfies an end use function. Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance shall be defined as CIs. A Contract End Item (CEI) is a CI/CSCI that has been identified in the contract as a deliverable entity. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set (of parts or kit) to be delivered to satisfy the contract.

a Configuration Item Selection

Configuration items shall be selected in accordance with MIL-STD-483, Appendix XVII to establish and maintain configuration traceability for physical items (e.g. equipment, components, software) and identifying documents, whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall end use function and performance. The configuration item must be a manageable level of assembly. The selection process separates the elements of a system into individually identified subsets for the purpose of managing their development.

a.1 Hardware Configuration Items

Hardware CIs for deliverable items shall be identified and selected in accordance with the criteria established in MIL-STD-483. The final confirmation of CI identification for deliverable items is accomplished during the applicable subsystem hardware PDR.

a.2 Computer Software Configuration Items

Computer Software Configuration Items for deliverable items shall be initially identified and selected in accordance with MIL-STD-483 and DOD-STD-2167. The control CSCI code and corresponding documentation shall be progressively accomplished through the establishment of formal and internal software baselines in accordance with DOD-STD-2167. Each CSCI version and each block release shall be uniquely identified and controlled. The final confirmation of CSCI identification for deliverable items shall be accomplished during the applicable subsystem software PDR.

An individual Version Description Document (VDD) shall document each CSCI. VDDs shall provide software identification for subsequent engineering release and update/change, configuration status accounting, and configuration traceability. Once released, the VDD will define the deliverable software end item. VDDs shall be prepared in accordance with MIL-STD-2167.

b Identification Numbering

Documento gerado para Solicitação ADP A850000 (PRR 12267931) SEI 0130022074 / 0142024-53 / pg. 250

b.1 Configuration item numbers

Configuration Item numbers shall be assigned by the responsible design activity to all CI/CSCIs identified as described in paragraph 10.2.4.1.a above.

b.2 Drawing and part numbers

Drawing and Part number identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, except as tailored below:

With the exception of Remotely Programmable Firmware, all firmware resident in computers or processors (Hardware items) shall be identified under one part number that defines the hardware item as well as the embedded resident firmware. Thus the firmware part number is an integral part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Remotely Programmable Firmware (RPF) is defined as firmware which can be loaded into a piece of flight hardware remotely, without either disassembly of the hardware item that contains the RPF or removal of the hardware item from its application (operational usage). In this case, RPF will be treated as software and controlled by the unique source code version identifier (e.g., software part number) as defined in the Version Description Document (VDD). The RPF part number will not be part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Part number re-identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, as tailored below:

For all items, whether hardware, software, firmware, or RPF; part numbers shall be changed whenever the part is revised such that it is no longer interchangeable.

Part numbers shall be changed from the affected part/assembly up to and including the level where interchangeability is re-established.

Drawings shall be revised to reflect part number re-identification up to and including the level where interchangeability is re-established.

The modification of RPF will require a part number change to the RPF; however, the hardware item that contains the RPF part number will not change because of a change to the RPF. Thus any changes to the RPF are never reflected in the hardware item and do not cause a re-identification of the hardware item's part number.

For all other firmware, the firmware part number is a part of the design configuration of the hardware item that contains the firmware. Thus any changes to the firmware shall be reflected in the hardware item, causing a re-identification of the hardware item's part number.

c Serial and lot numbers

Documento A850000-PRR-001_02 (1226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 251

Serial numbers shall be assigned in accordance with DOD-STD-100, and shall be sequential, non-repeating and never changed or reassigned. If an item goes out of existence (i.e. scrapped), the serial number for that item shall not be reused.

d Nameplates

Nameplates and product markings shall be applied in accordance with the intent of MIL-STD-130 and the applicable product drawings.

e Commercial Off-The-Shelf Items

A commercial item is defined as a product, material, component, sub-system or system sold or traded to the general public in the course of normal business operations at prices based on established catalog or market prices. When it is impractical to prepare a Procurement Control Drawing or not possible to obtain DOD-D 1000 Level 3 design disclosure drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings prepared in accordance with the manufacturer's internal procedures shall be obtained. The data shall meet the intent of paragraph 3.6.4 of MIL-T-31000 and item shall be identified on the applicable contractor Design Center's installing parts list by the manufacturer's part number and CAGE code (or name and address if no CAGE code has been assigned).

10.2.4.2. Configuration Baselines

Configuration Baselines, plus approved changes from those Baselines, define the established configuration identification by which items are controlled. The Configuration Baselines for deliverable CIs shall be developed and maintained utilizing Functional, Allocated, and Product baselines. These MMP&PL project baselines, described herein are established by the Project Manager with its suppliers/design activities, consist of those baseline documents applicable to the MMP&PL Suppliers and its subcontractors. Suppliers/design activities shall be responsible for the establishment and maintenance of baselines with their subcontractor/contractors in support of Project baseline activity. The configuration baselines for no deliverable items will be developed by the applicable Design Center utilizing internal specifications, requirements, notices, and other documents. Only deliverable items will be identified under Functional, Allocated, or Product baselines.

a Functional Baseline

The Functional Baseline consists of the MMP&PL Specification, the System/Segment Specifications and the Interface Control Documents (ICDs) with the Suppliers. This documentation shall define the Functional Baseline as follows: (1) at the System level by describing the system's functional and interface characteristics, the designation of major segment's characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics; and (2) at the Segment level by describing the segment's functional and interface characteristics, the designation of major CI

Documento gerado por Solicitação 4 (A850000-PRR-001/02 (02) 21967931) SEI 0140002074 / 0142024-53 / pg 252

characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics.

The Functional Baseline shall be established upon baselining of the MMP&PL Specification by INPE and expanded at SDR to include baselined Segment Specifications and System Segment Level Interface Requirement Document (IRDs) (Inter-Segment ICD and External ICDs). All changes to the Functional Baseline will be processed under INPE change control.

b Allocated Baseline

The Allocated Baseline shall be defined by the Subsystem Development Specifications and related documentation that have been approved and authenticated by INPE. This approval and authentication is accomplished when INPE signs the applicable Contract End Item (CEI) FCA certificate. The Allocated Baseline describes the functional and interface characteristics of CIs as allocated from those of the system level, and the verification methods/tests required to demonstrate achievement of each specified functional characteristic.

The Allocated baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation; and (2) the Developmental Specifications and related documentation that describe the major components to be supplied. These documents shall be approved by the INPE MMP&PL Project to establish and control the allocated requirements between INPE and each Supplier.

The INPE Controlled Allocated Baseline applicable to a CI shall be established following successful completion of the FCA for the applicable higher-level CEI. Following the CEI FCA, all Allocated Baseline documentation shall be under INPE Class I Change Control, meaning that changes to the Allocated Baseline documents shall only be accomplished via an INPE approved Class I change.

Prior to INPE control of the Supplier section of the Allocated baseline of the applicable CEI, the Supplier shall control Development Specifications, and ICDs with the MMP&PL System Engineering Team as they become mature approximately at PDR and CDR for the CEIs. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the allocated baseline of these items until FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

c. Product Baseline

The Product Baseline shall be defined by the CI Specification or the applicable combination of the Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs), Engineering Drawings, Associated Lists, Software Design Documents (SDDs), Version Description Documents (VDDs), and ICDs.

The Product Baseline consists of the Supplier level Specification or equivalent related documentation, as identified above that describe the CIs/CSCIs.

The Product Baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation that represents items provided to the Supplier, (2) the documents to be provided by the supplier as defined in applicable SOW.

Documento A850000-PRR-001_02.pdf (1226121967931) SEI 01340.002074/2024-53 / pg 253
Solicitação Aprovada

The Product Baseline describes all the necessary functional and physical characteristics of the CI, interoperability characteristics, and the characteristics designated for production acceptance testing. The Product Baseline shall be established and transferred to INPE control for (1) a CI following successful completion of the PCA of the applicable CEI, or (2) a delivered component/CI following successful delivery to INPE and shall reflect the accepted CI configuration as documented by the Acceptance Data Package (ADP).

Following the PCA at the CEI level, all changes to the Product Baseline of the CEI and Sub tiered CIs and CSCIs will be under INPE change control.

Changes to the documentation (i. e., Top Assembly Drawings, Associated Parts Lists, Acceptance Test Procedure, and ICDs) describing the CI's top assembly level product baseline or the equivalent documentation (i.e., Software Product Specification (SPS), Version Description Document (VDD), Software Users Manual (SUM), Product Test Documentation, and ICDs) for a CSCI, will be controlled via a INPE approved Class I change.

Changes to documentation below the CI's top assembly level product baseline will be classified in accordance with paragraph 10.4.2.

Prior to INPE baseline control of the product baseline for the applicable Contract End Item (CEI), the Supplier shall baseline the remaining ICDs with the MMP&PL System Engineering Team, as they become mature following CDR, and baseline the remaining product baseline documentation at FCA/PCA for the applicable CEI. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the product baseline of these items until completion of FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

10.2.4.3. Baseline Documentation

a. Project Specifications

Technical specifications identified to establish the functional, allocated, and product baselines shall be prepared in accordance with project requirements. The specifications shall be prepared by INPE and baselined by the Project Manager for inclusion in the contract as the contract technical requirements. The lower levels specifications shall be prepared by the Supplier for evaluation, approval, and baselining.

As an option to development of these specifications, the design activity shall develop and implement an approach to acceptance testing including the documentation of Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs). The test procedures will be based on the qualification requirements and procedures as well as MMP&PL Project Qualification and Acceptance Environment Test Requirement. The Acceptance Requirements and Test Procedures shall be delivered as part of the Acceptance Data Package (ADP) and baselined at PCA.

All baselined specifications shall be controlled and maintained through the configuration control requirements.

Documento A850000-PRR-001/02 Versão 01 Rev. 0 (01226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 254

MMP&PL project requirements documents shall be approved by the Project Manager for implementation by project teams and by the Suppliers via contract direction. Maintenance of these documents shall be by Change approval from the Project Manager for release of Change Notices for documents under configuration control.

b. Interface Definition

MMP&PL ICDs shall identify, define, document and control the physical, electrical, environmental and functional requirements, characteristics and constraints that exist at a common boundary between two system segments/equipments, where system segments/equipments are defined by the demarcation of contractual or project responsibilities. The interface control project shall be designed to promote reliable systematic management of technical control and administrative interface compatibility. ICDs shall be prepared for all project interfaces between Suppliers' equipment.

c. Interface Control

Interface control documentation shall be scheduled and developed to support project milestones and contract requirements. These documents shall contain the detailed interface design of the interfacing system segments, and will be complete prior to the CDR for the applicable subsystem(s). Traceability of interface requirements/parameters shall be maintained via identifications on design drawings and an interface document/design drawing matrix.

These identifications or notes on design drawings shall clearly indicate that the drawing contains design parameters that are under interface control and the drawing cannot be changed without approval from the responsible configuration management function.

10.3. REQUIREMENTS TRACEABILITY

Design requirements shall be traceable to higher, lower, and related requirements. Requirements shall be traced down from the System specification through Configuration Item (CI) specifications at the end item level.

A system shall be utilized that provides retrieval of traceability links both vertically and horizontally through the levels of requirements hierarchy to provide and facilitate traceability of requirements.

10.4. CONFIGURATION CONTROL

The Suppliers shall establish and implement efficient system for the configuration control of the MMP&PL hardware and software.

The system shall provide the baseline management of the documentation and shall include procedures for documentation change control by which evolutionary changes

Documento A850000-PRR-001_02.pdf (1226121967931) SEI 0136072074212424-53 / pg 255

are identified, evaluated, prepared, classified and either approved for incorporation or rejected.

10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation

Freezing of baseline documentation is performed after formal submittal and incorporation of Design Review Board recommendations, and then subject to the formal change control procedures as specified in the next subsection (10.4.2).

10.4.2. Change Control

All changes proposed to baselined documentation shall be prepared and processed in accordance with the requirements of the following paragraphs. All changes submitted for INPE approval will be presented on standard Change Proposal and will be accompanied by adequate supporting data to enable INPE to state on the proposed change.

10.4.2.1. Classification Of Changes

All changes will be classified as Class I, Class II or Class III according to following rules:

- Class I: the changes in the System Specification and the MMP&PL Schedule;
- Class II: the changes affecting the frozen documents (according to the Management Plan); and
- Class III: the changes affecting all other documents.

a Change Applicability

The recommended model on which the change is to be introduced as applicable to subsequent models shall be defined for each proposed change.

b Change Proposals

The following requirements govern the preparation, submission and approval of Change Proposals, which affect formally baseline documentation.

b.1 Class I And II Changes

a) Change Proposal Preparation: Details of proposed Class I and II shall be submitted to INPE utilizing a standard Change Proposal format. All blocks on the Change Proposal shall be completed. Continuation sheets will be used where insufficient space is available on the Change Proposal format.

b) Change Approval: Class I and II changes shall be approved by INPE prior to implementation.

b.2 Class III Changes

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta (SEI 01340.007931/2024-53 / pg. 256

Class III changes shall be prepared and identified in accordance with Suppliers Internal procedures. Class III changes shall be approved by the Supplier Configuration Control Board.

10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents

Incorporation of approved changes into configuration documentation shall be carried out by Suppliers for the generation of the affected documents.

The procedure for embodiment of approval changes is as follows:

a. Drawing Part Lists

   All changes will be incorporated into the 'original' of drawings and Part Lists in accordance with the Suppliers Internal procedures. Re-issue of the modified documentation will be made in accordance with Suppliers release system.

b. Documents

   Changes to be incorporated into deliverable documents such as specifications, software documentation and plans shall be made by means of replacement pages accompanied by instruction for their embodiment.

c. Contracted End Item Data Lists (CEIDL)

   All changes (Class I, II and III) shall be incorporated into the CEIDL to be maintained by the Suppliers.

10.5. CONFIGURATION ACCOUNTING

Configuration accounting is the element of CM that provides the essential records and reporting of precise configuration data for all MMP&PL hardware and software.

10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report

INPE will develop and maintain a current listing of all Project baseline documentation and identify current revisions and any unincorporated change notices. INPE design activities/contractors shall maintain similar data on internal baseline data.

10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference

Suppliers shall have and maintain change identification, approval, and implementation cross-reference system that correlates the suppliers' change control documents to the INPE baseline change control documents. For example, this system shall reference the supplier change control documents down to and including engineering drawing release and modification package identification to the INPE Change Notice.

Documento gerado administrativamente por Solicitação de Aprovação A850000_PRR_001 (02216196931) SEI 01340.002074/2024-53 / pg 257

10.5.1.3. Configuration Status Accounting

Configuration accounting and verification functions shall maintain or have access to complete and accurate records on the configuration status of all hardware/software including INPE Furnished Equipment. These records shall be the responsibility of the design supplier until INPE assumes control of the hardware/software configuration data.

10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting

An accounting and verification system shall be implemented by the design Supplier to ensure that the detailed configuration of all project hardware is properly identified and verified. This system shall enable as-built data to be compared with as-designed data with any differences being identified and resolved. These data shall be available down through the assembly levels to include the lowest serialized piece part level for contractor supplied items and shall, as a minimum, include traceability to the same level for subcontractor and supplier data.

The system used to describe the as-designed and the as-built configurations shall provide for an accurate comparison.

The system shall be capable of identifying parts and their precise configuration at any level of assembly.

The configuration verification system for GSE shall be controlled during the manufacturing planning, fabrication, ground processing, and assembly and operations phases. The configuration verification system must accurately describe the as-designed and as-built configuration during the test, acceptance, and operations phases.

10.5.1.5. Change Status Accounting

Records on the status of changes being managed by the Supplier/INPE Design Activity shall be monitored by the Project Configuration Management. These records shall enable an audit trail to be accomplished from approval of each Change Notice through verification of change implementation. The records shall include a cross reference to the following, where required:

- Change Notices
- Change proposals
- Baseline documentation status
- ICD status
- Technical Directives
- Contract change authorization (if applicable)
- Modification kits

Documento A850000-PRR-001/02 (12121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg 258
Solicitação Proposta VLS_(12121967931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg

- Deviations, waivers, and non-compliances

Status accounting reports shall be used to support acceptance and delivery of hardware and software as well as for reviews and inspections. Appropriate summaries, evaluations, and status reports shall be prepared from this data for submittal to MMP&PL Project management as required.

10.6. CONFIGURATION VERIFICATION

CM includes activities associated with assuring that requirements are properly implemented and traceable and that the hardware and/or software is certified/verified as having been designed and built to the correct approved configuration baseline.

10.6.1. Design Reviews And Audits

Each MMP&PL Project team, having authority for the development and control of hardware/software elements shall ensure that all higher-level requirements and interfacing requirements have been properly allocated and implemented. Requirements reviews, design reviews, and configuration audits shall be conducted on all deliverable hardware and software to ensure requirements flow down and implementation. These reviews shall establish baselines for further development and to verify the design approach. Design reviews and audits may be conducted as incremental reviews in order to allow design of the MMP&PL to proceed in the most efficient manner.

When the design of a particular CI/CSCI is sufficiently mature the appropriate design review/audit shall be conducted. These reviews shall be progressive in nature, based on successful completion of lower level reviews.

10.6.1.1. Design Reviews

a. System Requirement Review

   In order to set requirements for the MMP&PL Project, a System Requirements Review (SRR) shall be conducted to establish the Functional Baseline. The SRR shall include review of the MMP&PL Project System Specification, the series of Segment Specifications, and associated Project Level documentation.

b. System Design Review

   In order to further evaluate the MMP&PL system preliminary design and architecture, a System Design Review (SDR) will be conducted. The SDR will include review of configuration item specifications and Interface Control Documents.

c. Preliminary Design Review

   Preliminary Design Reviews (PDR) shall be a technical review of the preliminary design approach and allocation of system requirements to the individual CI/CSCI. PDR shall be conducted early in the design phase and shall follow the

Documento gerado para fins de Solicitação de Patente (102021019931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg 259

guidelines of MIL-STD-1521 as tailored by the individual PDR Plan. Data to be presented shall include applicable CI/CSCI Development Specifications, Interface Documentation, design analyses, general layouts, updated plans, and any available design drawings/documentation.

d. Critical Design Review

Critical Design Reviews (CDRs) shall be conducted to review the detail design of the CI/CSCI against the allocated requirements previously reviewed at PDR/SDR. CDRs will be conducted when the detail design is essentially complete and will follow the guidelines of MIL–STD–1521 as tailored by the individual CDR Plan. Data to be presented include detail design drawings, material and process specifications, schematics, test data, interface documentation, mockups and models, verification plans, CI/CSCI Product description documentation, and other related data. Completion of the CDR will result in authorization to complete the detail design and initiate hardware/software manufacture/coding.

10.6.1.2. Configuration Audits

a. Functional Configuration Audit

FCA shall be conducted to determine that the allocated requirements as defined in the CI/CSCI Development Specifications, have been met and to verify the functional configuration of the item. FCA will be conducted following completion of CI/CSCI verification and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. Data to be presented will include detail design drawings, verification test/analysis reports, acceptance test data and other related data/documentation.

b. Physical Configuration Audit

PCA shall be conducted upon successful completion of the CI/CSCI FCA and immediately prior to hardware/software acceptance and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. PCA shall verify that the released engineering drawings and product definition documentation adequately and accurately describe the as-designed configuration of the item and the related manufacturing planning (as-built configuration) properly incorporates those requirements. Upon completion of PCA the Product Baseline of the CI/CSCI will be established. The specific data which shall be included in the ADP and the ADP preparation instructions will be defined in Supplier SOW.

NOTE: INPE approval of, or concurrence with, the INPE design activity is not to be construed as divestment of the supplier basic design responsibility.

10.6.2. Flight Readiness Reviews

FRR shall be held by the INPE Project management prior to MMP&PL launch. At the FRR, each supplier responsible for a major flight element shall formally certify its flightworthiness. The review includes assembly hardware; GSE, and associated support hardware, and other elements as specified by the MMP&PL Project Manager.

Documento gerado por Solicitação de Aprovação (12261967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 260

10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews

Other project reviews may be required by the Project Manager, to support specific project requirements and milestones and to evaluate total project progress. Though not formally defined as CM milestones, these reviews shall be supported as required by the CCB, configuration identification and accounting system. These reviews shall be conducted as scheduled project milestones to ensure coordination and integration of the flight and supporting hardware and software necessary to accomplish project objectives.

10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR)

Acceptance Reviews are conducted to transfer accountability of the hardware and software products to INPE.

An AR will be used to verify that no activity has occurred to change the configuration of the CI/CSCI flight hardware and software since the PCA. It shall include the identification and acceptance of open work by the using site after delivery. Preplanned, assigned, unplanned, or deferred work associated with the item being subject to the AR, will be presented in summary at the review and agreed upon by the Project Manager. Issues or concerns derived from the work transfer or deferral shall be identified to the Project Manager at this review for resolution.

Delivery of software application products/software patches/PPLs and associated documentation that modify software that has previously been accepted by INPE and must be changed shall be processed in accordance with the appropriate paragraph below:

Changes to and/or modifications of that initial delivery of a software application product release and associated documentation that have completed an FCA/PCA, whether a full recompile, a software patch, or as a PPL shall be accomplished via an approved Change Request. The software modifications including the software application product version releases, patches, and PPLs will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

Software application products and associated documentation that have not completed an FCA/PCA and are still in development, i.e., engineering and interim releases, will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

A software delivery audit is conducted to document the configuration of the software product that is being delivered pre FCA/PCA during development phase, i.e. engineering and interim. It shall include the identification of the Version Description Document (VDD). The software product data delivery audit will provide for the acceptance of software product as a “Deliverable Data Item” in accordance with the applicable contract Data Requirements Description, via a Data Transmittal Form (DTF).

Documento gerado administrativamente por SEI/INPE - 6012207 - 0226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 261

10.6.4. Configuration Management Audits

INPE CM shall conduct periodic CM audits of the Supplier CM systems, as required. These audits shall assess compliance with the requirements of this document and, as a minimum, shall address: organization, identification, change control, status accounting, verification, and interface control.

Documento A850000_PRR_001_02 (0226121967931) SEI 01340.207412/2024-53 / pg. 262

ANNEX A

GLOSSARY

Documento A850000-PRR-001_02 (12261967931) SEI 0130207412-53 / pg. 263

ACCEPTANCE BASELINE: The configuration baseline established as a result of the configuration inspections and acceptance reviews. Changes to the configuration items in the product baseline shall be approved by the Government.

ALLOCATED BASELINE: The Allocated Baseline is the Type B development specifications and related documentation.

AS-BUILT CONFIGURATION: An actual, physical configuration of a unit of hardware or software.

AS-DELIVERED CONFIGURATION: The as-built configuration at the time of delivery.

AS-DESIGNED CONFIGURATION: A configuration formally approved by the NASA design activity or contractor engineering release authority.

AS-QUALIFIED CONFIGURATION: An as built configuration that was certified to have satisfactorily passed specified qualification tests.

ASSEMBLY: Specific arrangement of two or more attached parts.

AS-TESTED CONFIGURATION: An as-built configuration at the time of a specified test.

AUDIT: A planned purposeful and comprehensive examination and verification of management objectives, assignments of duties, delegations of responsibilities, methods of operation, facilities, hardware and software, conducted periodically and systematically on any contractor, subcontractor, supplier or manufacturer.

CERTIFICATION: The action of determining, verifying and attesting, in writing, to the qualification of personnel or items.

CHANGE CLOSEOUT: The process whereby the detailed definition (design) of an engineering change is declared complete and no further engineering data may be released against that specific change.

CHANGE PACKAGING: The integrating and assembling of the total change documentation (change proposals of all affected parties, etc.).

CHANGE TRACKING: A function of configuration management which tracks each change from initial notification of submittal through disposition, direction to the design activity or contractor, and incorporation.

CHANGE: An alteration in the configuration of an end item or items delivered or to be delivered, or under development after formal establishment of its configuration identification.

COMPONENT: A device that performs an electronic, electrical or electromechanical function and is constituted of one or more elements joined together, which normally cannot be disassembled without destruction. The term component may be inter changed with the word part.

Documento gerado oficialmente pelo Portal SEI em 03/12/2024 às 14:53 (GMT-3:00) Solicitação Ad Hoc A850000_PRR_001 (0226121967) SEI 0226121967 / A850000-PRR-001 - 02 - pg 264

COMPUTER FIRMWARE: An assembly composed of a hardware unit and a computer project integrated to form a functional entity whose configuration cannot be altered during normal operation. The computer project is stored in the hardware unit as an integrated circuit with a fixed logic configuration that will satisfy a specific application or operational requirement.

COMPUTER SOFTWARE CONFIGURATION ITEM: The CSCI is a designation applied to software or any of its discrete portions, which satisfies an end user function and is designated by NASA as a deliverable item. CSCIs shall be formally accepted on a DD Form 250 or its equivalent.

CONFIGURATION ACCOUNTING: The task of maintaining, correlating, reporting, and storing configuration documentation for project baselines hardware and software.

CONFIGURATION BASELINE DOCUMENTATION: The set of documents that records a baselined configuration.

CONFIGURATION BASELINE: The approved and defined configuration that is used as a reference for project planning and implementation purposes and as a point of departure for control of changes.

CONFIGURATION CONTROL: The systematic evaluation, co-ordination, approval or disapproval and implementation of all changes in the configuration of an end item and related documentation.

CONFIGURATION IDENTIFICATION: The task of determining the manner in which each unit of hardware or software is to be described and of placing these descriptions in configuration documentation.

CONFIGURATION ITEM: Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance.

CONFIGURATION MANAGEMENT: A discipline applying technical and administrative direction and surveillance to: (1) identifying and documenting the functional, physical and environmental characteristics of end item; (2) recording and reporting change processing and implementation status. The CM discipline integrate and accomplishes, in an optimal manner, the four tasks of configuration identification, configuration control, configuration accounting, and configuration verification.

CONFIGURATION VERIFICATION: The task of assuring that the project hardware and software and firmware is certified as having been designed, built, and tested to the correct configuration baseline. Configuration verification consists of a series of design reviews and configuration audits including change implementation verification.

CONTINGENCY ANALYSIS: The ameliorating procedure or activities undertaken or to be undertaken when a foreseen undesirable divergence occurs from planned events.

CONTRACT END ITEM: The Contract End Item (CEI) is a designation applied to a Configuration Item or Computer Software Configuration Item that is an aggregation of hardware or software, or any of its discrete portions, which satisfies an end use

Documento gerado oficialmente pelo Portal SEI em 03/12/2024 14:24:53 - pg 265

function and is designated by INPE as a deliverable end item. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set to be delivered to satisfy a contract.

CORRECTIVE ACTIONS: A documented design, process, procedure, or materials change implemented and validated to correct the causes of failure or design deficiency.

CRITICAL MATERIAL, PART OR PROCESS: it is declared critical when it is new, non-validated for the application in question or if during previous use it has raised problems which remain unsolved.

CRITICAL ITEM: Any item of software or hardware in which the severity of the effect of its failure in terms of cost, schedule, performance, quality, reliability or interchangeability deserves special additional attention or control over and above that given to items not so categorized.

CRITICAL SOFTWARE: A defined set of software components which have been evaluated and whose continuous operation has been determined to be essential for safe and reliable operation of the system [ECSS–Q–80A].

DERATING: Derating is the deliverable limiting of physical stress (voltage, current, temperature, etc.) to values that are below the manufacturer's specification limits.

DESIGN REVIEW: Systematic and formal reviews to verify technical requirements, to validate approaches taken to satisfy the requirements, and to establish configuration baselines for further development.

DEVIATION: A specific authorization, granted before the fact, to depart from a particular baseline requirement for a limited application.

DOCUMENTATION: One mode of information communication. This includes management and technical data current as of a given point in time and may be used to reflect contractor to customer and/or contractor to contractor agreements and procedures. This includes such items as project plans, procedures, specifications, ICDs, reports, technical publications, training documentation, etc.

DESTRUCTIVE PHYSICAL ANALYSIS: The process of destructively disassembling, testing and inspecting a device for the purpose of determining conformance with applicable design, process and workmanship requirements.

DRAWING NUMBER: A number placed on an engineering drawing for identification and accounting purposes.

DRAWING TREE: A list, by drawing number, of engineering drawings so arranged that for any one drawing, the next higher assembly drawing and the set of next lower assembly or part drawings are easily identified.

DRAWING: See ENGINEERING DRAWING.

EFFECTIVITY: The specific hardware or software family and serial number(s), specific missions, to which part numbers, changes, waivers, etc., are identified.

Documento gerado para A850000-PRR-001/02 (02/12/1967) SEI 01340.007421/2024-53 / pg. 266

ENGINEERING DRAWING: An engineering document that discloses (directly or by reference) the physical and functional end product requirements of an item.

ENGINEERING RELEASE SYSTEM: The single, authoritative control system used by NASA design activity/contractors for assigning document numbers, verifying requirements and approvals, and recording and transmitting engineering documentation required for fabrication, installation, and test of project hardware or software.

FAILURE ANALYSIS: Systematic examination of an Item and its specification to identify and analyze the origin and mechanism of the observed failure.

FAILURE EFFECT: The consequence (s) a failure mode has on the operation, function, or status of equipment, subsystem or systems.

FAILURE MODE, EFFECT AND CRITICALITY ANALYSIS (FMECA): The systematic investigation of actual or potential single-origin fault conditions from observed cause to performance deviation from nominal conditions and the classification of this deviation in terms of the resulting degree of loss of mission objectives.

FAILURE MODE: The manner by which a failure occurs.

FAILURE RATE: The number of failures of an item per unit measure of life (cycles, time, events, etc. as applicable for the item).

FAILURE: The occurrence of anomalous performance consisting of axis conditions causing the equipment to deviate or degrade from specified performance.

FUNCTIONAL BASELINE: The Functional Baseline consists of the MMP&PL System specifications and the System/Segment specifications, as well as the Interface Requirements Documents with the International Partners and external projects.

FUNCTIONAL VERIFICATION: The task of assuring that hardware or software functions per the design requirements.

HARDWARE: Items of identifiable equipment including piece parts, components, assemblies, subsystems, and systems.

HAZARD ANALYSIS: The identification and evaluation of hazards within a system for the purpose of controlling them. It is directed towards reducing their severity and/or the probability of occurrence.

HAZARD: Any real or potential condition that can cause injury or death to personnel or damage to or loss of equipment or property.

INFORMATION: Knowledge communicated by electronic, verbal, visual or paper media.

INSTALLATION NOTIFICATION: The official action and/or document used after formal hardware/software delivery to update the Configuration Management System and to inform the cognizant design activity or contractor that a particular modification

Documento gerado oficialmente pelo Portal SEI em 07/02/2024 14:24 (SEI 401340207 / 0121967 / 931) SEI 401340207 / 0121967 / 931 Solicitação ADP A850000 PRR 001 02 (SEI 401340207 / 0121967 / 931) pg. 53 / pg. 267

package has been installed, tested, verified, and accepted in accordance with its associated change instruction.

INTEGRATION: The task of assuring that all of the project or project elements perform in such a manner that collectively they will accomplish the project or project objectives in the most efficient manner.

INTERCHANGEABILITY: Interchangeability is defined to be when two or more items possess such functional and physical characteristics as to be equivalent in performance and durability and capable of being exchanged one for another without alteration of the items themselves or adjoining items except for adjustment and without selection for fit or performance. Functional and physical characteristics that would constitute interchangeability are as follows: Items must have the same design envelope and have no use limitations imposed. Items must utilize the same attachments, mountings, or mating surfaces. Attachments, connectors, wiring, GSE, and tubing must be the same to the extent that no rework is required on installation. Items must meet all baselined design requirements for performance. Performance or durability design requirements include the same safety, strength, electrical, mechanical, reliability, maintainability, tolerance, balance, and weight requirements. Items must have the same adjustments, testing, operation, and maintenance requirements and the same design to the extent that the same test procedures, specifications, and operating procedures may be utilized.

INTERFACE CONTROL DOCUMENT (ICD): Project-level controlled document that contain drawings and documentation recording the common design features between two or more interfacing designs. The document defines and controls the physical and functional interfaces between two programmatic entities, e.g., between U.S. provided flight elements or U.S./International Partner flight elements.

INTERFACE REVISION NOTICE: The Interface Revision Notice (IRN) is a standard form used to record changes to an approved ICD.

INTERFACE: A region common to two or more elements, systems, projects, or projects characterized by mutual physical, functional, and procedural properties.

LIMITED LIFE PARTS: Parts which lose important characteristics due to ambient conditions and time-dependent degradation that starts at the completion of part manufacture.

MAINTAINABILITY: The measure of

A characteristic of design and installation which is expressed as the probability that an item will be retained in or restored to a specific condition within a given period of time when the maintenance is performed in accordance with prescribed procedures and resources.

MAJOR NONCONFORMANCE: Any nonconformance that, by definition, cannot be classified as minor.

MANDATORY INSPECTION POINTS: Places where inspections must be performed and which are selected because these places provide the maximum visibility of quality.

Documento gerado para fins de Solicitação de Propriedade Intelectual (0226121967931) SEI 53504.013407/2024-53 / pg 268

Material: Element bought raw, semi-finished or finished (gas, liquid or solid) with given characteristics, thus enabling transformation into a functional element of the product.

MATERAIL APPROVAL REQUEST (MAR): Document with which the suppliers and their subcontractors ask INPE permission to use a critical material, mechanical part or processor or a material, mechanical part or processor that will substitute one that have been approved before. Along with this document shall follow the “Validation of a Material, a Part or a Process”.

Mechanical Part: Assembly of one or several assembled elements having a mechanical optical, thermal or electromechanical function (excluding EEE components) and which cannot be disassembled without irreversible destruction or inhibition of the use for which they were designed.

METRIC**:** A quantitative measure of the degree to which a system, component, or process possesses a given attribute [IEEE].

MINOR NONCONFORMANCE: A nonconformance to the specified requirements that does not adversely affect: performance, interface, durability, reliability, maintainability, availability, effective use or operation, weight or health and safety.

MODIFICATION PACKAGE: A packaging of all hardware, software, and documentation required to perform a modification or correct a noncompliance to delivered equipment. A modification package consists of a modification kit that is the hardware and modification instructions for installing the kits on MMP&PL hardware and firmware with approved Waivers.

MODIFICATION: A physical change to delivered hardware and/or software including spares.

NONCOMPLIANCE: A condition that exists or will exist when a deliverable item or its related documentation is not in accordance with NASA baseline at the time of established contractual events.

NONCONFORMANCE: An apparent or proven condition of any item or documentation that does not conform to specified requirements. In addition any apparent or proven conditions of any item or documentation which are considered to be potential contributors leading to incorrect operation or failure of the item or mission shall be included as nonconformances. The term nonconformance is also used for a failure, discrepancy, defect, anomaly, malfunction, deficiency, etc.

NON-STANDARD COMPONENT: Non-standard components are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

NON-STANDARD EEE PARTS: are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

Documento gerado administrativamente por Solicitação de Proposta A850000_PRR_001 (0226121967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 269

PART NUMBER: A number applied to a part for identification and accounting purposes. Part numbers shall control fabrication, assembly, and replacement of all items and parts at all levels, including the CEI itself.

PART: One of the portions into which something is, or is regarded as, divided and which together constitutes the whole.

PORTABILITY (A Quality Characteristic): A set of attributes that bear on the ability of software to be transferred from one environment to another [ISO 9126].

PREFERRED PARTS LIST: A list of component types/manufacturers preferred by an authoritative organization.

PREPLANNED WORK: Preplanned or assigned work is open work planned for accomplishment at the using site because of the following: (1) it is more desirable from a Project standpoint; (2) it is deferred for safety reasons; (3) it is required to restore the item from alterations or differences necessary for shipping; or (4) it allows configuration item delivery schedules to be maintained even though component delivery schedules have been slipped.

PROCESS: Operation or set of related production operations during which one or several constituents (materials, components, etc.) are assembled and/or transformed (form, physical or chemical characteristics) in order to obtain a product (functional sub-assembly or assembly). This definition excludes conventional mechanical operations such as milling, drilling, and document turning, as well as mechanical assembly. The process concept also covers all of the required resources: personnel, environment, equipment, tooling, and related methods.

PRODUCT BASELINE: The Product Baseline is the Engineering Drawings and Associated Lists and Software Design Documents.

Validation of a Material, a Part or a Process: Collection of data and/or experiments performed that demonstrates the perform of the Material, Part or Process comply with technical and quality assurance requirements.

PROJECT: The consolidation and integration of all efforts required to accomplish a stated objective.

QUALITY CHARACTERISTICS (Software): A set of attributes of a software product by which its quality is described and evaluated. A software quality characteristic may be refined into multiple levels of sub characteristics [ISO 9126].

RELEASED ENGINEERING DOCUMENTATION: Documentation that has been officially transmitted through the engineering release system and recorded in the engineering release record.

RELIABILITY BLOCK DIAGRAMS: A reliability block diagram is a pictorial presentation created from a series of geometrical shapes arranged in a form to represent the functional organization of a circuit, subsystem or system.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema SEI em 30/04/2024 14:24 - Solicitação Proposta A850000_PRR_001 (0226121967931) SEI 0013402074 - 53 / 651 pg. 270

RELIABILITY PREDICTION: For the stated conditions of use, and taking into account the design of an item, the reliability computed from the observed, assessed or extrapolated reliabilities of its elements.

REQUIREMENTS TRACEABILITY: The ability to identify like and related requirements so that traceability of these requirements can be established up and down through the various levels of baseline documentation.

REUSABILITY (A Quality Characteristic): The degree to which a software module or other work product can be used in more than one computer program or software system [IEEE].

SAFETY COMPLIANCE DATA PACKAGE: A safety compliance data package is a collection of data that defines all hazards and safety-related items and attests and substantiates in a documentary manner that all the relevant safety requirements have been met.

SAFETY CRITICAL ITEMS: Any item of hardware or software in which the severity of the effect of its hazard in terms of flight hazard or hazards to equipment/facilities or personnel deserves special attention and warning or control over and above that given to items not so categorized.

SAFETY: Freedom from chance of personnel injury or fatality and damage to or loss of equipment or property.

SINGLE POINT FAILURE: Any piece, part, equipment, assembly or element of constructions, the failure of which would result in a subsystem performance below the specified level.

SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE: The totality of activities, standards, controls and procedures in the lifetime of a software product which establishes confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product, will conform adequately to customer requirements [ECSS-Q-80A].

SOFTWARE PRODUCT: Complete set of computer programs, procedures and associated documentation and data designated for delivery to a user [ISO 9000–3].

SOFTWARE: Computer programs, procedures, rules and possibly associated documentation and data pertaining to the operation of a computer system [IEEE].

SOFTWARE: Computer projects required to design, test, checkout, maintain, or operate project hardware.

SOFTWARE: Software is computer project code and its associated data, documentation and operational procedures.

SPACE-APPROVED MATERIAL: A space-approved material is one whose properties are well understood and which has stable technology produced according to an affective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs and of which widespread space-application data are

Documento A850000PRR001_02(2196931) SEI 01340.074124/2024-53 / pg. 271

available. The material must either be compliant with a recognized set of specifications or have successfully completed an appropriate test project.

SPECIFICATION: Statement of particulars such as performance, characteristics, requirements, and configuration for a given element of hardware or software.

STANDARD COMPONENT: A standard component is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD EEE PART: A standard EEE Part is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD PROCESS: A standard process is one which is documented, has a previous history of use and is well understood and for which standard inspection procedures exist.

SUBASSEMBLY: With respect to some reference assembly, an assembly which is wholly contained within the reference assembly.

SUBSYSTEM: A combination of sets, groups, etc., that performs an operational function within a system and is a major subdivision of the system.

SYSTEM: A composite of all the activities, hardware, and software required to accomplish a set of project objectives, e.g., the MMP&PL system.

TECHNICAL DATA: Recorded information, regardless of form; used to define, produce, test, evaluate, modify, deliver, support, maintain, or operate a configuration item. Technical data may be recorded as: graphic or pictorial delineations in media such as drawings or photographs; text in specifications or related performance or design type documents; in machine forms such as punched cards, magnetic tape, disks, computer Noticery printouts, or computer Noticery. Examples of technical data include engineering drawings and associated lists, specifications, standards, process sheets, manuals, technical reports, catalog item identifications, commercial item descriptions, logic diagrams, flow charts, and minutes of technical reviews and configuration audits. Research and engineering data are included, but financial and administrative data are excluded.

TRACEABILITY: The ability to trace the history, application, use and location of an item through the use recorded identification numbers.

UNPLANNED WORK: Unplanned or deferred work is the open work that is required to be accomplished prior to acceptance and delivery of the configuration item.

USABILITY (A Quality Characteristic): The ease with which a user can learn to operate, prepare inputs for, and interpret outputs of a system or component [IEEE].

WAIVER: A written authorization to accept an item which, during production or after have seen submitted for inspection is found to depart from specific requirements, but

Documento gerado por A850000_PRR_001_02.pdf (1226121967931) SEI 0136072074212424-53 / pg 272

is nevertheless considered suitable for "use as is" or after rework by an approved method.

Documento A850000-PRR-001_02 (0226121967931) SEI 0130020741 / 0142734-53.2024.4.03.6154 / pg. 273

ANNEX B

ACRONYMS

Documento A850000-PRR-001_02 (12261967931) SEI 0130207412-4 / pg. 274
Solicitação Aprovada (12261967931) SEI 0130207412-4 / pg. 274

ADP Acceptance Data Package

AIRD Assembly and Implementation Requirements Document

AR Acceptance Review

ASIC Application Specific Integrated Circuit

CCB MMP&PL Change Control Board

CDR Critical Design Review

CEI Contract End Item

CI Configuration Item

CM Configuration Management

CMP Configuration Management Plan

CSCI Computer Software Configuration Item

DDR Data Requirement Description

DML Declared Material List

DMPL Declared Mechanical Part List

DPA Destructive Physical Analysis

DPL Declared Process List

DR Data Requirement

DTF Data Transmittal Form

ECSS European Cooperation For Space Standardization

EEE Electrical, Electronic and Electromechanical

ESA European Space Agency

FA Functional Audit

FCA Functional Configuration Audit

FRR Flight Readiness Review

GIDEP Government-Industry Data Exchange Program

GSE Ground Support Equipment

ICD Interface Control Document

Documento gerado por Solicita (122619931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg 275

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IRD Interface Requirements Document

ISO International Organization For Standardization

LAT Lot Acceptance Test

MCM Multi-Chip Module

MIL Military (As in Military Specifications)

MIP Mandatory Inspection Point

MMP&PL Multi-Mission Platform and Payload

MRB Material Review Board

ORR Operations Readiness Reviews

PA Product Assurance

PAR Part Acceptance Request

PCA Physical Configuration Audit

PCP Project Change Proposal

PDR Preliminary Design Review

PMPCB Parts, Materials and Process Control Board

QCI Quality Conformance Inspection

QML Qualified Manufacturers List

QPL Qualified Products List

QR Qualification Review

RPF Remotely Programmable Firmware

RVT Radiation Verification Testing

SCC Space Components Coordination

SCM Software Configuration Management

SDD Software Design Description

SDD Software Design Document

Documento gerado por Solicitação 4 (A850000_PRR_001_02.pdf - 02/12/2024 14:24:53) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 276

SDR System Design Review

SEL Single Event Latch-Up

SEU Single Event Upset

SIR Stage Integration Review

SNRCA Software Nonconformance Reporting And Corrective Action

SPA Software Product Assurance

SPS Software Product Specification

SQA Software Quality Assurance

SQE Software Quality Engineering

SRR System Requirements Review

SSCA Software Security Assurance

SSFA Software Safety Assurance

SUM Software User Manual

STD Standard

SV&V Software Verification And Validation

TBD To Be Determined

TSE Test Support Equipment

VDD Version Description Document

VLSI Very Large Scale Integration

WBS Work Breakdown Structure

Documento gerado para Solicitação ADP A850000_PRR_001 (02/12/1967931) SEI 01340.007412/2024-53 / pg. 277

ANNEX C

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Documento A850000-PRR-001_02 (0226121967931) SEI 0013407-20.2024.4.03.6000 / pg. 278

Document Properties Record

Title: MMPAND PAYLOAD PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

Authors:	**Signature Date:**
Isabel Cristina Machado M. B. Geier	
José Iram M. Barbosa	
Rodrigo Nicomedes Vásquez Panay	
Sérgio Norio Itami	19/3/10
Silvana Rabay	18/3/10
Suely Mitsuko Hirakawa Gondo	16/03/10
Responsible Approval:	
Management Group Approval: Mário M. Quintino da Silva	
PROJECT AREA:	
Keywords:	

List of Authorized Access	**List of Authorized Access**

Page Updating Record			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado para A850000-PRR-001/02 (01226.021967/2011-31) SEI 01340.002074/2024-56 / pg. 279

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

OFÍCIO Nº 1449/2024/INPE

São José dos Campos, 29 de maio de 2024.

Stig Saelebakke
Representante da empresa Kongsberg

Assunto: Solicitação de Proposta Comercial para provimento dos Equipamentos SADE e SADA para o Satélite Amazonia 1B

Prezado Senhor,

Venho por meio deste, solicitar uma proposta comercial para o provimento dos equipamentos SADE e SADA, modelo de voo, a ser utilizado no satélite Amazonia 1B. O satélite Amazonia 1B será o primeiro satélite da Missão AQUAE. A Missão AQUAE é uma missão desenhada para planejar e monitorar a utilização dos recursos hídricos do Brasil. As baterias serão utilizadas no módulo serviço do satélite, a Plataforma Multimissão, a qual já está sendo integrada e testada. Nesse contexto, estamos iniciando o processo de procura para os equipamentos remanescentes, necessários para concluir a PMM. Para esse fim, estamos encaminhando em anexo, alguns documentos que visam subsidiar a elaboração de uma proposta comercial para o provimento, a saber:

1. O Projeto Básico que estabelece as regras específicas para esse fornecimento;
2. A Especificação Técnica,que estabelece os requisitos funcionais do equipamento;
3. A Especificação Técnica que estabelece as regras de construção;
4. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos ambientais;
5. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos de Garantia do Produto;

A minuta do Contrato está em revisão e será enviada posteriormente, para avaliação.
Como resposta, solicitamos a gentileza de informar:

1. O interesse em realizar o provimento;
2. A concordância com os termos do provimento, estabelecido no item 1);
3. A compatibilidade com os requisitos técnicos estabelecidos nos documentos 2) a 5) (matriz de compliance);
4. O preço do provimento. É importante informar que essa aquisição, por se tratar de item para pesquisa, será feita de forma direta, o contrato será feito com o provedor que atender os requisitos técnicos e fornecer o menor preço.

Visando viabilizar o lançamento do Amazonia 1B em 2026, o planejamento prevê a assinatura do Contrato em julho de 2024, nesse contexto, solicitamos a gentileza, em havendo interesse, nos enviar a proposta até o dia 29 de junho de 2024.

Permanecemos à disposição para informações adicionais, se necessário.

Atenciosamente,

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador do Projeto

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 29/05/2024, às 13:40 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **11993311** e o código CRC **49B61C1D**.

Anexos:

- Termo de Referência SEI (11987239)
- Especificação do SADE e SADA SEI (11987458)
- Especificação de Construção SEI (11967907)
- Especificação de Qualidade SEI (11967931)
- Especificação de EMI/EMC SEI (11967911)
- Especificação Ambiental SEI (11967900)

Em caso de resposta a este Ofício, fazer referência expressa a: Ofício nº 1449/2024/INPE - Processo nº 01340.004131/2024-53 - Nº SEI: 11993311

Termo de Referência 43/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
43/2024	240106-INSTIT.NAC.DE PESQ.ESPACIAIS-S.J. CAMPOS - MCT	BRUNO DE CASTRO BRAZ	27/05/2024 14:55 (v 1.0)

Status

ASSINADO

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens de consumo	90036/2023	01340.004301/2024-08

1. Condições gerais da contratação

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B, nos termos da tabela 1 abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Tabela 1 - Escopo da Contratação

ITEM	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PRAZO
1	SADA (modelo de voo)	peça	02	19 meses
2	SADE (modelo de voo)	peça	01	19 meses
3	EGSE	peça	01	19 meses

1.

1.2. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados da abertura da carta de crédito, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

1.4. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.5. Definições

Solicitação Submissão Representação (11987239) SEI 01340.004301/2024-37 / pg. 73 / pg. 663

1.5.1. Para efeito deste documento, define-se como CONTRATADA a empresa que fornecerá os equipamentos Eletrônica de Acionamento do Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) modelos de voo, juntamente com o EGSE associado, descritos neste documento. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE será o CONTRATANTE. Em diversas partes deste documento, os equipamentos, e a correspondente documentação serão referidos como CONJUNTO SADA E SADE, SADA E SADE, PRODUTO, EQUIPAMENTO ou OBJETO.

1.6. Documentos Aplicáveis e de Referência

1.6.1. Este documento e os correspondentes documentos aplicáveis devem ser considerados como um todo. No caso de se observar qualquer conflito entre este documento e algum dos documentos aplicáveis, a CONTRATADA deverá informar imediatamente ao INPE, o qual definirá a precedência. Abaixo, segue a relação de documentos aplicáveis ao presente documento.

1.6.1.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

1.6.2. A CONTRATADA obriga-se a manter sigilo absoluto, mesmo após o término do Contrato, sobre o conteúdo dos documentos que vier a receber e das informações das quais tome conhecimento em função da execução do OBJETO contratual, ficando expressamente vedada qualquer forma de divulgação, expondo-se às consequências de responder por perdas e danos ao INPE ou a terceiros, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis.

1.6.3. São documentos de referência a esta contratação:

1.6.3.1. RD1) Space Product Assurance Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) components ECSS-Q-ST-60.

1.6.3.2. RD2) Plano de Execução da Missão ACQUABRASILIS/AQUAE – SEI 11312619.

1.7. ACRÔNIMOS

AD Documento Aplicável

AR Revisão de Aceitação

AMZ1 Satélite Amazonia-1

AMZ1B Satélite Amazonia 1B

CIDL Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos

DEP Documentação de Entrega do Produto

EGSE Electrical Ground Support Equipment

EQSR Equipment Qualification Suitability Review

ICD Documento de Controle de Interfaces

MIP Ponto de Inspeção Mandatória

MRR Manufacturing readiness review

NDA Termo de Confidencialidade

PMM Plataforma MultiMissão

Solicitação Submissão de Propostas (11983239) SEI 01340.013442/2024-37 / pg 73 / pg. 664

RCAR Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão

RD Documento de Referência

SADA Solar Array Drive Assembly

SADE Solar Array Drive Electronics

T0 Data de Início do Contrato – abertura da carta de crédito

2. Fundamentação e descrição da necessidade

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da contratação contemplando descrição da necessidade e de seus quantitativos, encontra-se pormenorizada em tópicos específicos dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual [2024], conforme detalhamento a seguir:

I. 1. ID PCA no PNCP: 01263896000164-0-000004/2024;
II. 2. Data de publicação no PNCP: 20/05/2023 (*Última atualização: 14/05/2024*);
III. 3. Id do item no PCA: 164;
IV. 4. Classe/Grupo: 5961 - DISPOSITIVOS A SEMICONDUTOR E PLACAS ASSOCIADAS (CIRCUITOS);
V. 5. Identificador da Futura Contratação: 240106-90036/2023.

3. Descrição da solução como um todo

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

4. Requisitos da contratação

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. A CONTRATADA deverá fornecer o seguinte:

4.1.1. DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO: 1 Conjunto, composto de 2 equipamentos SADA (modelo de voo), 1 equipamento SADE (modelo de voo), um equipamento EGSE e respectivos containers de transporte;

Solicitação Substituição de Peça Reserva (11983239) SEI 01340.004301/2024-37 / pg. 73 / pg. 665

4.1.2. QUANTIDADE: 1 Conjunto

4.1.3. PRAZO DE ENTREGA: 19 meses

4.1.4. As principais atividades a serem realizadas pela CONTRATADA que dizem respeito à execução propriamente dita do OBJETO da presente contratação são:

4.1.4.1. Planejamento;

4.1.4.2. Gerenciamento do contrato, gerenciamento técnico e gerenciamento do produto

4.1.4.3. Fabricação e montagem dos SADAs e SADE modelo de voo e do EGSE;

4.1.4.4. Testes de aceitação dos SADAs e SADE;

4.1.4.5. Elaboração dos relatórios;

4.1.4.6. Preparação da documentação dos equipamentos (DEP);

4.1.4.7. Preparação e entrega de documentos para a Revisão de Aceitação (AR);

4.1.4.8. Realização da AR e cumprimento de ações;

4.1.4.9. Entrega dos Equipamentos e da documentação (DEP).

4.1.5. Todos os documentos técnicos a serem seguidos pela CONTRATADA estão disponíveis. São eles:

4.1.5.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

4.2. Sustentabilidade:

4.2.1 A exigência de sustentabilidade ambiental não se aplica. Tal como abordado nos estudos técnicos preliminares, trata-se de produção de equipamentos eletrônicos para uso espacial, a ser realizada no exterior, cujos componentes, materiais e processos obedecem aos requisitos estabelecidos nos documentos aplicáveis e de referência. Todos e quaisquer materiais e resíduos decorrentes da produção terão destinação determinada pelas leis ambientais do país de produção.

4.3. Garantia da contratação:

4.3.1. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pela CONTRATADA, até 30 dias úteis após o início do contrato (T0), no percentual de 5% (cinco por cento) do valor total do contrato, numa das seguintes modalidades, com validade de até 120 dias após a entrega do objeto:

4.3.1.1. caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados por seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia;

4.3.1.2. seguro-garantia;

4.3.1.3. fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil;

4.3.1.4. título de capitalização custeado por pagamento único, com resgate pelo valor total.

4.3.2 O contrato conterá maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

Solicitação Submissão Preferencial (11987239) SEI 01340.013402/2024-37 / pg. 73 / pg. 666

5. Modelo de execução do objeto

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1. Condições de Entrega

5.1.1. A CONTRATADA deve entregar ao INPE o objeto indicado na Tabela 1, em um Container e acompanhado da correspondente documentação.

5.1.2. Os prazos indicados no Cronograma de Execução Físico-Financeiro são contados a partir da data de abertura da carta de crédito (T0).

5.1.3. Composição do Fornecimento: Conforme apurado nos estudos preliminares, os SADAs e SADE (modelos de voo), acomodados em Container de transporte, operacionais e testados (incluindo a campanha de aceitação), atendendo os requisitos da documentação e normas aplicáveis, são os entregáveis deste fornecimento.

5.1.4. Testes de Aceitação:

5.1.4.1. Os testes devem ser executados seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis, o que inclui os testes funcionais elétricos e os testes ambientais mecânico e térmico em nível de aceitação.

5.1.5. Atividades previstas a serem realizadas são aquelas indicadas no Item Requisitos de Contratação.

5.2. Garantia do Produto

5.2.1. Os materiais e demais insumos a serem utilizados deverão ser adequados ao uso espacial, conforme descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.2. A fabricação e testes deverão seguir processos e procedimentos já qualificados para aplicações espaciais e devem atender o descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.3. A CONTRATADA deve adotar requisitos de Garantia do Produto, os quais se encontram descritos em AD1, seus anexos e demais documentos aplicáveis. Quaisquer desvios, não-conformidades e waivers deverão ser solicitados e informados imediatamente ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência.

5.2.4. O fornecimento pela CONTRATADA no âmbito deste Termo de Referência estará sujeito a inspeções e auditorias pela equipe técnica do INPE mencionada neste Termo de Referência, em tempo e local previamente acordados.

5.2.5. A CONTRATADA deve ser responsável pelas instalações, salas, segurança, ferramental, materiais, insumos e todos demais itens necessários para a realização das atividades de fabricação, testes, garantia do produto e toda e qualquer outra tarefa necessária para execução do objeto deste Termo de Referência.

5.2.6. A CONTRATADA entregará um conjunto de documentos de entrega de produto (DEP). O conteúdo mínimo da DEP é apresentado no item DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO.

5.3. Pagamentos

5.3.1. Os pagamentos serão realizados de acordo com os eventos e prazos definidos no Cronograma Físico-Financeiro apresentado na Tabela 2 e demais condições previstas nessa Seção.

Solicitação Submissão Requerente (11983723912262185E) 01340.013402/2024-37 2024-73 / pg. 667

5.3.2. A CONTRATADA comunicará por escrito o cumprimento de cada evento contratual.

5.3.3. Em caso de inadimplemento ou mora no cumprimento de cada evento contratual, a CONTRATADA estará sujeita, além das sanções contratuais previstas, a multas indenizatórias pelos prejuízos materiais e imateriais a que o inadimplemento ou mora vier a dar causa, limitados ao valor do evento inadimplido.

5.3.4. Cada evento contratual será recebido provisoriamente no prazo de até 20 (vinte) dias, contados a partir da formalização de entrega pela CONTRATADA, ao responsável técnico do INPE, para efeitos de verificação de sua conformidade com as especificações constantes nesse Termo de Referência.

5.3.5. Cada evento poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes nesse Termo de Referência e em AD1 e seus aplicáveis, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos, à custa da CONTRATADA, num prazo a ser definido pelo responsável técnico do INPE, que irá avaliar cada caso concreto e fixar o prazo para as correções, sem prejuízo da aplicação de penalidades e da obrigatoriedade de cumprir as datas previstas no cronograma de execução.

5.3.6. Cada evento será recebido definitivamente no prazo de até 10 (dez) dias contados do recebimento provisório. No caso do evento se constituir de revisão, ele será considerado cumprido após a emissão pelo Responsável Técnico do INPE de uma notificação de aceitação do Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão (RCAR).

5.3.7. Os pagamentos serão realizados em até 20 dias contados a partir do respectivo recebimento definitivo.

5.3.8. O recebimento definitivo do OBJETO, que ocorrerá após o cumprimento do último evento contratual, deve ser caracterizado pelo aceite das entregas de todos os eventos, pelas aprovações da documentação, relatórios, e quaisquer outras pendências identificadas. O recebimento definitivo do OBJETO se dará com a consequente aceitação mediante Termo Circunstanciado.

5.3.9. O recebimento provisório ou definitivo do OBJETO não exclui a responsabilidade da CONTRATADA pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do OBJETO dessa contratação.

5.3.10. A CONTRATADA responsabilizar-se-á pela entrega e acondicionamento adequados dos equipamentos, componentes e peças, garantindo sua chegada em segurança ao destino. Cada conector deverá estar com seus terminais protegidos por capa plástica antiestática e compatível mecanicamente com o conector. Os equipamentos deverão ser entregues com “conector saver” em todos os conectores, onde os terminais sejam fabricados em material compatível com o conector do equipamento a ser instalado, de modo a impossibilitar contaminação dos conectores do equipamento.

5.3.11. Os equipamentos devem ser entregues acondicionados em containers, de forma a garantir o empacotamento adequado para o transporte aéreo. As entregas devem ser realizadas diretamente ao Responsável Técnico, ou a alguém previamente designado para substituí-lo.

5.3.12. Os containers devem ter sensores que permitam monitorar e garantir a saúde do equipamento.

5.3.13. O OBJETO deverá ser entregue pela CONTRATADA ao agente embarcador indicado pelo INPE, cabendo ao INPE as despesas de transporte e seguro a partir da entrega até as suas dependências. A entrega dos equipamentos deve ser acompanhada por uma lista descritiva dos itens e respectivos documentos fiscais. Serão de responsabilidade da CONTRATADA as

Solicitação Submissão de Propostas (11983239) SEI 01340.001134/2024-37 / pg. 73 / pg. 668

providências devidas para a solicitação de licença de exportação e de certificação do tipo End User dos equipamentos, se necessários, considerando-se os prazos de entrega estabelecidos neste Termo de Referência.

5.3.14. A CONTRATADA deverá notificar ao INPE, com antecedência mínima de 15(quinze) dias, os dados de embarque dos equipamentos.

5.3.15 Toda documentação pertinente ao fornecimento deste Termo de Referência será entregue ao INPE na forma digital.

Tabela 2 - Cronograma de Execução Físico-Financeiro

EVENTO	DESCRIÇÃO	PRAZO (T_0) + m meses	%
A	Entrega dos documentos de Planejamento	T_0 + 1	10
B	EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) com entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e de software	T_0 + 3	30
C	MRR (Manufacturing Readiness Review)	T_0 + 12	30
D	Notificação ao INPE da Conclusão da Fabricação dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e TRR (Test Readiness Review)	T_0 + 14	10
E	Realização da AR (Acceptance Review), fechamento de itens de ação e liberação dos equipamentos para entrega	T_0 + 18	10
F	Recebimento definitivo dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e do EGSE	T_0 + 19	10

T_0 = data de abertura da carta de crédito.

m = número de meses decorridos desde a data T_0

5.4. EQSR

5.4.1. Durante a EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) a CONTRATADA deverá apresentar as evidencias da qualificação do equipamento para voo, como relatórios técnicos e análises, assim como realizar a entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e software.

5.5. MRR

Solicitação Submissão Representante (11983723912262185E5)01340030140134/2024-37 // pg 73 / pg. 669

5.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar as evidencias de que está apta a iniciar a fabricação dos equipamentos SADA e SADE. O que inclui o projeto detalhado, processos qualificados, infraestrutura disponível e operacional, material e insumos disponíveis, pessoal qualificado e disponível.

5.6. AR

5.6.1. A CONTRATADA deverá fabricar todos os itens objeto deste contrato e descritos na tabela 1 seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.2. A CONTRATADA deverá comprovar através de inspeções, testes de aceitação e seus respectivos relatórios de fabricação que os itens foram fabricados e montados de acordo com a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.3. Caso não seja possível a entrega na data assinalada, a empresa deverá comunicar as razões respectivas com pelo menos 15(quinze) dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.6.4. Os bens deverão ser entregues na modalidade Incoterms 2011 no porto ou aeroporto de embarque.

5.7. Documentos de Planejamento

5.7.1. A CONTRATADA apresentará o documento de Planejamento que descreve o planejamento para a execução do OBJETO deste Termo de Referência. O documento a ser entregue deve abordar minimamente estes itens:

5.7.1.1. A forma de comunicação com o INPE;

5.7.1.2. Cronograma detalhado das atividades;

5.7.1.3. Lista da infraestrutura a ser utilizada, incluindo equipamentos de testes;

5.7.1.4. Plano de Testes detalhando a execução dos Testes, incluindo os Pontos de Inspeção Mandatórios (MIPs);

5.7.1.5. Análise de risco;

5.7.1.6. Lista de itens críticos;

5.7.1.7 CIDL e todos os documentos listados na CIDL (Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos).

5.7.2. O cronograma deve indicar, para cada atividade, as datas de início e de término, a duração, as atividades predecessoras, e, também, incluindo os marcos de entregas intermediárias, se existirem, e da entrega do OBJETO. As datas e prazos deverão respeitar aqueles estipulados neste Termo de Referência.

5.8. DEP - Documentação de Entrega do Produto

5.8.1. DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO dos documentos de entrega do produto:

5.8.1.1. Certificado Final de Conformidade do Subsistema (engloba fabricação, ensaios e testes);

5.8.1.2. Manuais de operação do subsistema;

Solicitação Submissão Referência: (11987239) 12262355 01340.SEI 01340.007527/2024 / pg. 670

5.8.1.3. Manual com instrução para embalagem, armazenamento, manuseio, transporte, instalação e condições de segurança e de limpeza;

5.8.1.4. Todos os documentos listados na ABCL (As Built Configuration List)

5.8.1.5. Documento de Controle de Interface (ICD) versão “As-Built” com o número de série do equipamento, incluindo detalhes das interfaces mecânicas, térmicas, elétricas e de software;

5.8.1.6. Relatórios de Testes Funcionais e Ambientais do Equipamento/Subsistema;

5.8.1.7. Certificação de Conformidade de Partes e Materiais;

5.8.1.8. Lista de itens críticos;

5.8.1.9. Relatórios das Inspeções Mandatórias (MIPs) e de Inspeção Final;

5.8.1.10. Histórico de não conformidades, desvios e “waivers” do equipamento;

5.8.1.11. Log Book, contendo:

5.8.1.11.1. Registro de armazenamento dos equipamentos/subsistema;

5.8.1.11.2. Registro de controle dos tempos de operação dos equipamentos /subsistema;

5.8.1.11.3. Registro de controle de transporte dos equipamentos/subsistema, com datas e os meios de transporte utilizados;

5.8.1.11.4. Registros de controle de "Mate/Demate" das conexões externas.

5.8.1.12. Relatórios de inspeções e reparos;

5.8.1.13. Lista de equipamentos de apoio terrestre (GSE, etc) e produtos de software;

5.8.1.14. Lista de itens soltos e não instalados no equipamento;

5.8.1.15. Relatório de Inspeção final.

5.8.2. Lista de Materiais

5.8.2.1. São listas que relacionam os materiais químicos, compostos, metálicos utilizados na manufatura do produto. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade dos materiais com os requisitos estabelecidos. Ela apresenta, no mínimo, as seguintes informações:

5.8.2.1.1. Coluna com numeração sequencial. Organizar os componentes numa tabela por grupos de classificação (por exemplo: alumínio e suas ligas, cobre e suas ligas, adesivos etc.);

5.8.2.1.2. Identificação comercial completa;

5.8.2.1.3. Tipo do produto e natureza química – exemplo: resina epóxi, adesivo poliuretano, ou liga Ti6Al4V.

5.8.3. Lista de Processos

Solicitação Submissão Referência: (11987239) 12262355 01340.SEI 01340.004752/2024 / pg. 671

5.8.3.1. É uma lista que relaciona os processos utilizados na manufatura do produto.

5.8.3.2. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade com os requisitos estabelecidos.

5.9. Garantia, manutenção e assistência técnica

5.9.1. A CONTRATADA deve garantir o objeto deste Termo de Referência, contra defeitos de fabricação e desgaste prematuro, pelo período de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir do Recebimento Definitivo (com a verificação da qualidade e quantidade e assinatura de Termo Circunstanciado) ou até a data de lançamento do satélite, o que ocorrer primeiro.

5.9.2. Durante o período de garantia, a CONTRATADA deve prestar assistência técnica, serviços de suporte, e substituirá as peças defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas, sem ônus para o INPE. A CONTRATADA deve também arcar com os custos provenientes da retirada, transporte, seguro e posterior devolução, nas dependências do INPE, dos bens que apresentarem defeitos de fabricação ou desgaste prematuro.

5.9.3. Excluem-se da garantia os defeitos constatados após o Recebimento Definitivo, resultantes de manuseio impróprio, ou de transporte, instalação ou operação inadequada, fora das condições especificadas, ou de acidente.

5.9.4. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.

5.9.5. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.

5.9.6. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.

5.9.7. Uma vez notificado, a Contratada realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo estabelecido em comum acordo, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pela Contratada ou pela assistência técnica autorizada

5.9.8. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada da Contratada, aceita pelo Contratante.

5.9.9. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade da Contratada.

5.9.10. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.

5.10. Obrigações da Contratada

5.10.1. Cumprir todas as obrigações constantes deste Termo de Referência e seus anexos, do Contrato e sua Proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto;

Solicitação Solicitação Referência (11987239) 12262155 01340.SEI 01340.007527/2024 / pg. 672

5.10.2. Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações e prazos constantes deste Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva documentação;

5.10.3. Substituir, às suas expensas, peças ou partes defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas;

5.10.4. Manter-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas e todas as condições apresentadas na Proposta, apresentando documentação comprobatória sempre que solicitado pelo INPE;

5.10.5. Comunicar ao INPE, com a máxima antecedência possível, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto;

5.10.6. Indicar preposto para representá-la durante a execução do Contrato.

5.10.7. Colocar à disposição do Fiscal do Contrato e do Responsável Técnico do INPE todos os meios necessários à verificação da qualidade e operacionalidade do objeto;

5.10.8. Aceitar nas mesmas condições de sua proposta, os acréscimos e supressões que se fizerem necessários no objeto contratual, mediante aditamento;

5.10.9. Obedecer às condições de sigilo, conforme disposto nas condições gerais da contratação. O não atendimento aos compromissos de sigilo será considerado inadimplemento contratual, sujeito às sanções administrativas;

5.10.10. Assumir inteira responsabilidade e vinculação direta pelo pessoal que utilizar na realização do objeto do contrato, ficando como única responsável por todos os atos e ocorrências danosas eventualmente causadas a terceiros durante a execução do objeto contratual;

5.10.11. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

5.11. Obrigações da Contratante

5.11.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

5.11.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução do OBJETO, por servidor ou comissão especialmente designados;

5.11.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução do OBJETO, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

5.11.4. Pagar à Contratada, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência ou no Contrato;

5.11.5. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento do objeto do contrato;

5.11.6. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

5.11.7. Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do OBJETO e notificações expedidas;

Solicitação Submissão Referência: 1198729 (12262315501340 SEI 01340.007527/2024 / pg. 673

5.11.8. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

6. Modelo de gestão do contrato

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Controle e Fiscalização da Execução

6.5.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

6.5.2. A CONTRATADA deverá nomear um especialista, que será designado como Preposto, e o INPE designará um Gestor do Contrato. O Preposto da Contratada e o Gestor do Contrato do INPE atuarão como seus respectivos representantes na decisão de todas as questões relativas ao fornecimento previsto neste Termo de Referência.

6.5.3. O INPE designará um Fiscal do Contrato, também chamado de Fiscal da Execução do Contrato, para atuar no acompanhamento e fiscalização da execução contratual,

6.5.4. O INPE designará um Fiscal Administrativo do Contrato, deverá decidir quanto a questões administrativas e gerenciais pertinentes ao Contrato.

6.5.5. O Fiscal do Contrato será apoiado por um Responsável Técnico a ser designado pelo INPE, mediante indicação e pertencente ao quadro de servidores deste, além de uma equipe técnica composta por outros especialistas, também do INPE, que o acompanham.

6.5.6. O Responsável Técnico deverá decidir quanto a questões técnicas pertinentes ao Contrato, acompanhando, através de visitas, inspeções, reuniões e avaliação de relatórios solicitados, a evolução do Contrato e os resultados parciais alcançados. Ainda, deve decidir quanto à aceitação técnica de eventos contratuais, às inspeções, revisões e aceitação técnica do objeto deste Termo de Referência. A aceitação dos eventos contratuais pelo Fiscal do Contrato se dará após a correspondente aceitação técnica pelo Responsável Técnico.

Solicitação Solicitação Referência (11987239) 12262355 01340.013400/2024-27 / pg. 473 / pg. 674

6.5.7. Tanto o Fiscal da Execução do Contrato quanto o Responsável Técnico do INPE poderão solicitar à CONTRATADA a realização de reuniões ou emissão de relatório, a respeito de qualquer parte do fornecimento, sempre que julgarem necessário.

6.5.8. Ainda, poderão solicitar, quando julgarem necessário, o apoio de especialistas para assessorá-los no acompanhamento do fornecimento. Os especialistas constituirão comitês, que atuarão em áreas distintas dependendo de suas especialidades e áreas de atuação.

6.6. Fiscalização Técnica

6.6.1. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato.

6.6.1.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.6.1.2. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.6.1.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.6.1.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

6.7. Fiscalização Administrativa

6.7.1. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.7.1.1. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.8. As atividades terão início na data do início do contrato (T0).

6.8.1. Até 30 dias após o início do contrato, a CONTRATADA deverá entregar o documento de Planejamento para aprovação do INPE. O documento deverá conter, no mínimo, o conteúdo indicado no item DOCUMENTOS de PLANEJAMENTO.

6.9. Acompanhamento da Produção e dos Testes

6.9.1. CONTRATADA deve assegurar à equipe técnica do INPE o livre acesso às instalações utilizadas no provimento do objeto do Contrato, para eventual acompanhamento da montagem e testes dos equipamentos.

6.9.2. O acompanhamento do fornecimento por representantes do INPE não isenta nem diminui a responsabilidade integral da CONTRATADA quanto ao atendimento dos requisitos técnicos e contratuais.

6.10. Reuniões de Acompanhamento

Solicitação Submissão Referência (11987239) 12262355 01340.SEI 013400.047227/2024 / pg. 675

6.10.1. Serão programadas reuniões periódicas de acompanhamento entre a CONTRATADA e responsáveis técnicos do INPE.

6.10.2. As reuniões poderão ser realizadas nas dependências do INPE, nas dependências da CONTRATADA ou por meio de videoconferência (ou meio similar).

6.11. Inspeções e Auditoria

6.11.1. A CONTRATADA será notificada, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, acerca da realização de inspeções e auditorias em suas instalações.

6.11.2. A CONTRATADA deve notificar ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência, com antecedência mínima de 20 dias úteis, a realização de Pontos Mandatórios de Inspeção (MIP).

6.11.3. A declaração de inspeção positiva referir-se-á ao aspecto de conformidade da execução e não de aceitação, ainda que parcial.

6.11.4. A seu critério, a equipe técnica do INPE poderá acompanhar etapas da montagem e testes dos equipamentos.

6.11.5. A CONTRATADA confirmará, junto ao Responsável Técnico do INPE, a realização de cada teste com no mínimo 20 dias úteis de antecedência. O Fiscal do Contrato e a equipe técnica do INPE terão direito de testemunhar a realização de qualquer teste a ser realizado nos equipamentos.

6.11.6. Testes adicionais poderão ser requeridos para dirimir quaisquer dúvidas a respeito de qualquer característica do equipamento fabricado.

6.12. Gestor do Contrato

6.12.1 O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.12.2 O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

6.12.3 O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.12.4 O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pela contratada, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.12.5 O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

Solicitação Submissão Referência (11987239) 12262355 01340.SEI 01340.004752/2024 / pg. 676

6.12.6 O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.12.7 O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1. Recebimento

7.1.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.1.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.1.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de até 30 (trinta) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da conformidade do OBJETO e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.1.4. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.1.5. O prazo para a solução, pela contratada, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.2. Liquidação

7.2.1. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §3º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022.

7.2.2. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.2.2.1 o prazo de validade;

7.2.2.2 a data da emissão;

Solicitação Solicitação Referência (11987239) 12262355 01340 SEI 03400.047227/2024 / pg. 677

7.2.2.3 os dados do contrato e do órgão contratante;

7.2.2.4 o período respectivo de execução do contrato;

7.2.2.5 o valor a pagar; e

7.2.2.6 eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.2.3. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que a contratada providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.2.4. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.2.5. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas; b) identificar possível razão que impeça a contratação no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com a Administração ou com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.2.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.2.7. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.2.8. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

7.2.9. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

7.3. Prazo de Pagamento

7.3.1. O pagamento será efetuado no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.4. Forma de Pagamento

7.4.1. O pagamento será realizado por meio de Carta de Crédito, irrevogável e intransferível, em dólar dos Estados Unidos ou euro, emitida em nome da Contratada através do Banco do Brasil S. A., ou seu correspondente, com disponibilidade financeira em instituição indicada pela contratada.

7.4.2. Será considerada data do pagamento o dia em que constar a liberação formal de pagamento para a instituição financeira indicada pela contratada.

Solicitação Submissão Referência: (11987239) 12262355 01340.104400/2024-27 / pg. 678

8. Forma e critérios de seleção e regime

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, a ser realizada em duas etapas, onde a primeira é eliminatória e certificará o cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos em AD 1 e, uma segunda etapa , que culminará com a seleção da proposta que atende os requisitos técnicos e de MENOR PREÇO, portanto, aderente ao preconizado pelo art. 75, inciso IV, alínea "c" da Lei n.º 14.133/2021 (aquisição de produto destinado à pesquisa e desenvolvimento).

8.2. Forma de Fornecimento

8.2.1 O fornecimento do objeto ocorrerá cumprindo-se eventos contratuais Conforme Tabela 2 Cronograma de Execução Físico-Financeiro.

8.3. Exigências de Habilitação

8.3.1. Para fins de habilitação, deverá a empresa estrangeira a ser contratada comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:

8.3.2. Habilitação jurídica

8.3.2.1. Comprovação de regular existência legal, mediante documento hábil do país de origem do licitante, **correlato a ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor**, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores e de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

8.3.2.2. Instrumento de **procuração** firmado pela empresa licitante, constituindo seu **representante legal no Brasil**, pessoa física ou jurídica, com **poderes expressos para receber citação e responder administrativa e judicialmente** pela representada por atos decorrentes da presente licitação. Caso o representante legal tenha poderes para assinar o Contrato, tais poderes também devem estar expressos no referido instrumento;

8.3.2.2.1. A procuração a que se refere a alínea anterior deverá viger até o término do prazo de garantia dos bens, objeto desta contratação.

8.3.2.3. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

8.4. Qualificação Econômico-Financeira

8.4.1. Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação econômico-financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, comprovando índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

Solicitação Submissão Referencial (11987239) 12262355013405 SEI 0134002475.27/2024 / pg. 679

8.4.1.1. Caso a empresa interessada apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação.

8.4.2. Certidão negativa de pedido de falência, concordata, recuperação judicial e de execução patrimonial, emitida pelo(s) Cartório(s) do(s) Distribuidor(es) Judicial(is) da sede da empresa, há menos de 12 (doze) meses da data da apresentação da Proposta.

8.4.3. No caso de inexistência de documentos equivalentes ou proibição ou dispensa, por lei ou norma legal, de apresentar qualquer dos documentos solicitados, o fato deverá ser devidamente justificado.

8.4.4. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

8.4.5. Se a contratada estiver regularmente registrada no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, estará dispensada de apresentar os documentos listados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2, desde que a Declaração emitida pelo referido sistema esteja válida.

8.4.5.1 Caso a contratada esteja com documento vencido no SICAF, poderá comprovar sua regularidade mediante a apresentação dos originais ou de cópias autenticadas dos documentos mencionados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2.

8.4.6. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do interessado, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua contratação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;

8.4.7. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

8.4.8. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;

8.4.9. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.10. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;

8.4.11. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

8.5. Qualificação Técnica

8.5.1. Declaração de que o interessado tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para a execução do objeto da contratação.

8.5.2. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

8.5.3 Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados para objeto idêntico ou similar.

Solicitação Submissão Referencial (11987239) 12262355013405 SEI 03400.047527/2024 / pg. 680

8.5.4. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.5.5. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados.

9. Estimativas do valor da contratação

Valor (R$): [redacted]

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O valor da presente contratação teve a metodologia conforme descrito nos Estudos Técnicos Preliminares da contratação.

9.2. O custo estimado da contratação possui caráter sigiloso e será tornado público apenas e imediatamente após o julgamento das propostas.

10. Adequação orçamentária

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. 1. Gestão/Unidade: CGCE - DISEP;
II. 2. Fonte de Recursos: 100;
III. 3. Programa de Trabalho: 2334226;
IV. 4. Elemento de Despesa: 44.90.52;
V. 5. Plano Interno: 21AG.000A;

10.3. A dotação relativa ao exercício financeiro subsequente será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

BRUNO DE CASTRO BRAZ

Responsável pela contratação direta

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:47:11.

Solicitação Solicitação Referência: 1198729 (12262155) SEI 03400-000473/2024 / pg. 681

ADENILSON ROBERTO DA SILVA

Autoridade competente

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:55:45.

Solicitação Solicitação Referência: (11987239) 12262355 01340.134400/2024-27 (2022273 / pg. 682

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

SOLAR ARRAY DRIVE SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	Description: Solar Array Drive Specification
B122260-SPC-001/02	March, 2024

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174262155) SEI 01340.001072/2024-73 / pg. 683

CONTENTS

1 SCOPE 1

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 1
2.3 ABBREVIATIONS 2

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION 2

3.1 SADA FUNCTIONS 2
3.2 SADE FUNCTIONS 3
3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION 3

4 REQUIREMENTS 4

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS 4
4.1.1 Mechanical Interfaces 4
4.1.2 SADA Mechanical Interfaces 5
4.1.3 Electrical Interfaces 6
4.1.3.1 PCDU Interface 6
4.1.3.2 SADA Interface 6
4.1.3.3 ACDH Interface 9
4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS 10
4.2.1 Operation Mode Requirements 10
4.2.2 SADA Operational Requirements 10
4.2.3 SADE Operational Requirements 11
4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS 12
4.3.1 Power Consumption 12
4.3.2 OFF Mode Current 12
4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS 12
4.4.1 Mass 12
4.4.2 Dimensions 13
4.4.3 SADA to SAW interface Loads 13
4.4.4 Cold Welding 13
4.4.5 Thermal Design 13
4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS 14
4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS 14
4.6.1 Lifetime 14
4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements 14
4.6.3 Reliability 14
4.6.4 Redundancy 14
4.6.5 Failure Tolerance 15
4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC) 15
4.6.6.1 General EMC Requirements 15
4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS 15
4.7.1 Product Assurance Plan 15

5 VERIFICATION REQUIREMENTS 15

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS 15
5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION 16

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174382155) SEI 0340010/0227452-78 pg. 684 Documento B122260-SPC-001/02 (1198174382155) SEI 0340010/0227452-78 pg. 24

6 EGSE 16
DOCUMENT PROPERTIES RECORD 17

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174362155) SEI 0134010172024524 - pg. 25
Documento Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174362155) SEI 0134010172024524 - pg. 685

1 SCOPE

This document establishes the performance, design, interfaces, development, manufacturing and test requirements for the Solar Array Drive Electronics (SADE) and Solar Array Drive Assembly (SADA), which integrate the Power Supply Subsystem (PSS) for the Amazonia-1B satellite based on the Brazilian Multi-Mission Platform (MMP) of the Brazilian National Space Research Institute (INPE), and have the following main functions:

- to provide continuously rotation capability to the two solar array wings (SAW) of the platform;

- to provide power lines to transfer the power generated in the SAW to the platform;

- to provide signal lines to transfer the signal generated in the SAW to the platform.

The parameters specified in this document are based on the ones used and flight proven on Amazonia 1 mission.

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

2.1 Applicable Documents

The latest version of the following documents shall apply:

AD1 B120000-SPC-001 Amazonia 1B Satellite Environmental Specification

AD2 A820000-SPC-013 Amazonia 1 – Design and Construction Specification

AD3 A820000-SPC-004 AMZ-1 EMI/EMC Specification

AD4 A850000-PRR-01 MMP and Payload Product Assurance Requirements

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 Reference Documents

RD1 A822250-SPC-001 v09 MMP SADA Specification

RD2 A822260-SPC-001 v02 SADE Specification

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001 (1198174382155) SEI 01340.013401/2024-73 Doc. 686 pg. 26

2.3 Abbreviations

ACDH	Attitude Control and Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
AMZ-1	Amazonia-1 Mission
DVM	Design Verification Matrix
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGSE	Electrical Ground Support Equipment
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
MGSE	Mechanical Ground Support Equipment
MMP	Multi-Mission Platform
PCDU	Power Conditioning and Distribution Unit
PSS	Power Supply Subsystem
SADA	Solar Array Drive Assembly
SADE	Solar Array Drive Electronics
SAG	Solar Array Generator
SAS	Solar Array Simulator
SAW	Solar Array Wing
SPF	Single Point Failure

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION

3.1 SADA FUNCTIONS

SADA shall perform the following functions:

a) Power and signal transfer from the solar array generator wing (SAW) to the equipment located inside the MMP main body;

b) Provide a rotational interface, without backlash, between the solar array yoke structure and the MMP main body structure;

c) To keep the solar array pointed to the angular position defined by ACDH under SADE motor driving commands;

d) To withstand the solar array mechanical loads;

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174382) SEI 01340.001722/2024-73 Pg. 687
Documento Proposta Comgás (1198174382) SEI 01340.001722/2024-73 pg. 27

e) Provide interfaces with SADE equipment to receive signals to energize its motor coils and command the rotation of the SAW in both directions (clockwise and counterclockwise) as well as to send internal signals.

3.2 SADE FUNCTIONS

SADE shall perform the following functions:

a) Actuate separately over each SADA in order to rotate the corresponding SAW under control commands received from the ACDH;

b) Interface with the ACDH to receive commands and send measurement data related with each SADA.

3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION

The satellite shall have two SADAs, one for each solar array wing. The SADA shall be composed by:

a) A bearings unit and shaft to provide support for the rotating parts;

b) Redundant thermistors to inform the internal temperature;

c) A redundant position sensor to inform the angular position of the rotation shaft;

d) A zero switch, to inform when the rotation shaft passes through zero position;

e) A set of power and signal slip rings with redundant brushes;

f) A two phase hybrid stepper motor with redundant windings;

g) A mechanical gear system composed by harmonic gearing.

In the normal configuration, the satellite shall have one SADE to command both SADAs in order to rotate the two solar panel wings. It is also acceptable to have two SADEs, one for each SADA.

In order to perform its functions, the SADAs+SADE shall provide at least the basic interfaces indicated on **Figure 1**:

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174362155) SEI 01340.001722/2024-73 Pg. 688 Documento B122260-SPC-001/02 (1198174362) SEI 01340.001722/2024-73 pg. 28

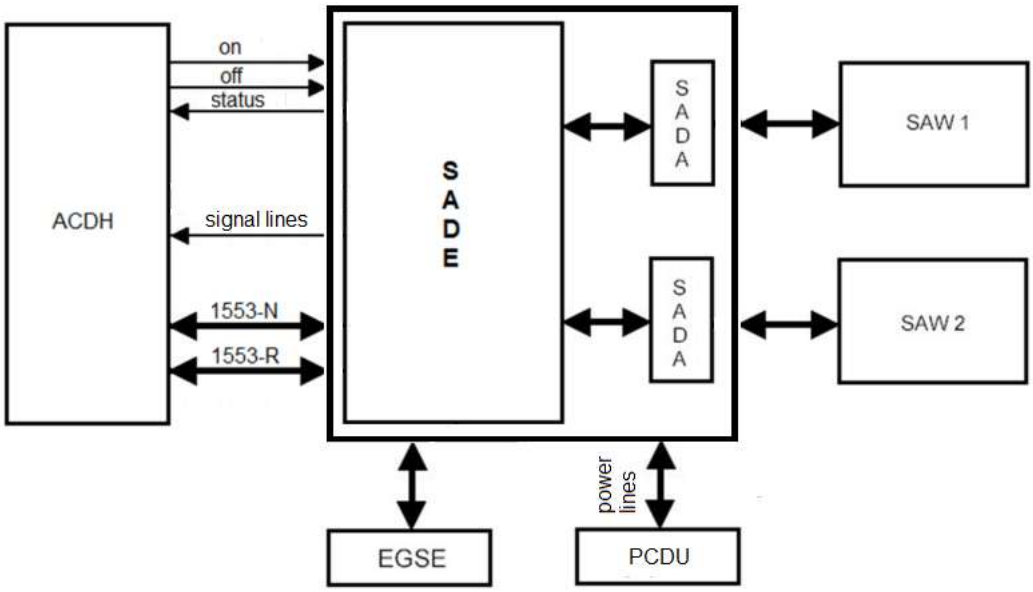


Figure 1: Basic Interfaces for the SADAs+SADE

a) Interface with ACDH through two (nominal and redundant) MIL-STD-1553 serial bus interface in order to receive commands and to send information;

b) Interface with ACDH through dedicated lines to receive wired-commands to turn ON/OFF;

c) Interface with ACDH through dedicated lines to send SADA signal lines;

d) Interface with PCDU through dedicated lines to send SADA power lines;

e) Interface with PCDU to energize the equipment.

4 REQUIREMENTS

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS

4.1.1 Mechanical Interfaces

a) The mounting surface shall have a flatness better than 0.1mm/100mm;

b) The mounting surface shall have a roughness less than 3µm.

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174362155) SEI 01340.001072/2024-78 Doc. 29 pg. 689

4.1.2 SADA Mechanical Interfaces

a) The SADA shall be capable to interface to the Satellite structure described on Figure 2 (8 x M4). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing structure described on Figure 3 (4 x 6.5 diam). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

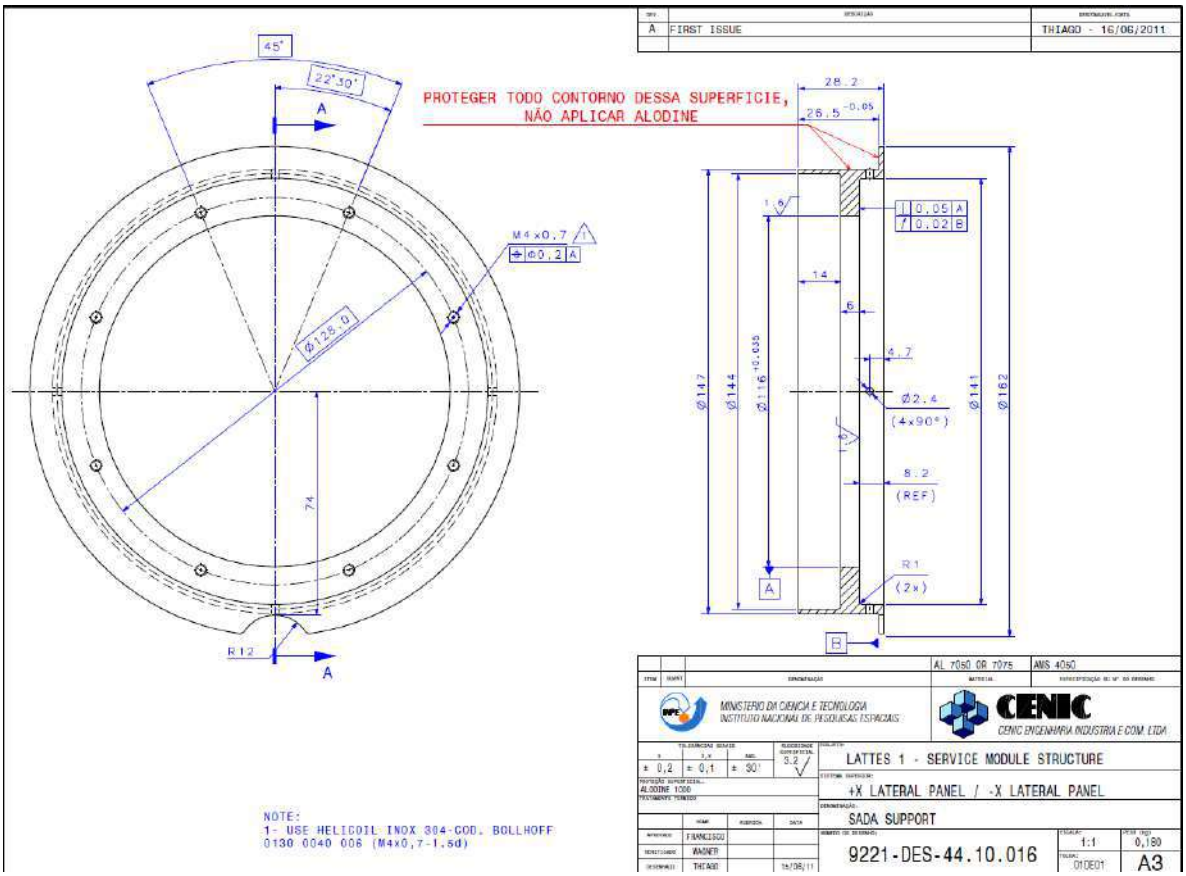


Figure 2: Satellite mechanical interface for SADA

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198174286) SEI 01340.001722/2024-73 pg. 690

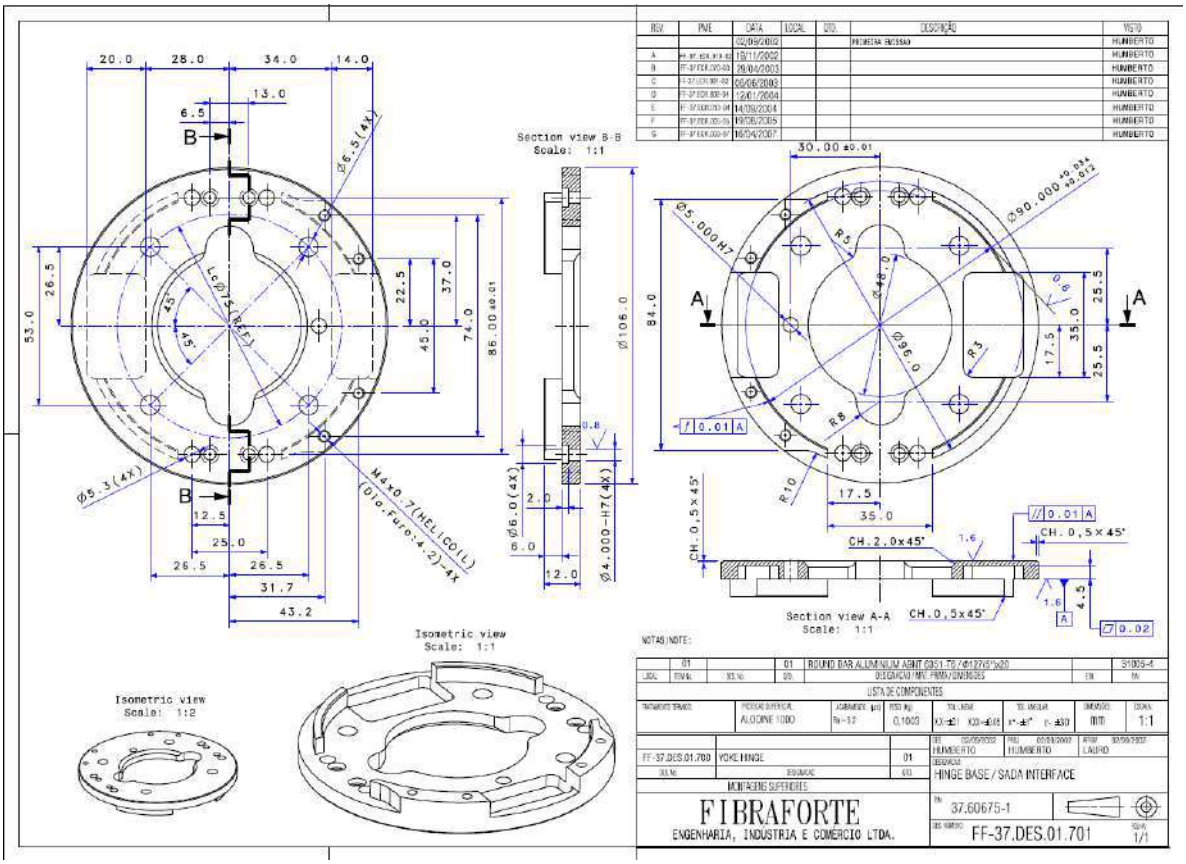


Figure 3: SAW mechanical Interfaces for the SADA

4.1.3 Electrical Interfaces

4.1.3.1 PCDU Interface

a) The SADE shall be powered by two (nominal and redundant) unregulated power lines from PCDU;

b) The SADE shall be able to operate properly with power voltage in the range of 22.0V to 36.0V.

4.1.3.2 SADA Interface

a) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing power connector described on Figure 4. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing signal connector described on Figure 5. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198/1286) SEI 01340.001072/2024-73 pg. 691

c) Each SADA shall provide power interface connector(s) to route the power lines transferred from the SAW power connector to the power conditioning and distribution unit (PCDU);

d) Each SADA shall provide an interface connector(s) to route the signals transferred from the SAW signal connector to the Attitude Control and Data Handling Subsystem (ACDH).

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198/2022) SEI 01340.001072/2024-78 Pág. 692

TYPE: MS27656T17F35S		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SAG +X POWER LINE 01	37.5	1410	POS	NA	22
2	SAG +X POWER LINE 02	37.5	1410	POS	NA	22
3	SAG +X POWER LINE 03	37.5	1410	POS	NA	22
4	SAG +X POWER LINE 04	37.5	1410	POS	NA	22
5	SAG +X POWER LINE 05	37.5	1410	POS	NA	22
6	SAG +X POWER LINE 06	37.5	1410	POS	NA	22
7	SAG +X POWER LINE 07	37.5	1410	POS	NA	22
8	SAG +X POWER LINE 08	37.5	1410	POS	NA	22
9	SAG +X POWER LINE 09	37.5	1410	POS	NA	22
10	SAG +X POWER LINE 10	37.5	1410	POS	NA	22
11	SAG +X POWER LINE 11	37.5	1410	POS	NA	22
12	SAG +X POWER LINE 12	37.5	1410	POS	NA	22
13	SPARE					
14	SPARE					
15	SPARE					
16	SPARE					
17	SPARE					
18	SPARE					
19 - 31	SPARE					
32	SAG +X POWER LINE 01 RTN	0	1410	NEG	NA	22
33	SAG +X POWER LINE 02 RTN	0	1410	NEG	NA	22
34 - 39	SPARE					
40	SAG +X POWER LINE 03 RTN	0	1410	NEG	NA	22
41	SAG +X POWER LINE 04 RTN	0	1410	NEG	NA	22
42	SAG +X POWER LINE 05 RTN	0	1410	NEG	NA	22
43	SAG +X POWER LINE 06 RTN	0	1410	NEG	NA	22
44	SAG +X POWER LINE 07 RTN	0	1410	NEG	NA	22
45	SAG +X POWER LINE 08 RTN	0	1410	NEG	NA	22
46	SAG +X POWER LINE 09 RTN	0	1410	NEG	NA	22
47	SAG +X POWER LINE 10 RTN	0	1410	NEG	NA	22
48	SAG +X POWER LINE 11 RTN	0	1410	NEG	NA	22
49	SAG +X POWER LINE 12 RTN	0	1410	NEG	NA	22
50	SPARE					
51	SPARE					
52	SPARE					
53	SPARE					
54	SPARE					
55	SPARE					

Figure 4: SAW power connector

Solicitação Selmita B122260-SPC-001 (1198/2155) SEI 01340.001072/2024-73 pg. 693

TYPE: MS27656T13F35P		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SPARE					
2	SAG +X GROUNDING 1	0	0	NA	NA	26
3	SAG +X GROUNDING 2	0	0	NA	NA	26
4	SPARE					
5	SAW +X END OF DEPLOYMENT	5	250	POS	NA	26
6	SAW +X END OF DEPLOYMENT RTN	0	250	NEG	NA	26
7	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
8	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
9	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
10	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
11	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1	0	250	POS	SHD	26
12	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1 RTN	0	250	NEG	SHD	26
13	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1	5	50	POS	SHD	26
14	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1 RTN	0	50	NEG	SHD	26
15	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 1	0	0	NA	NA	26
16	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2	0	250	POS	SHD	26
17	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2 RTN	5	250	NEG	SHD	26
18	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2	0	50	POS	SHD	26
19	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2 RTN	5	50	NEG	SHD	26
20	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 2	0	0	NA	NA	26
21	SPARE					
22	SPARE					

Figure 5: SAW signal connector

4.1.3.3 ACDH Interface

Two redundant MIL-STD-1553 serial bus interfaces and equipment signal lines shall implement the interface between SADE and ACDH, in accordance with **AD2**, performing the following functions:

a) *Measurements*

The SADE shall provide at least the measurements to allow monitoring the status, health of its functionalities, the zero position switch and the angular position of the SADA rotating shafts through the SADE-ACDH serial bus interface.

b) *Commands*

The SADE shall receive from the ACDH at least the following commands:

1) Through the serial bus:

i. SADA operation mode;

Solicitação Interna B122260-SPC-001/02 (1198174262155) SEI 0340010/2024-73 pg. 694

ii. SADA angular position;

iii. SADA direction and velocity.

2) On/Off commands:

ON/OFF command lines to activate/deactivate the nominal and redundant SADE.

4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS

4.2.1 Operation Mode Requirements

SADE shall be commanded by the ACDH according the following operation modes:

a) **Normal Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW in a constant angular speed with a commanded sense of rotation;

b) **Fast Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with maximum angular speed to a commanded angular position with a commanded sense of rotation;

c) **Holding Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with a commanded angular speed and sense of rotation to a commanded angular position;

d) **Zero Position Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW to zero angular position with maximum speed with a defined sense of rotation;

e) **Stand By**: SADA is not energized and the shaft shall allow forward and reverse unlimited free rotation.

4.2.2 SADA Operational Requirements

a) SADA shall allow forward and reverse unlimited free rotation;

b) SADA step angle between two stable positions shall be lower than or equal to 0.01°;

c) SADA shall provide a position sensor with accuracy better than 0.5°;

d) SADA shall be capable to operate at least in the range from 0.36°/min to 25°/min;

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001 (1198742362155) SEI 0340010172024524 - pg. 695 Documento B122260-SPC-001 (1198742362155) SEI 0340010172024524 - pg. 695

e) SADA shall have a zero switch to determine the zero position;

f) SADA shall provide a repeated peak torque higher or equal to 14.7 Nm;

g) SADA shall provide an average torque higher or equal to 10.6 Nm;

h) SADA shall provide an alignment to the SAW better than 0.1°;

i) Each SADA shall provide electrical power transfer from each SAW to the PCDU through at least 12 hot lines rated for 1.5A at 80V and at least 12 return lines rated for 1.5A at 80V or at least 6 hot lines rated for 3A at 80V and at least 6 return lines rated for 3A at 80V (1.440W transfer capability). In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range;

j) Each SADA shall provide signal transfer from each SAW to ACDH through at least 8 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the signal channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range. For signals limited to 0.25A at 5V, the maximum voltage drop shall be lower than 0.04 Volts;

k) Each SADA shall provide grounding signal transfer for each SAW through 2 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range.

4.2.3 SADE Operational Requirements

l) SADE shall be able to command SADA to an angular position with resolution better than 0.01 deg;

m) SADE shall be able to command the SADA in both rotation direction, forward and reverse;

n) SADE shall be able to command SADA in the Normal Mode angular speed range of 0.36°/min to 4.00°/min;

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001 (1198174582155) SEI 0340010072024524 - pg. 696 Documento B122260-SPC-001 (1198174582155) SEI 0340010072024524 - pg. 696

o) SADE shall be capable to command SADA to a maximum angular speed of 25°/min;

p) SADE shall be capable to control the SADA to perform microsteps;

q) SADE shall be capable to control at least 32 microsteps in a full sine curve (4 steps), as described on figure 6 for reference purposes.

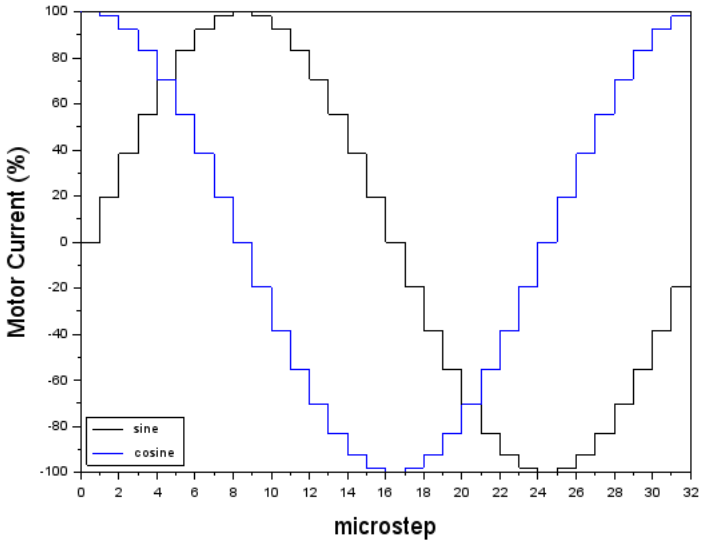


Figure 6: Current waveform

4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS

4.3.1 Power Consumption

The SADAs+SADE shall present power consumption less than 35W in operational mode.

4.3.2 OFF Mode Current

The SADE shall present a current consumption less than 10mA when set to OFF MODE.

4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS

4.4.1 Mass

a) The SADE total mass shall be less than 6 kg;

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001/02 (1198172362155) SEI 01340.001722/2024-73 Pág. 697

b) Each SADA unit total mass shall be less than 5 kg.

4.4.2 Dimensions

a) SADE shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250x250x150 (height) mm;

b) Each SADA unit shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250 mm x 120 mm diameter with a flange of 150 mm max diameter.

4.4.3 SADA to SAW interface Loads

The SADA shall resist to at least the following interface loads:

a) Axial Force > 378 N;

b) Lateral Force > 310 N;

c) Bending Moment > 163 Nm.

4.4.4 Cold Welding

SADA rotating parts contact surfaces shall be properly treated in order to not allow cold welding in orbit vacuum conditions.

4.4.5 Thermal Design

a) The equipment’s qualification temperature range shall be larger than -25°C to +60°C;

b) The equipment’s non-operational temperature range shall be larger than -30°C to +65°C;

c) The start up temperature shall be lower or equal to -30°C;

d) The main heat path from the equipment to the environment shall be by conduction through the mounting base. The application of a coating compliant with thermal requirements is required. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε>0.85) shall be used unless otherwise specified.

Solicitação Interna nº 122260 (619874262155) SEI 0134010172/2024 / pg. 698

4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

The equipment shall be designed to meet the performance requirements when subjected to all environments specified on **AD1**.

4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS

4.6.1 Lifetime

a) The equipment shall be designed to meet the requirements of this specification for a lifetime of:

1) 1.5 years integration and tests;
2) 3 years in storage;
3) 4 years in orbit operation.

b) The equipment shall ensure safety margins consistent with the reliability requirement for the design life.

4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements

Equipment shall be in accordance with the requirements of **AD2**.

4.6.3 Reliability

a) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADE shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

b) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADA shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

4.6.4 Redundancy

a) The internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability given in 4.6.3.

b) The SADE shall work in cold redundancy;

c) The SADA shall have position sensor, temperature sensor and winding step motor with redundancy.

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001 (1198174582155) SEI 01340.001072/2024-78 pg. 699 Documento B122260-SPC-001 (1198174582155) SEI 01340.001072/2024-78 pg. 699

4.6.5 Failure Tolerance

a) The equipment design shall be free of single-point failure (SPF);

b) The equipment shall use redundancies wherever required to eliminate points of failure and to achieve the required reliability of item **4.6.3**;

c) Any failure occurrence shall not be propagated to other equipment through the its interfaces;

d) A Failure Mode Analysis in accordance with **AD4** shall be prepared for all the mission phases.

4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC)

4.6.6.1 General EMC Requirements

a) The equipment design shall incorporate all necessary standard practices and shall meet all applicable emission, interference and susceptibility limits specified in the **AD3**;

b) EMI/EMC control shall be implemented by appropriate plans and tests during all phases of the subsystem equipment project.

4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

4.7.1 Product Assurance Plan

a) All requirements of **AD4**, covering all project phases, shall be accomplished;

b) The Product Assurance Plan shall be prepared and implemented along all equipment project phases.

5 VERIFICATION REQUIREMENTS

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS

a) Compliance with all items of this specification shall be demonstrated;

Solicitação Interna B122260-SPC-001/02 (1198742362155) SEI 01340.001722/2024-73 / pg. 700

b) Compliance shall be demonstrated by test or direct measurement whenever possible;

c) A Design Verification Matrix (DVM) showing the verification methods for each requirement shall be prepared;

d) A test plan shall be prepared.

5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION

The equipment flight heritage shall be demonstrated.

6 EGSE

It shall be supplied an EGSE capable of communicate, verify the health status, test and verify equipment functionalities:

a) Receive telemetries;

b) Command to operate in the different operational modes;

c) Verify the SADA lines continuity.

Solicitação Interna B122260-SPC-001/02 (1198172362) SEI 01340.001072/2024-78 / pg. 701
Documento Interno B122260-SPC-001/02 (1198172362) SEI 01340.001072/2024-78 / pg. 701

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: Solar Array Drive Specification

Authors:	**Signature**	**Date:**
Agnaldo Vieira Dias		
Antônio Gilberto De Moura		
Arcelio Costa Louro		
Bruno de Castro Braz		
Douglas Felipe da Silva		
Hadler Egydio da Silva		
Sebastiao Eduardo Corsatto Varotto		
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		

B122260-CCB-054

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/09/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	2024/04/04	11	B122260-CHR-054

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Solicitação Solicitação B122260-SPC-001 (1198172482) SEI 01340.001722/2024-73 pg. 702 Documento B122260-SPC-001 (1198172482155) SEI 01340.001722/2024-73 pg. 42

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	**Description:** Amazonia-1B Satellite EVS
B120000-SPC-001/01	**Mar/2023**

Solicitação Solicitação B120000-SPC-001 (1982020055) SEI 01340.001322/2023-73 / p. 3703

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2. REFERENCE DOCUMENTS 1

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS 2

3.1 GROUND ENVIRONMENT 2
3.1.1 Pressure 2
3.1.2 Humidity 2
3.1.3 Cleanliness 2
3.1.4 Temperature 2
3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation 3
3.2 LAUNCH / ASCENT 3
3.2.1 Mechanical Environmental 3
3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations 4
3.2.1.2 Sinusoidal Vibration 5
3.2.1.3 Random Vibration 6
3.2.1.4 Acoustic 6
3.2.1.5 Shock 7
3.2.2 Depressurization 8
3.2.3 Thermal 8
3.3 ORBIT 8
3.3.1 Thermal/Pressure 8
3.3.2 Radiations 9
3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation 10
3.3.2.2 Trapped Radiation 11
3.3.2.3 Heavy Ions 16
3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons 18
3.3.2.5 Ultraviolet radiation 19
3.3.3 Micrometeoroids 19
3.3.4 Electromagnetic Environment 20

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS 20

4.1 GENERAL 20
4.1.1 Test Conditions 20
4.1.1.1 Tolerances 20
4.1.1.2 Ambient Conditions 21
4.2 SYSTEM LEVEL TESTS 21
4.2.1 Mechanical Environment Test 21
4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test 22
4.2.1.2 Notching 22
4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests 22
4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature) 22
4.2.1.5 Mass Properties Test 23
4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level 23
4.2.2 Thermal Environment Tests 23
4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT) 23
4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT) 24
4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test 24
4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST 25
4.3.1 Tolerance 25
4.3.2 Ambient Conditions 25
4.3.3 Mechanical Environment Test 25
4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test 25
4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test 27
4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature) 29
4.3.3.4 Mass Properties 29
4.3.3.5 Pressure Test 29
4.3.3.6 Leakage Test 30
4.3.3.7 Shock Test 30

Solicitação Solicitação B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 0340001322/2023 / pg 4704

4.3.4 Thermal Test *30*
4.3.4.1 Equipment Operating Temperature 31
4.3.4.2 Thermal Cycling Test 32
4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests 32
4.3.4.4 Test Levels 33
4.3.4.5 Thermal Shock Test 34
4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test 34

Solicitação Solicitação B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 0340032/2023 pg 15705

1 INTRODUCTION

This document defines:

a. The environment to which the INPE AMAZONIA 1B SATELLITE will be subjected from integration until the end of its operational life.

b. The test levels to which the satellite at system and equipment level will be submitted to demonstrate its ability to withstand all environmental conditions without damage.

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - B100000-IFS-001 Satellite to Launch Interface Specification

AD2 - B120000-PLN-001 v1 Amazonia 1B Development Plan

AD3 - A820000-SPC-004 Amazonia 1 EMI/EMC Specification

AD4 - B123400-ANL-001 v01 Análise Dinâmica Preliminar

AD5 - RTE 0354 MMP Mechanical Vibration Test Results

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS

RD1 – A820000-SPC-009 v06 Amazonia 1 Satellite Environmental Specification

Solicitação de Acesso (1982700055) SEI 01340.001327/2023-37 / p. 16706

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

3.1 GROUND ENVIRONMENT

Thermal, pressure, humidity and air cleanliness environments experienced during the fabrication, integration, handling, transportation and storage phases shall be controlled so as to be significantly less severe than launch, ascent and orbit conditions.

The environmental conditions to be met during the Assembly, Integration, functional and environmental Tests (AIT) are described below.

3.1.1 Pressure

a. Ground operations: Local Atmospheric pressure.

3.1.2 Humidity

a. Ground operations, storage: 40-60%

b. Transportation (container): less than 60%

3.1.3 Cleanliness

During ground operations such as tests and simulations, the AMAZONIA 1B and equipment shall be kept in class 100.000 or better. Integration shall take place under class 10.000 or better.

3.1.4 Temperature

a. Assembly, integration and tests: 20 +/- 5 deg. C
b. Transportation (inside the container): -10 to 45 deg. C
c. Pre-launch: at launch tower: 10 to 35 deg. C
inside the fairing: 10 to 35 deg. C

Solicitação de Proposta (11/2020) - Cópia não controlada

3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation

The acceleration loads defined in Table 3.1.1 provide the criteria for the shipping container as well as for handling and transportation satellite models. The Transport accelerations are the maximum accelerations allowed in the module base during transport. The hoisting accelerations are the maximum accelerations on the satellite modules during handling and hoisting operations.

TABLE 3.1.1 - Transport and Hoisting Load Accelerations

Conditions		Accel. Loads (g)	Satellite axis
Hoisting	Vertical	1 +/- 0.3	z
	Lateral	+/- 0.3	y and x
Transport	Vertical	+/- 3.0	z
	Lateral	+/- 2.0	y and x

Positive vertical acceleration refers to downward. Frequency induced by container fixtures shall be below than 10 Hz.

The reference axes for AMAZONIA 1B are shown on figure bellow and shall be used.

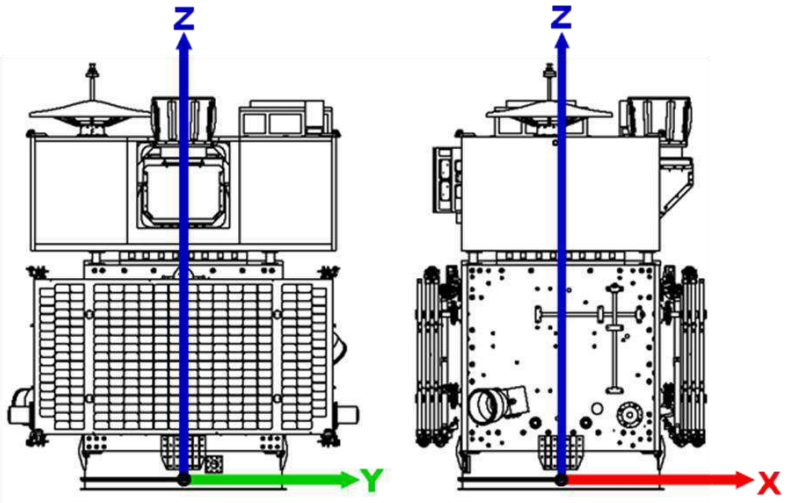


Figure – 3.1.1 – Reference Axes for AMAZONIA 1B.

3.2 LAUNCH / ASCENT

3.2.1 Mechanical Environmental

The levels are defined in order to attend the requirements described on satellite to launcher interface document (AD1). According to the development plan (AD2), only a

Solicitação Inicial (1192700055) SEI 01340.001322/2023-73 / pg 18708

flight model of Amazonia 1B satellite will be provided, which shall pass through an Acceptance campaign. Qualification levels environment shall be used for design purposes.
Acceptance campaign shall be confirmed with launcher vehicle.

3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations

The quasi-static accelerations are given in Tables 3.2.1 and 3.2.2. The longitudinal acceleration acts upon the z satellite axis and the lateral acceleration acts upon the x and y satellite axes.
The levels described on AD1 from Falcon 9 are used as envelope reference. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.1 – Acceptance Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	Lateral (g)
Traction	-4.0	+/-3.0
Compression	8.5	+/-3.0

TABLE 3.2.2 – Qualification Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	Lateral (g)
Traction	-5.0	+/-3.75
Compression	10.625	+/-3.75

Solicitação de Proposta (11827055) SEI 01340.001322/2023-73 / p. 49709

3.2.1.2 Sinusoidal Vibration

The sinusoidal vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.3 and 3.2.4. The presented level for longitudinal axis is an envelope formed by PSLV and Vega C dual, while the level for lateral axis is from Vega C dual, as described in AD1. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.3 – Acceptance Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.44
	38 - 45	1.44 – 1
	45 - 110	1
	110 - 125	0.2
Lateral	10 – 35	0.8
	35 – 85	0.5
	85 – 100	0.5 – 0.6
	100 – 110	0.5
	110 – 125	0.2
Sweep rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.4 – Qualification Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.8
	38 - 45	1.8 – 1.25
	45 - 110	1.25
	110 - 125	0.25
Lateral	10 – 35	1
	35 – 85	0.625
	85 – 100	0.625 – 0.75
	100 – 110	0.625
	110 – 125	0.25
Sweep rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Solicitação de Acesso à Informação (119270055) SEI 01340.001322/2023-37 / p. 50710

3.2.1.3 Random Vibration

The random vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.5 and 3.2.6. The presented level is derived from Soyuz, as described in AD1. The qualification PSD levels are 2.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.5 – All Axes Acceptance Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.005
	50 – 100	0.005 – 0.01
	100 – 200	0.01 – 0.025
	200 – 500	0.025
	500 – 1000	0.025 – 0.01
	1000 - 2000	0.01 – 0.005
Overall	4.94 G RMS	
Duration	1 min	

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.6 – All Axes Qualification Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.01125
	50 – 100	0.01125 – 0.0225
	100 – 200	0.0225 – 0.05625
	200 – 500	0.05625
	500 – 1000	0.05625 – 0.0225
	1000 - 2000	0.0225 – 0.01125
Overall	7.42 G RMS	
Duration	2 min	

OBS: Logarithmic interpolation

3.2.1.4 Acoustic

The acoustic envelope derived from AD1 is defined on Table 3.2.7. The levels are derived from PSLV and Soyuz. The qualification levels are 3dB higher than acceptance ones.

Solicitação de Acesso (1192700055) SEI/MCTI - 0137270 - 0137373 / pg. 51711

TABLE 3.2.7 – Acoustic Environment

Frequency	Acceptance	Qualification	Tolerances
[Hz]	SPL [dB]	SPL [dB]	[dB]
25	121.23	124.23	**-2 / +4**
31.5	121.23	124.23	**-2 / +4**
40	121.23	124.23	**-2 / +4**
50	128.23	131.23	**-2 / +4**
63	128.23	131.23	**-2 / +4**
80	128.23	131.23	**-2 / +4**
100	131.23	134.23	**-2 / +4**
125	131.23	134.23	**-2 / +4**
160	131.23	134.23	**-2 / +4**
200	134.23	136.23	**-2 / +4**
250	134.23	136.23	**-2 / +4**
315	134.23	136.23	**-2 / +4**
400	136.23	139.23	**-2 / +4**
500	136.23	139.23	**-2 / +4**
630	136.23	139.23	**-2 / +4**
800	131.23	134.23	**-2 / +4**
1000	131.23	134.23	**-2 / +4**
1250	131.23	134.23	**-2 / +4**
1600	124.23	127.23	**-2 / +4**
2000	124.23	127.23	**-5 / +5**
2500	124.23	127.23	**-5 / +5**
3150	121.23	124.23	**-5 / +5**
4000	121.23	124.23	**-5 / +5**
5000	121.23	124.23	**-5 / +5**
6300	118.23	121.23	**-5 / +5**
8000	118.23	121.23	**-5 / +5**
10000	118.23	121.23	**-5 / +5**
OASPL	**144.9**	**147.9**	**-1 / +2**
Duration	**1 min**	**2 min**	

SPL – Sound Pressure Level

3.2.1.5 Shock

Shock spectrum (G x Hz) induced by the launcher vehicle referred to the base of the adapter is given in Table 3.2.8, as described on AD1.

Table. 3.2.8 - Spectrum of Shock Response (for Q=10)

Frequency (Hz)	Acceleration (g)
100	30
1000	1500
2000	2000
10000	2000

Solicitação de Proposta Rongolo (11/2020) SEI 01340.001327/2023-73 / pg 52712

3.2.2 Depressurization

Expected maximum pressure variation during launch and ascent phase is lower than 65 psi/s, as described on AD1.

3.2.3 Thermal

This phase includes all the sequences between the launch preparation and satellite/launcher separation. The following conditions shall be applied:

a. The inlet temperature of the air injected inside the fairing on the launch pad shall be maintained between 10 °C and 15 °C;

b. The maximum internal surface temperature of the fairing shall be 60 °C;

c. To obtain the thermal flux radiated by the heat shield, the emissivity of the heat shield inner surface, as manufactured, shall be smaller than 0.88;

d. Aerodynamic thermal flux at fairing jettison shall be less than one solar constant on a plane normal to the trajectory.

3.3 ORBIT

3.3.1 Thermal/Pressure

In orbit, the satellite is subjected to solar, albedo and earth fluxes, and also to earth eclipse.

The following data related to solar, albedo and Earth fluxes shall be applied:

Solar constant

The solar constant in nominal orbit is:

a. maximum: 1418 W/m²
b. minimum: 1326 W/m²

Albedo coefficient

The solar flux reflected from the surface of Earth is:

c. maximum: 42 %
d. minimum: 34 %

Solicitação de Proposta 001/2020 - Processo SEI 01340.001372/2020-37 / pg. 53713

Earth flux

The infrared power radiated by Earth is considered equal to:

e. maximum: 233 W/m^2
f. minimum: 208 W/m²

Pressure

g. Free space vacuum pressure to be considered in orbit life shall be below than 1 E-10 Torr.

3.3.2 Radiations

All components sensitive to radiation shall be carefully selected to survive to the radiation environment experienced by the satellite. The environmental assessment shown below does not incorporated any margin. It is recommended to consider in the design a margin of 2 times of the predicted radiation dose. The main sources of radiation are (reference from RD1):

Solicitação Solicitação B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 0340001227.pdf 54714

3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation

Composition: predominantly of protons (H+) and Alpha particles (He++).

TABLE 3.3.1 – Solar Proton Fluence (orbit 753 km)

Energy (MeV)	Integral (cm^{-2})	Differential (cm^{-2} MeV^{-1})
1.0000e-001	1.8E+11	1.7E+11
5.0000e-001	1.3E+11	1.0E+11
1.0000e+000	8.9E+10	4.7E+10
2.0000e+000	5.5E+10	2.1E+10
3.0000e+000	3.8E+10	1.2E+10
4.0000e+000	2.9E+10	6.9E+09
5.0000e+000	2.4E+10	4.3E+09
6.0000e+000	2.0E+10	3.3E+09
8.0000e+000	1.4E+10	2.1E+09
1.0000e+001	1.1E+10	1.2E+09
1.2000e+001	9.1E+09	6.4E+08
1.5000e+001	7.5E+09	4.7E+08
1.7000e+001	6.6E+09	3.9E+08
2.0000e+001	5.6E+09	3.0E+08
2.5000e+001	4.3E+09	2.1E+08
3.0000e+001	3.4E+09	1.3E+08
3.5000e+001	2.9E+09	8.5E+07
4.0000e+001	2.5E+09	6.9E+07
4.5000e+001	2.2E+09	5.7E+07
5.0000e+001	1.9E+09	4.7E+07
6.0000e+001	1.5E+09	3.4E+07
7.0000e+001	1.2E+09	2.6E+07
8.0000e+001	9.7E+08	1.9E+07
9.0000e+001	7.9E+08	1.5E+07
1.0000e+002	6.6E+08	1.2E+07
1.2000e+002	4.6E+08	7.8E+06
1.4000e+002	3.3E+08	5.2E+06
1.6000e+002	2.4E+08	3.6E+06
1.8000e+002	1.8E+08	2.5E+06
2.0000e+002	1.4E+08	1.9E+06
2.2000e+002	1.1E+08	1.4E+06
2.4000e+002	8.2E+07	1.0E+06
2.6000e+002	6.4E+07	7.9E+05
2.8000e+002	5.0E+07	6.0E+05
3.0000e+002	3.9E+07	4.6E+05
3.2000e+002	3.1E+07	3.6E+05
3.4000e+002	2.5E+07	2.8E+05
3.6000e+002	2.0E+07	2.2E+05
3.8000e+002	1.6E+07	1.7E+05
4.0000e+002	1.3E+07	1.4E+05
4.2000e+002	1.0E+07	1.1E+05
4.4000e+002	8.1E+06	8.8E+04
4.6000e+002	6.5E+06	7.0E+04
4.8000e+002	5.3E+06	5.6E+04
5.0000e+002	4.2E+06	4.4E+04

Solicitação Inicial B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 01340.001227/2023-73 / pg 55715

3.3.2.2 Trapped Radiation

Trapped Radiation is due to high-energy particles trapped in the magnetosphere and is composed of three components: proton dose, electron dose and “bremsstrahlung”.

The mission integrated (4 years) radiation doses encountered by the AMAZONIA 1B in its orbit configuration are shown in Tables 3.3.2 through 3.3.6 as a function of the shielding.

TABLE 3.3.2 - Total Mission Dose

Al absorber thickness (Al)			Total (rad)	
(mm)	(mils)	(g cm^{-2})	Solar Maximum	Solar Minimum
0.100	3.937	0.027	1.625E+06	7.412E+05
0.200	7.874	0.054	7.177E+05	3.050E+05
0.400	15.748	0.108	2.309E+05	1.173E+05
0.600	23.622	0.162	1.107E+05	6.493E+04
0.800	31.496	0.216	6.926E+04	4.342E+04
1.000	39.370	0.270	5.003E+04	3.240E+04
1.200	47.244	0.324	3.847E+04	2.550E+04
1.400	55.118	0.378	3.077E+04	2.073E+04
1.600	62.992	0.432	2.531E+04	1.728E+04
1.800	70.866	0.486	2.112E+04	1.454E+04
2.000	78.740	0.540	1.784E+04	1.238E+04
2.200	86.614	0.594	1.528E+04	1.074E+04
2.400	94.488	0.648	1.311E+04	9.339E+03
2.600	102.362	0.702	1.133E+04	8.208E+03
2.800	110.236	0.756	9.880E+03	7.320E+03
3.000	118.110	0.810	8.648E+03	6.562E+03
3.500	137.795	0.945	6.369E+03	5.140E+03
4.000	157.480	1.080	4.868E+03	4.180E+03
4.500	177.165	1.215	3.861E+03	3.532E+03
5.000	196.850	1.350	3.170E+03	3.085E+03
5.500	216.535	1.485	2.684E+03	2.756E+03
6.000	236.220	1.620	2.379E+03	2.551E+03
6.500	255.905	1.755	2.130E+03	2.356E+03
7.000	275.590	1.890	1.982E+03	2.243E+03
7.500	295.275	2.025	1.849E+03	2.120E+03
8.000	314.960	2.160	1.748E+03	2.024E+03
9.000	354.330	2.430	1.633E+03	1.913E+03
10.000	393.700	2.700	1.504E+03	1.772E+03
13.000	511.810	3.510	1.318E+03	1.568E+03
16.000	629.920	4.320	1.159E+03	1.382E+03
19.000	748.030	5.130	1.050E+03	1.250E+03
22.000	866.140	5.940	9.528E+02	1.135E+03
25.000	984.250	6.750	8.864E+02	1.056E+03
28.000	1102.360	7.560	8.181E+02	9.744E+02
31.000	1220.470	8.370	7.544E+02	8.976E+02
34.000	1338.580	9.180	7.029E+02	8.357E+02
37.000	1456.690	9.990	6.504E+02	7.720E+02
40.000	1574.800	10.800	6.149E+02	7.292E+02

Solicitação Nº 1200030 (11/02/2015) SEI 01340.001322/2023-73 / pg 56716

TABLE 3.3.3 – Integral Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	5.2159E+03	4.9988E+03	6.5796E+11	6.3057E+11
0.15	3.7000E+03	3.6771E+03	4.6674E+11	4.6385E+11
0.20	2.6852E+03	2.7812E+03	3.3872E+11	3.5084E+11
0.30	1.6354E+03	1.8342E+03	2.0629E+11	2.3137E+11
0.40	1.0585E+03	1.2882E+03	1.3353E+11	1.6250E+11
0.50	7.7310E+02	1.0031E+03	9.7522E+10	1.2653E+11
0.60	5.8910E+02	8.0954E+02	7.4311E+10	1.0212E+11
0.70	4.8577E+02	6.9025E+02	6.1276E+10	8.7071E+10
1.00	3.2390E+02	4.8777E+02	4.0857E+10	6.1529E+10
1.50	2.3847E+02	3.6034E+02	3.0082E+10	4.5455E+10
2.00	1.9756E+02	2.9122E+02	2.4922E+10	3.6736E+10
3.00	1.6562E+02	2.3062E+02	2.0892E+10	2.9092E+10
4.00	1.4717E+02	1.9570E+02	1.8564E+10	2.4686E+10
5.00	1.3702E+02	1.7677E+02	1.7285E+10	2.2298E+10
6.00	1.2915E+02	1.6303E+02	1.6291E+10	2.0565E+10
7.00	1.2321E+02	1.5398E+02	1.5542E+10	1.9423E+10
10.00	1.1073E+02	1.3639E+02	1.3968E+10	1.7204E+10
15.00	1.0016E+02	1.2238E+02	1.2634E+10	1.5438E+10
20.00	9.2923E+01	1.1312E+02	1.1722E+10	1.4269E+10
30.00	8.3301E+01	1.0197E+02	1.0508E+10	1.2863E+10
40.00	7.5474E+01	9.2466E+01	9.5206E+09	1.1664E+10
50.00	6.8531E+01	8.4044E+01	8.6448E+09	1.0602E+10
60.00	6.2591E+01	7.6242E+01	7.8955E+09	9.6175E+09
70.00	5.6930E+01	6.8966E+01	7.1814E+09	8.6996E+09
100.00	4.2758E+01	5.0902E+01	5.3936E+09	6.4210E+09
150.00	2.5864E+01	3.0266E+01	3.2626E+09	3.8179E+09
200.00	1.5928E+01	1.8274E+01	2.0093E+09	2.3052E+09
300.00	5.9054E+00	6.8036E+00	7.4493E+08	8.5823E+08
400.00	2.2433E+00	2.5886E+00	2.8298E+08	3.2654E+08

Solicitação de Proposta 3-C-301 (11/2005) SEI 0340.001322/2023-37 / pg. 57717

TABLE 3.3.4 – Differential Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	3.5329E+04	3.0691E+04	4.4565E+12	3.8715E+12
0.15	2.5307E+04	2.2175E+04	3.1924E+12	2.7973E+12
0.20	1.7031E+04	1.5102E+04	2.1483E+12	1.9050E+12
0.30	8.1334E+03	7.4651E+03	1.0260E+12	9.4168E+11
0.40	4.3113E+03	4.1555E+03	5.4384E+11	5.2419E+11
0.50	2.3471E+03	2.3934E+03	2.9607E+11	3.0191E+11
0.60	1.4367E+03	1.5641E+03	1.8123E+11	1.9730E+11
0.70	9.0987E+02	1.0634E+03	1.1477E+11	1.3414E+11
1.00	4.0130E+02	5.1740E+02	5.0621E+10	6.5267E+10
1.50	1.2633E+02	1.9655E+02	1.5936E+10	2.4793E+10
2.00	6.5194E+01	1.1236E+02	8.2238E+09	1.4174E+10
3.00	2.5198E+01	4.7761E+01	3.1786E+09	6.0248E+09
4.00	1.4299E+01	2.6928E+01	1.8037E+09	3.3968E+09
5.00	9.0091E+00	1.6335E+01	1.1364E+09	2.0605E+09
6.00	6.9088E+00	1.1394E+01	8.7150E+08	1.4372E+09
7.00	5.4974E+00	8.2536E+00	6.9347E+08	1.0411E+09
10.00	3.3920E+00	4.7153E+00	4.2789E+08	5.9480E+08
15.00	1.7808E+00	2.3267E+00	2.2463E+08	2.9349E+08
20.00	1.2853E+00	1.6064E+00	1.6213E+08	2.0264E+08
30.00	8.7243E-01	1.0327E+00	1.1005E+08	1.3027E+08
40.00	7.3850E-01	8.9627E-01	9.3157E+07	1.1306E+08
50.00	6.4415E-01	8.1120E-01	8.1255E+07	1.0233E+08
60.00	5.8008E-01	7.5392E-01	7.3174E+07	9.5103E+07
70.00	5.4271E-01	6.9628E-01	6.8459E+07	8.7831E+07
100.00	4.2196E-01	5.3109E-01	5.3227E+07	6.6994E+07
150.00	2.6829E-01	3.2628E-01	3.3844E+07	4.1158E+07
200.00	1.6588E-01	1.9813E-01	2.0925E+07	2.4993E+07
300.00	6.8425E-02	7.8427E-02	8.6314E+06	9.8931E+06
400.00	4.8171E-03	5.8719E-03	6.0764E+05	7.4071E+05

Solicitação de Autorização (11/02/2015) SEI 0340032/2023 / pg 58718

TABLE 3.3.5 – Integral Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	4.7279E+05	2.0915E+05	5.9640E+13	2.6383E+13
0.10	2.9696E+05	1.2786E+05	3.7459E+13	1.6129E+13
0.20	1.2883E+05	5.1330E+04	1.6251E+13	6.4749E+12
0.30	6.0805E+04	2.6624E+04	7.6702E+12	3.3584E+12
0.40	3.2219E+04	1.6414E+04	4.0642E+12	2.0706E+12
0.50	1.8840E+04	1.0448E+04	2.3766E+12	1.3179E+12
0.60	1.3669E+04	7.7928E+03	1.7243E+12	9.8301E+11
0.70	1.0123E+04	5.8780E+03	1.2769E+12	7.4147E+11
0.80	7.8898E+03	4.6201E+03	9.9525E+11	5.8279E+11
1.00	5.2375E+03	3.0770E+03	6.6068E+11	3.8815E+11
1.25	3.3934E+03	1.9295E+03	4.2806E+11	2.4340E+11
1.50	2.2172E+03	1.2191E+03	2.7968E+11	1.5378E+11
1.75	1.4492E+03	8.0341E+02	1.8280E+11	1.0135E+11
2.00	9.5043E+02	5.3199E+02	1.1989E+11	6.7107E+10
2.25	6.3416E+02	3.5579E+02	7.9995E+10	4.4881E+10
2.50	4.2485E+02	2.3922E+02	5.3592E+10	3.0177E+10
2.75	2.5954E+02	1.4989E+02	3.2739E+10	1.8907E+10
3.00	1.6069E+02	9.6748E+01	2.0270E+10	1.2204E+10
3.25	9.8097E+01	6.2025E+01	1.2374E+10	7.8240E+09
3.50	6.0589E+01	4.0824E+01	7.6429E+09	5.1497E+09
3.75	3.4896E+01	2.5358E+01	4.4019E+09	3.1987E+09
4.00	2.0232E+01	1.6003E+01	2.5521E+09	2.0187E+09
4.25	1.0965E+01	9.1890E+00	1.3832E+09	1.1591E+09
4.50	5.9634E+00	5.3405E+00	7.5225E+08	6.7367E+08
4.75	3.1068E+00	2.8811E+00	3.9190E+08	3.6343E+08
5.00	1.6211E+00	1.5706E+00	2.0449E+08	1.9812E+08
5.50	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.00	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
6.50	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Solicitação Nº 1200090 (11/02/2015) SEI 0340032/000373 pg 59719

TABLE 3.3.6 – Differential Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	3.3991E+06	1.5758E+06	4.2877E+14	1.9878E+14
0.10	2.4621E+06	1.1337E+06	3.1058E+14	1.4301E+14
0.20	1.1808E+06	5.0619E+05	1.4895E+14	6.3852E+13
0.30	4.8304E+05	1.7458E+05	6.0933E+13	2.2022E+13
0.40	2.0982E+05	8.0881E+04	2.6468E+13	1.0203E+13
0.50	9.2747E+04	4.3108E+04	1.1699E+13	5.4379E+12
0.60	4.3588E+04	2.2848E+04	5.4984E+12	2.8821E+12
0.70	2.8897E+04	1.5864E+04	3.6452E+12	2.0011E+12
0.80	1.9306E+04	1.0958E+04	2.4353E+12	1.3823E+12
1.00	1.0646E+04	6.3262E+03	1.3429E+12	7.9802E+11
1.25	6.0407E+03	3.7159E+03	7.6199E+11	4.6874E+11
1.50	3.8885E+03	2.2522E+03	4.9051E+11	2.8410E+11
1.75	2.5335E+03	1.3742E+03	3.1958E+11	1.7334E+11
2.00	1.6300E+03	8.9524E+02	2.0562E+11	1.1293E+11
2.25	1.0512E+03	5.8552E+02	1.3260E+11	7.3860E+10
2.50	7.4925E+02	4.1181E+02	9.4513E+10	5.1948E+10
2.75	5.2831E+02	2.8495E+02	6.6644E+10	3.5945E+10
3.00	3.2288E+02	1.7572E+02	4.0729E+10	2.2166E+10
3.25	2.0021E+02	1.1185E+02	2.5255E+10	1.4109E+10
3.50	1.2640E+02	7.3334E+01	1.5945E+10	9.2506E+09
3.75	8.0714E+01	4.9643E+01	1.0182E+10	6.2621E+09
4.00	4.7862E+01	3.2337E+01	6.0375E+09	4.0792E+09
4.25	2.8536E+01	2.1325E+01	3.5997E+09	2.6900E+09
4.50	1.5716E+01	1.2616E+01	1.9825E+09	1.5914E+09
4.75	8.6846E+00	7.5398E+00	1.0955E+09	9.5110E+08
5.00	4.8133E+00	4.3126E+00	6.0717E+08	5.4401E+08
5.50	1.5796E+00	1.5291E+00	1.9926E+08	1.9289E+08
6.00	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.50	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Solicitação de Proposta Original (11/02/2015) SEI 01340.001227/2023-73 / pg 60720

3.3.2.3 Heavy Ions

The cosmic rays effects (latch-up and upset) in semiconductor and microelectronic devices can be evaluated with the Table 3.3.7.

TABLE 3.3.7 – Average LET – 2mm Al Shielding

LET(Si) (MeV cm^2 g^{-1})	Total mission integral flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1})		Total mission differential flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1}) / (MeV cm^2 g^{-1})	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
1.6943e+000	7.9037E+04	9.6790E+04	5.6243E+03	5.6243E+03
1.8939e+000	7.7976E+04	9.5730E+04	1.1844E+03	1.1844E+03
2.1170e+000	7.7727E+04	9.5480E+04	5.8679E+02	5.8679E+02
2.3665e+000	7.7588E+04	9.5342E+04	5.0971E+02	5.3628E+02
2.6453e+000	7.7454E+04	9.5201E+04	6.9085E+03	7.8913E+03
2.9569e+000	7.5421E+04	9.2878E+04	1.1610E+04	1.3452E+04
3.3053e+000	7.1601E+04	8.8452E+04	1.1828E+04	1.3999E+04
3.6948e+000	6.7251E+04	8.3304E+04	1.0869E+04	1.2994E+04
4.1301e+000	6.2782E+04	7.7962E+04	1.1840E+04	1.4322E+04
4.6167e+000	5.7341E+04	7.1380E+04	9.7725E+03	1.1967E+04
5.1607e+000	5.2321E+04	6.5233E+04	9.1933E+03	1.1429E+04
5.7687e+000	4.7043E+04	5.8670E+04	7.7024E+03	9.6677E+03
6.4484e+000	4.2099E+04	5.2465E+04	6.7581E+03	8.5456E+03
7.2082e+000	3.7250E+04	4.6333E+04	5.5761E+03	7.0967E+03
8.0575e+000	3.2777E+04	4.0641E+04	4.4098E+03	5.6593E+03
9.0068e+000	2.8824E+04	3.5568E+04	3.4501E+03	4.4630E+03
1.0068e+001	2.5366E+04	3.1095E+04	2.7905E+03	3.5553E+03
1.1254e+001	2.2240E+04	2.7112E+04	2.4092E+03	3.0091E+03
1.2580e+001	1.9223E+04	2.3344E+04	1.7203E+03	2.1095E+03
1.4062e+001	1.6815E+04	2.0391E+04	1.6547E+03	2.0010E+03
1.5719e+001	1.4226E+04	1.7260E+04	1.2262E+03	1.4668E+03
1.7571e+001	1.2082E+04	1.4695E+04	9.1786E+02	1.0904E+03
1.9642e+001	1.0287E+04	1.2563E+04	7.6749E+02	9.1126E+02
2.1956e+001	8.6098E+03	1.0572E+04	5.6272E+02	6.7656E+02
2.4543e+001	7.2351E+03	8.9187E+03	5.1228E+02	6.2230E+02
2.7435e+001	5.8362E+03	7.2194E+03	3.5705E+02	4.3704E+02
3.0667e+001	4.7462E+03	5.8853E+03	2.7276E+02	3.3570E+02
3.4280e+001	3.8155E+03	4.7398E+03	2.0133E+02	2.4875E+02
3.8319e+001	3.0476E+03	3.7910E+03	1.5180E+02	1.8807E+02
4.2834e+001	2.4004E+03	2.9891E+03	1.0790E+02	1.3393E+02
4.7881e+001	1.8861E+03	2.3508E+03	7.6546E+01	9.5173E+01
5.3522e+001	1.4783E+03	1.8438E+03	5.3875E+01	6.7059E+01
5.9828e+001	1.1575E+03	1.4444E+03	4.0241E+01	5.0072E+01
6.6877e+001	8.8957E+02	1.1111E+03	2.9944E+01	3.7350E+01
7.4757e+001	6.6675E+02	8.3316E+02	1.7993E+01	2.2500E+01
8.3565e+001	5.1708E+02	6.4600E+02	1.4843E+01	1.8578E+01
9.3411e+001	3.7907E+02	4.7327E+02	9.8580E+00	1.2360E+01
1.0442e+002	2.7661E+02	3.4480E+02	6.9425E+00	8.6852E+00
1.1672e+002	1.9595E+02	2.4389E+02	4.7697E+00	5.9606E+00
1.3047e+002	1.3401E+02	1.6648E+02	3.7160E+00	4.6602E+00
1.4584e+002	8.0062E+01	9.8831E+01	2.3291E+00	2.9212E+00
1.6303e+002	4.2265E+01	5.1427E+01	1.6840E+00	2.1105E+00
1.8224e+002	1.1718E+01	1.3143E+01	3.0508E-01	3.7533E-01
2.0371e+002	5.5322E+00	5.5322E+00	2.2124E-02	2.2124E-02
2.2771e+002	5.0308E+00	5.0308E+00	1.4816E-02	1.4816E-02

Solicitação de Proposta (11/2005) SEI 01340.001372/2025-73 / p. 61721

2.5454e+002	4.6554E+00	4.6554E+00	2.9479E-02	2.9479E-02
2.8453e+002	3.8205E+00	3.8205E+00	1.3490E-02	1.3490E-02
3.1805e+002	3.3934E+00	3.3934E+00	1.2618E-02	1.2618E-02
3.5553e+002	2.9469E+00	2.9469E+00	1.3318E-02	1.3318E-02
3.9741e+002	2.4201E+00	2.4201E+00	6.6028E-03	6.6028E-03
4.4424e+002	2.1281E+00	2.1281E+00	5.7843E-03	5.7843E-03
4.9658e+002	1.8422E+00	1.8422E+00	3.6544E-03	3.6544E-03
5.5509e+002	1.6403E+00	1.6403E+00	2.8939E-03	2.8939E-03
6.2049e+002	1.4615E+00	1.4615E+00	2.1257E-03	2.1257E-03
6.9360e+002	1.3148E+00	1.3148E+00	2.0468E-03	2.0468E-03
7.7532e+002	1.1568E+00	1.1568E+00	1.1373E-03	1.1373E-03
8.6667e+002	1.0587E+00	1.0587E+00	1.2347E-03	1.2347E-03
9.6878e+002	9.3962E-01	9.3962E-01	9.4320E-04	9.4320E-04
1.0829e+003	8.3795E-01	8.3795E-01	8.0368E-04	8.0368E-04
1.2105e+003	7.4111E-01	7.4111E-01	2.5137E-03	2.5137E-03
1.3531e+003	4.0254E-01	4.0254E-01	7.6448E-04	7.6448E-04
1.5126e+003	2.8744E-01	2.8744E-01	4.3146E-04	4.3146E-04
1.6908e+003	2.1483E-01	2.1483E-01	2.8091E-04	2.8091E-04
1.8900e+003	1.6198E-01	1.6198E-01	1.9343E-04	1.9343E-04
2.1127e+003	1.2130E-01	1.2130E-01	1.2465E-04	1.2465E-04
2.3616e+003	9.2000E-02	9.2000E-02	8.5632E-05	8.5632E-05
2.6399e+003	6.9499E-02	6.9499E-02	5.5133E-05	5.5133E-05
2.9509e+003	5.3305E-02	5.3305E-02	3.9259E-05	3.9259E-05
3.2986e+003	4.0415E-02	4.0415E-02	2.6579E-05	2.6579E-05
3.6872e+003	3.0659E-02	3.0659E-02	1.7869E-05	1.7869E-05
4.1216e+003	2.3328E-02	2.3328E-02	1.1831E-05	1.1831E-05
4.6073e+003	1.7903E-02	1.7903E-02	8.3548E-06	8.3548E-06
5.1501e+003	1.3620E-02	1.3620E-02	5.6457E-06	5.6457E-06
5.7569e+003	1.0385E-02	1.0385E-02	3.8569E-06	3.8569E-06
6.4352e+003	7.9141E-03	7.9141E-03	2.7396E-06	2.7396E-06
7.1934e+003	5.9524E-03	5.9524E-03	1.8094E-06	1.8094E-06
8.0409e+003	4.5041E-03	4.5041E-03	1.2217E-06	1.2217E-06
8.9883e+003	3.4111E-03	3.4111E-03	8.8274E-07	8.8274E-07
1.0047e+004	2.5282E-03	2.5282E-03	5.8537E-07	5.8537E-07
1.1231e+004	1.8738E-03	1.8738E-03	4.1535E-07	4.1535E-07
1.2554e+004	1.3548E-03	1.3548E-03	2.6413E-07	2.6413E-07
1.4034e+004	9.8581E-04	9.8581E-04	1.8248E-07	1.8248E-07
1.5687e+004	7.0087E-04	7.0087E-04	1.1572E-07	1.1572E-07
1.7535e+004	4.9888E-04	4.9888E-04	7.5884E-08	7.5884E-08
1.9601e+004	3.5082E-04	3.5082E-04	5.4029E-08	5.4029E-08
2.1911e+004	2.3298E-04	2.3298E-04	3.7361E-08	3.7361E-08
2.4493e+004	1.4190E-04	1.4190E-04	2.6635E-08	2.6635E-08
2.7378e+004	6.9313E-05	6.9313E-05	2.1691E-08	2.1691E-08
3.0604e+004	3.2365E-06	3.2365E-06	8.8400E-10	8.8400E-10
3.4210e+004	2.2623E-07	2.2623E-07	2.8336E-11	2.8336E-11
3.8241e+004	1.1837E-07	1.1837E-07	9.5640E-12	9.5640E-12
4.2746e+004	7.7679E-08	7.7679E-08	5.8440E-12	5.8440E-12
4.7783e+004	4.9884E-08	4.9884E-08	3.2477E-12	3.2477E-12
5.3413e+004	3.2617E-08	3.2617E-08	2.1801E-12	2.1801E-12
5.9706e+004	1.9661E-08	1.9661E-08	1.3319E-12	1.3319E-12
6.6740e+004	1.0812E-08	1.0812E-08	6.2746E-13	6.2746E-13
7.4604e+004	6.1527E-09	6.1527E-09	3.6757E-13	3.6757E-13
8.3394e+004	3.1015E-09	3.1015E-09	2.4087E-13	2.4087E-13
9.3219e+004	8.6653E-10	8.6653E-10	7.8016E-14	7.8016E-14
1.0420e+005	5.7329E-11	5.7329E-11	4.9446E-15	4.9446E-15

Solicitação de Patente B120000-SPC-001/01 (11/02/2015) SEI 0134400/001327/2025 / pg 62722

3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons

Solar Cell Radiation Effects on Equivalent Flux of 1 MeV (unit e/cm²)

TABLE 3.3.8 – GaAs – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.234E+15	1.013E+16	4.849E+15
0.0056	1	25.41	1.792E+14	2.506E+14	9.362E+13
0.0168	3	76.36	6.274E+13	8.761E+13	2.979E+13
0.0335	6	152.27	3.168E+13	4.416E+13	1.373E+13
0.0671	12	305.00	1.716E+13	2.389E+13	6.723E+12
0.1120	20	509.09	1.148E+13	1.596E+13	4.051E+12
0.1675	30	761.36	7.957E+12	1.107E+13	2.437E+12
0.3350	60	1522.73	5.668E+12	7.901E+12	1.497E+12

TABLE 3.3.9 – Si – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.444E+15	2.444E+15	4.129E+14
0.0056	1	25.41	4.228E+14	4.228E+14	1.739E+14
0.0168	3	76.36	1.969E+14	1.969E+14	9.377E+13
0.0335	6	152.27	1.099E+14	1.099E+14	5.925E+13
0.0671	12	305.00	5.952E+13	5.952E+13	3.717E+13
0.1120	20	509.09	3.569E+13	3.569E+13	2.569E+13
0.1675	30	761.36	2.600E+13	2.600E+13	2.067E+13
0.3350	60	1522.73	1.703E+13	1.703E+13	1.473E+13

TABLE 3.3.10 – Si – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.406E+15	2.406E+15	3.607E+14
0.0056	1	25.41	3.634E+14	3.634E+14	1.511E+14
0.0168	3	76.36	1.725E+14	1.725E+14	8.308E+13
0.0335	6	152.27	9.852E+13	9.852E+13	5.345E+13
0.0671	12	305.00	5.438E+13	5.438E+13	3.389E+13
0.1120	20	509.09	3.245E+13	3.245E+13	2.328E+13
0.1675	30	761.36	2.348E+13	2.348E+13	1.859E+13
0.3350	60	1522.73	1.517E+13	1.517E+13	1.304E+13

TABLE 3.3.11 – GaAs – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.825E+15	1.095E+16	5.304E+15
0.0056	1	25.41	1.530E+14	2.137E+14	8.018E+13
0.0168	3	76.36	5.499E+13	7.658E+13	2.635E+13
0.0335	6	152.27	2.852E+13	3.960E+13	1.262E+13
0.0671	12	305.00	1.579E+13	2.187E+13	6.422E+12
0.1120	20	509.09	1.051E+13	1.454E+13	3.899E+12
0.1675	30	761.36	7.226E+12	9.986E+12	2.360E+12
0.3350	60	1522.73	5.051E+12	7.011E+12	1.418E+12

Solicitação Nº 1200930 (11/02/2015) SEI 0340032/2025 / pg 63723

3.3.2.5 Ultraviolet radiation

The minimum UV spectrum normalized to the Johnson curves for a solar constant at 1 Astronautical Unit of 1.4 E 3 Watts/m^2 is summarized in Table 3.3.12.

TABLE 3.3.12 - UV Radiation – Fraction of Total Energy

Wavelength (A)	Below Wavelength (hc/μ)	Energy (Joule/m^2/year)
1	1E-11	1 - 0.1
10	1E-8	1E+2 - 1E+3
100	1E-6	1E+4 - 1E+5
500	1E-6	1.0E+5
1000	1E-5	4.0E+5
1500	0.6E-4	2.5E+6
2000	1.5E-4	6.0E+6
2500	2.1E-3	9.0E+7
3000	1.2E-2	5.0E+8
4000	0.9E-2	4.0E+9
5000	2.4E-1	1.1E+10

3.3.3 Micrometeoroids

Table 3.3.13 represents the flux of penetrating micrometeorites.

TABLE 3.3.13 - Meteoroids Flux

d(m)	n
1E-5	7.0E-1
4E-5	3.5E-1
1E-4	1.0E-1
4E-4	7.0E-3
1E-3	6.0E-4
4E-3	6.0E-5
1E-2	5.0E-7
4E-2	4.5E-9

Solicitação Nº 1200930 de 11/12/2015 SEI 0340032/2023 / pg 64724

Where "d" is the penetration depth in aluminum and "n" is the number of micrometeorites per day per square meter, penetrating this depth. The crater diameter produced by a particle impact is to be taken as a minimum of five times the particle penetration depth.

3.3.4 Electromagnetic Environment

The satellite and its related equipment shall be designed to meet the requirements of the AD3.

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

Two classes of levels shall be used during the AMAZONIA 1B and equipment development according to AD2.

Acceptance Tests

Acceptance tests are conducted to demonstrate compliance with performance requirements and to act as quality control screen. Acceptance Tests are designed to detect deficiencies of workmanship, material and quality.

Qualification Levels

Qualification levels shall be used to demonstrate that the design has resulted in hardware and software conforming to specification within adequate margin. No qualification tests are required as stated on AD2.

4.1.1 Test Conditions

4.1.1.1 Tolerances

The maximum allowable tolerances on test conditions shall be as follows unless otherwise specified:

a. Temperature : +/- 3 deg. °C
b. Atmospheric Pressure :

   greater than 0.1 Torr: +/- 5 %

   less than 0.1 Torr: +/- 50 %
c. Relative Humidity (RH): +/- 10 percent of RH

Solicitação de Cópia AD3 B120000-SPC-001 (11/2020) 55) SEI 01340.001327/2020-37 / p. 65725

d. Temperature tolerance at the specified upper and lower temperature limits shall be as follows:
   I. Maximum temperature limit: + 3 deg. C, - 0 deg. C
   II. Minimum temperature limit: + 0 deg. C, - 3 deg. C
e. Acceleration: +/- 10 %
f. Static Loads: + 5.0 %
g. Frequency (Vibration): +/- 5 % or +/- 1/2 Hz below 20 Hz
h. Sinusoidal Vibration Amplitude:

   f < 200 Hz + 10 % f > 200 Hz + 15 %

i. Random Vibration (g rms): +/- 10 %
j. Power Spectral Density: +/- 1.5 dB, 20 to 300 Hz

   (50Hz or narrower band-width): +/- 3 dB, 300 to 2000 Hz

k. Force and acceleration: -0/+5 % (static test)
l. Sound pressure level:

   Described with the levels

m. Saw teeth test:

   Peak acceleration: +/- 15 % Wave form area: +/- 10 %

n. Response spectrum 1/6 oct. band center frequency amplitude: +/- 6.0 dB

4.1.1.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.2 SYSTEM LEVEL TESTS

4.2.1 Mechanical Environment Test

Tests presented in the following paragraphs are mandatory mechanical tests to ensure that the Spacecraft will survive the environment induced by handling, launch and orbit life. The specification is based on document AD1, which presents the requirements of the candidate launchers.

All sinusoidal and random vibration profiles specified for satellite system level are reported levels at the base of the launcher's adapter.

Solicitação de Proposta Progressiva (11/2020) Diagnóstico AD1 B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 01340.001227/2023-37 / pg 66726

4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test

The sinusoidal vibration tests shall be conducted by sweeping at a logarithmic rate from the lowest to the highest frequency with the appropriate level and sweep rate.

The sine acceptance vibration tests for satellite system shall be carried out according to the test levels specified in Table 3.2.3. The specification is based on requirements of document AD1. Before and after the sinusoidal test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.2 Notching

Notching may be applicable for frequencies centered around the satellite x, y and z first modes to prevent the appearance of unrealistic vibration level during tests. Notching shall be validated through coupled load analysis after launcher selection.

The band-width of the "notch" shall be validated before the test by the low level sine sweep survey.

Before the coupled load analysis and for design purposes, the qualification design analysis of the satellite can be notched limiting the center of mass by the static accelerations or similar evaluations based on static acceleration forces.

4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests

The Random acceptance test levels and duration shall be carried out according to Table 3.2.5, which are applicable for each of the three spacecraft orthogonal axes. Before and after the random test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

Solicitação AD1 B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 01340.001227/2023-37 / p. 67727

TABLE 4.2.1 – Low Level Sine Sweep Test
System Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.05 G
Sweep Rate		2oct/min

4.2.1.5 Mass Properties Test

The satellite model shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias and CG position).

4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level

The acoustic acceptance levels of Table 3.2.7 shall be applied. Before and after the acoustic test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity. The low acoustic noise signature levels shall be 6dB lower than acceptance levels described on Table 3.2.7.

4.2.2 Thermal Environment Tests

4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT)

The objectives of the thermal balance test shall be to verify the reliability of the satellite thermal mathematical model and to demonstrate that the thermal design is able to keep all equipment temperatures within the prescribed operating limits for the worst case of high and low temperatures resulting from the combination of orbit phases, range of seasons, satellite operating modes, satellite attitudes, solar angles and eclipses etc. Besides, other TBT objectives are to verify the performance of the TCS hardware and to provide data about the sensitivity of the TCS design with respect to parameter changes.

In order to meet the TBT purposes an adequate test instrumentation and test set-up shall be employed to provide accurate data.

The satellite shall be placed in the thermal vacuum chamber and subjected to the worst thermal conditions expected throughout all mission phases, with vacuum better than 1 E-4 Torr. All equipment temperatures shall be monitored. The correlation between the test and the analytical model shall be within ±5°C.

Solicitação Nº 1200090 SPC 001 (11/2020 55) SEI 0340032/2023 / pg 68728

A minimum of two steady-state cases (a worst hot and a worst cold case) and a transient case shall be performed.

The thermal equilibrium in the steady-state test shall be achieved when model references temperatures change is less than 0.1°C/h during 4 hours. For the transient test shall be considered that the thermal model stabilized when for one same instant in, two consecutive orbits, the temperature variation of model is less than 0.3°C.

4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT)

This test is intended to verify that all requirements are met with the satellite under vacuum and temperature extremes exceeding those predicted for flight by a design margin. The purpose of TCT is to test the functionality of the flight model at the extreme thermal conditions, under vacuum environment.

With the satellite placed in a thermal vacuum chamber, the temperature must be cycled between the low and the high temperatures. Equilibrium is obtained when temperature change is smaller than 3°C/hour of temperature variation. The temperature extremes shall be established considering the performance of the most critical equipment. Vacuum shall be better than 1 E-4 Torr.

The test shall include at least 4 hot/cold cycles with 8 hour dwell time at each extreme. The temperature extremes shall be based considering a ±5°C margin plus/minus the max/min equipment operating temperature.

4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test

EMC measurements shall be performed to determine the spacecraft radio frequency signature, to demonstrate internal compatibility of the satellite RF sources, to demonstrate immunity to registration of false commands generated by stray RF energy, to demonstrate compatibility with the requirements of the launch site, to ensure compatibility with the launch vehicle and to determine sensitivity to geomagnetic storms in orbit by high voltage discharge.

Solicitação de Proposta Nº 001/2020 (11827055) SEI 01340.001327/2020-37 / p. 69729

4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST

4.3.1 Tolerance

Refer to item 4.1.1.1 of this specification.

4.3.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.3.3 Mechanical Environment Test

4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test

Sine vibration tests for equipment shall be carried out according to the test levels specified in Table 4.3.1 to 4.3.5.

The specifications from Tables 4.3.3 and 4.3.4 are developed specially for the instrument camera MUX. The camera levels were developed based on AD4. Table 4.3.5 is specially developed for SAG and is based on AD5. All other equipment shall use the specification from Tables 4.3.1 and 4.3.2.

TABLE 4.3.1 – Qualification Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	1.25 – 20
	20 – 100	20
Sweep Rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.2 – Acceptance Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	0.92 – 14.67
	20 – 100	14.67
Sweep Rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Solicitação de Alteração B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 0340032/2023 pg 730

TABLE 4.3.3 – Longitudinal Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Longitudinal	10 – 40	3	2
	40 – 65	3 – 13	2 – 8.7
	65 – 85	13	8.7
	85 – 100	13 – 3	8.7 – 2
	100 – 110	3 – 2.5	2 – 1,67
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.4 – Lateral Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 50	3 – 8.5	2 – 5.7
	50 – 60	8.5	5.7
	60 – 68	8.5 – 5	5.7 – 3.3
	68 – 80	5	3.3
	80 – 100	5 – 2	3.3 – 1.3
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 100	5	3.3
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Solicitação Nº 1200030 SEI 01400.013270/2023-73 / pg 71731

TABLE 4.3.5 – Sinusoidal Vibration Test
SAG Acceptance and Qualification Levels

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level		Frequency Range	Level		Frequency Range	Level	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g
15 - 60	2g	3g	15 - 55	2g	3g	15 - 30	2g	3g
60 - 65	2g - 3.33g	3g - 5g	55 - 60	2g - 3.33g	3g - 5g	30 - 40	2g - 6.66g	3g - 10g
65 - 100	3.33g	5g	60 - 100	3.33g	5g	40 - 60	6.66g	10g
-	-	-	-	-	-	60 - 65	6.7g - 3.33g	10g - 5g
-	-	-	-	-	-	65 - 100	3.33g	5g
Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test

Random vibration test shall be carried out according to Tables 4.3.6 to 4.3.9.

Table 4.3.7 and 4.3.8 specifies the random vibration levels for the Payload Camera MUX based on report AD4.

Table 4.3.9 specifies random vibration levels for SAG equipment based on report AD5.

All other equipment shall use the specification from table 4.3.6.

TABLE 4.3.6 - Equipment Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Level	
		Qualification	Acceptance
Longitudinal	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-400	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	400-2000	- 3 dB/Oct	- 3 dB/Oct
Lateral	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-200	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	200-2000	- 4 dB/Oct	- 4 dB/Oct
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

Solicitação de Publicação (11/02/2015) SEI 0340032/0025373 pg 72732

TABLE 4.3.7 – Payload Camera (MUX) Longitudinal Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Frequency Range (Hz)	Longitudinal - Level	
	Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
10 – 175	0.0001 – 0.125	4.4e-5 – 0.055
175 – 225	0.125	0.055
225 – 250	0.125 – 0.06	0.055 – 0.027
250 – 1500	0.06	0.027
1500 – 2000	0.06 – 0.01	0.027 – 0.004
Overall	10.15 grms	6.77 grms
Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.8 – Payload Camera (MUX) Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Lateral - Level	
		Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 200	0.0001 – 0.1	4.4e-5 – 0.044
	200 – 700	0.1	0.044
	700 – 2000	0.1 – 0.01	0.044 – 0.0044
	Overall	9.9 grms	6.6 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 150	0.0001 – 0.0675	4.4e-5 – 0.03
	150 – 1300	0.0675	0.03
	1300 – 2000	0.0675 – 0.01	0.03 – 0.0044
	Overall	10 grms	6.7 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

Solicitação Nº 1200030 (1982020055) SEI 01340.003227/2025-73 / pg 73733

TABLE 4.3.9 – SAG Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
20 - 70	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06	20 - 50	0.0044 - 0.071	0.01 - 0.16	20 - 50	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06
70 - 480	0.026	0.06	50 - 500	0.071	0.16	50 - 500	0.026	0.06
480 - 2000	0.026 - 0.0018	0.06 - 0.004	500 - 2000	0.071 - 0.0044	0.16 - 0.01	500 - 2000	0.026 - 0.0044	0.06 - 0.01
Overal grms	4.64 grms	7.03 grms	Overal grms	7.7 grms	11.57 grms	Overal grms	5.2 grms	7.88 grms
Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

TABLE 4.3.10 – Low Level Sine Sweep Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.25 G
Sweep Rate		2oct/min

4.3.3.4 Mass Properties

Each equipment as applicable shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias, CG position).

4.3.3.5 Pressure Test

Pressurized equipment shall be subjected to proof and burst qualification tests according to the conditions given in Table 4.3.11 and the following criteria:

Proof tests: No evidence of permanent set or distortion that exceeds 0.2% or failure of any kind.

Burst tests: No visual external evidence of deformation or failure.

Solicitação Documento - ACD PI-Proposta B120000-SPC-001 (1987005) SEI 01340.000312/2024-37 / pg. 734

TABLE 4.3.11 - Proof and Burst Test Levels

	Proof		Burst	
Component	**Valves**	**Other**	**Valves**	**Other**
Max. Pressure	1.5 Mop	1.5 Mop	4 Mop	2 Mop
Duration	5 Min	5 Min	5 Min	----
Final pressure	Ambient	Zero	Ambient	
Cycles	>3	>1		
Temperature	Ambient	Critical	Ambient	Critical

Mop - Maximum operating pressure

For acceptance, a single proof test at ambient temperature shall be done for all equipment.

4.3.3.6 Leakage Test

Leakage tests, with sensitivity and accuracy consistent with equipment maximum allowable leak rates shall be made in all pressurized components, before and after the thermal, thermal vacuum, vibration and shock tests.

4.3.3.7 Shock Test

A number of three, approximately half sinusoidal wave of 50 g intensity and 6 to 10 ms duration shall be applied in x, y and z directions.

For sensitive equipment such as solar panels, cameras, recorders and batteries, test conditions shall be determined individually by analysis.

4.3.4 Thermal Test

Figure 4.3.1 presents the temperature margins to be considered in the satellite thermal design and tests.

Solicitação Nº 1200090 (11/02/2015) SEI 0340.001322/2023-37 / pg 75735

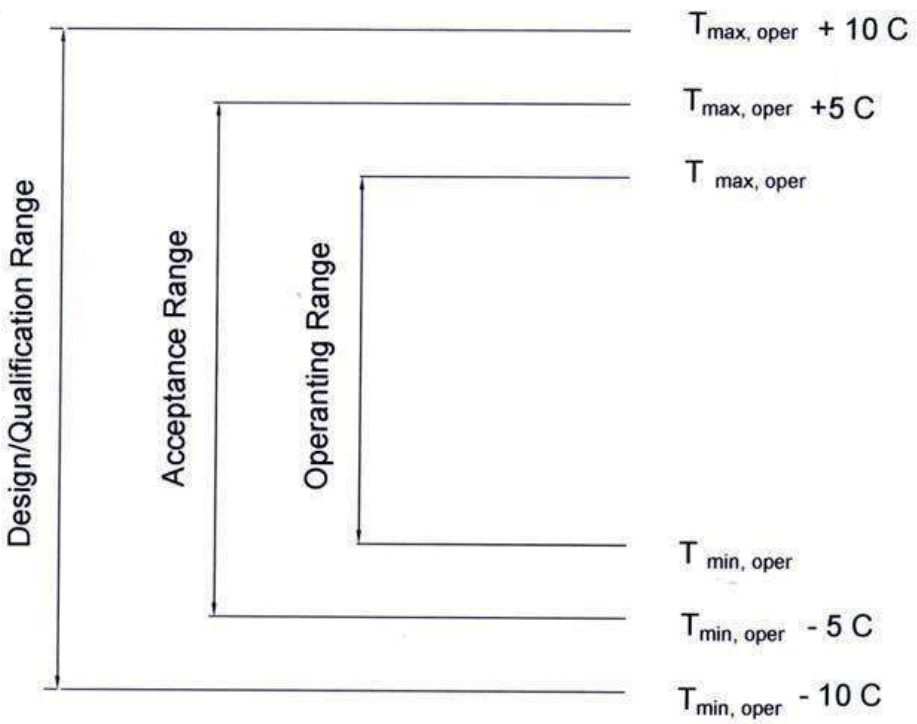


Fig. 4.3.1: Temperature margin requirements

For equipment that requires active thermal control using electrical heaters, a 25% power margin shall be adopted instead of a temperature margin at the lower operational temperature.

4.3.4.1 Equipment Operating Temperature

The maximum and minimum equipment operating temperatures are the highest and lowest temperatures that can occur in equipment during all the satellite operational life. The equipment operating temperatures are defined in the external surface, usually near a mounting point, of each unit and are used as inputs for the satellite thermal control design.

The electronic equipment shall withstand an operational temperature range equal or higher than -10°C to +45°C.

Solicitação Nº 1200090 (11/02/2015) SEI 0340032/000373 pg 76736

4.3.4.2 Thermal Cycling Test

The test consists of cycling the equipment between pre-determined low and high temperature, at a specified rate and under a vacuum level better than 1 E-4Torr.

Performance characteristic parameters of each equipment shall be measured during test. The functional characteristics shall be checked at different temperature levels without interruption or delay of the rate of temperature variation. For the permanent state, the equipment performances shall be checked at the beginning and the end of the steady state. Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.

The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

In the specific case of fully passive equipment (like antennas), one pilot point shall be furnished by the manufacturer. If the convergence time is too long, the vacuum-thermal chamber may be operated manually to achieve the steady state.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests

These tests shall be applied for the qualification of the equipment. They serve to indicate the resistance of the design to extreme expected in flight temperatures plus a safety margin and to give some assurance that it is worthwhile to conduct the more complicated and expensive thermal vacuum tests exposure. Proper operation of every unit defined by the unit's specifications of each subsystem will be checked for the qualification temperature.

Solicitação Solicitação B120000-SPC-001 (11/02/2015) SEI 0340032/0025373 pg 7737

The unit shall be switched on during all the test duration except during the phase corresponding to the establishment of the minimum temperature. Operation parameters will be measured when the following temperatures are reached:

a. at the laboratory test temperature (before and after extreme temperatures);
b. at the lowest operating test temperature;
c. at the highest temperature.

Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.
The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.4 Test Levels

Acceptance Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 5°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

Qualification Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 10°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient

Solicitação Nº 1200030 (11/02/2025) SEI 0340032/000373 pg 78738

temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

4.3.4.5 Thermal Shock Test

This test shall demonstrate the capability of the equipment and spacecraft materials of resisting to in-orbit temperature variations. It applies for the directly exposed parts of the spacecraft such as solar cells, antennas, external fittings, thermal coatings, etc.

a. Pressure: ambient pressure
b. Temperature: -80 °C to +80 °C (solar cells arrays, Zenith face)
   -50 °C to +50 °C (other faces)
c. Numbers of cycles: 1100
d. Temperature rate of change: 3 °C / minute (minimum)

The mechanical, electrical and thermal characteristics of the specimen shall be verified before and after the test.

4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test

The non-operational temperature limits shall be established for equipment that will remain turned off during some period in orbit (e.g. payload equipment during the satellite emergency mode). The minimum range for these limits is from -20 to 60 °C, for ordinary electronic equipment. These equipment shall be tested in such temperatures in a climatic chamber, for qualification and acceptance, by submitting them to:

a. Upper limit during 6h for qualification and 3h for acceptance
b. Lower limit during 6h for qualification and 3h for acceptance.

A functional test shall be performed after ambient temperature stabilization on the unit submitted to the test conditions. During the cold test, no condensation is allowed on the unit. The test temperature shall be continuously recorded.

Solicitação Nº 1200090 (11/02/2025) SEI 01340.001227/2025-37 / pg 79739

Optionally this test can be performed combined with the first cycle of Atmospheric Pressure Thermal Test, for the qualification of the equipment, or with Thermal Cycling Test for the acceptance.

Solicitação Solicitação B120000-SPC-001 (11/2020) SEI 01340.001227/2023-73 pg 80740

Document Properties Record

Document Title: AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

Authors	Signature	Date
Bruno de Castro Braz		22/03/23
Douglas Felipe da Silva		22/03/23
Sebastião Varotto		22/03/23
Approved by		
Adenilson Silva		24/03/2023

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/03/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Solicitação Solicitação B120000-SPC-001 (1982005) SEI 01340.001322/2023-73 pg 1741

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Brazilian Multi-Mission Platform - MMP
AMAZONIA-1

AMAZONIA 1 -
DESIGN AND CONSTRUCTION
SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** AMAZONIA 1 - Design and Construction Specification	
A820000-SPC-013/01		**12 Nov 2015**

Solicitação Nº 23480/2015 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2015-73 / pg 2742

CONTENTS

1. SCOPE **1**

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS **1**

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD) 1
1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 2

3. GENERAL SPECIFICATIONS **2**

1.3. ENGINEERING STANDARDS 2
1.4. INTERFACE CONTROL 3
1.5. MATERIALS AND COMPONENTS 3
1.6. PRODUCTION HARDWARE 3
1.7. INTERCHANGEABILITY 3
1.8. RELIABILITY 3
1.9. MAINTAINABILITY 3
1.10. REDUNDANCY 4
1.11. TEST POINTS 4
1.12. SAFETY 4
1.13. PRODUCT IDENTIFICATION 4
1.14. PREPARATION FOR DELIVERY 5

4. MECHANICAL REQUIREMENTS **5**

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES 5
1.16. DIMENSIONS 5
1.17. MASS PROPERTIES 6
1.17.1. MASS *6*
1.17.2. CENTER OF MASS *6*
1.17.3. MOMENT OF INERTIA *6*
1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN 6
1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS *6*
1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY *7*
1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE *7*
1.18.4. TESTS *8*
1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA *8*
1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT 8
1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS *8*
1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE *9*
1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT *9*
1.19.4. GROUNDING *10*
1.19.5. DAMPING SUPPORTS *10*
1.20. ALIGNMENT 11
1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS *11*
1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR *11*
1.20.3. MIRROR PROVISIONS *12*
1.21. HANDLING PROVISIONS 12

5. THERMAL REQUIREMENTS **12**

6. RADIATION REQUIREMENTS **15**

7. RELIABILITY **15**

Solicitação de Aquisição AD2 A820000-SPC-013 (1982007755) SEI 0340001227 0025373 pgpg 83743

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS 15
1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS 16
1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE 16
1.24. ELECTRICAL INTERFACES 16
8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS 16
8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 16
8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 17
8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE 17
8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES 18
8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS 19
8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS 20
8.3.2.3 INSULATION 20
8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES 21
8.3.4 RS 422 INTERFACE 22
8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 23
8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT 23
8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL 23
8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 25
8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 25
8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT 25
8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL 25
8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES 25
8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 26
8.3.6.1.1 Command Types 26
8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION 26
8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS 26
8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE 26
8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS 26
8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 27
8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES 28
8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION 28
8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE 28
8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN) 28
8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL) 30
8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH) 32
8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES 33
8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface 33
8.3.6.4.1 Telecommand 33
8.3.6.4.2 Telemetry 33
8.3.7 MIL-STD-1553B Interface 34
8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision 34
8.3.8.1 OBT Distribution 34
8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422 35
8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B 36
8.3.8.2 OBT Supervision 36
8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422 36
8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B 37
8.4 GROUNDING AND BONDING 37
8.4.1 GENERAL RULES 38

Solicitação ACD A820000-SPC-013 (1).pdf (1182007) SEI 0340.001322/2025-73 / pg. 84744

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM *39*
8.4.3 ELECTRICAL BONDING *41*
8.4.3.1 STRUCTURE BONDING 41
8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS 42
8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING 43
8.4.3.4 BONDING METHODS 43
8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS 44
8.5 CABLING AND SHIELDING 45
8.5.1 CABLING AND WIRING *45*
8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION 45
8.5.2 WIRE SELECTION *46*
8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES *46*
8.5.3.1 TWISTING 46
8.5.3.2 SHIELDING 46
8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION 47
8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY 47
8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION 47
8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION 47
8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS 48
8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION *48*
8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY 48
8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION 48
8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT *48*
8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS *49*
8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES *49*
AWG 49
8.6 ELECTRICAL CONNECTORS 50
8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT *50*
8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS *51*
8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION *51*
8.6.4 CONNECTOR SAVERS *51*
8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT *52*
8.7 AUTOMATISMS 52
8.7.1 IDENTIFICATION *52*
8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY *52*

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD 54

Solicitação A820000-SPC-013 (1982755) SEI 0340.001322/2023-73 / p. 85745

1. SCOPE

This specification establishes the general design and interface requirements that shall be met by all spacecraft subsystems in order to ensure the satellite compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems during assembly, integration, testing launch and orbital operations.

Additional design interface requirements specific to a subsystem are given in the relevant subsystem specification.

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD)

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - A850000-PRR-01 – MMP and Payload Product Assurance Requirements.

AD2 - A85000-PRR-03 - Instructions to Complete Interface Control Documents.

AD3 - MIL-HDBK-5E - Metallic Materials and Elements for Aerospace Vehicle Structures

AD4 - A820000-SPC-009 - AMZ Environmental Specification.

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

Solicitação AD3 A820000-SPC-013 (1927055) SEI 01340.001727/2023-37 / pg 6

1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

ACDH	Attitude and Control Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
EED	Electro Explosive Devices
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGRP	Electrical Ground Reference Plane
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
LPG	Local Point Ground
MMP	Multi-Mission Platform
OBC	On Board Computer – Part of the ACDH Subsystem
PCM	Pulse Code Modulation
PSS	Power Supply Drive Assembly
SADA	Solar Array Drive Assembly
SAG	Solar Array Generator
SPF	Single Point Failure
SPG	Single Point Ground
SSS	Satellite Side Wall Simulator
TT&C	Telemetry and Telecommand Subsystem

3. GENERAL SPECIFICATIONS

The design of parts, equipment and subsystems shall be in accordance with this specification as well as with their specifications on the latest approved issue.

1.3. ENGINEERING STANDARDS

The metric International Standard Units shall be used for design and manufacturing of all items. For components and equipment, the dimensions shall be given in millimeters and the angles in degrees. If equipment and/or component is specified using other units, the corresponding metric international standard unit shall be indicated.

Solicitação A820000 SPC 013 (1) (1).pdf (11/12/2025) SEI 01340.001372/2025-37 / pg 87747

1.4. INTERFACE CONTROL

Each equipment and subsystem shall be designed so as to ensure compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems under all specified conditions.

Interface Control Documents (ICD) of all equipment and subsystem shall be prepared. All ICD shall be prepared in accordance to AD 2. The ICD define mass properties as well as electrical, telemetry, telecommand and thermal data. Any special interfaces shall be also included. The ICD must be submitted to the established configuration and change control procedures of the Amazonia 1 project.

1.5. MATERIALS AND COMPONENTS

Components, materials and processes used shall comply with this specification and with specific related requirements of AD 1. The use of magnetic material is restricted and shall be previously authorized by INPE.

1.6. PRODUCTION HARDWARE

Each equipment delivered for qualification, flight (and flight spare) to be assembled and integrated, shall meet the requirements of this specification and, in addition, shall meet the applicable subsystem specification, with relation to the inspection and test requirements, as well as the product assurance requirements specified in AD 1.

1.7. INTERCHANGEABILITY

Each unit of the same configuration status shall be directly interchangeable and replaceable without mechanical and thermal modifications such as hole drilling or planarity adjustment. It must be of the same qualification status and reliability when considered for interchange.

1.8. RELIABILITY

The equipment of each subsystem shall have individual reliability so that the whole subsystem meets the specified figure of the subsystem specification. The equipment reliability requirements must be confirmed by analysis.

1.9. MAINTAINABILITY

Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1927755) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 8748

Each unit shall be designed so that calibration can be maintained, adjustments performed and faults identified with standard tooling and test equipment.

1.10. REDUNDANCY

Unit internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability figure. Redundancy of unit is specified in the subsystem specification. Single-point failure (SPF) shall be eliminated where technically feasible. The probability of occurrence of any remaining SPF shall be specified at subsystem level.

1.11. TEST POINTS

Complete bench checkout of the unit and isolation of failures at the circuit (not part) level is required. To this end test points shall be provided if necessary.

The test points shall be identified in the subsystem/unit specifications. Preferably, all the test points shall be grouped on a dedicated connector. Test points on multi-pin connectors shall be designed to withstand, without causing damage, voltages above the highest voltage on that connector as well as short circuits, unless a higher voltage is specified in a particular subsystem. This voltage may be the output voltage from that unit or the expected maximum test voltage - whichever is greater. Shorting these test points to ground shall not cause damage.

All test connectors shall be provided with covers to ensure protection against mechanical damage when the unit is operational. Unless otherwise specified, the protective covers shall be easily removable.

1.12. SAFETY

All equipment and subsystems shall be designed and manufactured with compatible materials in such a manner that all associated hazards are eliminated or minimized and controlled.

1.13. PRODUCT IDENTIFICATION

All equipment shall have a permanent identification. The identification shall be visible and its location shall be shown on the equipment ICD. The identification shall be legible with unaided eye from a distance of 0.5 m.

Solicitação A820000-SPC-013 (11/2007) SEI 0340001227.023673 / pg 9749

1.14. PREPARATION FOR DELIVERY

Each subsystem, equipment and part shall be shipped with sufficient packing provisions to prevent damage during transportation. Special covers shall protect optics, connectors, mounting surfaces subjected to alignment procedures and all sensitive parts such as solar cells or thermal control areas.

4. MECHANICAL REQUIREMENTS

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES

The layout of each unit shall take into account electrical, thermal control, alignment, center of mass, vibrations, flatness, and contamination requirements, accessible electrical connectors, easy mounting and removal, provision to avoid miss mating.

The unit layout and method of attachment shall be indicated on the Interface Control Document (ICD).

All equipment shall have enough venting provision to allow a depressurization at 3,000 Nm^2/s without experiencing any degradation.

1.16. DIMENSIONS

The overall dimensions and associated tolerances of unit, including interface assembly, shall be stated in the ICD.

The unit sketch, including lugs, sockets (panel connectors) and other protuberances, shall be within the envelope shown on the ICD Sketch. The envelope is a space defined by few dimensions.

The body dimensions, that is, the dimensions of the units without the interface assembly like lugs and electrical connector shall be stated in Mechanical Characteristics on ICD document with the following tolerances:

- External dimensions: ±1 mm;
- Mounting hole diameters: +0.1/-0 mm;
- Mounting hole distance to reference hole: ± 0.1 mm;
- Connector hole position: ± 1 mm.

Detailed dimensions are not required to be included in the ICD in case of units having complex external shape; in this case, a detailed sketch must be included in the ICD.

Solicitação A820000 (1192007755) SEI 01340.001322/2023-73 / p. 90750

1.17. MASS PROPERTIES

1.17.1. MASS

The equipment's nominal mass shall be recorded in the Interface Control, Document (ICD). The mass of all unit intended for Qualification and Flight shall not deviate from the final nominal value of qualification model by more than:

- 1 % for masses > 1 Kg
- 10 g for masses < 1 Kg

The masses must be measured with an accuracy of +/- 0.002 Kg or 0.15 % whichever is greater.

1.17.2. CENTER OF MASS

The nominal center of mass of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The location of the mass center for equipment intended for qualification and fight must not deviate from the nominal location by more than 2.0 mm radius sphere. Accuracy of measurement shall be 0.5 mm.

1.17.3. MOMENT OF INERTIA

Nominal moments of inertia of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The value of the moments of inertia of equipment intended for Qualification and Flight must not deviate from the nominal value by more than 10 % except for:

- The equipment having moment of inertia lower than 0.1 kg m^2 for which calculated values may be supplied;
- Specific units such as solar array, which moment of inertia cannot be measured, a calculated value shall be supplied, but to comply with the accuracy, some items of the unit (e.g. one panel with cells and cables) shall have the inertia measured and this data supplied for the calculation.

  The measurement accuracy shall be better than 3%.

1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN

1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS

Solicitação Nº 23/A820000-SPC-013 (11/2007) SEI 01340.001372/2023-73 / p. 1751

All units shall have sufficient strength and stiffness to withstand the environmental stresses of testing, as defined in the AD 4, without undesirable elastic deformation or any detrimental permanent deformation.

The unit structure shall be designed so as to ensure an eigenfrequency greater than the values specified in the table 4.4.1:

MINIMUM EIGENFREQUENCY FOR THE UNITS		
Spacecraft axis	Base fixed equipment	Bracket fixed equipment and antennas
X, Y and Z	200	140

Table 4.4.1: Minimum eigenfrequency for the units.

1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY

No unit shall fail (crack, fracture, rupture, buckle) at the design ultimate load, i.e. the qualification load stated on AD 4, with the following safety factor:

- 1.20 for yield load;
- 1.50 for rupture load.

Additional safety factors should apply to:

- 1.50 for welding and castings;
- 1.50 for buckling;
- 1.50 for bonded joints;
- 1.30 for bolted joints

Structural components of the unit shall have a positive margin of safety for the yield and the ultimate load conditions:

The Margin of safety shall be calculated as described below:

$$MS = (Sa/Se-1) \times 100\%$$

Where,

Sa: allowable stress

Se: induced stress multiplied by the appropriate safety factor

Induced stresses shall be calculated for applicable qualification environment level.

1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE

Solicitação AD3 A820000-SPC-013 (1927755) SEI 0340032/2023 / pg 2752

Mechanical materials for structural proposed are specified and evaluated according to AD 3.

1.18.4. TESTS

In order to demonstrate a required performance the item shall undergo a complete test program consisting of development, acceptance and qualification tests. Development Tests are optional tests intended to assist the design or evaluate specific data critical to the coming phases of testing. Qualification tests are mandatory tests aiming the demonstration that all design manufacturing and assembly requirements are met within adequate margins. Acceptance tests are also mandatory tests intended to demonstrate that the deliverable item has actually been manufactured according to the previously qualified design and that it is free from any workmanship or material faults.

Dynamic tests shall always be accompanied by pre and post low level sine sweeps allowing for a comparison analysis carried out on both signatures. Variations between pre and post signatures profiles shall be interpreted as a sign of degradation.

Test levels shall be in accordance with AD 4.

1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA

In addition to the fore mentioned signature criteria, no failure of any kind is allowed until acceptance and qualification load levels, including cracks, permanent deformation, buckling or rupture.

1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT

In case of some unit not be able to comply with these attachment requirement stated on this document, the subsystem responsible for the unit, with the agreement of the Structure Subsystem, shall request approval from INPE for this specific attachment configuration.

1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS

Solicitação AD3 A820000-SPC-013 (1927055) SEI 01340.001372/2023-73 / p. 3753

The attachment points shall provide a controlled surface contact between the units and the structure to allow control of thermal conditions on the unit as well as electrical bonding. The contact surface shall not be painted.

1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE

Attachment hardware shall be of non-magnetic materials.

The use of blind rivets of minimum 3 mm diameter shall be allowed for the harness and coaxial cabling brackets.

The rivets shall be of the set head type. Tools used for riveting shall prevent any damage to structural parts.

For connection to the structure of removable parts (e.g. brackets), the following fixation hardware is allowed:

- Screws M3, M4, M5, M6 (female hexagonal or bi-hexagonal screws);
- Washers;
- Inserts M3, M4, M5, M6.

Net torque C for screws shall be:

- M3: 1.0 < C < 1.2 Nm
- M4: 2.0 < C < 2.5 Nm
- M5: 4.5 < C < 5.0 Nm
- M6: 7.5 < C < 8 Nm

Resistance to loosing due to vibration shall be ensured by an effective locking device.

This item shall be preferably on the screws. If the locking device is on the female part, particularly for insert or anchor nuts, it must be capable of being subjected to a minimum of 20 tightening and slackening operations without any significant effect on its breaking torque.

The Attachment hardware shall be selected and supplied by the Structure Subsystem.

1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT

The contact area between boxes and structure shall be at the area of the lugs. It shall be flat with no protrusion below the mounting plate. This area shall meet the following requirements:

- Flatness of at least 0.1 mm/ 100 mm;

Solicitação A820000 SPC 013 (1927755) SEI 0340001227 / pg 94754

- Roughness < 3 micrometers.

If larger areas are requested for thermal reasons, the contact area (complete bottom face) must meet the following requirements unless other mechanical or electrical constraints:

- Flatness of 0.1 mm /100 mm (for mounted box and structure)
- Roughness < 6 micrometers.

No surface treatment is necessary for stainless steel, beryllium, silver, fiberglass or carbon fiber, except for the needs of thermal control.

Surface treatment is necessary for:

- Aluminum alloys (except for anti rust aluminum alloy, e.g. 5056 alloy)
- Magnesium and its alloys.

Surfaces treatment may be necessary for:

- Titanium and its alloys
- Copper.

Surface treatment must be approved by INPE.

Cadmium plating is not acceptable.

Galvanic couples with a maximum 0.25 V difference in general (or 0.5 V in controlled airtight atmosphere) in electrochemical potential shall be allowed. In case of difference > 0.5 V protective measures shall be applied (use of insulating gasket, washer, shim or metal).

1.19.4. GROUNDING

It is required to ground the unit to the structure according to section 8.4.

The unit chassis material shall be electrically conductive and the compatibility of the material with the structure material shall be verified. If an additional electrical path to the ground is required, bonding straps are the preferred method for ensuring grounding. Multi point grounding to the Electrical Ground Reference Plane (EGRP) shall be provided if necessary for shielding connection.

1.19.5. DAMPING SUPPORTS

Solicitação Nº 13 - ACO A820000-SPC-013 (11/02/2021 15:55) SEI 01340.001372/2021-37 / pg 95755

No damping supports external to the unit shall be used. INPE´s Project Management shall approve requested exceptions.

1.20. ALIGNMENT

1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS

The following points shall be observed for any equipment requiring positioning accuracy on the structure:

- 2 positioning dowels shall be provided with location and tolerances consistent with positioning requirements;
- The contractor for the equipment shall specify the alignment tolerances between the mating plane and the sensitive axis as well as between the dowel line and the sensitive axis (e.g. thrust axis);
- The contractor for the equipment shall provide to the contractor for the structure with a drilled template in accordance with the dowel positioning;

If some accurate items require alignment adjustment in situ, the Supplier shall formulate a request to the Amazonia 1 Management with proper justification. The adjustment process shall be defined for each case by common agreement between the Supplier and Amazonia 1 Management.

1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR

Any unit that requires accuracy of alignment of +/- 0.25 degrees or better shall have optical reference reflectors. The location of the mirror shall be identified in assembly drawings and ICD.

The following points shall be observed in designing unit optical references:

- Each unit requiring alignment about 2 axes shall carry two reflecting mirrors, each one perpendicular to the relevant axis; details shall be as specified in ICD;
- Each unit requiring alignment of a plane shall carry a reflecting mirror parallel or normal to these plane;
- Each unit requiring alignments about 3 axes shall carry two perpendicular reflecting mirrors;

Solicitação A820000-SPC-013 (1927755) SEI 01340.001322/2023-37 / pg 96756

- The direction of the axes of the optical reference shall be Known relative to the direction of the units axes of an accuracy requirement as described in the unit Specification;
- The reflecting surfaces shall be optically polished and flat to within lambda/4 (lambda: wavelength of the sodium yellow line);
- The optical references shall have a minimum diameter of 15 mm and a minimum thickness of 4 mm.

The attachment of the alignment mirrors shall allow the alignment of the concerned unit on the integrated spacecraft.

1.20.3. MIRROR PROVISIONS

When applicable, optic cubes or flat mirrors shall be installed to guarantee the correct alignment during the integration phase.

1.21. HANDLING PROVISIONS

Each unit with mass greater than 7 Kg shall be equipped with handling points (e.g. threaded bushes) that enable the connection to special handling MGSE for integration or dismounting.

5. THERMAL REQUIREMENTS

5.1. GENERAL

The satellite including the equipment shall be designed to withstand the temperature extremes that may be experienced during transportation, testing and which are expected during launch and orbital life.

For the spacecraft thermal tests and flight temperature monitoring purposes, one or more specific reference temperature sensors shall be established at particular points on the equipment by the Thermal Control Subsystem.

Solicitação A820000-SPC-013 (11/2021) SEI 01340.001322/2023-73 / p. 97757

5.2. UNIT THERMAL DESIGN

In order to achieve compatibility of equipment design with the satellite thermal control, equipment shall be designed according to the following requirements as defined in the applicable subsystem, equipment and component specifications:

- to withstand the equipment qualification tests;
- to comply with operating, non-operating, minimum start-up and qualification level temperatures;
- to comply with any special requirement.

The equipment supplier is responsible for the internal thermal design of the unit, analysis of the internal temperature distribution and hot spots on the external housing due to points heat sources.

In designing the equipment and ascertaining the optimum heat flow paths, the equipment Contractor shall take into account the mounting method and the heat exchanges with the environment by both conduction and radiation.

The units with active thermal control shall include the heat dissipated by the heaters in its total dissipation. For these units the equipment ICD thermal sketch is required. It shall show the heaters location and temperature map of the unit.

The equipment design shall be such that the following conditions are respected for the junction temperatures of all solid-state devices and for temperatures of other components with similar limitations:

- These temperatures shall be below the associated maximum operating value when the equipment is at the maximum qualification temperature limit defined in the equipment specification;

- These temperatures shall not exceed the associated maximum derated value when the equipment is at maximum operating temperature defined in the AD 4.

Solicitação AD3 A820000-SPC-013 (11/2021) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 8758

The equipment Contractor shall carry out a thermal analysis of the equipment in sufficient details to demonstrate that the above two requirements are met for all thermally critical components.

5.3 HARDWARE INTERFACE

The Thermal Control Subsystem shall define the thermo-optical properties of the units. The unit supplier is responsible for the application of a coating compliant with thermal requirements. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε=0.9) shall be used unless otherwise specified.

NOTE: As a general requirement any thermo-optical characteristics defined in ICD shall be the result of measurement. Justification of the specified values shall be supplied on request.

Section 4.5.3 specifies the requirements for base surface texture and flatness.

Where spacecraft thermal constraints indicate the need for special external thermal provisions on particular equipment, their use will be agreed beforehand with the equipment contractor. Such provisions will be supplied and mounted by the thermal subsystem contractor and may include:

- Alternative finishes (e.g. local low emittance tape, or insulator blankets)
- Thermal interface fillers or gaskets
- Low conductance stand-off mounts
- Heaters (for this case, the equipment contractor shall recommend a suitable location on the equipment case)

5.4 INTERFACE DATA

Section 4.5.3 of this specification as regards as the surface finish treatment shall also be applied.

For each equipment, the supplier shall provide the following information on the Interface Control Document (ICD):

(i)- Interface drawings

(ii)- Thermal capacity (and tolerance)

Solicitação Nº 1 - ACE A820000-SPC-013 (11/2007) 55) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 59759

(iii)- Power dissipation (and tolerance) for each operating mode, including significant transient case

(iv)- nominal base contact area

(v)- details of external surface finish and emittances

(vi)- for equipment designed for space viewing, details of the exposed surface, apertures, lenses and others shall be shown

(vii)- general arrangement or other drawings identifying the approximate distribution of power within the equipment, showing main dissipating areas or components shall be shown on the ICD Thermal Sketch for high dissipating equipments and also the location of internal and external temperature sensors.

(viii)- details of any interface requirements affecting thermal control.

(ix)- in the case of high power dissipating equipment, a thermal analysis report giving the equipment thermal level and an analysis data listing shall be delivered.

6. RADIATION REQUIREMENTS

Equipment shall be designed to operate in the radiation environment specified in AD 4.

All EEE parts shall be radiation hardened to a level equal to the estimated total dose over the part plus a 50% margin.

Equipment shall operate nominally when subjected to a high energy particles flux environment specified in AD 4.

Equipment shall be designed to be either free or tolerant to single event upset or latch-up.

7. RELIABILITY

A reliability program shall be established to ensure that the reliability requirements are met during all phases of the program. This task shall include assessment of hardware and software reliability analysis and tests, useful life prediction and redundancy approaches.

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (11627955) SEI 01340.013272/2024-73 pg 10760

1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS

The maximum magnetic dipole momentum requirements for equipment and spacecraft shall be as shown below:

- Equipment: < 10 mA.m^2;
- Spacecraft: < 1 A.m^2.

All equipment with magnetic dipole momentum higher than the specified shall be degaussed in the de-energized state, with a field of at least 30 Oe in each of the three axes, unless otherwise specified in the equipment specification.

1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE

The electrical initial state of all equipment shall be identified, reproducible and safe, i.e., it shall not permanently degrade its own performance and shall not degrade the performance of other equipment.

The initial state of the power line switches shall be off.

The initial state of redundancies shall be the same as before the last turning-off.

At satellite turn-on the PSS, TT&C and ACDH subsystem shall be turned-on and its starting-up shall not require other command.

The reset of digital circuits shall be by a dedicated reset circuit; Reset by power-up voltage transient is prohibited.

1.24. ELECTRICAL INTERFACES

8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS

8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

For High Frequency equipments the internal circuits are multi-point grounded. The interconnecting wires between boxes should be coaxial cable. A good EMC design for the interfaces should meet the following requirements:

a) Impedance matched, including source, receptor, connectors and coaxial cable.

b) Shield termination should assure continuity.

c) Impedance 50 Ohms.

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962627) SEI 0134040372 / 0024878-79 pg. 101761

8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

The Low Frequency equipment is grounded to either the SPG or LPG. The interface circuits should not damage the SPG scheme and should minimize the interface.

a) The Low Frequency interface returns cannot be grounded at both ends.
b) For analog interfaces, balanced input circuits should be used, with the return not grounded.
c) In principle, the signal hot line and its return should be in the same bundle, preferably twisted together, and the sum of their currents should be zero.
d) Several types of recommended interface circuits are shown in Figure 8.3.1.2.

8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE

The interface between the satellite and the Electrical Ground Support Equipment (EGSE) during AIT operations and pre-launch phases shall have the following characteristics:

a) The length of the line shall be less than 10% of the associated signal wavelengths.
b) All the interfaces should have its dedicated return and the return cannot be grounded at both ends.
c) Shielded and twisted lines may be used according to paragraph 8.5.3.
d) The source circuits shall have capability of driving 300 meters of cable.

Solicitação de Aquisição A820000 SPC-013 (1962627) SEI 01340.037202/2023-73 pg. 102

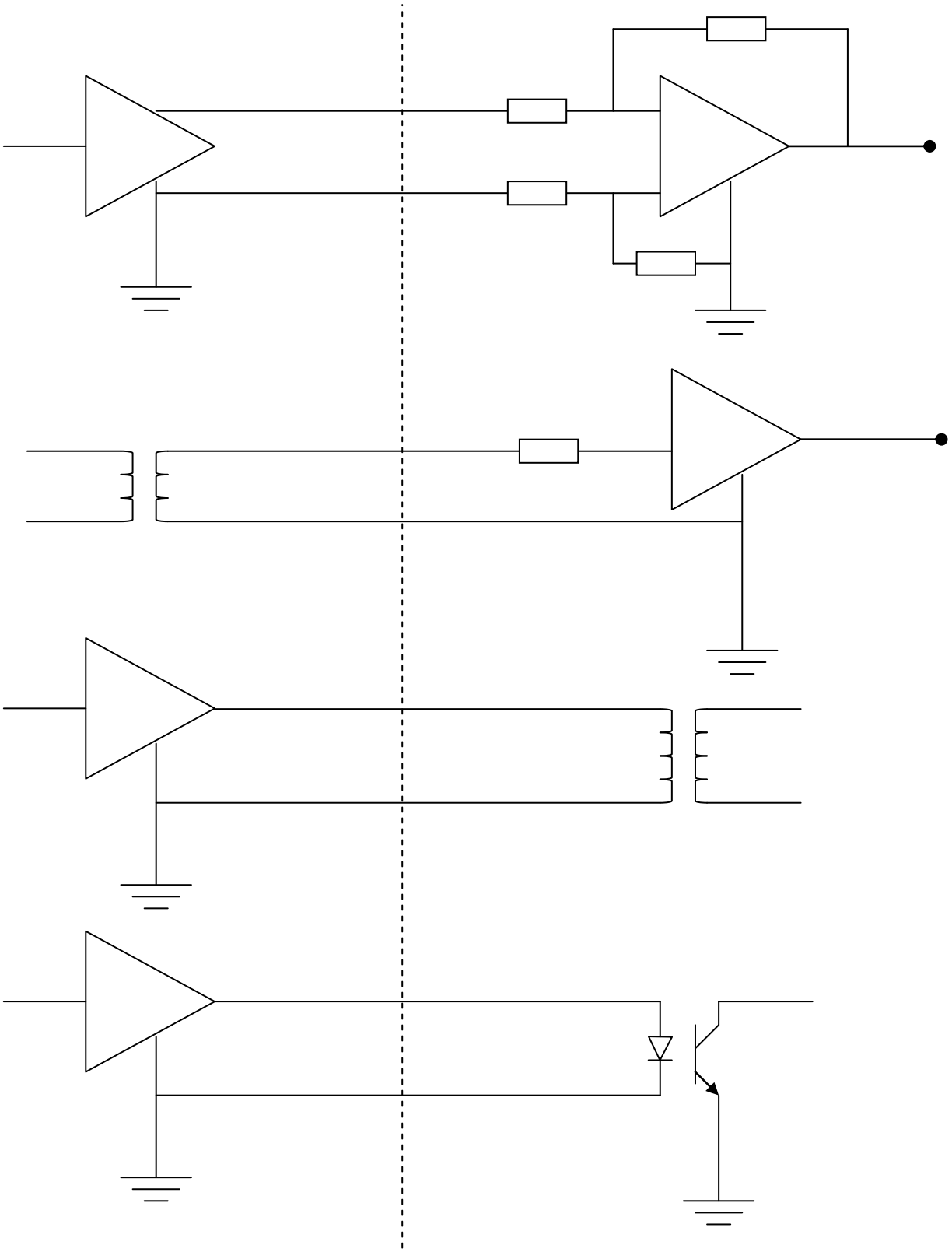


Figure 8.3.1.2 – Recommended Interface Circuits

8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES

Solicitação Solicitação A2 A820000-SPC-013 (1.162.627.055) SEI 0013400.037202/2024-78 pg. 103

8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS

a) Voltage Range

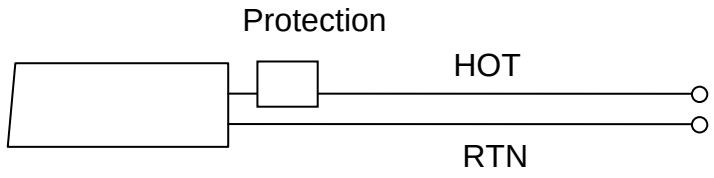
The voltage range of the unregulated bus distributed to the satellite equipment shall be from 22.0V to 35.0V in worst-case conditions.

b) Protections

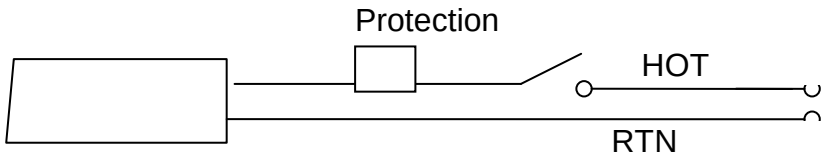
The distributed lines to the satellite shall be protected against short-circuit and over-load. The protection level for each distributed line shall be detailed in the subsystem level specification.

c) Power Control and Distribution Unit Interface

The power interface types circuits are presented in Figure 8.3.1.2.



(a) – Non-switched line



(b) – Switched line

Figure 8.3.1.1 – Equipment Interfaces types

e) Turn-on/Turn-off Rate

During load line turn-on/turn-off switching the line voltage rising/falling rate shall be in range 1V/μs to 1V/ms.

f) Bus Lines Impedance

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962755) SEI 01340.013272/2023-73 pg. 104

The bus lines impedance (magnitude) shall be limited to:

- < 0.15Ω from DC to 10kHz for direct lines;
- < 0.3Ω from DC to 10kHz for switched lines;

8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS

a) Nominal Steady State Voltage

The equipment connected to the bus shall perform properly for a power line voltage ranging from 21.0 V to 36.0 V.

b) Survival Voltage Range

Users of the power bus lines shall safely survive to any standing or fluctuating voltage in the range from 0 (zero) to 40.0 V. All equipment in powered state shall survive an instantaneous short circuit at the power line.

c) In-Rush Current

The current drawn from the power lines by any equipment during the turn-on period shall be limited to 1.5 times the peak operational current of the equipment, or 2 A, whichever is greater.

The maximum rate of current change during in-rush shall be 1 A/μs.

These limits shall apply even in case of a single failure in the equipment.

d) Failure Modes

No single failure of any equipment shall permanently short-circuit the main bus or the battery to the ground.

Any equipment shall be able to be turned off in case of failure

8.3.2.3 INSULATION

Wherever feasible, double-insulation techniques shall be used. Double-insulation is obtained by insulating an electrical point from its adjacent conductive body, and insulation of this conductive body from others conductive bodies. This requirement is applicable to heat dissipating devices, such as power resistor, diodes and transistors, attached to box or structures.

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1196279055) SEI 0134040.037202/2024-78 pg. 105

8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES

The EED lines shall be grouped in two chains. Each chain shall be formed by a series of switches according with Figure 8.3.2.

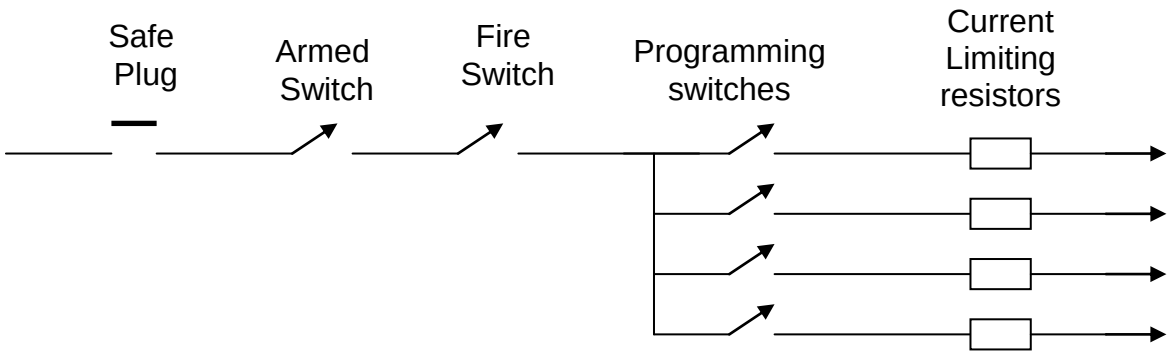


Figure 8.3.2 – EED line Chain

a) Safe Plug

The design of the EED lines shall be provided with a physical barrier to avoid inadvertent firing of the EED. The physical barrier shall be through a safe plug located at the skin of the satellite.

b) Armed Relay

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded armed switch in series with the EED lines.

c) Fire Switch

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded fire switch.

d) Programmability

The EED lines shall be provided with ACDH commanded programming switch for each line.

e) Current Limiting Resistor

Solicitação Solicitação A2 A820000-SPC-013 (1162755) SEI 01340.003722/2023-73 pg 106

Each EED line shall be provided with a current limiting resistor to limit the current in the EED.

f) Characteristics

The EED lines shall be designed for pyrotechnic devices specified for:

- Bridgewire resistance: 1.0 ± 20% (Ohm)
- No-Fire current: 1A / 5min;
- All-fire-current: 5A / 20ms;
- Open-circuit voltage between 22V and 35V.

g) Modes of operation

The EED drive circuit shall be able to operate in two modes:

- Simultaneous: in this mode the Programming Switches are previously selected and verified before the Arm and Firing commands are sent. The drive circuit shall be able to drive 4 EED simultaneously, two per chain.
- Sequential: in this mode the Programming Switches and the Firing commands are sent in sequence with the Armed Relay previously closed. The minimum time difference between two consecutive sequential shots shall be 100 ms.

8.3.4 RS 422 INTERFACE

The RS 422 interface electrical characteristics shall comply with ANSI TIA/EIA-422 standard.

8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE

The Digital Serial Interface shall be used to transmit or receive serial data messages between OBC and equipment.

8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed asynchronously at a rate of 115200 bps. The communication protocol shall be a master-slave protocol where the OBC is the master.

Solicitação Solicitação AEB A820000-SPC-013 (11627955) SEI 01340.013727/2024-73 pg. 107

8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

The RS 422 Digital Serial Interface electrical characteristics shall be in accordance with item 8.3.4.

8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT

For each 8-bit word transmitted is added a start bit and a stop bit. Bit 0 is the least significant bit and is the first to be sent. This 8-bit word format is shown in Figure 8.3.5.1.2 – 1.

Start bit	8-bit data	Stop bit

Figure 8.3.5.1.2 – 1- 8-bit word format.

The message shall be composed of Header, Data Field, and Checksum. The Header is composed of Start (with a fixed ‘0xEB90’ value), Message ID, and Data Field Length. The Data Package is composed of up to 255 bytes Data. The Data Message format is shown in Figure 8.3.5.2.1 – 2.

Header			Data Field			Checksum
Start (0xEB90)	Message ID	Data Field Length	Data 1	…	Data n	
2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	...	1 byte	2 bytes

Figure 8.3.5.1.2 – 2 - Message format.

The 16-bit checksum is defined as the 16-bit sum of all the unsigned bytes starting at the beginning of the Header.

8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL

The protocol shall be master-slave type. The OBC shall be the master

a) Time-Out

The response time-out shall be 10 ms (time between the end of a master command and the start of the slave return message).

- The maximum message transmission time-out shall be 50 ms (from the beginning to the end of a message).

b) Slave Access

The slave shall be able to communicate at least once per second.

c) Communication Error

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.037202/2024-78 pg. 108 Criação AD2 A820000-SPC-013 (1962627155) SEI 01340.037202/2024-78 pg. 108768

In case of a reception error (invalid checksum, reception time-out or invalid message) on the Slave side, the received data shall be discarded. No error message shall be sent back to the OBC.

- In case of a response time-out on the Master side, it shall try to establish the communication for two more attempts. After the two additional attempt trials without success, it shall close the communication and send a report.

d) Message IDs:

The Slave shall implement its own message IDs as needed, respecting the following rules:

- Each message shall have its own ID. The ID is unique, no matter if it is sent by the Master or Slave.
- The Slave shall always respond to a valid Master message. If a Master message generates an answer message from the Slave, the answer will be used as acknowledge. If there is no specific answer for a Master message, an acknowledge message (message ID 03H) shall be sent by the Slave.

The following message IDs are reserved:

- Acknowledge (sent by the Slave, with no data field): 0x03
- OBT Distribution (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x50
- OBT Supervision Request (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x51
- OBT Supervision Report (sent by the Slave if applicable, see item 8.3.8): 0x52

e) Communication protocol state diagrams

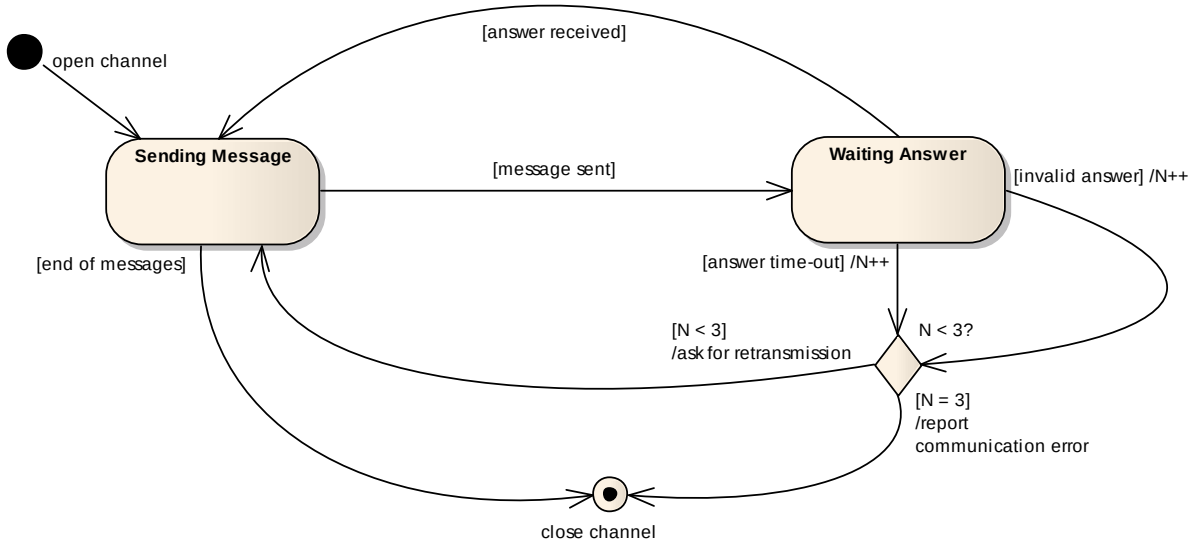


Figure 8.3.5.1.3-1 - State diagram of the communication from the Master perspective

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962627155) SEI 01340.037202/2023-73 pg. 109 769

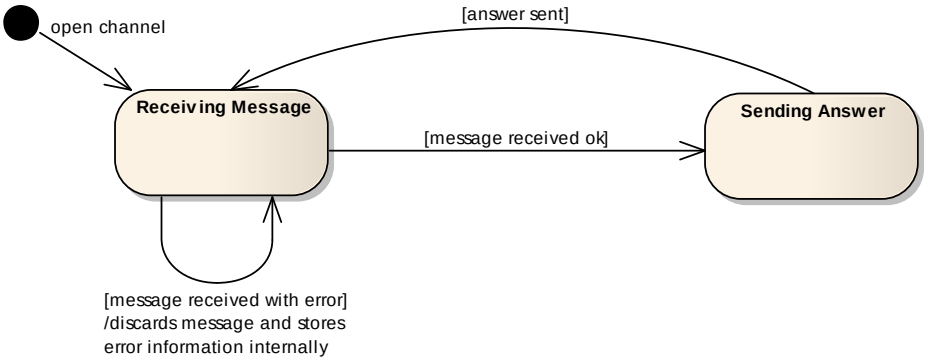


Figure 8.3.5.1.3-2 - State diagram of the communication from the Slave perspective

8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed synchronously at a rate of 5 Mbps.

8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(TBD)

8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT

(TBD)

8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL

(TBD)

8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES

This section describes the TM/TC interfaces between the subsystems and the ACDH subsystem or between equipment.

The ACDH shall acquire telemetry and distribute commands to satellite equipment, locally, through its own acquisition (analog, thermistor, and bi-level) and command (On/Off) interfaces or, remotely, through a RS 422 Digital Serial Interface.

The preferred interface between equipment and the ACDH is the **RS 422 DIGITAL SERIAL INTERFACE**. In some cases it is admissible a direct acquisition or a direct command through the ACDH acquisition and command interfaces. The characteristics of each admissible type of signal are described above.

Solicitação de Aquisição A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.003722/2024-73 pg. 1770

8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

8.3.6.1.1 Command Types

Two types of commands outputs shall be provided:

- Direct ON/OFF Commands;
- Processed ON/OFF Commands;

Direct ON/OFF commands shall be decoded and distributed by a dedicated and independent hardware. Processed ON/OFF commands shall be decoded and distributed by the OBC. The direct ON/OFF commands shall be real time. The processed ON/OFF command can be real time or time-tagged commands

8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION

The execution of each command received, shall be verified by the corresponding telemetry information, indicating not only the command reception, but also the proper execution of the command function.

8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS

Critical commands which may cause loss of mission or performance degradation shall be clearly identified and protected against spurious commands and/or handling errors during AIT and subsequent phases of the satellite lifetime.

8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE

8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS

The ON/OFF command signal shall be presented to the user as a single positive voltage pulse generated through a dedicated output circuit of the TC decoder or 0BC.

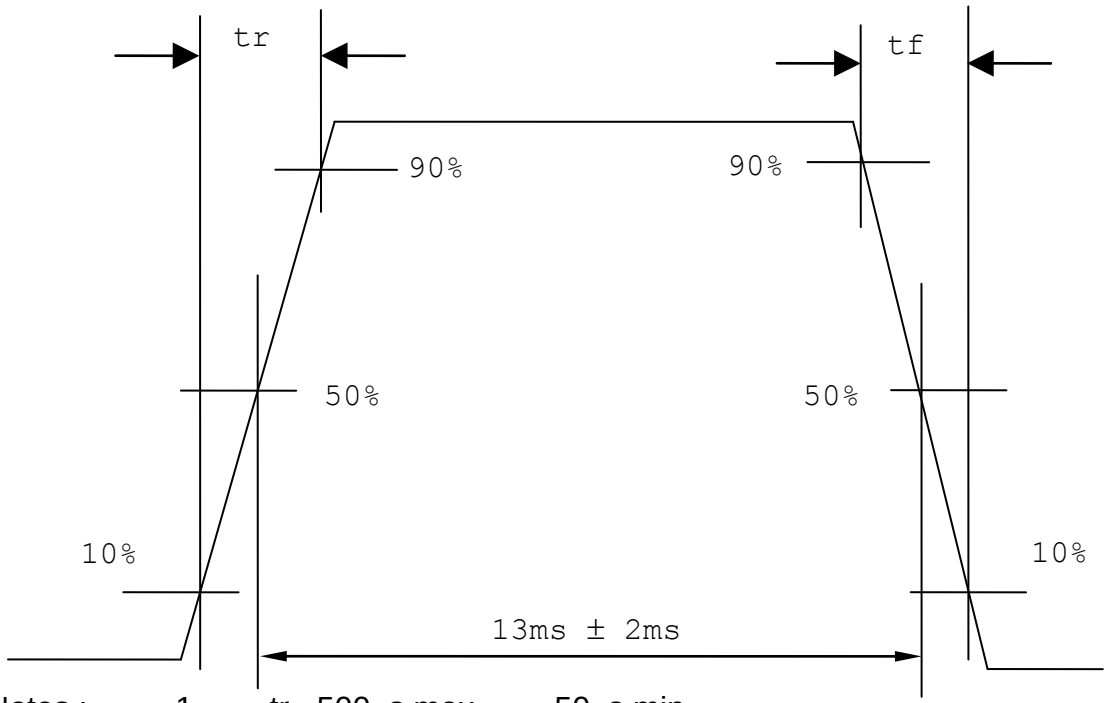
The Figure 8.3.6.1.4.1 shows the waveform and the timing of an ON/OFF command pulse.

- Source Characteristics
  a) Type of source: Driver;
  b) Active state V1: +12V ≤ V1 ≤ +16V (1);
  c) Quiescent state Vo: 0 ≤ Vo ≤ +0.5V (1);
  d) Current sinking capability: 50 μA (quiescent);
  e) Current driving capability: 180 mA (active);
  f) Short circuit output current: 250 mA (max);

Solicitação Solicitação A2 A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.001272/2024-73 pg. 11771

g) Short circuit and over voltage capability: A temporary short circuit to ground of an output shall not damage the output or affect the operation or electrical characteristics of any other output. An over voltage between +16V and -0.1V any the output shall not damage the output neither shall it affect the operations nor the electrical characteristics of any other output.

NOTE (1): Signal measured when connected to the user's load.



Notes : 1. tr= 500μs max. 50μs min

tf= 500μs max. 50μs min

2. Signals are measured when connected to the users load.

Fig. 8.3.6.1.4.1 - ON/OFF Commands: Signal Waveform and Timing Diagram

- **Load Characteristics:**
  a) The user's load shall not overload the sources during normal operation;
  b) The user's load shall be equipped with appropriate circuits in order to suppress any switching transients, in particular those due to inductive loads such as relays, which may cause the current driving or source driving capabilities of the source to be exceeded.

8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962755) SEI 01340.037272/2018-73 pg. 27

8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES

Four types of telemetry channels shall be provided by the ACDH:

- **Analog Channel (AN);**
- **Digital Bi-Level Channel (BL);**
- **Thermistor Channel (TH).**

8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION

The following satellite information shall be available on ground, by selection of appropriate telemetry parameters and sampling rates:

- Verification of command execution;
- Operational modes and configurations;
- Measurement data of specific on-board sensors (like attitude sensors);
- Housekeeping data necessary for the mission and for the satellite operation;
- Data for sufficient failure analysis which is necessary for possible remedial action from ground

The selection of the latter telemetry parameters shall be based on and proven by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

The selection of telemetry parameters for other purposes, which are not necessary for the mission success shall be defined in each subsystem specification.

8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE

The ACDH shall provide double ended analog channels. A double-ended analog input shall consist of two lines: the low analog line and the high analog line. Both input lines (high and low) shall be floating with respect to the analog ground reference of the ACDH.

8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN)

The source information shall be presented in the form of a voltage varying between two defined boundaries. This voltage shall be regularly sampled by the ACDH encoder and A/D converted to an 8-bit word.

The following two states are defined for the ACDH encoder input:

- During acquisition: ACDH encoder input gates shall be opened;

Solicitação Solicitação A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.037202/2024-78 pg. 113

- Outside acquisition: ACDH encoder input gates shall be closed.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: from -5V to +5V with respect to the analog ground reference of the source;
  b) Voltage range of the HIGH analog source line: from 0V to +5.1V with respect to the low analog source line;
  c) Output impedance: ≤ 5 kΩ;
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source. The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA;
  e) Short circuit protection: A temporary short circuit to ground shall not cause any damage in the output.

- **ACDH encoder Characteristics**

a) Common mode input impedance (1):	during acquisition: 20 MΩ (min); outside acquisition: 100 MΩ (min); power off: 100 MΩ (min);
b) Differential input impedance (2):	during acquisition: 20 MΩ (min); outside acquisition: 100 MΩ (min); power off: 100 MΩ (min);
c) Common mode input capacitance:	during acquisition: 150 pF (max); outside acquisition: 100 pF (max); power off: 50 pF (max);
d) Differential mode input capacitance:	during acquisition: 150 pF (max); outside acquisition: 100 pF (max); power off: 50 pF (max);
e) Leakage current:	during acquisition: 500 nA (max); outside acquisition: 100 nA (max); power off: 50 nA (max) (3);
f) Over voltage capability:	Encoder with power On (differential or common mode): +/- 20V maximum (4),(5);

Solicitação de Alteração A820000-SPC-013 (1162627) SEI 0013404-03.2022.4.03.8000 / pg. 114

Encoder with power Off (differential or common mode): +/- 10V maximum (6);

f) Common mode voltage rejection:

The maximum influence of the common mode voltage shall be such as never to cause an encoding error of more than +/- 5 mV (or 0.1% of full scale). This means a minimum rejection ratio of 60 dB.

NOTES:

(1) Impedance between one of the ACDH encoder analog inputs and the analog ground reference of the ACDH encoder;

(2) Impedance between the two analog inputs of a double-ended analog channel;

(3) Maximum input voltage: +/- 10V;

(4) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(5) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(6) Maximum current: 50 nA.

- **Analog Telemetry Channel Accuracy:**

The overall A/D conversion accuracy, including sampling error shall be better than 1% of full scale.

The accuracy of the analog telemetry signal conditioning in the source shall be specified in the corresponding subsystem specification.

- **Analog to Digital Conversion:**

a) Digital binary coded value:

$$Z = \frac{U - 10\ mV}{20\ mV}$$

(rounded to the next higher integer)

b) Range of U: from 0 to 5.12V

c) Range of Z: from 0 to 255

8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL)

The bi-level telemetry input of the ACDH shall consist of two lines (high and low). Both lines shall be floating with respect to the ACDH ground reference.

Solicitação de Alteração A820000-SPC-013 (11/627/07) SEI 01340.001272/2024-78 pg. 1775

The bi-level telemetry shall be converted to one bit of a word of 8-bit.

The bi-level digital information shall be presented by the user in the form of a voltage that can assume one of two distinct values: an "ON" (logical "ONE") and an "OFF" (logical "ZERO") level.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: From -1V to +1V with respect to the analog ground reference of the ACDH (also refereed to as "common mode voltage")
  b) Voltage range of the HIGH analog source line:
     _ Logical "ZERO" voltage Vo: 0V ≤ Vo ≤ +0.5V with respect to the "LOW" source line;
     _ Logical "ONE" voltage V1:+3.5V ≤ V1 ≤ +12V (recommended limit 5.5V) with respect to the "LOW" source line;
  c) Output impedance: 10 kΩ (max);
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source.
     The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA.

- **ACDH encoder Characteristics:**
  a) Common mode input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
     outside acquisition: 1 MΩ (min);
     power off: 1 MΩ (min);
  b) Differential input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
     outside acquisition: 1 MΩ (min);
     power off: 1 MΩ (min);
  c) Common mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
     outside acquisition: 100 pF (max);
     power off: 50 pF (max);
  d) Differential mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
     outside acquisition: 100 pF (max);
     power off: 50 pF (max);

Solicitação Solicitação A2 A820000 SPC-013 (1162627) SEI 01340.037202/2023-79 pg. 116
Documento Solicitação A820000-SPC-013 (1162755) SEI 01340.037202/2023-79 pg. 116

e) Leakage current: during acquisition: 1 μA (max);
outside acquisition: 100 nA (max);
power off: 50 nA (max) (1);

f) Over voltage capability:

_ ACDH encoder with power on: +/- 16V maximum (2),(3);

_ ACDH encoder with power off: +/- 10V maximum (4);

g) Bit decision threshold: +2V +/- 0.5V.

NOTES:

(1) Maximum input voltage: +/- 10V;

(2) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(3) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(4) Maximum current: 50 nA;

8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH)

These channels shall be used to supply power adaptation and amplification to thermistors.

Thermistors channels shall be used to acquire a temperature data using a single thermistor as shown in Figure 8.3.5.2.3.3. The ACDH shall provide a regulated 5V line and a reference resistor.

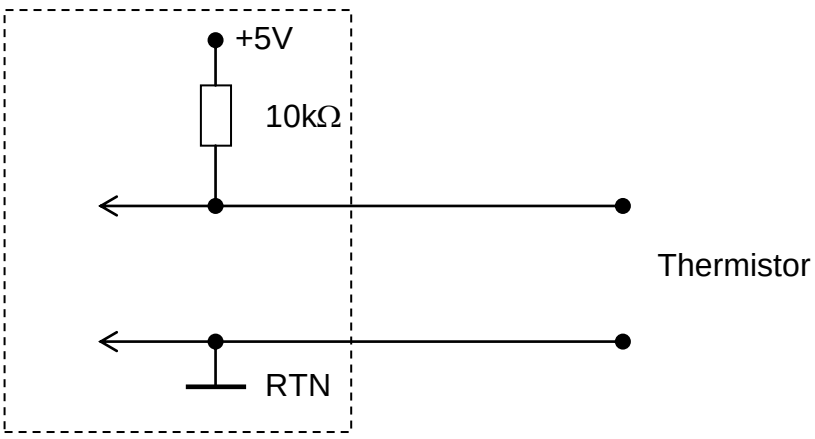


Fig. 8.3.5.2.3.3 - Thermistor interface circuit.

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1162627) SEI 0013404-03.2022.4.03.6301 pg. 1777

8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES

All equipment of the satellite shall provide as a minimum the following number of return lines for TM and TC signals:

- One return line for each ON/OFF command pair;
- Analog telemetries:
  - One return line for equipment that has only one analog telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more analog telemetries;
- Bi-level telemetries:
  - One return line for equipment that has only one bi-level telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more bi-level telemetries.
- Thermistors telemetries:
  - One return line for each thermistor;

8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface

The Telemetry and Telecommand Interface TT&C/ACDH shall be as follows:

8.3.6.4.1 Telecommand

The tecommand interface shall be composed by data, clock and lock signals. The interface main features are:

A) Data Signal: NRZ-L coding,

B) Data, Clock and Lock signal electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

8.3.6.4.2 Telemetry

The Telemetry interface shall be composed by data and clock signals. The interface main features are:

A) (Removed)

B) Data and Clock Signals electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

C) Clock stability: better than ± 75 ppm (initial setting and drif over the useful life, considering all factors).

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1162627) SEI 01340.013272/2024-78 pg. 118

D) Telemetry Transmission Rate:

The transmission rate steps after convolutional coding shall be:

- 1280 kbps

E) Telemetry Coding:

The telemetry shall comply with “ESA PSS-04-106 Packet Telemetry Standard” and shall use convolutional and Reed Solomon codes. Before enter the convolutional encoder, the data shall be differently encoded.

The ACDH clock signal is always present even in the absence of telemetry data.

8.3.7 MIL-STD-1553B Interface

The MIL-STD-1553B interface shall comply with “MIL-STD-1553B Aircraft internal time Division Command/response Multiplex Data Bus”.

8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision

The OBC shall distribute the On-Board Time (OBT) to subsystems and payloads that need it. Those are treated as ‘OBT clients’ here.

The OBT value is distributed in the CCSDS Unsegmented Code format (coarse part), with 1-second resolution.

The OBT value distribution is performed through the sending of a data message with the OBT value, followed by a PPS (pulse per second) signal used for time synchronization.

The OBT value can be sent either via RS-422 or MIL-STD-1553 messages.

The PPS signal can be generated by an on-board GPS receiver or by the OBC itself. Regardless its source, it is always sent to the OBT clients by the OBC.

Each OBT client shall use the data message and PPS signal to synchronize its internal time reference to the one provided by the OBC.

Additionally, the OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. The procedure and messages for this supervision are described below.

8.3.8.1 OBT Distribution

The OBT value sent is the OBC’s current OBT + 1 second. This value corresponds to the OBC’s OBT value when the next PPS is distributed.

When an OBT client receives the PPS, it shall immediately apply the last received OBT and set its sub-seconds counter (if applicable) to zero.

The OBC distributes the PPS low-pulse with a duration of 16-µs once per second to the OBT clients. The falling edge of the pulse marks the 1-second transition.

The time accuracy of the OBC PPS pulse edge shall be better than 1 µs.

The OBT value is distributed at least 100 ms before the corresponding PPS pulse.

Solicitação Solicitação A2 A820000 SPC-013 (1962627155) SEI 01340.037202/2024-79 pg. 1779

The PPS signal sent with its data and signal characteristics remarked is shown in Figure 8.3.8.1.

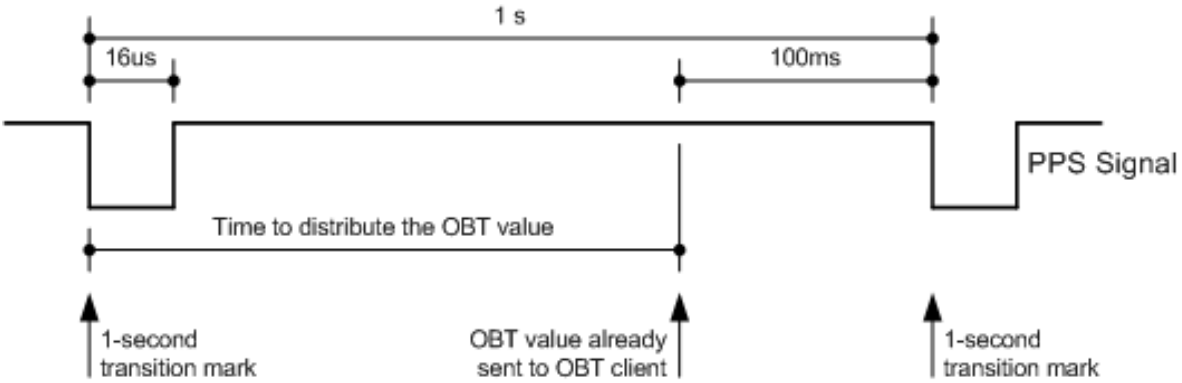


Figure 8.3.8.1: OBT distribution time constraints

An OBT client shall, if needed, implement its own sub-seconds counter.

8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422

The sending of the OBT value through RS-422 uses the protocol described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Distribution Message’ is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.1.1-1.

Table 8.3.8.1.1-1 - RS-422 OBT Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (4 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x50	0x04	OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	OBT in CUC format (integer part) [Ref 1]	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

[Ref 1]: PSS-04-106 - Packet Telemetry Standard, ESA.

The slave shall respond to the 0x50 command with an acknowledge message (ID 0x03).

Solicitação de Alteração A820000-SPC-013 (11/627/07) SEI 01340.001272/2024-78 pg. 120

8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B

The OBC sends a broadcast message with the OBT value to the sub-address 0x19. The message format is shown in Table 8.3.8.1.2-1:

Table 8.3.8.1.2-1 - 1533 OBT Broadcast Message from master OBDH

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P	OBT
11111	0	11001	00010	0	4 bytes
Broadcast	Receive	Receive OBT	2-words	Odd Parity	OBT in CUC format (coarse part)[Ref 1]

8.3.8.2 OBT Supervision

The OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. This is an optional feature and its applicability shall be defined for each OBT client.

The OBT client shall be able to answer to a supervision message 8 ms after the reception of each distributed OBT as shown in Figure 8.3.8.2.

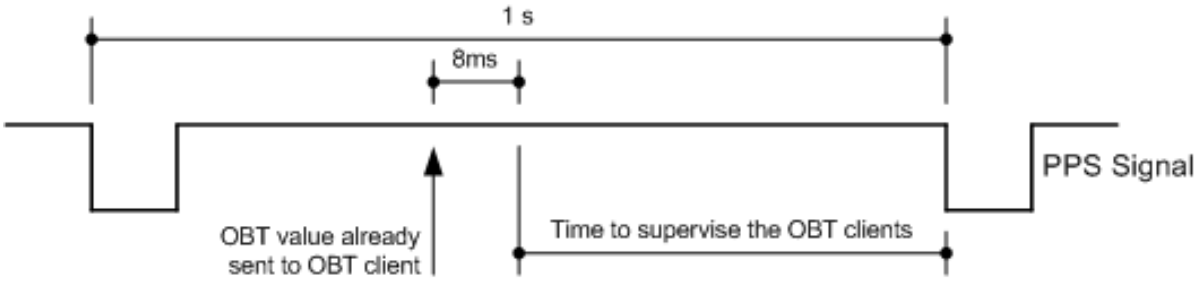


Figure 8.3.8.2-1 - OBT supervision time constraints

If applicable, the OBT client shall implement the RS-422 or MIL-STD-1553B messages described in the following items.

8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422

The OBT supervision through RS-422 uses the messages described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Supervision Request Message’ (ID 0x51) is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.2.1-1.

Table 8.3.8.2.1-1 - RS-422 OBT Supervision Request Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x51	0x00	Checksum

Solicitação de Alteração A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.037202/2018-78 pg. 1781

Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

The Slave shall answer with an ‘OBT Supervision Report Message’ (ID 0x52), which contains the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT) as shown in Table 8.3.8.2.1-2:

Table 8.3.8.2.1-2 – RS-422 OBT Acknowledge Message from a slave

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (2 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x52	0x02	Inverted OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	Complement of the two least significant bytes of the last received OBT value	The 16-bit sum of all octets starting from headers

8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B

An ‘OBT Supervision Request’ message is sent by the OBC to the sub-address 0x19 of the OBT client. The message format is shown in Table 8.3.8.2.2-1.

Table 8.3.8.2.2-1 - 1533 OBT supervision request message format from OBC

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P
<OBT client RT>	1	11001	00001	1
OBT client 1553 RT	Transmit	Send watchdog status	One word	Odd Parity

The OBT client shall answer to this message with the MIL-STD-1553 status word and a data word containing the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT).

8.4 GROUNDING AND BONDING

Practices for grounding and bonding of devices, cables, equipment and system shall incorporate the following major requirements:

- Prevention of hazards in the events of an equipment frame developing a high potential from internal equipment faults or from induced fields;

- Prevention of build-up of static electricity;

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.037202/2024-78 pg. 122

- Reduction of electromagnetic interference due to electric fields or other form of mutual coupling;

- Protection of the spacecraft from hazards associated with lightning discharges and induced effects from lightning;

- Provision of an equipment equipotential surface to serve as a zero signal reference plane for electrical/electronic system.

Structures associated with module interfaces shall maintain the low impedance equipotentiality of the overall satellite structure.

An overall zero volt and grounding diagram is provided for establishing functional and electromagnetic compatibility. This diagram indicates any AC or DC loop, the type of isolation/insulation used and any impedance coupling between zero volt and structure.

8.4.1 GENERAL RULES

The following rules shall apply for grounding:

- **Power Lines**
  a) The non-regulated bus reference shall be grounded at the Single Point Ground (SPG) at the structure;
  b) The ground reference of equipment with internal DC/DC Converters shall be at the secondary of the DC/DC Converter to a structure ground point named Local Point Ground (LPG). c) The return of the non-regulated bus lines shall not be through the structure, but through dedicated return lines.

- **Signal Lines**

a) Telemetry and On/Off commands lines shall be grounded at the sending end and isolated at the receiving equipment end. Isolation can be obtained by opto-couplers, differential amplifiers, transformers, etc.
b) In the case of two or more command lines driving the same relay, opto-couplers shall be used to avoid ground loops;

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962755) SEI 0013404.037202/2023-79 pg. 123

c) Analog signal lines shall be differential at the receiving end;
d) RS 422 Digital Serial lines shall be differential in both sending and receiving ends.

- **EED Lines:**

a) The return line of the Electrical Explosive Devices (EED) circuit shall be grounded only at the power supply;
b) All firing circuit wires shall be isolated from each other and shall be identified by color coding;
c) In the safe condition, no electrical continuity shall exist between the firing source (either on its hot or common return lines) and the firing output connector or electrical initiators. In addition, in the safe condition, the output firing lines to the EED shall be shorted and the short grounded through a 10 KΩ to 5 MΩ resistor. The short shall be removed in the armed condition;
d) All EED shall use twisted and shielded lines in accordance with the requirements stated in section 8.6, paragraph 8.6.3 of this specification.

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM

The grounding diagram of the satellite is shown in Fig. 8.4.1.

Solicitação de Alteração A820000-SPC-013/01 (11627955) SEI 01340.003272/2024-73 pg. 124

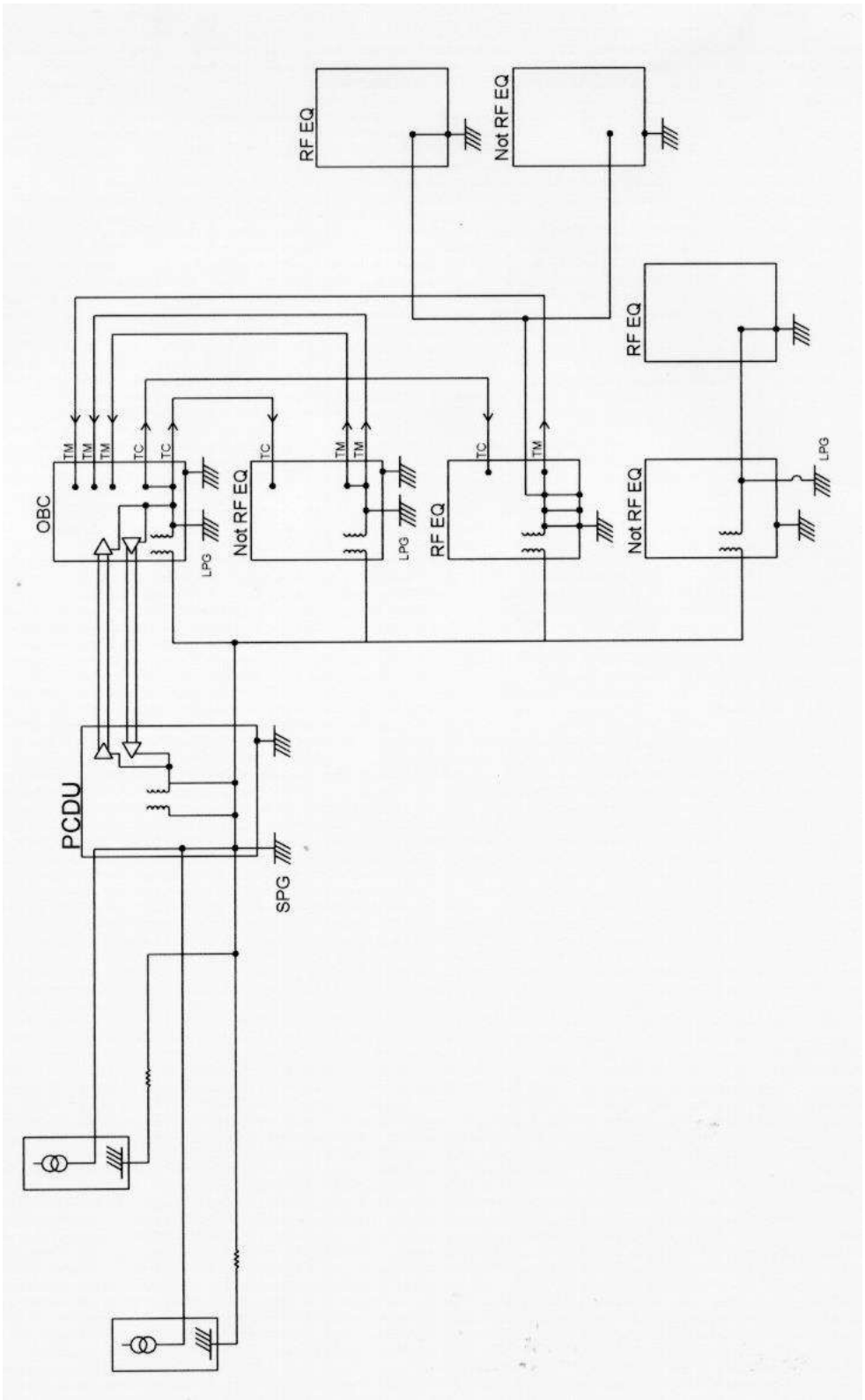


Figure 8.4.1 – Satellite Grounding Diagram

Solicitação de Alteração A820000-SPC-013e (1162627) SEI 01340.001272/2024-73 pg. 125

8.4.3 ELECTRICAL BONDING

All equipment chassis and all metallic parts shall be bonded to the structure of the satellite.

Bonding shall provide a low impedance path between two metallic parts.

All values of DC resistance specified below shall be measured at 1A unless otherwise stated.

8.4.3.1 STRUCTURE BONDING

All electrically conductive components of the satellite structure, including any metallic or carbon fiber item shall be electrically connected, whatever the dimension/location of the component (see Figure 8.4.2).

The following requirements shall apply for the structural components bonding:

- The DC resistance between any two metallic points of the complete structure shall be lower than 10mΩ;
- The DC resistance between two bonded metallic parts shall be less than 2.5mΩ;
- Carbon fiber parts shall present resistance lower than 100Ω;
- All equipment boxes shall be bonded to the satellite structure. The DC resistance between the bonding point at the equipment and the SPG shall be lower than 15mΩ.
- Each solar panel shall be bonded using a bleeder resistor of no less than 10kΩ/2W.

The satellite Single point ground shall be defined near to the satellite-launcher separation plane.

This point shall be electrically accessible from outside the satellite during integration, tests and launch preparation.

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1162627155) SEI 01340.013272/2024-73 pg. 126

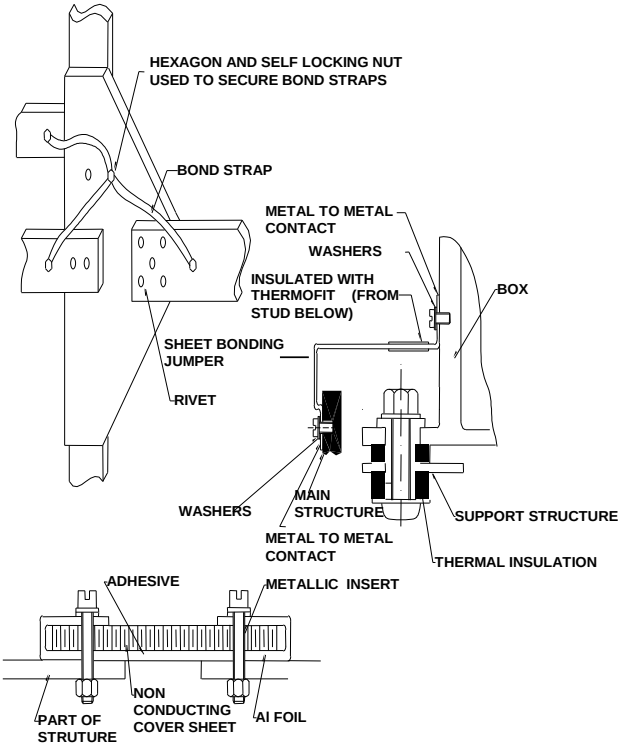


Fig 8.4.2 - Shielding and Bonding of Cutouts if Non Conductive Material is Used as a Cover

8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS

The concerned parts are:

- **Multilayer Insulation (MLI)**

Each piece of MLI, internal or external, shall be electrically connected to the satellite structure, with at least two grounding points.

For MLI larger than 50 cm in length, grounding points shall be provided at every 50 cm.

The following requirements apply for MLI bonding:

a) The DC resistance (measured at 100mA) between the grounding point at the MLI and the satellite structure shall be lower than 100mΩ;

Solicitação de Aquisição A2 A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.037202/2023-79 pg. 12787

b) Each metallized foil of the MLI shall be connected to the grounding point;

c) The DC resistance (measured at 100mA) between any point of the metallized foil and the grounding point shall be lower than 10Ω.

- **Thermal control tapes**

Each metallized face of a thermal control tape shall be electrically connected to the satellite structure. The electrical DC resistance between the grounding point at the tape and the satellite structure shall be lower than 100mΩ (measured at 100 mA).

- **Second Surface Mirrors (SSM).**

The metallic part of the SSM shall be electrically connected to the satellite structure by means of conductive adhesive or other approved method.

The DC resistance (measured at 100 mA) between this metallic part and the satellite structure shall be lower than 10Ω.

8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING

Spacecraft equipment shall be enclosed in non-magnetic metallic cases, fitted with an attachment point for bonding purposes.

All metallic parts of the unit structure shall be electrically connected.

The following requirements shall apply:

- The DC resistance between two points of the metal case shall be less than 5 mΩ;
- The DC resistance between connector and metal case shall be less than 2.5 mΩ;
- Wherever possible, one pin at least of each connector shall be electrically connected to the metal case by means of an internal strap, which shall be as short as possible. The strap shall provide a low inductance path. The DC resistance between those pins and the chassis ground of the equipment shall be lower than 10 mΩ.

Sunshield bonding is subject to specific requirements, which shall be clearly defined in each subsystem specification, as applicable.

8.4.3.4 BONDING METHODS

Electrical bonding shall be implemented by one of the following methods, in order of preference:

- Direct inherent bond by welding, brazing, soldering, etc...;

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962627) SEI 0340.003720/2024-79 pg. 128

- Direct semi-permanent bond, where clean metal areas are matted with a fastening method that exerts sufficient pressure to withstand deforming stresses, shock and vibration;
- Riveting joints where at least three rivets are driven tight per joint;
- Clamped metallic fittings, normally permanent and immovable after installation;
- Lock-threaded devices (bolts, nuts, studs, lock-washers);
- Indirect bond, bonded to each of the members using a strap of solid flat metal;
- Application of conductive adhesive;
- Indirect bond using a strap of flexible conductive tape making contact by pressure with each of the members.

8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS

The achievement of a low and stable impedance bond from DC up to RF shall be the prime design objective.

The following requirements are imposed:

- Bonds shall be as direct and short as possible;
- Bonds shall be adequate in cross-sectional areas to carry fault currents where applicable, without fusing, burning or arcing;
- Each bond shall be sufficiently robust to withstand vibration, expansion, contraction or relative movement of parts incident to normal service without breaking or loosening the bond or causing a change in contact resistance;
- Weakening of vital structures shall not occur as a result of bond application;
- Self-tapping screws shall not be used for bonding purposes;
- Bonding connections shall be installed in such a manner as not to interfere in any way with the operation of movable components;

Bonding of tubular members or conduits, if not inherently bonded shall be achieved by means of a plain metallic clamp and jumper without crimping or damaging the member;

- Where dissimilar metals are to be bonded, the elements of the bonding connections shall be selected to minimize the possibility of corrosion, and to assure that if corrosion occurs, it would be in replaceable elements, such as washers, jumpers or separators, rather than in the system basic structure;
- The use of two or more bonding straps or jumpers in series is not permitted.

Solicitação Solicitação A820000-SPC-013 (1962755) SEI 0013404-03.2024.4.03.6301 pg. 129

8.5 CABLING AND SHIELDING

The aim of the satellite harness design is to allow interconnection of equipment for power and data transfer and at the same time control the interference susceptibility, emissions, cross talks and common impedance without resort to indiscriminate application of suppression hardware.

8.5.1 CABLING AND WIRING

8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION

- **Classification:**

The service module and payload module wiring shall be divided into five classes. The classification is made on the basis of the characteristics of the signals or the wire, and hence the interference generated, and on the susceptibility of the wire circuit to interference.

a) Class 1: Power;
b) Class 2: Digital signals, On/Off Command pulses, AC signals (Clocks, TM and TC VIDEO signals);
c) Class 3: Analog signals;
d) Class 4: RF coaxial lines;
e) Class 5: Electro Explosive Device (EED), interface signals.

- **Isolation**

Wires falling into one class shall be assembled into one bundle. Where cables of different classes must be routed along a common path, the distance between classes shall be at least 50 mm when it is feasible.

EED firing circuits shall be isolated from other circuits and from each other by individual shields, before, during and after installation of the electro-explosive initiators and control circuits. They shall also be physically isolated from any power, control checkout, monitor, continuity and other non-simultaneous firing circuits, and shall use a separate and non-interchangeable electrical connector.

Minimum clearance shall be maintained between wires and lines of equipment containing flammable or corrosive liquids.

Where bundles of different classes must cross each other the crossing angle shall be approximately 90 degrees when feasible.

Solicitação Solicitação A820000-SPC-013 (1162627) SEI 01340.001272/2024-73 pg. 130

This classification shall be maintained through box connectors in accordance with 8.7.1.

8.5.2 WIRE SELECTION

The maximum permitted power losses on power lines shall be 1% of the power drawn by the line. A minimum wire gauge of 20 AWG is recommended for power cables.

A wire gauge of 26 AWG is recommended for signal cabling.

8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES

8.5.3.1 TWISTING

The following active wire(s) shall be always twisted around its return wire:

- Power lines with the correspondent return lines;
- Wires for torquer, motor and noisy parts;
- Wires for low frequency sensitive signals;
- On/Off Command Pulses;
- EED circuit lines.

The following shall be applied for twisted wire pairs for all cable harness fabrication:

SIZE NUMBER	TWIST/METER
AWG 16	21
AWG 18	23
AWG 20	27
AWG 22	33
AWG 24	42
AWG 26	48

Multiple wires (triplet, quad, etc.) shall employ 35-40 twists per meter.

8.5.3.2 SHIELDING

The use of shielded wires shall only occur when specified in the relevant subsystem specification or when the necessity is proven by analysis. A high circuit noise immunity design shall always be implemented before a request for shielded wire in the satellite harness can be granted.

Solicitação de Alteração A820000-SPC-013 (1962755) SEI 01340.001272/2024-73 pg. 131791

The following cases shall be applied for shielding:

- TM and TC video lines;
- EED circuit lines.

8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION

The following requirements shall be applied for shielding application:

- Except for coaxial cables, shielding shall not be used as a return line;
- Shield may be solid or weaved;
- The shield shall not damage the internal wires;
- The signal and return wires shall always be shielded together.

8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY

The harness shall provide the capability to insure the shield continuity through connector pins on both ends.

The shield shall have at least 85% of optical coverage.

8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION

- Except for the grounding point, the shield shall be isolated from the structure;
- Different shields shall be isolated from each other, except at the grounding points;
- For multi-shields, inner and outer shields shall be isolated from each other.

8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION

Shields shall be terminated peripherally for high frequency cables and through the chassis ground pin of the box connectors for low frequency cables.

Individual firing circuit shields contained within an overall shielded cable may be terminated by means of pigtails not exceeding 2 cm in length.

In the electro-explosive device, initiator shall be enclosed in a metal container which shall provide attenuation equal to or greater than the shield, the shield may be terminated at the container when the connector shall provide RF attenuation equal to or greater than the shield, and the shield shall be electrically bonded around the circumference of the connector.

Pigtails shall be avoided as much as possible. If its use is unavoidable, pigtails length shall be as short as possible.

Solicitação Solicitação A820000-SPC-013 (1962627) SEI 01340.037202/2024-79 pg. 132

8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS

All electro-explosive initiators, safe and arm devices, and arm and disarm devices shall have shielding caps attached during handling, transportation, maintenance and installation. These shielding caps shall meet the following requirements:

- The outer shells shall be made of metallic material;
- The outer shells shall make electrical contact with the case of the electro-explosive initiator;
- There shall be no gaps between the shielding cap and the case of the electro-explosive initiator;
- When removed, the cap shall leave the bridgewire pins unshorted.

8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION

8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY

As a design objective, the wiring including pins and sockets of connectors shall be made redundant at all critical interfaces, a failure of which would cause catastrophic failure. When equipment is made redundant, the associated wiring shall be redundant in the same manner.

8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION

Each wire shall be identified at both ends with sufficient information necessary for assembly, test and fault location.

8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT

The mechanical and wiring harness layout shall be such that circuit access and ease of dismantling is provided.

Routing shall enable accessibility of shielded terminations, grounded connections and allow easy connector mating. The most direct, compatible route shall be selected without wires being stretched out.

Solicitação Solicitação AD2 A820000-SPC-013 (1962627) SEI 0013340-03.2022.4.03.8000 / pg. 133 793

Bundles shall be routed in contact to the structure. When not feasible the maximum distance between the bundle and the structure shall be less than 2 mm. Bundles thicker than 15 mm in diameter shall be avoided.

Care shall be taken to avoid contact with sharp rough and hard edges.

Where "flying leads" are used, provision for securing these cables to the interface structure or to the unit to which they are connected, shall be ensured.

The free length of cable from the last cable clamp to the connector shall be less than 12 cm.

8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS

Crimping shall be used as termination methods.

The correct crimping tool shall be defined when connecting wires to connector contacts.

The following requirements shall be applied for crimping:

- Smaller gauges of wires than those specified for particular connector pins shall not be used;
- Folding over of wires for crimping is not allowed;

8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES

The maximum current allowed per type of gauge shall be limited to:

Max. Applied Voltage	**50% of the Maximum Insulation Voltage**					
AWG	26	24	22	20	18	16
Maximum Current (A)	2.5	3.3	4.5	6.5	9.2	13.5

When the wires are bundled, the maximum design current for each individual wire shall be de-rated according to the following:

$$Ibw = Isw \times (29-N)/28 \text{ for } 1 < N < 15,$$

or:

$$Ibw = Isw/2 \text{ for } N > 15,$$

Where:

Ibw = maximum current for individual wire in a bundle;

Isw = maximum current for single wire, as in the table above;

N = number of wires in the bundle.

Solicitação de Aquisição A820000 (1162627) SES 134340 Doc 794 Pg 134

8.6 ELECTRICAL CONNECTORS

Electrical connectors shall provide a low impedance path for all internal wires, and a low impedance bond when an outer shell is used.

8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT

Connector shall be selected from the Approved Parts List and shall contain gold plated contacts.

Appropriate type of connectors shall be defined for equipment connectors, RF connectors, skin connectors, EED lines, harness and test connectors, as applicable.

Connectors or routing of harness shall be designed to avoid inadvertent connection of wrong connector. This shall be achieved by using keyed connectors and adequate positioning of connectors. Where design considerations require connectors of similar configuration in close proximity, proper keying or marking shall prevent erroneous mating.

If the equipment has several connectors, visibility and clearance around each of them shall be such as to allow mating or de-mating without disturbing others already in place or necessitate special custom-made tooling. Possible insertion of a breakout box for troubleshooting shall be considered.

Each class of signals defined in 8.6.1.1 shall be routed through separate connectors. Where sharing of connectors cannot be avoided, the categories shall be divided in the connector by a grounded row of pins. No exception shall be approved for EED lines signals.

The following requirements shall be taken into account when defining connector pin assignment:

- At least one pin of each equipment connector shall be bonded to the box structure in accordance with 8.4.3.3;
- For each type of zero volt reference in an equipment, a dedicated pin shall be available to allow intentional external ground of any power/signal return;
- Twisted wires shall be routed through a connector on adjacent pins to minimize the wire loop. For power and power return lines, however, separation by one unassigned connector pin is recommended.

Solicitação Solicitação A2 A820000-SPC-013 (1162795) SEI 0013404-03.2024.4.03.7100 / pg. 135795

Each subsystem shall be responsible for the definition of connectors of all equipment and respective test equipment, and shall fully identify the connectors in the proper Interface Control Document (ICD).

8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS

- EED circuit connectors shall be separate from all other circuit connectors, and shall terminate in a connector with female contacts;
- The housing of connectors shall be electrically connected to the equipment structure;
- Equipment or structure mounted connectors shall be male, except for RF connectors and those connectors dedicate to power generation and distribution ("hot"), which shall be female;
- Type of connectors at interfaces shall be compatible with the type of associated cable conductors. A tubular conductor shall, therefore, be continued through the interface in a similar manner;
- Connector pins and sockets shall be removable on the harness connectors;
- Male and female connectors shall be mechanically locked together, to prevent inadvertent disconnection;
- Cable clamps on connectors shall be tightened sufficiently without damaging the cables, to prevent wires from being pulled and twisted from their contacts.

8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION

Equipment and bracket-mounted connectors shall be located in easily accessible positions. The physical position shall be indicated on ICD.

Mechanical methods in conjunction with identification markings shall be employed to prevent incorrect mating of connectors. Color-coding may be used as an aid to identification.

Where mechanical methods cannot be used, or visual identification is impossible, an electrical continuity loop shall be envisaged to establish correct mating.

8.6.4 CONNECTOR SAVERS

Connector savers shall be used in flight hardware during equipment and subsystem tests in order to reduce the number of mate/de-mate cycles.

Solicitação Solicitação A2 A820000-SPC-013 (11627955) SEI 01340.037202/2024-73 pg. 136796

The use of a connector saver for ground testing shall in no way alter the performance of the equipment.

8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT

Equipment Interface Control Document (ICD) shall include the following data concerning connectors:

- Type (connector manufacturer's designation);
- The list of pins of each connector, describing:
  a) Pin number or letter in the connector;
  b) Pin function (including SPARE and CHASSIS GROUND pins);
  c) Interface information: wire gauge, polarity, voltage and current.
- Subsystem and equipment names;
- A description of the circuit associated with each listed pin giving necessary data including: source impedance, input/output impedance, voltage ranges, signal characteristics, amplitude tolerances, and continuity.

8.7 AUTOMATISMS

8.7.1 IDENTIFICATION

Any on-board automatism shall be clearly identified in the relevant subsystem/equipment block diagrams.

Are considered of automatism:

- AGC and PLL if applicable;
- Threshold signals (current, voltage, temperature, time, frequency, etc...) used as command;
- Status selection at switching ON or OFF;
- Input/output protection of converters (fold back characteristic).

8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY

Any automatism shall be able to be overridden permanently by ground telecommand. This means that:

- Any device controlled by an automatism shall be able to be reset by ground telecommand;
- The associated automatism shall be able to be permanently inhibited.

Solicitação Solicitação A2 A820000-SPC-013 (1962755) SEI 01340.037202/2023-79 pg 137

AGC and PLL of RF receivers or transmitters, feedback loops and fold-back current limiters are not required to provide this capability.

Solicitação de Alteração Proposta (1162755) SEI 0340037 / 0024573 - pg. 138

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: AMAZONIA 1 - DESIGN AND CONSTRUCTION SPECIFICATION

Authors:	**Signature**	**Date:**
Arcélio Costa Louro		12/11/15
Bruno de Castro Braz		12/11/15
Issamu Muraoka		12/11/15
José Damião Duarte Alonso		12/11/2015
Sebastião Eduardo Corsatto Varotto		12/11/15
Reviser:		
Carlos Felipe Soriano Freire		12/11/15
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		12/11/15

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 12/11/2015			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Solicitação Solicitação A820000-SPC-013 (1962827) SEI 01340.001372/2024-73 pg. 139

AMAZONIA 1

EMI/EMC SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** Amazonia-1 Satellite
A820000-SPC-004_03	**July 25/2011**

Solicitação Ação Proposta (11/07/2011) SEI 01340.001312/2021-37 pg 1800

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

1.1 SCOPE 1
1.2 GENERAL APPLICABILITY 1
1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS 1
1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 2
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 2

3 GENERAL REQUIREMENTS 2

3.1 GENERAL 2
3.2 DEFINITONS 2
3.2.1 Critical Points 2
3.2.2 Emission and susceptibility designations 3
3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 3
3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 3
3.2.5 Intra-system EMI/EMC 3
3.2.6 Inter-system EMI/EMC 3
3.2.7 Susceptibility Threshold 4
3.2.8 Equipment under Test 4
3.2.9 External Installation 4
3.2.10 Internal Installation 4
3.2.11 Ground Support Equipment 4
3.2.12 Safety Critical 4
3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS 4
3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 4
3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 4
3.3.3 Intra-system EMI/EMC 5
3.3.4 Inter-system EMI/EMC 5
3.3.5 Self-compatibility 5
3.3.6 Switching transients 5

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS 5

4.1 GENERAL 5
4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS 6
4.2.1 Launcher Compatibility 6
4.2.2 Launch Site Compatibility 8
4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions 9
4.2.4 RF Out-Of-Band Responses 9
4.2.5 Static Magnetic Field 9
4.2.6 Electrostatic Requirements 9

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS 9

5.1 GENERAL 9
5.2 APPLICABILITY 11
5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS 11
5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz 11
5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz 12

Solicitação de Alteração Proposta SPC_004 (11/2021) SEI 0140001312/2023 / pg 14801

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz 13
5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz 14
5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz 15
5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation 16
5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz 17
5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz 19
5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz 20
5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz 21
5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces 22

6 TEST REQUIREMENTS 23

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS 23
6.1.1 EMC Test Plan 23
6.1.2 System EMC Test Items 23
6.1.3 Test Approaches 23
6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS 24
6.2.1 EMC Test Plan 24
6.2.2 Test Methods 24
6.2.3 Eligibility Criteria 25

List of Tables

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources. 6
Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility 6
Table 4-3 – Launcher Emission Sources. 7
Table 4-4 – Launcher Susceptibility. 7
Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1). 10

List of Figures

Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility 7
Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher 8
Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications 12
Figure 5-2 - CS101 power limit 14
Figure 5-3 - CS114 calibration limit 16
Figure 5-4 - CS115 signal characteristics 17
Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform 18
Figure 5-6 - CS 116 limit 19
Figure 5-7- RE102 limit for space application system 20
Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response. 22
Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response. 23

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/02/2015) SEI 01400.013227/2015-73 pg 4802

1 INTRODUCTION

1.1 SCOPE

This specification establishes the electromagnetic interference and compatibility (EMI&EMC) requirements for AMAZONIA 1 satellites, equipment and the associated ground support equipment (GSE).

The EMC and Electrostatic design requirements are in general those of MIL-STD-461-E (RD1), with the modifications and additions of MIL-STD-1541 (RD2).

1.2 GENERAL APPLICABILITY

The applicability of the emission and susceptibility requirements is dependent upon the types of equipment or subsystems and their intended installations as specified herein.

1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS

Application-specific environmental criteria may be derived from operational and engineering analyses on equipment or subsystems for use in specific equipment, subsystems and system or installation.

When analyses reveal that the requirements in this specification are not appropriate, the requirements may be tailored and incorporated into the request-for-proposal, specification, contract, order, and so forth. The test procedures contained in the document RD1 shall be adapted by the testing activity for each application.

1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

EED – Electrical Explosive Device
EMC – Electromagnetic Compatibility
EMI – Electromagnetic Interference
EMISM – Electromagnetic Interference Safety Margin
EMS – Electromagnetic Susceptibility
EGSE – Electrical Ground Support Equipment
RE – Radiated Emission
RS – Radiated Susceptibility
VEB – Vehicle Equipment Bay

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/02/2021 15:55) SEI 01340.001312/2021-73 / pg 4803

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1) A820000-SPC-005 Amazonia 1 Satellite Specification

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 REFERENCE DOCUMENTS

RD1) MIL-STD-461E - Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment

RD2) MIL-STD-1541A - Electromagnetic Compatibility Requirements for Space Systems

RD3) MIL-STD-464A – Electromagnetic Environmental Effects Requirements for Systems

RD4) IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4

3 GENERAL REQUIREMENTS

3.1 GENERAL

Electronic, electrical, and electromechanical equipment and subsystems shall comply with the applicable general interface requirements in section 3.3.

General requirements for verification shall be in accordance with section 6.

These general requirements are in addition to the applicable detailed emission and susceptibility requirements defined in sections 4 and 5.

3.2 DEFINITONS

3.2.1 Critical Points

A Critical Point is a point in a subsystem or system considered most susceptible to interference due to sensitivity, inherent susceptibility, importance to mission objectives, or exposure to adverse electromagnetic environments. Critical points shall be chosen as test points for demonstrating compliance with the EMI safety margins of this specification.

Solicitação Cotação - AEB A820000_SPC_004 (1).pdf (11/02/2021 15:55) SEI 01340.001312/2021-37 / pg 14804

3.2.2 Emission and susceptibility designations

The emissions and susceptibility and associated test procedure requirements in this specification are designated in accordance with an alphanumeric coding system. Each requirement is identified by a two letters combination followed by a three digit number. The meaning of the individual letters is as follows:

C	Conducted
R	Radiated
E	Emission
S	Susceptibility

a) Conducted emissions requirements are designated by "CE---."

b) Radiated emissions requirements are designated by "RE---."

c) Conducted susceptibility requirements are designated by "CS---."

d) Radiated susceptibility requirements are designated by "RS---."

e) "---" = numerical order of requirement from 101 to 199.

3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

The Electromagnetic Interference Safety Margin is the ratio between the susceptibility threshold and the interference present, in worst case condition, on a critical test point or signal line. The EMISMs required in this specification shall be free of all instrumentation errors and measurement techniques anomalies.

3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

The Electromagnetic Interference Safety Coefficient is the ratio between the susceptibility threshold and the interference defined for a critical test point or signal line.

Figures of EMISCs are defined. The equipments are classified in terms of these coefficients.

3.2.5 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC happens among equipments. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are wire of inductance, capacitance, electric fields and magnetic field. There are commonality impedance coupling and antenna coupling.

3.2.6 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC happens among equipments and the electromagnetic environment. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are between signals and power transmissions system and antennas.

Solicitação Licença A820000_SPC_004 (11/02/2015) Data/Hora: 11/02/2015 15:37:14 pg 4805

3.2.7 Susceptibility Threshold

The signal or interference level at all frequencies between 30 Hz and 10 GHz at a critical test point which just causes undesired operation, response, or malfunction in the equipment, subsystem, or system.

3.2.8 Equipment under Test

The equipment, subsystem or system under test.

3.2.9 External Installation

An equipment location that is exposed to the external electromagnetic environment.

3.2.10 Internal Installation

An equipment location in the satellite, which is totally inside an electrically conductive structure.

3.2.11 Ground Support Equipment

Any ground support equipment that is attached to or used next to satellite during preflight operations.

3.2.12 Safety Critical

A category of subsystems and equipment whose degraded performance could result in loss of satellite.

3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS

3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

Electromagnetic interference safety margins are mandatory and shall be determined for critical signal, ordnance, and power circuits under all operating conditions.

The minimum acceptable safety margins shall be 6dB for power and signal circuits and 20dB for pyrotechnic circuits.

3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

It is mandatory during equipment design the use of EMISC.

In function of equipment performance and level of failure, the equipment is classified as follow:

a) Equipment performance decreases with total loss of equipment function.

b) Equipment performance decreases with partial influence on the equipment function.

c) Equipment performance remains the same.

Documento Solicitação AEB A820000_SPC_004 (11/02/2021 15:55) SEI 01340.001312/2021-37 pg 4 / 6

There are four coefficients (EMISC), and they are:

20 dB
12 dB
06 dB
00 dB

For AMAZONIA satellite shall be used the following EMISC:

Pyro and Pyro circuits 20 dB

General equipments 06 dB

3.3.3 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.4 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.5 Self-compatibility

The operational performance of an equipment or subsystem shall not be degraded, nor shall it malfunction, when all of the units or devices in the equipment or subsystem are operating together at their designed levels of efficiency or their design capability.

3.3.6 Switching transients

Switching transient emissions that result at the moment of operation of manually actuated switching functions are exempt from the requirements of this specification. Other transient type conditions, such as automatic sequencing following initiation by a manual switching function, shall meet the emissions requirements of this specification.

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

The spacecraft shall satisfy the applicable functional requirements of the Applicable Document (AD1) under the influence of the local electromagnetic interference environment produced by sources both within and outside the spacecraft in the following phases of the program:

a) During ground operations when interfaced with the EGSE (AIT phase);

b) During ground operations when the spacecraft is mated to the launch vehicle and its Ground Support Equipment (pre-launch phase);

c) During the launch injection sequence (launch phase);

d) When in orbit both in sunlight and eclipse conditions (all phases after the injection).

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/2021) SEI 01400.013227/2021-73 pg 14807

4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS

4.2.1 Launcher Compatibility

During pre-launch and launch phases, the spacecraft shall meet the following requirements to assure the compatibility with the launcher emissions and susceptibilities.

4.2.1.1 Spacecraft Emission Interference Limits

The spacecraft produced radiated fields shall be limited as follows:

- The system shall not radiate a narrow-band electric field in the VEB (0.5m below the payload separation plane) exceeding the limit TBD (including intentional transmission).
- Spurious radiation from the system shall not produce electric fields exceeding the limits TBD, on the VEB antennas (1m below the payload separation plane).

4.2.1.2 Spacecraft Emission Sources

Table 4-1 shows the Spacecraft emission sources.

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	RF Output (dBW)
TTC	TM	2208.0	1.200	0.0
DCS	S Band TX	2267.520	1.200	-8.5
DT	RALCAM3	8365.000	70.000	13.0
	AWFI	8290.000	52.000	13.0

4.2.1.3 Spacecraft Susceptibility

Table 4-2 shows the Spacecraft Susceptibility.

Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	Susceptibility (dBW)
TTC	TC	2033.2	See **Figure 4-1**	-158
DCS	PCD Signal	401.635	0.060	-153
GPS	GPS	1575.420	2.046	-162

Solicitação de Proposta ESA Contract (11927/21/NL/GM) SES-EL-0404-0013220-2373 pg 4808

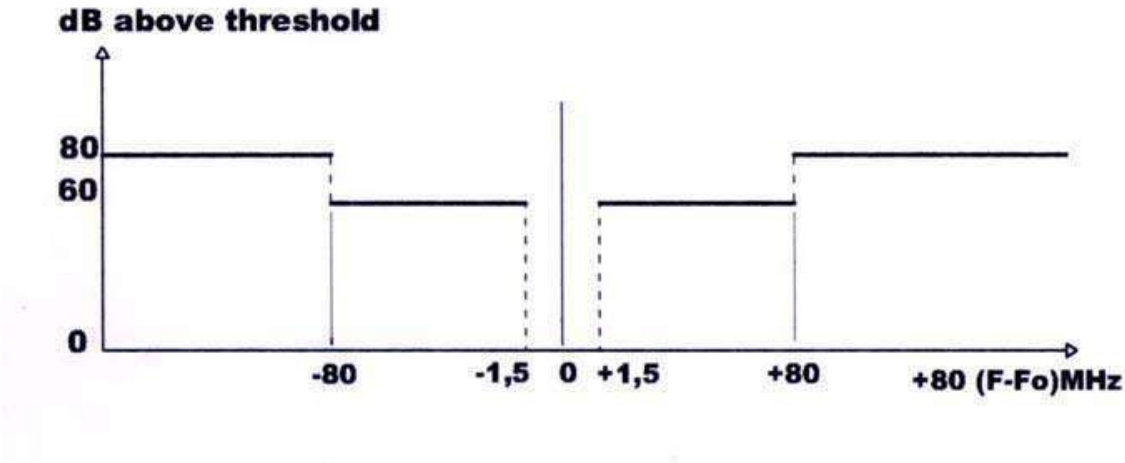


Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility

4.2.1.4 Launcher Emission Sources

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Description	Work Frequency (MHz)	Transmitter power (W)	RF Output (dBW)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

4.2.1.5 Launcher Susceptibility

Table 4-4 shows the Launcher Susceptibility.

Table 4-4 – Launcher Susceptibility.

Description	Work Frequency (MHz)	Susceptibility (dBm)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD

Documento Solicitação ADS A820000_SPC_004 (1927155) SEI 0140001312702373 pg 9

4.2.1.6 Spacecraft Susceptibility to Launcher Radiated Emission Fields

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when the satellite receive electromagnetic radiation. Launcher produces intentional radiation as follow in Figure 4-2 the limited parasitic radiation emission.

TBD

Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when satellite receives conduction emission.

4.2.2 Launch Site Compatibility

The power signal and wire check signal shall be isolated measure between satellite and the launcher

The RF interference, the equipment and systems shall be tested and the input data shall be analyzed.

4.2.2.1 Launch Site Environment

TBD

4.2.2.2 Launch Pad

a) Lightning stroke

TBD

b) Conducted EMI on umbilical cable

TBD

Solicitação de Proposta_SPC_004 (11/2021) Data Sheet A820000-SPC-004 (11/2021) SEI-040001227/2023/BR/10

4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions

The RF out-of-band emission requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.4 RF Out-Of-Band Responses

The RF out-of-band response requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.5 Static Magnetic Field

The magnetic dipole moment of the satellite shall be less than 1 A.m2.

4.2.6 Electrostatic Requirements

The spacecraft shall continue to meet their system performance specifications in the presence of interference simulation as that produced by electrostatic discharges in orbit.

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS

5.1 GENERAL

All satellite and EGSE subsystems and equipment shall be designed to meet the requirements of this specification. This section presents the resultant composite requirements on subsystems and equipment and is established to:

a) Ensure that interference control is considered and incorporated into the design of equipment and subsystems;

b) Provide a basis for evaluating the electromagnetic characteristics of equipment and subsystems, as well as for inputs to analyses of the electromagnetic compatibility and effectiveness of the system in a complex electromagnetic environment.

Table 5-1 shall be used to determine the requirements applicable to onboard equipment and EGSE. The table also denotes the paragraphs wherein the requirements and limits are defined.

Solicitação de Proposta_Congelado (11/02/2021 15:55) SEI 0340.001312/2023-73 / pg 11

Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1).

REQUIREMENT	ONBOARD EQUIPMENT	EGSE
CE102 - Conducted Emission, Power Leads, 10 kHz to 10 MHz	A	T
CE106 - Conducted Emission, Antenna Terminals, 10 kHz to 40 GHz	L	T
CS101 - Conducted Susceptibility, Power Leads, 30Hz to 150kHz	A	T
CS103 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Intermodulation, 15 kHz to 10 GHz	S	T
CS104 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Rejection of Undesired Signals, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS105 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, , Cross modulation, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS114 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, 10 kHz to 200 MHz	A	T
CS115 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, Impulse Excitation	A	T
CS116 - Conducted Susceptibility, Damped Sinusoidal Transient, Cable and Power Leads, 10 kHz to 100 MHz	A	T
RE102 - Radiated Emissions, Electric Field, 10kHz to 18GHz	A	T
RE103 - Radiated Emissions, Antenna Spurious and Harmonics Outputs, 10 kHz to 40 GHz	L	T
RS103 - Radiated Susceptibility, Electric Field, 2 MHz to 40 GHz	A	T

Legend:

- "A" entry in the table means the requirement is applicable.

- "L" entry means the applicability of the requirement is limited as specified in the appropriate requirement paragraphs of this specification; the limits are contained herein.

- "S" entry means the procuring activity must specify the applicability, limit, and verification procedures in the individual specification.

- A "T" entry means that the applicability of the requirement must be determined on a case-by-case basis and that if the requirement is to be imposed, it must be so specified in the appropriate subsystem specification.

In Addition to the tests established on table 5-1, the test of Noise Immunity of Telecommand Interfaces defined on paragraph 5.3.13 should be applied on all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/07/2015) SEI 01340.001312/2023-73 pg 15812

5.2 APPLICABILITY

All spacecraft and GSE subsystems and equipment shall be designed to meet the applicable criteria of this specification.

Individual emission or susceptibility requirements and their associated limits are grouped together in the following sections.

The applicable frequency range and limit of many emission and susceptibility requirements varies depending on the particular platform or installation.

The GSE used for spacecraft integration and tests shall meet the requirements of this document.

Purchased electronic equipment (e.g., oscilloscopes, signal generators, computers) shall meet the requirements of existing military EMC specifications.

To insure no interference, such equipment shall be installed in approved EMC enclosures when required, and tests shall be performed at the rack or console level or both to assure compliance with the EMC requirements of this specification.

5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS

5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz

5.3.1.1 CE102 applicability

This requirement is applicable from 10 kHz to 10 MHz for all power leads, including returns that obtain power from other sources not part of the EUT.

5.3.1.2 CE102 limits

Conducted emissions on power leads shall not exceed the applicable values shown on **Figure 5-1**.

Solicitação Solicitação A820000_SPC_004 (11/02/2015) SEI 01400.013227/2023-73 pg 5813

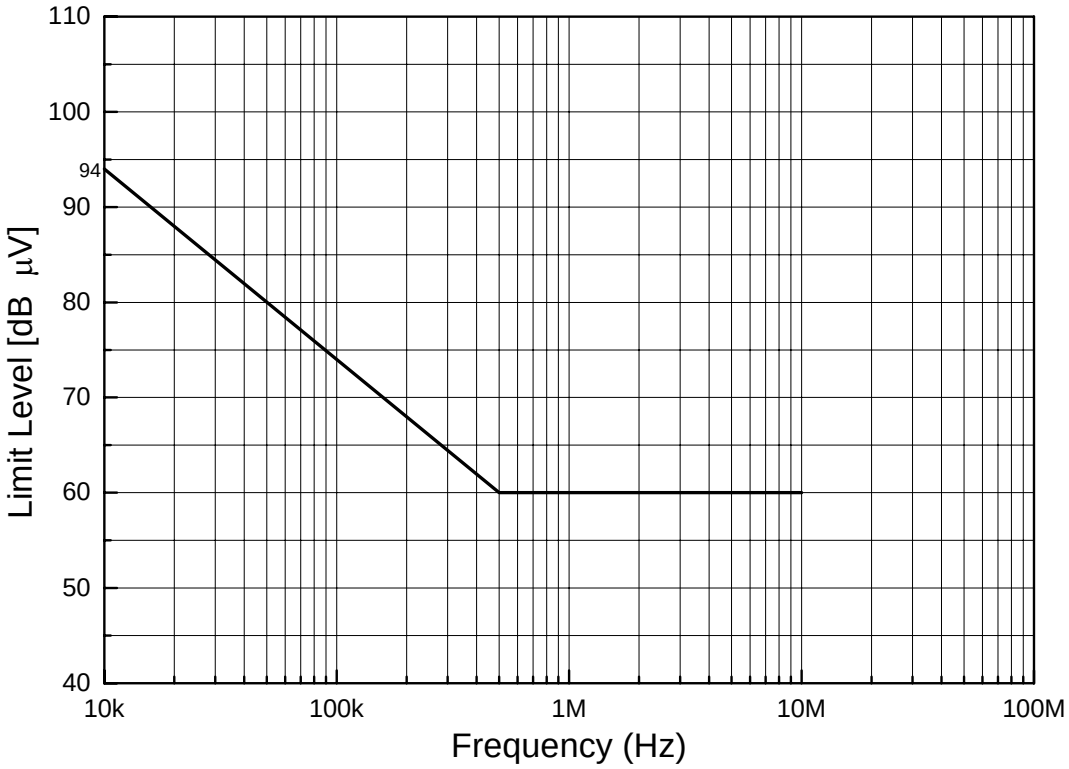


Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications

5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz

5.3.2.1 CE106 Applicability

This requirement is applicable to the antenna terminals of transmitters, receivers, and amplifiers.

The requirement is not applicable to equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT. The transmit mode portion of this requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency.

Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

EUT Operating Frequency Range	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Document Classification: Proprietary (11/02/21) SES-EUTELSAT-000373 Page 14

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated or received frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency. RE103 may be used as an alternative for CE106 for testing transmitters with their operational antennas. RE102 is applicable for emissions from antennas in the receiver and standby modes for equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT.

5.3.2.2 CE106 limits

Conducted emissions at the EUT antenna terminal shall not exceed the values given below:

- Receivers: 34 dBµV
- Transmitters and amplifiers (standby mode): 34 dBµV.
- Transmitters and amplifiers (transmit mode): Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz

5.3.3.1 CS101 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem AC and DC input power leads, not including returns. If the EUT is DC operated, this requirement is applicable over the frequency range of 30 Hz to 150 kHz. If the EUT is AC operated, this requirement is applicable starting from the second harmonic of the EUT power frequency and extending to 150 kHz.

5.3.3.2 CS101 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a test signal of 3% (Vrms) of the voltage line. The

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/02/2021 15:55) SEI 0140001312/2023 / pg 15

requirement is also met when the power source is adjusted to dissipate the power level shown in Figure 5-2 in a 0.5 ohm load and the EUT is not susceptible.

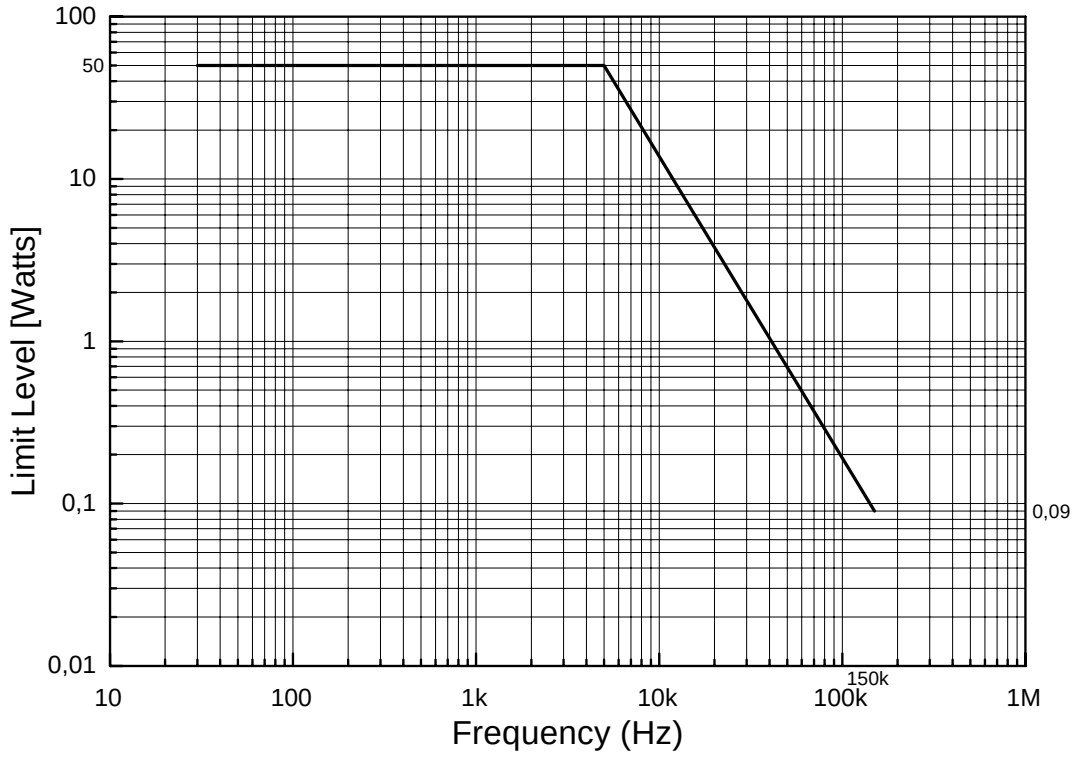


Figure 5-2 - CS101 power limit

5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz

5.3.4.1 CS103 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.4.2 CS103 limits

The EUT shall not exhibit any inter-modulation products beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

Solicitação - A820000_SPC_004 (11/02/2015) SEI 0340001312/2023 / pg 16

5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz

5.3.5.1 CS104 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.5.2 CS104 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz

5.3.6.1 CS105 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable only to receivers that normally process amplitude-modulated RF signals, as specified in the individual specification.

5.3.6.2 CS105 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response, due to cross modulation, beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz

5.3.7.1 CS114 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables.

5.3.7.2 CS114 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to an injection probe drive level which has been pre-calibrated to the appropriate current limit shown in Figure 5-3.

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/02/2021) SEI 0340001312/2023 / pg 15

Requirements are also met if the EUT is not susceptible at forward power levels sensed by the coupler that are below those determined during calibration provided that the actual current induced in the cable under test is 6 dB or greater than the calibration limit on measurement.

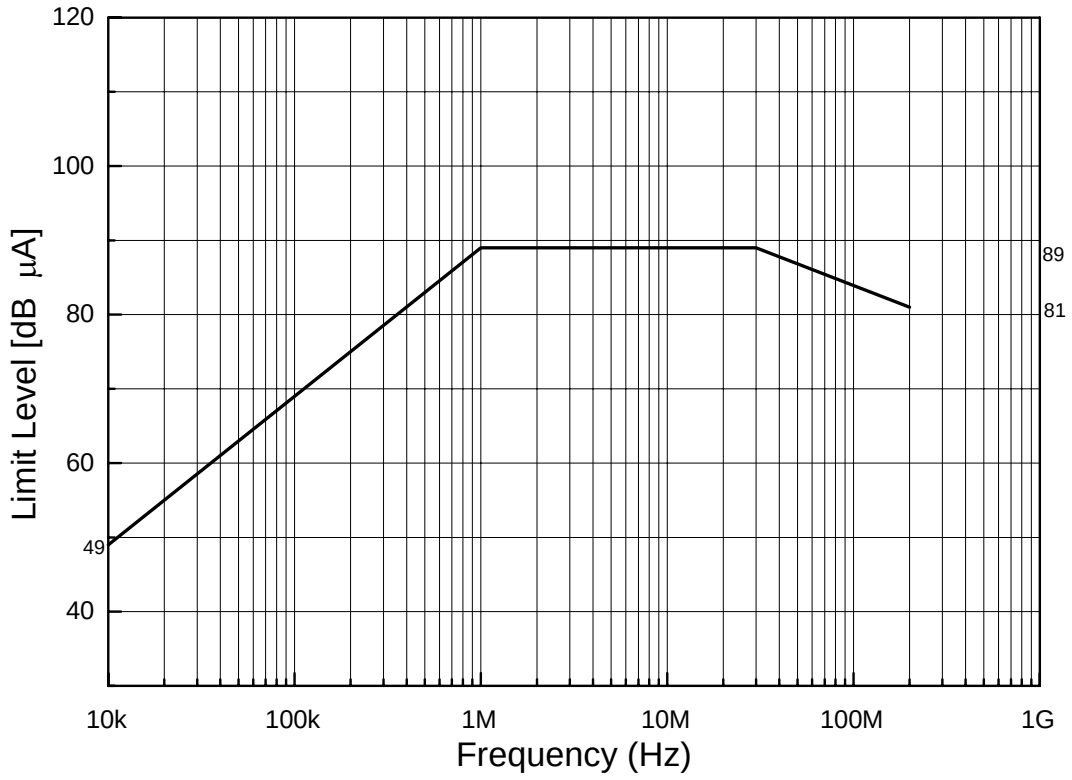


Figure 5-3 - CS114 calibration limit

5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation

5.3.8.1 CS115 applicability

This requirement is applicable to space and ground system interconnecting cables, including power cables.

5.3.8.2 CS115 limit

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystems specification, when subjected to a pre-calibrated signal having rise and fall times,

Documento Solicitação A820000_SPC_004 (1).pdf (1127021155) SEI 0140001312 / 0253373 / p. 18

pulse width, and amplitude as specified in Figure 5-4 at a 30 Hz rate for one minute.

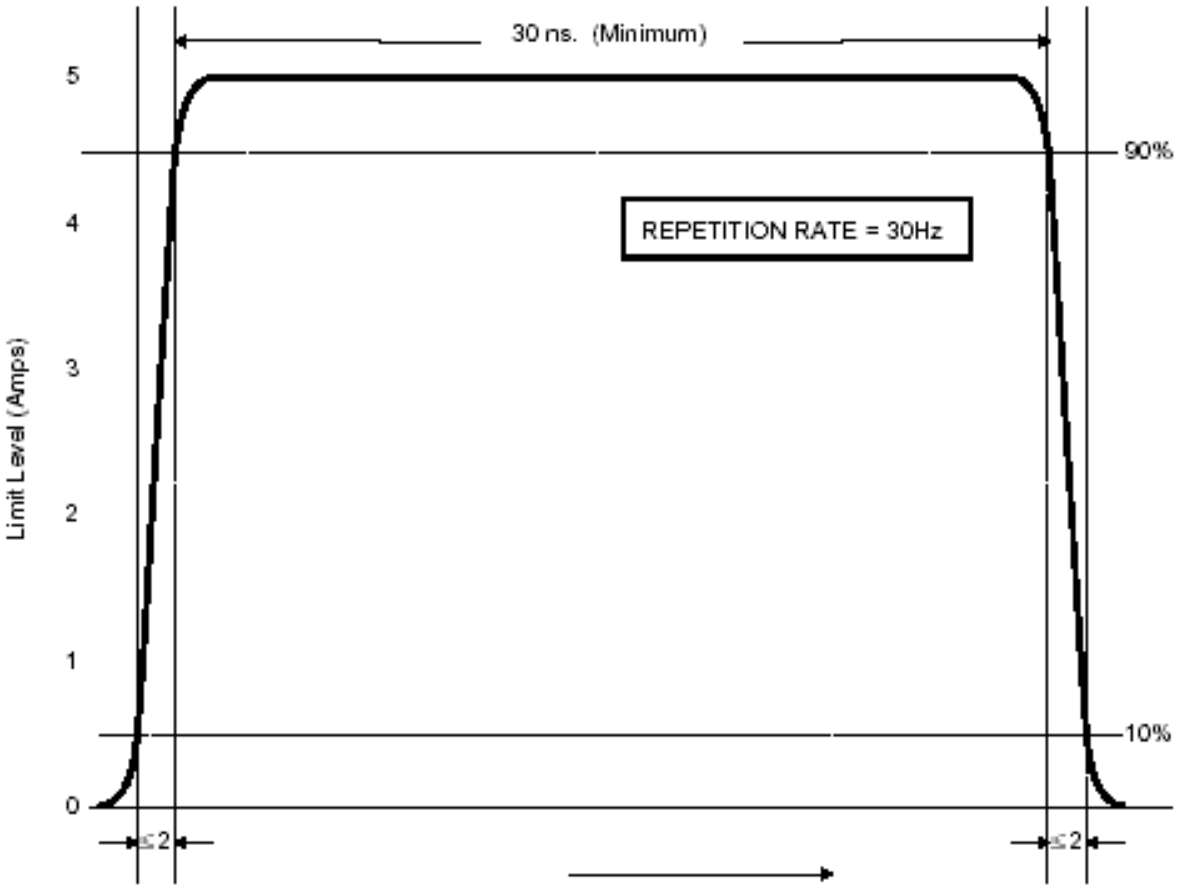


Figure 5-4 - CS115 signal characteristics

5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz

5.3.9.1 CS116 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables, and individual high side power leads. Power returns and neutrals need not be tested individually.

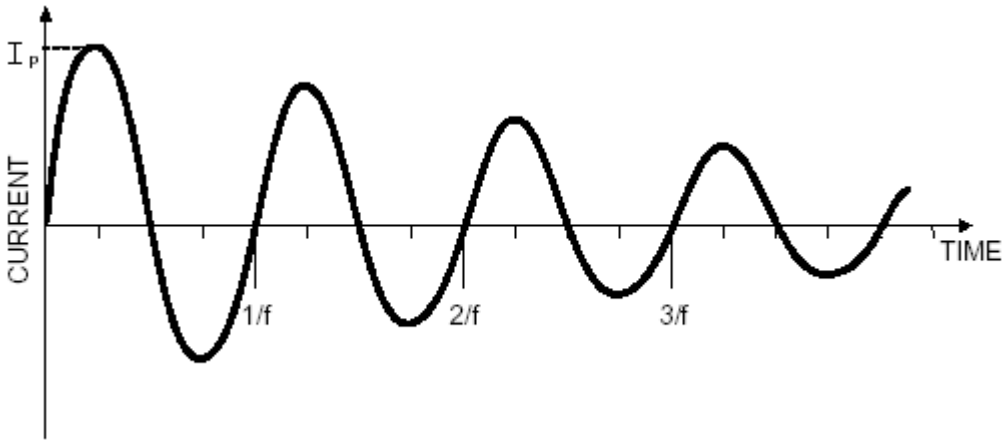
5.3.9.2 CS116 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a signal having the waveform shown in Figure 5-5

Documento Confidencial - Propriedade da Embraer (11/02/2021) SEI 0140001312 / 0023373 - pg 19

and having a maximum current as specified in Figure 5-6. The limit is applicable across the entire specified frequency range.

As a minimum, compliance shall be demonstrated at the following frequencies: 0.01, 0.1, 1, 10, 30, and 100 MHz. If there are other frequencies known to be critical to the equipment installation, such as platform resonances, compliance shall also be demonstrated at those frequencies. The test signal repetition rate shall be no greater than one pulse per second and no less than one pulse every two seconds. The pulses shall be applied for a period of five minutes.



Notes:

1. Normalized waveform: $e^{-(\pi ft)/Q}\sin(2\pi ft)$

   Where: f – frequency (Hz)

   t – time (sec)

   Q – Damping factor, 15 ± 5

2. Damping factor (Q) shall be determined as follows:

$$Q = \frac{\pi(N-1)}{\ln(I_P / I_N)}$$

   Where: Q – damping factor

   N – Cycle number (i.e. N = 2, 3, 4,5,....)

   I_P – Peak current at first cycle

   I_N – Peak current at cycle closest to 50% decay

   ln – Natural log

3. I_P as specified in Figure 5-6.

Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/2021) SEI 0140001312/2023 pg 18

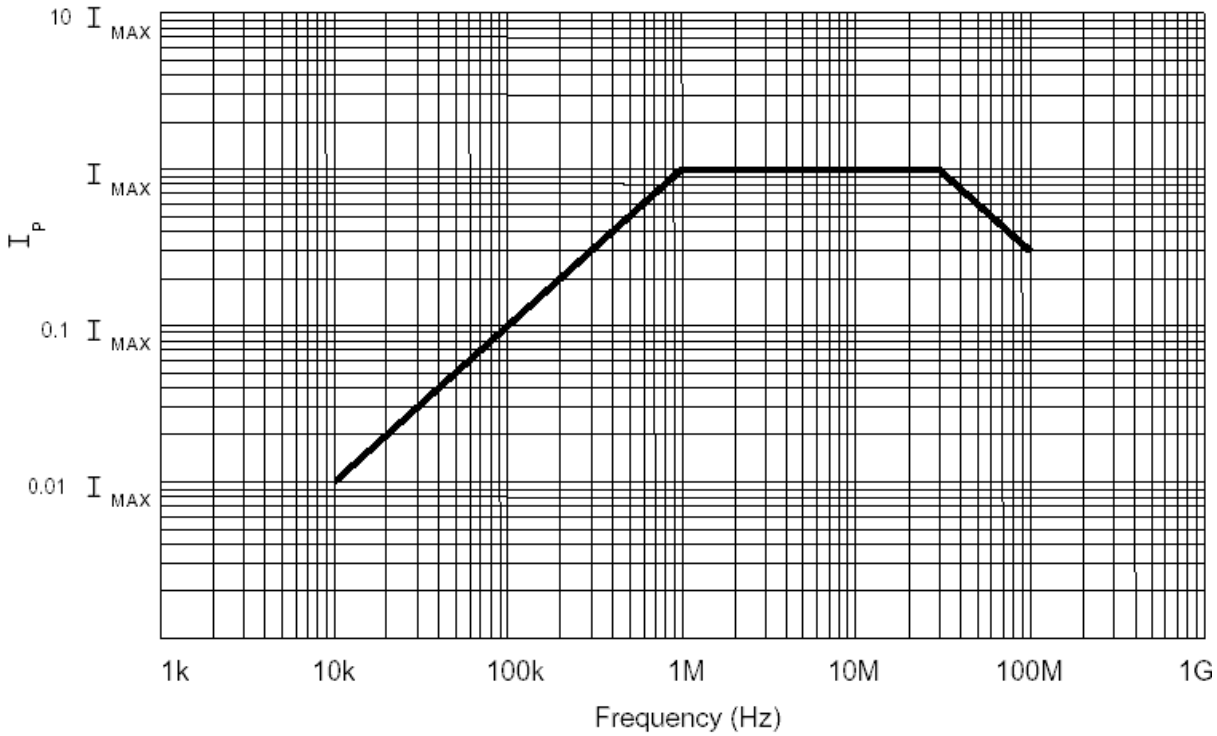


Figure 5-6 - CS 116 limit (Imax = 10A)

5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz

5.3.10.1 RE102 applicability

This requirement is applicable for radiated emissions from equipment and subsystem enclosures, all interconnecting cables, and antennas designed to be permanently mounted to EUTs (receivers and transmitters in standby mode). The requirement does not apply at the transmitter fundamental frequencies.

The requirement is applicable as follows:

- Ground 2 MHz to 18 GHz*
- Space 10 kHz to 18 GHz*

*Testing is required up to 1 GHz or 10 times the highest intentionally generated frequency within the EUT, whichever is greater. Measurements beyond 18 GHz are not required.

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/2021) SEI 0340001312/2021 pg 16821

5.3.10.2 RE102 limits

Electric field emissions shall not be radiated in excess of those shown in Figure 5-7. Above 30 MHz, the limits shall be met for both horizontally and vertically polarized fields.

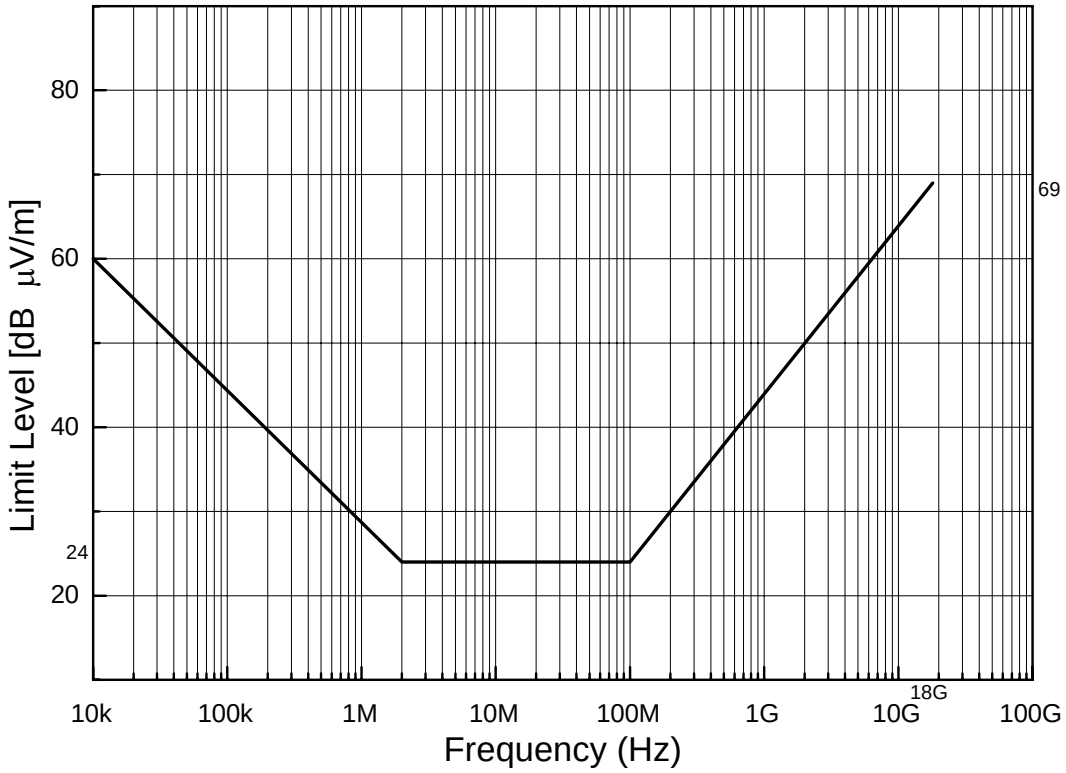


Figure 5-7- RE102 limit for space application system

5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz

5.3.11.1 RE103 applicability

This requirement may be used as an alternative for CE106 when testing transmitters with their intended antennas. CE106 is the preferred requirement unless the equipment or subsystem design characteristics preclude its use. The requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency. Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

Operating Frequency Range (EUT)	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/02/2015) SEI 01400.031227/2015-37 pg 822

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency.

5.3.11.2 RE103 limits

Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz

5.3.12.1 RS103 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem enclosures and all interconnecting cables. The requirement is applicable to 2 MHz to 18 GHz.

The requirement at the tuned frequency of an antenna-connected receiver is 20 dB above the RE102 limit associated with the particular platform application.

5.3.12.2 RS103 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to the radiated electric fields of 20 Volts/meter. Up to 30 MHz, the requirement shall be met for vertically polarized fields. Above 30 MHz, the requirement shall be met for both horizontally and vertically polarized fields. Circular polarized fields are not acceptable.

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/02/2015) SEI 0340001312/2023 / pg 6823

5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces

5.3.13.1 Applicability

This requirement is applicable to all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

5.3.13.2 Limits

For all Telecommand input Interface, the equipment or subsystem shall not fail or respond when a voltage pulse train is injected between positive and return on any command input.

The pulse train waveform shall be as shown in Figure 5-8 and the details of pulse train shall be:

1.2 ms pulse width, 62.5 Hz prf
100µs pulse width, 77 Hz prf
200µs pulse width, 100 Hz prf
200ns pulse width, 1 MHz prf

The test shall be performed with 10 pulses.
In all cases:
Rise time< 10ns
Fall time< 10ns

Amplitude: the amplitude E shall be +16V with respect to return line.

The telecommand circuit shall operate correctly when subject to the normal command pulse with break period of 100µs occurring approximately in the middle of the pulse as shown in Figure 5-9.

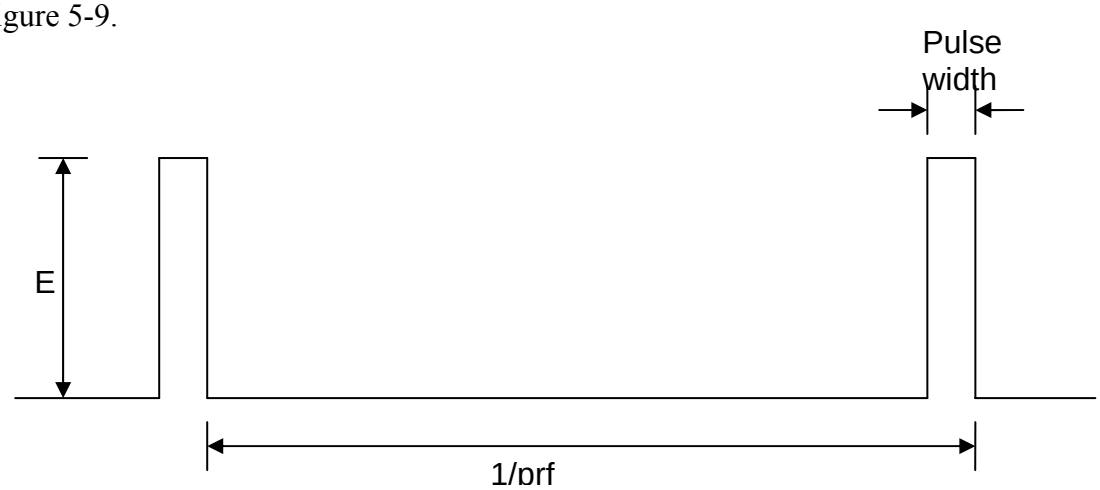


Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response.

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/07/2015) SEI 01340.001312/2023-73 pg 24
Documento Gerado Automaticamente (11/07/2015) SEI 01340.001312/2023-73 pg 24

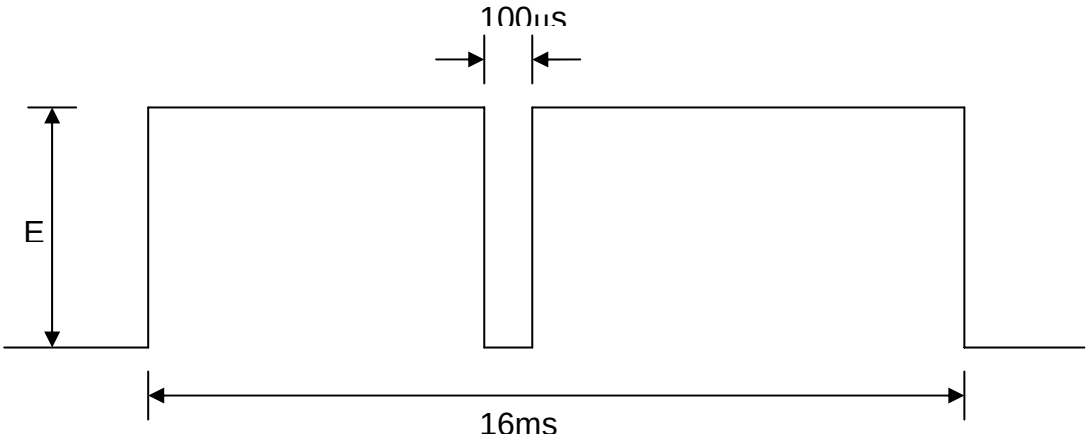


Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response.

6 TEST REQUIREMENTS

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS

The complete electrical system shall be subjected to a comprehensive EMC test to demonstrate the electromagnetic interference safety margins (3.2.3) before operational use.

The spacecraft shall be tested in the following configurations:

a) Launching mode

b) In-orbit operational modes (all)

6.1.1 EMC Test Plan

A list of known and defined critical test points shall be submitted in the test plan.

6.1.2 System EMC Test Items

a) Primary power line CE102, CS101 and CS114.

b) Secondary Power Lines CE102, CS101 and CS114.

c) RE102 and RS103 inter-subsystem.

d) RE102 and RS103 in the satellite

6.1.3 Test Approaches

One or more of the following general test approaches shall be used:

a) Inject interference at critical system points at a 6dB higher level than exists, while monitoring other system/subsystem points for improper responses.

b) Measure the susceptibility of critical system/subsystem circuits for comparison to existing interference levels, to determine if a 6dB margin exists.

c) Sensitize the system/subsystem to render it 6dB more susceptible to interference, while monitoring for improper responses.

Solicitação Anatel 08000.019279/2021-55 SEI 0040003122/2023 pg 825

6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS

The performance requirements of paragraph 4 of this document shall be demonstrated by test.

Test data on existing subsystems/equipment that have been tested, in whole or part, in accordance with military or AMAZONIA interference specifications may be used for partial or full compliance with this specification.

Limited acceptance testing shall be accomplished on critical equipment and subsystems to validate areas of marginal EMC compliance. Where groups of equipment normally operate together and are procured from one contractor, they shall be tested as isolated equipment and also as an integrated subsystem. The performance levels will be unchanged for such a test setup

6.2.1 EMC Test Plan

An EMC test plan shall be prepared and submitted to AMAZONIA Technical Coordinator.

The EMC test plan shall contain at least:

a) Description of the test methods

b) Test matrix

c) Configuration and operation modes

d) Critical points

e) Susceptibility criteria

Data gathered as a result of performing tests in one electromagnetic discipline may be sufficient to satisfy requirements in another. Therefore, to avoid unnecessary duplication, a single test program should be established with similar tests conducted concurrently whenever possible. Formal testing is not to commence without approval of the test plan.

6.2.2 Test Methods

Test methods shall be based on MIL-STD-461E (RD1). All results of tests performed to demonstrate compliance with these requirements are to be documented in the EMC Test Report and forwarded for evaluation prior to acceptance of the equipment or subsystem.

When performing susceptibility testing, the thresholds of the susceptibility shall be determined and reported in the EMC Test Report, when below the contractual EMC requirement.

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (1).pdf (11/02/2021) SEI 0140001312/2023 / pg 26

6.2.3 Eligibility Criteria

The equipment function and performance shall not be abnormal during specified susceptibility test. In electromagnetism emission test, the emission of the equipment shall not overstep the limits specified in section 4. If the equipment and subsystem could not meet EMC requirement and the problem must be analyzed, and reported to AMAZONIA Technical Coordinator.

Solicitação de Alteração A820000_SPC_004 (11/02/2015) SEI 01340.001312/2015-73 pg 27

Document Properties Record

Title: AMAZONIA 1 EMI/EMC SPECIFICATION

Authors: Arcélio C Louro Mateus C. F. Aguiar Wilson Yamaguti	**Signature Date:**
Responsible Approval: Arcélio C Louro	
Management Group Approval: Sebastiao E. C Varotto	

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date:			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	**22/04/10**	**6, 10 and 19**	**A820000-CHR-073**
03	**25/07/2011**	**10 and 22**	**A820000-CHR-079**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Solicitação de Alteração Proposta_Rev_Sobe (11/07/2011 15:55) SEI 01340.001312/2024-37 / pg 6828

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

STA – APPLICATION SATELLITE PROGRAM

MMP – BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM

MULTI-MISSION PLATFORM AND PAYLOAD PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

A850000-PRR-001/02 **August 10th ,2001**

Solicitação Licitação A850000_PRR_001 (11/07/2155) SEI 01340.001227/2023-73 / pg 1 / 29

CONTENTS

1.0 INTRODUCTION 1
1.1. PURPOSE 1
1.2. SCOPE 1
1.3. MANAGEMENT APPROACH 1
1.4. PROJECT CLASSIFICATION 2
1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES 2
2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2
2.1. Applicable Documents 2
2.2. Reference Documents AND STANDARDS 3
3.0 Product Assurance Management 4
3.1. Objective 4
3.2. Policy and Principles 4
3.3. REQUIREMENTS 5
3.3.1. Responsibility And Authority 5
3.3.2. Resources 5
3.3.3. Product Assurance Management 5
3.3.4. Contractual Aspects 6
3.3.5. Risk Assessment and Control 6
4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY 7
4.1. MANAGEMENT 7
4.1.1. ORGANIZATION 7
4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN 7
4.1.3. AUDITS AND SURVEYS 7
4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL 8
4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING 8

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013227/2021-37 pg 7/30

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria 8
4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies 8
4.3. RELIABILITY ANALYSES 8
4.3.1. Reliability Block Diagram 9
4.3.2. Reliability Models 9
4.3.3. Reliability Prediction 9
4.3.3.1. Parts Count Method 9
4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method 10
4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses 10
4.3.4.1. Level Of Analysis 10
4.3.4.2. Mission Phases 10
4.3.4.3. Failure Mode Consideration 11
4.3.4.4. Failure Effects 11
4.3.4.5. Interfaces 11
4.4. CRITICALITY CATEGORIES 12
4.5. CRITICAL ITEM CONTROL 13
4.5.1. Critical Items List Preparation 13
4.5.2. Critical items list worksheets 13
4.5.2.1. Critical items list report 13
4.6. LIMITED-LIFE ITEMS 13
4.7. MILESTONE REVIEWS 14
4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS 14
4.9. VERIFICATION ASSURANCE 14
5.0 SAFETY 14
5.1. GENERAL 14
5.2. SAFETY PROGRAM 14
5.3. TEST OPERATIONS SAFETY 15

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013227/2023-73 / pg 7831

6.0 Quality Assurance 15
6.1. MANAGEMENT 15
6.1.1. Organization 16
6.1.2. Quality Program Plan 16
6.1.3. Training 16
6.1.4. Supplier Internal Quality Audits 16
6.1.5. Milestone Reviews 17
6.2. IDENTIFICATION CODE 17
6.2.1. Retention Of Records 17
6.2.2. Record Retrieval 17
6.3. PROCUREMENT 17
6.3.1. Incoming Inspection 18
6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE 18
6.5. MANUFACTURING 18
6.6. TEST REVIEWS 20
6.6.1. Test Review Boards 20
6.6.2. Reports 21
6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY 21
6.7.1. Quality Documents And Records 21
6.7.2. Traceability 21
6.7.3. Cleanliness Control 22
6.7.4. Process Controls 22
6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control 23
6.7.6. Workmanship Standards 23
6.7.7. Environmental Requirements Control 23
6.8. NONCONFORMANCE 23

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0340032/2023 / pg 832

6.8.1. General 23
6.8.2. Applicability 23
6.8.3. Nonconformance Classification 24
6.8.4. Notification Of Nonconformance 24
6.8.5. Summary Of Nonconformance 24
6.8.6. Nonconformance Review And Disposition 25
6.8.6.1. Initial Disposition 25
6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition 25
6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB) 25
6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions 26
6.8.6.5. Interface With Configuration 26
6.9. METROLOGY AND CALIBRATION 26
6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING 27
6.11. Quality assurance for design and verification 27
6.11.1. Design, development and technical interfaces 27
6.11.2. Verification process 27
6.11.3. Qualification process 28
6.11.3.1. Qualification by similarity 28
6.11.3.2. Qualification tests 28
6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment 28
6.11.4. Qualification maintain 29
6.12. SAMPLING 29
6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY 29
6.13.1. End Item Data Package (EIDP) 29
7.0 Software product assurance 29
7.1. Scope 29

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.032702/2021-17 pg 7833

7.2. Purpose 30
7.3. Requirements 30
7.3.1. General 30
7.3.2. Documentation 30
7.3.2.1. SPA Plan 30
7.3.2.2. SPA Status Reporting 31
7.3.3. Management 32
7.3.3.1. Subcontractor Control 32
7.3.4. Processes 33
7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process 33
7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE) 33
7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process 34
7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process 35
7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA) 35
7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process 35
8.0 EEE PARTS 36
8.1. General 36
8.1.1. Scope 36
8.1.2. Policy 36
8.1.3. Organization 37
8.2. EEE PARTS PLAN 37
8.2.1. General 37
8.2.2. Planning 37
8.2.3. EEE Parts Plan 37
8.3. DECLARED EEE PARTS LIST 39
8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS 39

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 0140001227/2021 / pg 4

8.4.1. Selection 39
8.4.1.1. General 39
8.4.1.2. Selection Criteria 39
8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts 40
8.4.2.1. Total Dose 40
8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation 41
8.4.3. EEE Parts Stress 41
8.4.4. Derating 42
8.4.5. Critical Parts 42
8.4.5.1. General 42
8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan 42
8.4.6. Obsolescence 43
8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE) 43
8.5. EEE Parts Approval Request (PAR) 43
8.5.1. General 43
8.5.2. Rejected EEE Parts 44
8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS 44
8.6.1. Procurement Specifications 44
8.6.2. Screening Requirements 45
8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI) 46
8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT) 46
8.6.5. EEE Parts From Stock 46
8.7. EEE Parts Quality Assurance 47
8.7.1. General 47
8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations 47
8.7.2.1. General 47

Solicitação de Proposta PRR_001 (11/02/2021) SEI 01400.013227/2021-37 / p. 835

8.7.2.2. EEE Evaluation Program 48
8.7.2.3. Evaluation Report 48
8.7.3. Procurement Control 48
8.7.4. Incoming Inspection 49
8.7.4.1. General 49
8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA) 49
8.8. handling and storage 50
8.9. EEE part failures 50
8.10. documentation 51
9.0 QUALITY Assurance FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP) 52
9.1. General 52
9.1.1. Scope 52
9.1.2. Objectives 52
9.1.3. Applicability 52
9.1.4. Polices 53
9.1.5. MPP Plan 53
9.1.6. Declared Lists 54
9.1.7. Definitions 54
9.1.8. Abbreviations 54
9.2. General Requirements 55
9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management 55
9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization 55
9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board 55
9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews 55
9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes 55
9.2.3. Technical Constraints 56

Solicitação de Alteração A850000a_PRR_001 (11/02/2015) SEI 0140001322/2023 / pg 836

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control 57
9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts 57
9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware 57
9.3. mpp Control 57
9.3.1. Selection 57
9.3.1.1. Technical Criteria 57
9.3.1.2. Selection Criteria 59
9.3.1.3. Declared Lists Content 60
9.3.1.4. Criticality Analysis 62
9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases 62
9.3.2. Procurement of Parts and Materials 63
9.3.2.1. Procurement Specifications 63
9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure 64
9.3.3. Use of Materials / Parts / Process 64
9.3.3.1. Validation / Qualification Status 64
9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts 64
9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage 64
9.3.3.4. Limited-Life 65
9.3.3.5. MPP Non-conformances 65
9.3.3.6. Health and Safety 65
9.3.3.7. Implementation of a Process 65
9.3.3.8. Special Processes 66
9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP) 66
10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT 66
10.1. Introduction 66
10.1.1. Applicability 66
10.1.2. Standard Language 66

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01400.013227/2023-37 pg 17837

10.1.3. Standard Units Of Measure 67
10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS 67
10.2.1. Objectives 68
10.2.2. Configuration And Data Management Plan 69
10.2.3. Authorities And Responsibilities 69
10.2.3.1. MMP&PL Project Manager 69
10.2.3.2. Supplier Project Managers 70
10.2.3.3. Project Configuration Management 70
10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management 70
10.2.4. Configuration Identification 70
10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items 71
10.2.4.2. Configuration Baselines 73
10.2.4.3. Baseline Documentation 75
10.3. Requirements Traceability 76
10.4. Configuration Control 76
10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation 77
10.4.2. Change Control 77
10.4.2.1. Classification Of Changes 77
10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents 78
10.5. Configuration Accounting 78
10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report 78
10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference 78
10.5.1.3. Configuration Status Accounting 79
10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting 79
10.5.1.5. Change Status Accounting 79
10.6. Configuration Verification 80
10.6.1. Design Reviews And Audits 80

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0340001227 / 0373 / 17838

10.6.1.1. Design Reviews 80
10.6.1.2. Configuration Audits 81
10.6.2. Flight Readiness Reviews 81
10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews 82
10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR) 82
10.6.4. Configuration Management Audits 83
ANNEX A A1
ANNEX B B1
ANNEX C C1

Solicitação de Proposta_Range (11/2021) SEI 0140001227/2021 / pg 17
Documento Anexo A850000_PRR_001 (11/2021) SEI 0140001227/2021 / pg 1939

1.0 INTRODUCTION

1.1. PURPOSE

This document establishes the Product Assurance (PA) Requirements for Multi-Mission Platform and Payload (MMP&PL). It encompasses Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management.

1.2. SCOPE

These PA requirements are applicable to the supplier of any MMP&PL products from system level down to parts and components including both, on board hardware and software. These PA requirements apply for design, development, production, assembling integration and test, and launch campaign phases.

1.3. MANAGEMENT APPROACH

The supplier shall prepare, implement and maintain a PA management organization capable of:

Defining the major hardware and software PA tasks and assuring that they are performed as integral parts of all phases of the program;

Evaluating the safety, reliability, maintainability, and quality of hardware, and software through analyses, tests, reviews, and assessments;

Providing timely status reporting through periodic project reviews and as a part of overall project status reports;

Ensuring compatible PA requirements among manufacturing, test, launch, and ground operations sites.

The supplier shall prepare and maintain a PA Plan, which defines the tasks and products of the PA activities and organizational responsibilities for task implementation. In order to minimize cost. PA Plan may be in a single plan subdivided into separate sections for each issue (Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management). The Plan shall provide visibility of PA activities to be accomplished during the life of the MMP&PL. PA management shall have direct unlimited access to the management level having full project responsibility. The supplier shall provide INPE with a compliance matrix to the present PA Plan. The supplier shall justify the conformity/non conformity, and shall give the references of justification files (procedures, instructions, etc.) for each requirement herein established.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/02/2021) SEI 01340.001372/2021-37 pg 1840

1.4. PROJECT CLASSIFICATION

Considering that MMP&PL products will be assembled in a 4-year life satellite the prime objective of these PA requirements is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable. The overall control of project risks and the compromise risk / total cost shall be to minimize the risk.

1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES

The prime objective of Product Assurance is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable.

In support of Project Risk Management, PA shall assure an adequate identification, assessment, prevention and control of technical risks within project constraints.

2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1. APPLICABLE DOCUMENTS

The documents listed in this paragraph are applicable to the extent specified in applicable sections.

A820000-SPC-001	Multi-Mission Platform Environmental Specification
A820000-SPC-002	Multi-Mission Platform Design and Construction Specification
MIL-STD-100	Engineering Drawing Practices
DOD-STD-1000	Drawings, Engineering and Associated Lists
DOD-STD-2167	Defense System Software Development
ECSS-M-00-03A	Risk Management
ECSS-Q-40A	Safety
ESA-PSS-01-301	ESA Derating Requirements and Application Rules for Electronic Components
MIL–DBK-217F	Reliability Prediction of Electronic Equipment
MIL-S-19500	Semiconductor Devices, General Specification for
MIL-STD-130	Identification Marking of U.S. Military Property
MIL-STD-480	Configuration Control - Engineering Changes, Deviations and Waivers

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0140001327/2021 / pg 841

MIL-STD-483 Configuration Management Practices for Systems, Equipment, Munitions and Computer Projects

MIL-STD-750 Test Methods for Semiconductor Devices

MIL-STD-883 Test Methods and Procedures for Microelectronics

MIL-STD-1521 Technical Reviews and Audits for Systems, Equipment, and Computer Software

MIL – ER – Spec Established Reliability Specifications

MIL – STD – 889 Dissimilar Metals

MSFC-SPEC-250 Protective Finishes for Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For,

NHB 8060-1C Flammability, Odor, Offgassing and Compatibility Requirements and Test Procedures for Materials In Environments That Support Combustion

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS AND STANDARDS

The following documents contain supplemental information to guide the user in the application of this document. These reference documents may or may not be specifically cited within the text of this document.

ECSS–Q–60–01 EEE Component Screening Compatibility Matrix

ECSS - Q - 701 Data for Selection of Space Materials

ECSS - Q - 736 Materials Selection for Controlling Stress Corrosion Cracking

ECSS - Q - 737 Determination of the Susceptibility of Metals to Stress Corrosion Cracking

ESA/SCC QPL ESA Qualified Parts List

ESA/SCC Basic Specifications

ESA-PSS-01-608 Generic Specification for Hybrid Microcircuit

MIL-HDBK-279 Total Dose Hardness Assurance Guideline for Semiconductor Devices and Microcircuits

MIL-HDBK-61 Configuration Management Handbook

Solicitação-Aceita A850000a_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01340.001372/2023-73 / p. 842

MIL-I-38535 Integrated Circuits (Microcircuits) Manufacturing, General Specification for

MIL-M-38510 Microcircuits, General Specification for

MSFC-HDBK-527 Materials Selection List for Space Hardware

3.0 PRODUCT ASSURANCE MANAGEMENT

3.1. OBJECTIVE

The objective of product assurance management is to ensure and achieve an adequate, effective and efficient coordination and implementation of the PA activities through a proper integration of the PA disciplines as well as the integration of PA with all program management and engineering activities.

3.2. POLICY AND PRINCIPLES

The supplier shall comply with the PA requirements established in this document. Supplier shall prepare a PA plan focus on a system based on preventive approach and implement it throughout all the project phases. This plan shall be coordinated with all the actors and shall be managed in such a way as to ensure that:

The PA program and organization, requirements, methods, tools and resources shall be well defined and implemented at each level from system down to piece part;

The applicable standards shall be appropriately stated and tailored;

All aspects which could affect program requirements having major impacts on safety, mission success and the related cost and schedule consequences, shall be identified;

Adverse consequences of these aspects shall be prevented by the early detection, characterization, elimination, minimization and containment of problem contributors and initiators;

Risks shall be assessed and controlled, and that acceptability of the residual ones shall be evaluated;

The end product shall conform to its specifications and that observed non-conformances shall be properly disposed.

Such a program shall provide at any time the necessary visibility of the quality status of the product. The basic implementation principles are to:

Define all PA activities consistent with the Program objectives, requirements, criticality and constraints,

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 0400132702373 pg 43

Ensure the allocation and availability of adequate resources, personnel and facilities to carry out the required PA tasks,

Ensure that lower level suppliers perform proper PA monitoring and control,

Ensure proper progress monitoring, reporting and visibility of all PA matters, in particular those related to risk dispositions, alerts, critical items, non-conformances, changes, deviations, waivers, actions and/or recommendations resulting from reviews, inspection and audits, qualification, verification and acceptance.

3.3. REQUIREMENTS

3.3.1. Responsibility And Authority

The supplier shall define in the PA plan the responsibility, the authority and the interrelation of PA organization, either external or internal, involved in the Program. The delegation of product assurance tasks by a supplier to another lower tier supplier shall be done in a documented and controlled way.

3.3.2. Resources

The supplier shall provide adequate resources to perform the required PA tasks.

Trained personnel shall be assigned to the various PA activities.

The supplier shall assign a Program PA Manager reporting to the Program Manager and having unimpeded access to higher management through the company PA (or equivalent) executive as necessary to fulfill his duties.

3.3.3. Product Assurance Management

The appointed Program PA Manager, irrespective of other responsibilities, shall have sufficient organizational authority and independence to propose and maintain a product assurance program in accordance with the Program product assurance requirements.

The supplier shall prepare and implement a Program product assurance plan.

The supplier's PA plan shall be maintained throughout the Program life cycle.

The supplier shall report on a regular basis as specified in the SOW on the status of the product assurance program implementation.

The supplier shall plan and perform quality audits of the PA program, processes and/or products using established and maintained procedures.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01400.013227/2023-37 pg 844

3.3.4. Contractual Aspects

At any contractual level, the applicable PA program shall provide evidence that:

All contracts include suitable product assurance provisions based upon the knowledge of the products and on customer's requirements.

The product assurance function is involved in the preparation and negotiations of the product assurance provisions.

The product assurance function participates in the detailed review of the contract.

The product assurance function is involved in the assessment and review of all changes to the contractual requirements.

3.3.5. Risk Assessment and Control

PA shall provide inputs to the overall Program risk management process. Risk management shall be done per ECSS-M-00-03A. In the implementation of the process, the following PA aspects shall be considered systematically:

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in demonstration of design performance, and with items having poor design margins.

Risk identified by FMEA and Safety analyses.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in development of new products, components, parts, materials, processes and critical technologies.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in procurement, manufacturing, assembly, inspection, test, handling, storage and transportation, which may lead to unacceptable degradations in the quality of the product.

Likelihood and severity of risks anticipated in product utilization or service implementation.

Risk identified by suppliers at lower levels.

Risk of product quality degradation as the result of cost and schedule constraints imposed on the Program.

Efficiency of risk reduction and control measures.

Acceptability of residual risks.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013270/2021-37 pg 845

4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY

4.1. MANAGEMENT

Reliability and maintainability activities required herein shall be planned and developed to be an integral part of the MMP&PL design, development, test and evaluation, and operational activities.

Scheduled status control shall be used to provide visibility and assist in reporting, controlling and assessment of the reliability and maintainability effort. Objectives shall be to plan and establish the reliability and maintainability effort; to define the major reliability and maintainability tasks and their place as an integral part of the design and development process; to assure the effective implementation of reliability and maintainability requirements; to evaluate system reliability and maintainability characteristics through a program of analysis, review, and test/demonstration; and to conduct trades between reliability, maintainability, and related disciplines to establish optimum availability.

4.1.1. ORGANIZATION

Organization of the reliability and maintainability efforts shall assure effective planning, management, implementation, and performance of reliability and maintainability activities. While the accomplishment of all reliability and maintainability tasks may not be the responsibility of the same organizational element, management of the reliability and maintainability efforts shall assure that all tasks are effectively accomplished. Reliability and maintainability management shall have direct access and shall report regularly to program/project management.

4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN

The supplier shall prepare Reliability and Maintainability (R&M) Program Plan describing how its organizational activity will implement the R&M program requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

4.1.3. AUDITS AND SURVEYS

The reliability and maintainability efforts shall include supplier internal audits and vendor/subcontractor surveys to evaluate the progress and effectiveness of reliability and maintainability activities and to determine the need for adjustments or changes. Audits and surveys shall be conducted, where needed, at intervals as defined by the supplier’s reliability and maintainability plan.

Solicitação de Proposta_PRR_001 (11/02/2015) SEI 0140001227 / 0237373 / 1846

4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL

The reliability and maintainability efforts shall assure that hardware/software obtained from any source, including Off-The-Shelf, meets the reliability and maintainability requirements of the overall system. Management controls shall be provided to assure the adequacy of the implementation of the requirements.

4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING

Reliability and maintainability engineering tasks shall be accomplished, to the extent specified, for all equipment which could cause personnel injuries or damage to the facility or which interfaces with flight hardware. Maintainability engineering efforts shall support ground maintenance planning efforts as appropriate

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria

The supplier reliability and maintainability efforts shall include the establishment of reliability and maintainability design criteria such as failure tolerance, redundancy, design rule to avoid failure propagation, separation of redundant paths, frequency of failures, operating life etc. and assure that the criteria are incorporated into each design. The reliability and maintainability efforts shall include a systematic approach for reviewing and concurring in design and procurement specifications and in design changes to assure that all design items reflect proper and complete reliability and maintainability design criteria and that the specifications contain applicable reliability and maintainability requirements.

4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies

The reliability effort shall include participation in design trades and assessments utilizing reliability modeling and numerical predictions as appropriate. Reliability criteria, such as failure modes and effects, frequency of failures, and operating life, shall be evaluated as part of engineering and operational trade studies.

4.3. RELIABILITY ANALYSES

Supplier shall present for each product the electrical block diagram and its corresponding reliability block diagram. The supplier shall also present the relevant mathematical expressions in the modeling of reliability block diagrams.

For the Preliminary Design Review, electrical block diagrams, reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be presented for each equipment and then integrated to the subsystem. Reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be updated during all phases of the project to reflect the latest design status. Assumptions used in the analyses shall be stated in the convenient reliability report. The validity of each assumption shall be verified throughout the development of the project and presented at the Design Reviews.

Solicitação de Proposta A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 0140001227 / 0373 / pg 47

4.3.1. Reliability Block Diagram

Reliability Block Diagram shall be prepared to show interdependencies among all elements or functional groups of the subsystems in each operational phase. The purpose of the reliability block diagram is to show the various series/parallel block combinations that result in product success.

The Reliability Block Diagram shall provide a concise model of equipment elements for purposes of later reliability predictions and allocation. They shall be drawn so that each element or function employed in the product can be clearly identified. All blocks shall be configured in series, parallel, standby, or combinations thereof as appropriate.

4.3.2. Reliability Models

Models shall relate reliability block diagrams to time-event relationship and failure rate data. The Reliability Mathematical Models shall be initiated early in the configuration definition stage to aid the prediction, and forward in the evaluation of the design.

4.3.3. Reliability Prediction

The purpose of this task is to estimate the reliability of the product to determine whether requirements can be met with proposed design. Unless otherwise specified, the reliability prediction shall be for worst case operating and environmental conditions. Suppliers shall identify equipment types, parts quality levels and quantities to carry out this task. Reliability predictions for Preliminary Design Reviews shall employ Parts Count Method upon the mathematical reliability expression of the equipment under consideration.

All components of the equipment, including solder points, printed circuit board, mechanical parts etc., shall be taken into account in the reliability prediction. Part failure rate data not found in the applicable documentation (e.g. structure, mechanism, thermal control parts etc.) may be predicted by other method which shall be submitted to INPE for approval and will be evaluated by Design Review Board.

Updated Reliability predictions shall be made to Critical and Final Design Reviews. Part Stress Analyses Method shall be used to update reliability prediction for electronic Parts. This method use failure rates adjusted for actual electrical and thermal stresses.

The description of the two prediction methods follows bellow.

4.3.3.1. Parts Count Method

In this prediction method the failure rate of the product can be determined directly by the summation of parts failure rate if all elements of the equipment are in series. In the event of the equipment model consist of non-series elements, its failure rate can be determined by summing part failure rates for the individual elements and calculating an equivalent series failure rate for the non-series elements of the model.

Solicitação-Análise A850000a_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 848

4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method

This method uses failure rates and their modification factors reflecting actual application stress deratings (temperature, voltage, current and power), environmental stress, and quality levels. The modification factors and failure rates used shall be in accordance with MIL-HDBK-217.

Derating analysis shall be prepared to indicate actual stress level applied for each part. These analyses shall encompass the analysis of each electrical part application to determine that the required steady state derating levels of applied voltage, current, temperature, and power dissipation have been achieved. Transients shall be considered to ensure that no part will be overstressed. The results of the stress derating analyses shall be used as an input for Reliability Prediction for Critical Design Review.

4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses

The supplier shall prepare, maintain, and control Failure Modes and Effects Analyses (FMEA).

4.3.4.1. Level Of Analysis

At Preliminary Design Review (PDR), the FMEA shall be documented for each equipment than the analysis shall be integrated to the subsystem at the functional level as a minimum. The analysis shall identify failure causes to a level sufficient to allow elimination of the cause by design action.

For Critical Design Review (CDR), and subsequent updates, the FMEA shall be prepared to the component level as a minimum. In the event a higher level of integration creates a critical item, the associated organization is responsible for the analysis level. In addition, the failure causes must be defined at a level that will permit inspections/tests to be devised which will serve to assure that the cause is not built into the hardware or is not present before use of the item. FMEA must always be updated as the design changes.

4.3.4.2. Mission Phases

The FMEA shall consider effects of failure modes for the mission phases specified below:

Assembly, Integration and Test — consists of the period where the equipment is integrated to the MMP&PL and than undergo all functional and environmental tests;

Pre-launch — commences at installation in launch vehicle in the configuration to be launched;

Launch — encompasses all operation and test with MMP&PL installed to the launcher;

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01400.013227/2023-37 pg 49

Orbit acquisition encompass all operation after MMP&PL released form launcher and prior to reach its nominal orbit,

Orbit operation encompass the normal operations of MMP&PL over its nominal orbit

4.3.4.3. Failure Mode Consideration

All credible hardware failure modes shall be considered. The analysis shall document the worst-case effects and identify those functions/capabilities and mission phases for which the specified effects apply. Failure modes should be postulated after consideration of the following four basic failure conditions, as a minimum:

Premature operation;

Failure to operate within specification or failure to operate at a prescribed time;

Failure during operation, including failure to contain or store energy or fluids;

Failure to cease operation at a prescribed time.

4.3.4.4. Failure Effects

The analysis shall document the worst-case failure effects and identify those functions and mission phases for which the specified effects apply. Failure effects shall be documented at the following levels:

Assembly – identify the worst case local failure effects on the particular Assembly under analysis and it's interfaces;

Equipment – identify the worst case failure effects on the equipment, when determining these functional effects; do not consider redundant means of providing the function(s);

End-item/Segment – identify the worst case failure effects on the various allocated end-item functions/capabilities performed or supported by the item under analysis; when determining these functional effects, do not consider redundant means of providing the function(s).

4.3.4.5. Interfaces

The MMP&PL integrated FMEA shall consider subsystem hardware interfaces. Any inadvertent, erroneous, or loss of signal/function/capability possible in a hardware specific to an End Item/Segment must be analyzed across its interfacing End Items/Segment to determine worst case effect. Failure modes that could propagate, causing damage to interfacing modules, subsystems, End Items shall be identified. The MMP&PL integrated FMEA, performed by INPE will examine the effects of failures across all system interfaces.

Supplier shall submit its FMEA report to INPE containing at least:

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001327/2023-37 pg 1950

An introduction.

A reference to the system/element/End Item/Common Item Hardware description defining functions and hardware.

Functional reliability block diagrams that include the identification; cross references to redundant items; functional block diagrams; schematics; and sketches to assist in describing the system/element/End Item/Common Item hardware functions.

A description and listing of incomplete design areas.

Complete and thorough documentation of all applicable unique ground rules (i.e., ground rules not included herein) and assumptions used in preparation of the FMEA.

A list of reference documents (including date and revision) used in preparing the FMEA.

A summary analysis of the FMEA worksheets.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

4.4. CRITICALITY CATEGORIES

The FMEA shall include criticality category assignments for the effects of all failure modes considered in the applicable phases. The criticality should be assigned based on the identified effects on the MMP&PL. Criticality categories are as follows:

Criticality number	Criticality category	Effects on system/payload/platform
1	Catastrophic	System lifetime loss greater then 50% Payload data loss greater then 50% (for any payload)
2	Major	System lifetime loss of 25% to5 0% Payload data loss of 25% to 50% (for any payload) Degradation of any non-redundant equipment of the platform Loss of Telecommand capability
3	Minor	Loss of any redundant equipment Loss of Telemetry capability
4	Negligible	All others

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013227/2021-37 pg 51

The criticality categorization of a failure mode shall be made on the basis of the worst-case potential failure effect regardless of probability of occurrence. For 1 and 2 items, the number of valid success paths, at the associated level of integration, which are available to accomplish the function as well as the number required to meet failure tolerance requirements shall be identified.

4.5. CRITICAL ITEM CONTROL

4.5.1. Critical Items List Preparation

Based on results of the FMEA, EEE parts evaluation and Material and Process evaluation, supplier shall prepare a CIL to his products and submit this CIL to INPE. Items with Criticality 1 and 2 failure points shall be included in the CIL.

4.5.2. Critical items list worksheets

CIL conducted on MMP&PL flight hardware shall, as a minimum, contain the data elements specified in hereafter.

CIL worksheets shall be delivered electronically.

4.5.2.1. Critical items list report

The CIL report shall contain, as a minimum, items below:

An introduction providing concise statements on the objectives of the report.

A statement of scope describing the Hardware/ Equipment/ Subsystem/ Segment/ MMP&PL in the CIL in the Item.

A summary of the analysis results of the data elements.

Reference documents, including analyses performed to justify retention of the critical items in the Hardware/equipment/ Subsystem/Segment/MMP&PL.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

Other information required by the applicable contractual Data Requirement.

Recommendations for elimination from the CIL prior to End item CDR.

CIL control program.

4.6. LIMITED-LIFE ITEMS

The life-limiting criteria and characteristics for limited-life items shall be established, and limited-life items shall be identified. Accrued data (pre-delivery) of the limited-life items

Solicitação-Aceita (1192021) Data Item Description - A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01340.001373/2021-37 / pg 13852

shall be recorded in order to enable refurbishment and replacement of these items and projection of their remaining life after delivery.

4.7. MILESTONE REVIEWS

Reliability and maintainability activities shall include support to major MMP&PL milestone reviews. Participation in milestone reviews shall assure that reliability and maintainability requirements are adequately considered.

4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS

Reliability and maintainability assurance personnel shall support configuration control boards and panels through evaluation, tracking, and follow up of engineering changes. Each engineering change package shall contain a reliability and maintainability assessment of the impact of the proposed change.

4.9. VERIFICATION ASSURANCE

Reliability and maintainability shall assure that an effective verification program is established and implemented. Reliability and maintainability assurance activities shall include participation in such verification processes as development, certification, acceptance, checkout, and maintainability verification.

5.0 SAFETY

5.1. GENERAL

The Suppliers are responsible for assuring the safety of personnel and hardware, as well as for the strict compliance with the applicable laws, during all phases of the project. Particular requirements for safety at the launch site are in principle dictated by the launcher authority and INPE/AEB. The suppliers are required to become familiar with the safety documents defined herein. The responsibility for compliance with the launcher safety regulations is with the INPE. The basic applicable document for safety shall be the ECSS-Q-40A Standard.

5.2. SAFETY PROGRAM

The Suppliers are required to establish and maintain a documented safety program to ensure that the hardware is capable of being manufactured, stored, handled, transported, installed and tested safely during all phases of the project. For any activity that can result in injury to personnel or damage to hardware, operating procedures controlling hazards shall be established to identify safety equipment, provisions, emergency procedures, etc. The risks related to the safety of property and people

Solicitação Solicitada A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01340.001322/2021-37 pg 14 Documento Solicitado A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01340.001322/2021-37 pg 19853

during handling, integration, tests, etc., shall be identified, and corrective actions shall be implemented to comply with the legislation in force.

In particular:

On the launch site, the site safety regulations shall be applicable,

During manufacturing, integration, tests, etc., the site safety regulations shall be applicable.

Specific analyses, of the fault tree type, shall be used to demonstrate:

that no single failure will lead to the risk of serious injury to individuals or significant damage to property,

That no double failure will lead to the risk of human lives loss.

A safety compliance data package which shall provide all necessary safety compliance information, records, procedures and reports for fragile and hazardous aspects, shall be prepared and sent to INPE prior to hardware delivery.

Supplier shall prepare for CDR a safety analysis on critical equipment defined by INPE.

5.3. TEST OPERATIONS SAFETY

The Supplier shall review test plans, specifications and develop procedures for ground test and flight readiness checkout of critical spacecraft hardware to ensure that tests are adequate to enable potential hazards to be identified and assessed, and avoid damage to test items and facilities. In addition, adequate validation tests shall be performed on safety-critical items to determine the degree of hazard or margin of safety of design.

6.0 QUALITY ASSURANCE

6.1. MANAGEMENT

Suppliers Quality Assurance activities shall be planned and developed to be an integral part of design, development, test and evaluation production, operational activities and refurbishment/overhaul. Scheduled status reporting shall be provided to INPE to provide visibility and assist in controlling the quality assurance effort. Objectives shall be to plan and establish the quality assurance effort; to define the major quality assurance tasks and their place as an integral part of the design and development process; and to assure the effective implementation of quality assurance requirements. Quality assurance program planning shall address all program phases and shall provide a comprehensive management approach to preventing, detecting, documenting, and resolving actual or potential non-conformances.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01340.001372/2023-37 pg 154

6.1.1. Organization

Suppliers' organizations and personnel responsible for implementing and performing quality assurance functions shall have well defined responsibilities, authority, and organizational freedom to develop and implement quality assurance disciplines and controls. One designated person shall have the responsibility and authority for directing and managing the quality assurance activity. That person shall have direct unimpeded access to the management level having full responsibility for the program/project work and shall report regularly on the status and effectiveness of quality activities.

6.1.2. Quality Program Plan

Supplier's quality organization shall prepare, implement, and maintain a quality plan that describes and meets or exceeds the requirements established herein. The plan content shall be readily identifiable with each cited requirement and shall cover all quality activities. It can be a Section of the PA Plan.

6.1.3. Training

Quality assurance shall assure development, implementation, and maintenance of a documented training program for special processes. Personnel performing or inspecting special processes shall be trained and certified. Evidence of personnel certification shall be available in the area where duties are being performed. Personnel shall be recertified as a result of unsatisfactory performance, changes in techniques or required skills, and/or extensive interruption of work performance. Records of training, testing, and certification status of personnel shall be maintained and shall be available for review by INPE.

6.1.4. Supplier Internal Quality Audits

Supplier's quality assurance shall conduct audits of task performance, procedures, and operations that implement the quality program. Independent assessments shall be conducted periodically as appropriate with program maturity and shall be performed by personnel not having specific line responsibilities in those areas. Each audit shall include an examination of operations and documentation, evaluation of actual operations as compared with each established requirement, documentation of discrepancies and deficiencies, and recommendations for corrective action, as appropriate. A corrective action plan which addresses measures to be taken to correct the discrepancies/deficiencies noted during the audit shall be prepared and approved. Follow-up activities shall include reviews to ensure that measures required by the corrective action plan are being implemented properly.

The results of audits shall be documented and the concerned report send to the management area. Management action shall be taken to ensure that required corrections have been implemented. Records of the supplier's audits shall be available for review by INPE**.**

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/02/2015) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 155

6.1.5. Milestone Reviews

Suppliers' quality assurance activities shall include supporting project milestones such as design reviews, acceptance reviews, and readiness reviews. Participation in reviews shall assure that quality requirements are adequately considered in decisions that affect hardware design, configuration controls, initiation of subsystem and integrated testing, shipment, and readiness for flight. Quality assurance data presented will contain sufficient detail to allow management to assess the acceptability to proceed with the next program phase activity.

6.2. IDENTIFICATION CODE

A documented product identification code system shall be developed, implemented, and maintained. A unique part number shall identify each article and material. Criticality, design complexity, application, performance characteristics, manufacturing, processing or environmental conditions, and limited-life sensitivity shall be used to determine the level of control applied through identification and data retrieval requirements. This system shall provide visibility to the related manufacturer's lot or batch number and/or date code for parts and materials. An identification code system shall comply with:

A unique part or type number shall identify each article and material.

Lot numbers to identify individual materials or articles produced in homogeneous groups.

Serial numbers to identify materials or articles for which unique data are to be maintained.

For EEE parts the code shall provide the capability of tracing backwards from fabricated hardware to the lot from which the part originated.

6.2.1. Retention Of Records

Supplier records shall be retained in a safe, accessible location operational life of the article provided. Records shall not be destroyed unless authorized by INPE.

6.2.2. Record Retrieval

Supplier record systems shall ensure that records are identified and related to the applicable articles and materials. The system shall be organized so that these records and the related articles and materials may be rapidly located and retrieved.

6.3. PROCUREMENT

Suppliers shall establish and implement systematic controls to ensure the adequacy and quality of all purchased and subcontracted parts, components, materials,

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 1856

equipment, software and services. Section 8.7.3 forwards establishes the procurement EEE parts requirements.

The program shall distinguish between activities to be implemented on already developed items and those on items that have to be designed and fabricated for the project. This shall include the evaluation and selection of procurement sources and review of procurement documents prior to start of procurement.

6.3.1. Incoming Inspection

The incoming inspection program shall include visual inspection, electrical tests, physical and chemical analysis, physical measurements, destructive physical analysis on sample basis data reviews, preparation of inspection records and tests as appropriate. Section 8.7.4 forwards establishes the incoming inspection requirements for EEE parts.

Incoming inspection and data review shall be performed for all equipment and articles obtained to verify their conformity with the requirements specified in the respective documentation. This shall include verification that all inspections and tests of characteristics and design criteria have been satisfactory completed and that correct and adequate documentation is supplied which substantiates this. Reviews shall also be performed to ensure that source inspections have been performed as required and that full traceability has been maintained.

A documented system of incoming inspection shall be established and implemented to verify that items obtained from manufacturers, suppliers or subcontractors conform to the requirements as defined in the procurements documentation.

6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE

Suppliers shall establish and implement control and surveillance internally and over theirs subcontractors to ensure compliance with the applicable procurements requirements. In general, in-process inspections, critical processes, Mandatory Inspection Points (MIP) and tests shall be included. Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points.

Control and surveillance for manufacturers of materials not yet space approved shall be established and implemented.

All visits shall be documented in visit reports.

6.5. MANUFACTURING

The quality activity shall support the manufacturing operations to ensure that the specified technical requirements are adhered to in all items to be designed and developed. Detailed manufacturing and inspection documents shall be generated and utilized by personnel conducting manufacturing or inspection operations.

Documento Gerado Automaticamente (11/02/2021 15:55) SEI 0140001227 / 0237373 / 19857

Controls shall ensure that only conforming items, materials and components are released and used.

Controls and procedures shall be established and implemented for those processes for which uniform high quality cannot be ensured by final inspection of the items alone.

Suppliers shall establish and implement a comprehensive inspection and test program that defines the area of full Quality Assurance surveillance, inspections, tests and mandatory inspections points. Inspections and tests shall be performed in accordance with procedures to verify compliance with specification requirements, and shall include record reviews.

Assembly operations shall be performed in accordance with documented procedures and coordinate with an inspection and surveillance program that defines the areas of surveillance, inspection points and controls.

Suppliers shall maintain controls to ensure consistency in maintaining acceptable workmanship quality levels.

Detailed fabrication and inspection planning shall be available for INPE review prior to fabrication and shall contain the following as a minimum:

Nomenclature and identification of the article to be fabricated;

Drawings and specifications required;

Tooling, jigs, fixtures, and other fabrication equipment to be utilized;

Detailed instructions for fabrication and assembly of articles;

Characteristics and tolerances to be obtained;

Detailed procedures for controlling processes and cleaning, preservation, and packaging operations;

Special conditions to be maintained such as environmental controls, specific cleanliness levels, and precautions to be observed;

Workmanship standards if applicable;

Specific inspections and/or test operations to be performed during fabrication to provide verification of design characteristics;

Special handling equipment and protective devices (e.g., Electrostatic Discharge (ESD) Control);

Traceability to the individual performing the operation and to the inspection personnel verifying compliance;

Traceability to the CIL where applicable.

Configuration data, including parts lists, drawings, changes, specifications, and identification data, to ensure fabrication to the proper design requirements

Solicitação de Alteração Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001327/2023-37 pg 19858

6.6. TEST REVIEWS

Suppliers shall perform test reviews before and after equipment tests. These reviews have specific objectives as follows:

Test-Readiness Review

The purpose of these reviews is to:

Assess the configuration and readiness of the items to be tested and the readiness of the facilities and documentation;

Review the status of nonconformances and verify that open non-conformances have no impact whatever on the validity of the test;

Review and eliminate or reduce/control hazards which may exist for the respective test;

Verify that all test equipment is within calibration requirements and that all personnel certification (where certifications are required) are valid;

Notify INPE when INPE requires to observe the test.

Test Review

The purposes of the test reviews are to:

Review test data packages and logbooks and verify the results from the intermediate test-data evaluation;

Ensure the completeness of all test data and appropriateness of test decisions due to test errors or failures;

Determine the acceptance disposition of the previous test and initiate the next phase of testing;

Attest by signature that the test data meet requirements and certify that the item is acceptable for their tests or processing.

6.6.1. Test Review Boards

The Test Readiness Review and Test Reviews shall be conducted by a formal board to verify the purpose and objective of the respective review. As a minimum the board shall consist of the following members:

The INPE representative when assigned;

The Test Manager/Conductor of supplier who is responsible for the complete test and/or the person who performs the test or is familiar with the test and test procedures;

The Product Assurance of supplier who shall be knowledgeable about the test, test data, of all relevant nonconformances before and during the test and of the configuration of the equipment to be tested;

Solicitação-Análise A850000-PRR-001 (11/02/2015) SEI 01340.001327/2023-73 / pg 959

Other specialists who may be called in to contribute to the respective board meeting.

6.6.2. Reports

Suppliers shall establish a report on each test review board activity stating that the equipment and facilities are ready for the test and that adequate tests have been performed in compliance with the approved test plan and procedures and that the results confirm the compliance of the end item with the relevant approved design/test specification. The report shall include test data, configuration control documentation and nonconformance, if any. The report shall be included in the related product EIDP (End Item Data Package).

6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY

6.7.1. Quality Documents And Records

The Supplier shall generate and maintain records and data of all inspections and tests performed. The records and data generated shall be appropriate for the particular type, scope and importance of the inspection or test operation performed and in sufficient detail and extend to provide for complete verification and evaluation of the operations and objectives.

The Supplier shall prepare, maintain and update logbooks for product as a means of providing a documented history and as a record of the configuration status of hardware. Each log shall be kept in close proximity to the relevant system, subsystem or equipment and be readily identifiable with it. The logs shall be maintained current and in chronological order to account for all fabrication, assembly, inspection and test operations as well as assembly/integration, and idle periods (storage) and movements. Entries shall be complete, self explanatory and traceable to the individual and organization making the entry.

6.7.2. Traceability

Traceability shall be maintained from procurement through incoming inspection fabrication, assembly, integration and test and provide the capability of tracing backwards to the items from which fabrication originated. Operations, inspections and tests shall be traceable to the personnel and the employed in performing the operation, inspection or tests. The traceability shall provide for the transfer and cross-referencing of the required information to the next higher assembly documentation and for the storage of the accumulated history and data.

Each Process shall be identified by a code or designation, the operator name and signature (or stamp) and date of implementation.

Traceability is used for reconstituting the history, either individually (individual implementation traceability) or generally at finished sub assembly level in the case of any technical investigations (e.g. following failure or damage).

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013227/2021-37 pg 60

6.7.3. Cleanliness Control

Suppliers shall establish and implement a program for the control of all sources of contamination associated with clean rooms, flight hardware and personnel involved. It is required that any MMP&PL product be manufactured, assembled, integrated and tested under environment classified at level 100,000.

The protection means shall be identified in the procedures relating to manufacturing, assembly, integration and tests

Cleanliness procedures and methods shall ensure that the required cleanliness levels are achieved for items, containers, packaging, clean rooms, workstations and facilities.

The procedures shall address the following specifications:

Protection of the flight hardware from materials which outgas, lubricants from bearing, wear particles from moving parts, dust, boost motor and jet exhaust, leaks from sealed components, leaks from full systems, dumps, contaminant from nose fairing and equipment bays etc.

Provision of correct cleanliness levels for process/manufacture areas, assembly, integration and test areas;

Provision for protection from contaminants by proper preservation, packaging and storage;

Provision of correct cleanliness levels of facilities (e.g. vacuum test chambers) in which equipment or spacecraft are to be tested;

Provisions for magnetic, electric and electrostatic control and identification of critical areas.

The required cleanliness levels to be maintained for any product shall be indicated or referred to on drawings, specifications or other documents controlling the manufacture, assembly, integration and test of those items.

6.7.4. Process Controls

Quality assurance shall implement controls for those processes where uniform, high quality cannot be assured by inspection of articles alone. These processes include, but are not limited to, metallurgical and chemical processes, soldering, welding, potting, bonding processes, plating and coating processes, and surface treating processes. These controls shall assure that special processes are performed by certified personnel; that facilities, equipment, materials, and procedures are adequate, maintained, and properly used; and that records are controlled.

An up-to-date listing shall be maintained of all process control procedures and process specifications used in the fabrication, control, and inspection of the materials and articles. Supplier process shall be available for review by INPE or its delegated representative.

Solicitação-Aceite A850000_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01340.001327/2023-73 / pg 261

6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control

A documented system for identification, data retrieval and stamp control shall be established. It shall provide for the identification, location and traceability of all items. The system shall be developed in conjunction with other systems such as engineering documentation control, configuration management and control and common identification numbers and procedures shall be used. Stamp controls shall be exercised over all fabrication and inspection activities.

6.7.6. Workmanship Standards

The supplier shall employ existing space proven workmanship standards throughout all phases of hardware manufacturing, assembling and integration to ensure acceptable workmanship quality level. Workmanship standards shall identify definite acceptance/rejection criteria.

6.7.7. Environmental Requirements Control

Environmental conditions (i.e., temperature, humidity, vibration, cleanliness) shall be controlled to guarantee they are compatible with the requirements established for the MMP&PL products.

6.8. NONCONFORMANCE

6.8.1. General

Suppliers shall establish and implement a documented, controlled, closed-loop system for the identification, notification, segregation, disposition, correction and closeout of nonconforming items. This shall include all the relevant interfaces with INPE and subcontractors. The system shall provide for the searching and classification (minor or major) of all nonconformances and for the accumulation of records of nonconformances for summary and trend reports. Suppliers shall conduct the appropriate analysis and examination of nonconforming articles, equipment, materials, components and processes to determine the cause for the nonconformance and prevent its recurrence. If a separate nonconformance system is employed for software its procedure and interface with this nonconformance system shall be defined in the quality assurance plan.

6.8.2. Applicability

The nonconformance system shall be applied to all:

- Flight standard hardware and spares;
- Any hardware which contributes to the product qualifications / acceptance tests;

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 2862

- Components and materials, beginning with incoming inspection;
- Ground equipment involved in mission operations;
- Checkout equipment, starting with acceptance test;
- Software and all related interfaces;
- Ground equipment involved in spacecraft/subsystem operations, starting with acceptance testing.

6.8.3. Nonconformance Classification

Nonconformance shall be classified as major or minor (see definition in the Annex A) depending on their severity. The disposition level at which they are close-out depends on this classification. All components nonconformance shall be classified as major, starting with incoming inspection.

6.8.4. Notification Of Nonconformance

INPE shall be notified of the occurrence of Major nonconformance into 24 hours. The following minimum information shall be included in notification to INPE:

- Product model;
- Name, part number and serial number of the subsystem/equipment/component or item which is nonconforming;
- Name, part number and serial number of the next higher assembly;
- Initial dispositions;
- Date, time, location, facility, test equipment and ambient environment at incidence of nonconformance;
- First symptom or indication of nonconformance phase of test (if applicable), cause of failure and suspected or confirmed secondary failure effects;
- Preliminary or proposed corrective action taken to prevent recurrence of the nonconformance.

6.8.5. Summary Of Nonconformance

The Supplier shall prepare and send to INPE a periodic status summaries of:

- All nonconformances and the progress with their disposition and corrective action and close-out status divided per product model;

Solicitação-Anexo A850000a_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01340.001327/2023-73 / pg 20863

- All NRB'S and their respective close status divided per product model;
- List of requested and approved deviations and waivers and the link to NRB'S.

The summaries shall be periodically updated.

6.8.6. Nonconformance Review And Disposition

6.8.6.1. Initial Disposition

The Supplier Product Assurance Organization shall perform the initial disposition to:

a. Determine whether the nonconformances submitted should be classified as minor or major;

b. Disposition the nonconformance if they are classified as minor;

c. Submit the nonconformances to a Material Review Board if they are classified as major.

6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition

Nonconformance classified as minor shall be subject to dispositions by the Supplier's PA.

6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB)

The Supplier shall establish and implement a documented procedure for nonconformance review boards for the purpose of dispositions major nonconformance. Nonconformance related with the hardware shall establish and implement the Material Review Board. In the particular case of nonconformance related with parts, materials and processes shall establish and implement Parts Materials, and Processes Control Boards. Nonconformance related with the software shall establish and implement the Software Review Board. The procedure shall provide for the nonconformance review board to be composed of members with sufficient authority to disposition the nonconformance and specialist in disciplines relevant to the nonconformance being considered, as necessary (INPE representative - when assigned shall be a membership of this board; however, agreement by the INPE representative or dispositions does not give automatic approval on any waiver or deviation action). Items and processes that are the subject of nonconformances submitted to the Review Board shall be withheld from further operations until the decision of Board is obtained. Nonconformance dispositions require unanimous agreement of all Board Members.

Provision shall be made for the performance of failure analysis to assist Review Board in its determination of the disposition and recommendations for corrective action to preclude recurrence. Failure analysis reports shall be prepared and submitted to the Review Board and shall be attached to Board reports.

Solicitação-Aceita-A850000-PRR-001 (11/12/2021) SEI 01340.001227/2021-37 / pg 264

6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions

The main disposition of NRB shall be:

a) USE-AS-IS

Nonconforming items that the NRB dispositions as suitable for use without repair may be authorized for use as is. The rationale for making a use-as-is disposition shall be documented on the nonconformance report.

b) SCRAP

If the article or material is unfit for use it shall be scraped. The supplier shall prepare procedure to scrap unfit product. Such procedure shall include provision for: identify, control, and disposing of scrap products.

c) WAIVERS REQUEST

When the disposition affects program safety, external interface, or operational requirements, a waiver must be submitted to INPE for approval. Each waiver request shall include Supplier remarks to facilitate proper consideration of the waiver.

d) REWORK

Nonconforming articles or materials returned to the source and subsequently resubmitted to use shall bear adequate identification of such resubmission. Reference shall be made to the nonconformance document, and evidence that remedial and recurrence control actions have been taken shall be provided. Immediately upon receipt of the returned article or material, the supplier shall ensure that the designated INPE quality representative is notified.

6.8.6.5. Interface With Configuration

The dispositions of major nonconformances by the NRB may result in deviation or waiver action that will be dealt with by the Configuration Control Board (CCB) of INPE. The NRB shall state for the dispositions: "use - as - is" or "repair" if a deviation action or waiver action has to be initiated for approval by INPE or for approval by the internal of Supplier Configuration Control Board.

6.9. METROLOGY AND CALIBRATION

The Supplier shall establish and implement a documented metrology and calibration system to control measuring, inspection and test equipment and standards in order to provide definitive evidence of quality conformance. The standards employed shall be traceable to recognize international standards. Measurement processes shall be performed in accordance with established written procedures.

If there is a difference between delivery measure and acceptance measure it shall be solved by mutual consent or by comparison with international pattern.

Solicitação de Alteração Proposta A850000-PRR-001 (11/02/2021) SEI 01340.001372/2021-37 / pg 865

6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING

Written procedures and instructions shall be established which provide for the identification, segregation, handling, preservation and transportation of all items and the assurance that no deterioration occurs from the time of receipt through all processes/operations to delivery and receipt at the final destination.

The Supplier may use existing international procedures and instructions or, if these are not suitable, prepare their own documents. The Supplier's quality activity shall review for acceptance, before release, the procedures and instructions which describe in detail the handling, storage, preservation, marking, packaging, working and labeling, transportation and shipping operations. The Supplier shall ensure that these procedures and instructions are referenced in fabrication and integration (routing sheets, operation sheets, travelers, etc) in sufficient detail to assure the integrity of products and that specific internal environments are maintained to prevent product deterioration.

Section 8.8 establishes the requirements for handling and storage EEE parts.

6.11. QUALITY ASSURANCE FOR DESIGN AND VERIFICATION

6.11.1. Design, development and technical interfaces

The Supplier shall ensure that design rules concerning the suitability of the product to be manufactured, reproduced, inspected, tested and operated are in fact applied during the design phase.

Design and verification activities shall be planned according to a logical and consistent sequence described in the supplier's Development and Test Plan.

6.11.2. Verification process

The verification process shall be initialized from the beginning of the design phase. For each product, a verification matrix shall be prepared to give visibility of the verification process throughout all product phases. This verification matrix shall describe the method to be used to verify each technical specifications of the product. It shall include the following items:

- Each technical parameter,

- The method of verification (test, analysis, inspection, similarity) and product model used in the verification,

- The references for corresponding technical reports which permit to trace the verification,

- Conformance status,

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01400.032270/2021-37 pg 27

- Possible comments.

6.11.3. Qualification process

The supplier shall guarantee that all deliverable items and their components are duly qualified with correctly sized margins.

6.11.3.1. Qualification by similarity

Qualification by similarity with another product shall be justified by the Supplier by demonstrating that the application in the MMP&PL falls within the previously qualified design limits.

Any difference in definition with respect to the reference product and its qualification tests shall be identified. The need for complementary qualification shall be analyzed and submitted to INPE for approval.

6.11.3.2. Qualification tests

The model used for the qualification tests shall be produced according to supplier development plan / justification and definition documents. Qualification test procedures and means shall be defined before the beginning of the qualification tests and shall be checked during the Test Readiness Reviews Board (TRRB).

6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment

For existing product, which has not been developed specifically for the program, its capability for achieving the mission shall be assessed by the Supplier and reviewed by INPE on the basis of at least the following elements:

- Performances obtained, evaluation of margins and possible non-conformance points,

- Comparison of operational conditions (environment, robustness, lifetime, etc.),

- Reliability data (qualitative aspect: experience in flight),

- Qualification program,

- Differences in the configuration of the flight model in relation to the qualification model.

According to the results of the evaluation, INPE has the right to require an action program (complementary tests or analyses).

Solicitação de Proposta PRR 001 (1192021155) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 367

6.11.4. Qualification maintain

Once qualification has been pronounced, any deviation, change or non-conformance shall be subject to a review in order to determine its consequences on qualification status. If necessary, a complementary qualification shall be performed.

6.12. SAMPLING

Consideration shall be given to the use of sampling plans only when the inspection or tests are destructive, or data indicate that a reduction in inspection or testing can be achieved without jeopardizing achievement of quality, reliability or design intent.

6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY

6.13.1. End Item Data Package (EIDP)

Every flight equipment and spare equipment shall be delivered with their specific End Item Data Package (EIDP), which shall contain:

- The results of acceptance tests;
- The certificates of conformance for the different components;
- The non-conformance sheets;
- Th requests for waivers and changes with processing status;
- The open Action Items;
- The configuration including the reference and last revision of the documentation describing the equipment;
- The equipment's Log Book;
- Documentation necessary for integration, testing and operations to be carried out at a higher level of integration.

7.0 SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE

7.1. SCOPE

This section defines the Software Product Assurance (SPA) requirements to be used for the development and maintenance of software for MMP&PL. It also delineates the SPA activities and data that are to be furnished by the software supplier.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2021) SEI 01400.013227/2021-37 / pg 20868

This section shall be applied to all software including the following:

- Deliverable software.
- Software included as part of deliverable hardware (including firmware).
- No deliverable software used for development, fabrication, manufacturing process control, testing, or acceptance of deliverable software or hardware (test and acceptance software; software design, test, and analysis tools; compilers, etc.)

7.2. PURPOSE

The purpose of the SPA requirements established herein is to assure adequate confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product shall conform adequately to operational and quality requirements throughout the system lifetime.

SPA includes the processes Software Quality Assurance, Software Quality Engineering, Software Verification and Validation, Software Nonconformance Reporting and Corrective Action, Software Safety Assurance, and Software Security Assurance.

7.3. REQUIREMENTS

7.3.1. General

The Supplier shall ensure that the SPA activities will be planned, documented, and implemented for software development and maintenance activities.

The Supplier shall ensure that SPA requirements are documented and satisfied throughout all phases of the life cycle of the software.

The Supplier shall detect actual or potential conditions that could degrade quality, including deficiencies and system incompatibilities, and provide a process to ensure corrective action is taken and completed.

The Supplier shall assure timely and effective preventive action by identifying root causes of deficiencies and nonconformances.

7.3.2. Documentation

7.3.2.1. SPA Plan

The supplier shall develop a SPA Plan describing how the activities specified herein will be implemented. It can be a Section of the PA Plan.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 0140001227/2023 / pg 30969

The supplier shall ensure that the SPA plan will be reviewed and, if needed, updated at the end of each software life cycle phase in such that the activities to be undertaken in the following phase are fully defined.

The supplier shall identify the documentation governing the development, verification and validation, operation and maintenance of the software, and shall state how the documents are to be checked for adequacy, including the criteria and the identification of the review or audit by which the adequacy of each document shall be confirmed.

The supplier's SPA plan shall contain, but not to be limited to, the following items:

a. Descriptions of the procedures for each SPA activity including traceability to each SPA requirement of this document.

b. The SPA objectives, expressed in measurable terms whenever possible.

c. The SPA activities for each software development phase, the related milestones and the input and output criteria for each development phase.

d. Identification of the plans to be used and produced (for example: software verification and validation plan, software integration and test plan) , and the timescales for their preparation, update, review.

e. Definition of the minimum documentation to ensure that the development of the software satisfies operational and quality requirements.

f. Detailed planning of the SPA activities to be carried out, including schedules (in consonance with the development schedule), resources (personnel, equipment, facilities and tools) and approval authorities.

g. Specific responsibilities for SPA activities such as reviews, audits and tests, verification and validation, configuration management and change control, nonconformances control and corrective action.

h. Standards, methods, and rules to be applied in the SPA activities.

i. The procedures for determining the criticality category of software processes, functions, objects, packages, modules, files.

j. Specific actions and measures to control SPA activities of the subcontractors.

k. Description of the role of the SPA in activities for continuous improvement.

7.3.2.2. SPA Status Reporting

The supplier shall ensure that SPA status reports will be prepared on SPA activities on a periodic basis and will be submitted to the customer. The SPA reports shall include an assessment of the current quality of the product, based on measure properties, verifications undertaken, problems detected and problems resolved. The report shall include:

a. Organization and key personnel changes.

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 0140001227/2023 / pg 31870

b. Assurance accomplishments such as inspection and test activities, reviews, contractor/subcontractor surveys, etc.

c. Subcontractor assurance accomplishments, including items listed above, plus summaries of acceptance and certification reports.

d. Significant problems, their solutions, and remedial and preventive actions.

e. Significant trends in metric data.

f. Recommendations.

7.3.3. Management

The supplier shall ensure that an organizational structure will be defined for overall software development, and that individuals have defined tasks and responsibilities. It shall be clearly described the organizational independence of the elements responsible for SPA activities from those responsible for software development and management activities.

The supplier shall designate a SPA responsible who will be responsible for directing and managing the SPA activities.

The supplier shall ensure that the SPA responsible will have approval authority on the establishment and composition of all software baselines and any changes to the baselines.

The supplier shall ensure that personnel performing specific assigned tasks are qualified on the basis of appropriate education, training and/or experience. Records shall be maintained and readily available for review of the training, testing, and certification/recertification status of personnel.

7.3.3.1. Subcontractor Control

The supplier shall be responsible for the adequacy and quality of all software, associated documentation, and services procured through subcontracted efforts.

The supplier shall flow down the requirements of this section to any subcontractor of software. The supplier SPA staff shall ensure acceptable subcontractor performance by:

a. Developing SPA requirements for subcontractors.

b. Participating in the selection of subcontractors.

c. Performing/participating in periodic surveys of each subcontractor's facility and SPA activities to determine their capability of satisfying these requirements.

d. Reviewing procurement documentation issued at subcontractor facilities, prior to release, for adequacy of SPA requirements.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 0140001227/2015 / pg 171

e. Assuring the existence or development of a complete set of software requirements for subcontractor-developed software.

f. Examining and auditing software development and SPA activities of the subcontractors to determine compliance with requirements, standards, and procedures.

g. Evaluating subcontractor-developed software products for compliance with requirements and standards prior to acceptance.

7.3.4. Processes

7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process

The supplier shall ensure that SQA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQA process is concerned with the evaluation of the quality of, and adherence to, software-related standards and procedures.

The supplier shall ensure that the SQA Process will include the following:

a. Specification and evaluation of standards and procedures for management, engineering, and assurance.

b. Audits of all management, engineering, and assurance processes.

c. Reviews of all project documentation including plans, manuals, reports, schedules, and records.

d. Monitoring of formal inspections and formal reviews.

e. Monitoring/witnessing of formal and acceptance-level software testing.

f. Monitoring the software configuration management (SCM) functions.

7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE)

The supplier shall ensure that SQE process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQE process is concerned with incorporating reliability, maintainability, usability, reusability and similar requirements into the items produced at each phase of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SQE Process will include the following:

a. Analysis, identification, and detailed definition of all quality requirements in a manner that are measurable or verifiable.

b. Quality engineering evaluations of standards, design, and code.

c. Collection and analysis of metric data pertaining to quality requirements.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 0140001327/2023 / pg 21872

7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process

The supplier shall ensure that SV&V process will be performed during the software life cycle. The SV&V process is concerned with ensuring that software being developed or maintained satisfies functional and other requirements and that each phase of the development process yields the right products.

The supplier shall ensure that the SV&V process will include the following:

Analysis of system and software requirements allocation, verifiability, testability, completeness, and consistency (including analysis of test requirements).

Design and code analysis including design completeness and correctness.

a. Interface analysis (requirements and design levels).

b. Formal inspections.

c. Formal reviews (phase transition reviews).

d. Test planning, performance, and reporting.

e. Independent software verification and validation, if necessary.

The supplier shall ensure that the following reviews and audits, as a minimum, will be conducted:

a. Software Requirements Review (SRR)

b. Preliminary Design Review (PDR)

c. Critical Design Review (CDR)

d. Software Verification And Validation Review

e. Functional Audit (FA)

f. Physical Audit (PA)

g. In-Process Audits

h. Managerial Reviews

i. Software Configuration Management Plan Review

j. User Documentation Review

k. Software Product Assurance Audit

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013227/2021-37 pg 21873

7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process

The supplier shall ensure that SNRCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SNRCA process is concerned with reporting, analyzing, and correcting nonconformances and collecting information from which reports on the overall status of nonconformances can be made.

The supplier shall ensure that the SNRCA process will be conducted in accordance with Section 6.8 of this document.

7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA)

The supplier shall ensure that SSFA process will be performed during the software life cycle. The SSFA process is concerned with the satisfaction of system safety requirements that are allocated to the software, and the identification and verification of adequate safety control to be implemented in software.

The supplier shall ensure that the SSFA Process will include the following:

a. Use of a functional analysis at system level to identify the software criticality.

b. Use of a cross-reference in the project risk policy to allocate the software criticality.

c. Inclusion of the interaction of the software with its environment (system hardware, human intervention, etc.) jointly with the system level analysis in the functional analysis.

d. Update of the functional analysis for each development milestone, if necessary.

e. Determining the safety criticality for each software component.

f. Minimization of the number of critical software components by appropriate software technical design.

g. Analysis of consistency, completeness, correctness, and testability of safety requirements.

h. Analysis of design and code to ensure that the safety-critical requirements were correctly implemented.

i. Analysis of changes for safety impact.

j. Inclusion of software safety review as an agenda item for formal reviews.

7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process

The supplier shall ensure that SSCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SSCA process is concerned with assuring that security

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2021) SEI 0140001227/2023 / pg 174

requirements are planned, documented, and implemented during all phases of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SSCA process will include the following:

a. Definition of the methods and facilities to identify the media for each software item and the documentation required to store the media, including copy and restore process; and to protect the software program physical media from unauthorized access or inadvertent damage or degradation during all phases of the software life cycle.

b. Assurance of software store and retrieval.

c. Provision of off-site storage and retrieval for critical software and for copies of baselined code.

d. Access to the software only to those with the need.

e. Controlled environment on which the software is stored in order to cause no degradation of the physical media.

8.0 EEE PARTS

8.1. GENERAL

8.1.1. Scope

This section is applicable for all EEE (electrical, electronic and electromechanical) parts to be used in any model of onboard hardware and establishes the criteria and requirements for the preparation and implementation of EEE Parts Plan to be implemented by Suppliers of MMP&PL product.

The EEE Parts Plan shall assure a total management of the selection, application, procurement, control and standardization of EEE parts to:

- Involve the minimum number of EEE part types combinations;
- Reduce EEE part failures at all levels of assembly;
- Reduce program costs;
- Assure EEE parts reliability consistent with their functional requirements.

8.1.2. Policy

The EEE Parts Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

Solicitação de Oferta A850000-PRR-001 (11/2021) Data de Entrada: 12/12/2023 (SEI 01400.013227/2023-37 pg 21875

- Maximization of the use of qualified and space-proven EEE parts;
- Rationalization and Standardization of the approach of all project groups in the selection of the EEE parts;
- Use of the common specifications, common purchases agreements and unified management.

8.1.3. Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the EEE Parts Plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the management, Parts engineering, procurement, and the interface with administrative function and the other company areas required in the conduction of this plan such as quality assurance, reliability, safety etc. The management structure shall provide clear and definitive interfaces between EEE parts group, the project team, quality assurance, reliability and maintainability, safety, configuration,lower level suppliers, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

8.2. EEE PARTS PLAN

8.2.1. General

The Supplier shall establish and implement throughout the duration of the contract an EEE part program that ensures full compliance with the EEE parts requirements established herein. It can be a Section of the supplier’s PA plan.

8.2.2. Planning

The Supplier shall ensure that the EEE part program is thoroughly planned, documented and implemented in a timely manner and that contingency alternative shall be submitted to INPE evaluation and approval whenever there is evidence of possible schedule or technical problems.

8.2.3. EEE Parts Plan

The EEE parts plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the Supplier will adopt to be compliant with the requirements described herein.

Specifically, the Supplier shall include, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions and management approach;

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001327/2023-37 pg 1876

- Major tasks and methods of implementation;
- Program for standardization and control of EEE part selection;
- EEE Parts Quality, testing level and lot acceptance testing level;
- Radiation Control Program;
- Control and revision of EEE parts specifications, applications and deratings;
- Part failure analyses;
- Assurance of traceability, lot control and that only those EEE parts, authorized by INPE will be used;
- Identification and control of age and cycle limited EEE parts;
- Implementation of a defective EEE parts control program;
- Control of EEE part obsolescence;
- EEE parts quality assurance activities including incoming inspection;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers;
- Stocking and handling methods;
- Participation in program design reviews;
- Development of EEE Parts milestones and task schedules;
- Reporting and delivery of EEE Parts Data Items;
- Submission of Declared EEE Parts List to INPE approval;
- Nonconformance reporting and control, in accordance with the section 6.8 of this document.
- Methods and procedures to ensure that low-level suppliers will comply with all requirements defined herein.

INPE shall have the right to audit Supplier and its low level suppliers in their premises in order to inspect the EEE Parts Plan application.

The Supplier shall propose and perform an analysis and a testing program plan for all the electro mechanisms, mechanisms and pyrotechnics in order to evaluate their suitability for MMP&PL application. This analysis, approval program and results shall be approved by INPE.

Solicitação-Aceita (119270155) SEI 01340.001372/2023-37 / p. 38

8.3. DECLARED EEE PARTS LIST

a The Supplier shall issue a Declared EEE Parts List identifying all parts type to be used in flight hardware, and corresponding quality level, for INPE approval. INPE will evaluate the part list based on the Selection Criteria established in the Item 8.4.1 hereafter. The supplier shall keep this list under configuration control and also shall include: Solar cells, CCD, hybrids, electro mechanisms, mechanisms, pyrotechnics etc;

b The as designed Declared EEE Parts List shall be issued at equipment CDR and at subsystem PDR. The as built Declared EEE Parts List shall be delivered as part of EIDP for each delivered product.

c The Declared EEE Parts List shall include, as a minimum, the following information:

c.1 Generic designation;

c.2 Part type, package, and value range (including voltage, tolerance, temperature, etc.);

c.3 Quality level;

c.4 Manufacturer;

c.5 Specification reference (generic / detail, including issue);

c.6 Equipment name(s);

c.7 Procurement: document reference;

c.8 PAR sheet references (if applicable).

After initial approval by INPE, all requested additions and deletions to it shall be submitted to INPE for approval.

8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS

8.4.1. Selection

8.4.1.1. General

The Supplier shall be responsible for the selection and procurement of EEE parts that will enable the performance, lifetime, environmental, material, safety, quality and reliability requirements of the MMP&PL Program.

8.4.1.2. Selection Criteria

During selection of EEE parts, the Supplier shall take into account:

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-73 / p. 21878

- The needs (performance, reliability, radiation, packing, etc.);
- The field of application defined by the manufacturer;
- Specific uses conditions for the application;
- Necessary risk reduction actions,
- Procurement strategy.

The supplier shall select EEE parts from group “a” below. In the event the intended EEE part can not be procured per group “a”, the supplier can procure it per group “b”. However, the supplier shall ever justify to INPE its procurement per group “b”. Preferences shall ever be given to group “a”.

a. Class S EEE parts listed in the current Military Qualified Products List (QPL), Class V microcircuits listed in the current Military Qualified Manufacturer List (QML), Class K hybrids, JAN S microcircuits, Mil – ER – Specifications level R for resistors and S for capacitors, ESA/SCC Specifications level B, ESA – PSS – 01 – 608 for hybrids.

b. Class JANTXV semiconductors, JAN class B and class Q compliant microcircuits listed in the current Military QML (excluding plastic encapsulated parts), Class H hybrids. All diodes shall be Category I, Category II (brazing alloys only) or Category III metallurgically bonded except where prohibited by design, established Reliability Grade 1 passive devices, ESA – PSS –01 – 603 ESA preferred parts list

c. Other MIL specifications with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above;

d. EEE parts approved for other space program of similar or superior life and quality requirements with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above.

Items selected from group “c” or “d” above shall be submitted to the Parts Approval Request (PAR) as defined in Item 8.5.

8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts

8.4.2.1. Total Dose

The MMP&PL product shall withstand radiation in accordance with the environment established in the document 820000-SPC-01.

The Supplier shall identify radiation sensitive EEE parts and provide investigations to assure that they are able to withstand the radiation effects during the MMP&PL mission life. The solar array shall be designed to sustain the MMP&PL radiation environmental. The radiation analysis for each sensitive part shall be approved by INPE and shall include, when applicable:

Solicitação de Aceite A850000a_PRR_001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 1979

a. The required radiation tolerance, including types and levels of radiation,

b. Specific information as to the radiation control program, including test facility, test method, planning and control,

c. EEE Part radiation data to prove its operating capability for the total dose accumulated in the local radiation environment.

Where sufficient or adequate radiation data are not available the Supplier shall perform radiation tests in samples, in order to characterize the flight lot.

Documentation shall describe the details of tests and analyses based on the general Radiation design requirements, hardware location, lifetime, redundancy and applicable shielding. It shall include: calculated EEE part application radiation exposure showing the derivation, methods of test and analyses used to demonstrate EEE part compliance with the part application radiation environment, description of radiation test facilities and equipment failure criteria as derived from the circuit, system or subsystem effects.

8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation

The supplier shall predict the hardware global non-availability budget due to the radiation environment the hardware will withstand during in orbit operation. Such prediction shall be based on the rate of occurrence of events which cause the hardware temporary loss of a service (SEU and SEL) and the necessary detection and reconfiguration times.

The supplier shall indicate the rate of occurrence of functional non-availability related to the radiation environment (sensitivity to SEUs, SELs), depending on the orbit considered with the characteristics in radiation environment terms.

The overall time necessary for detecting, isolating and returning to service shall be indicated when this type of detection/ reconfiguration device is installed in the equipment.

External detection means for this type of hazard shall be indicated as well as possible commands for restoring the equipment to normal operation.

Supplier shall provide non-availability analysis due to radiation containing:

- The rate of occurrence of non-availability related to radiation, for each equipment function,
- The reconfiguration time needed (for internal reconfiguration of the equipment),
- External detection and reconfiguration means for the equipment.

8.4.3. EEE Parts Stress

The EEE parts stress analysis shall be in accordance with chapter 4.

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/02/2015) SEI 0340.001322/2023-37 / p. 2080

8.4.4. Derating

Derating are design margins for EEE components. The design margins (derating) for EEE components shall comply with the levels specified in the ESA-PSS-01-301. Exceptions to the part application derating policy shall be approved by INPE and suppliers shall provide at this time the concerning justification. The application stress shall be reduced by appropriate redesign or by choice of an alternative part for those exceptions not approved by INPE.

8.4.5. Critical Parts

8.4.5.1. General

The Supplier shall identify and propose control procedures for each critical EEE Part. Critical EEE Parts are those that meet any of the following criteria:

- The EEE part is used in a single point failure application;
- The use of a EEE part which has a high technical risk; i.e., stringent performance requirements relatives to state-of-the-art techniques for the item;
- The EEE part used is stressed in excess of recommended derating criteria;
- The EEE part used is a long lead time procurement item;
- The EEE Part is new or does not have sufficient history to provide confidence in its reliability.

8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan

The EEE parts declared to be critical shall be subject to a risk control as required in the section 3.3.5 / 4.5. In addition, a risk reduction action plan shall be conducted, which may involve:

- Action at the design level (electrical/computing architecture, thermal /ground,
- Preventive stocking, strategic procurement, anticipated procurement,
- Definition of specific procurement conditions (quantities per unit of packing),
- Performing of complementary tests,
- Screening, incoming inspection on flight parts,
- Lot test on flight lot,
- Hardening assurance (pre-evaluation, lot test, protections, cold redundancy, coating),

Solicitação Proposta_PRR_001 (11/12/2021 15:55) SEI 01340.001372/2021-37 / pg 281

- Adaptation and validation of assembly processes,
- Comparison (performance, cost, lead-time) with other solutions (for instance using high-reliability components).

8.4.6. Obsolescence

The supplier shall guarantee that any EEE parts selected to MMP&Payload design are available for the next ten years.

8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE)

The supplier can use commercial EEE parts for GSE when:

- Satisfy the GSE function,
- Will not degrade the safety or reliability of the flight hardware
- Are used in a manner consistent with their documented design intent.

GSE and Test Support Equipment (TSE) connectors that physically interface with flight hardware shall be of at least compatible dimensions and materials so as not to damage or change the properties of the flight connectors as verified by EEE parts engineering. Connector savers shall be used during ground in flight hardware.

8.5. EEE PARTS APPROVAL REQUEST (PAR)

8.5.1. General

The Suppliers shall submit to INPE an approval request to EEE Parts selected from groups "c" or "d" defined in 8.6.1.2.

The basis for the request shall be the closest space qualified military specification for an equivalent EEE part.

Data required for this request shall include as a minimum the following:

- Justification and demonstration that a EEE part from group "a" or "b" (8.4.1.2) cannot be used;
- Reliability history, test data of other program usage and history, applicable failure analysis;
- Availability and potential sources;

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01340.001372/2021-37 / pg 2882

- Data (quality to be used, application, procurement requirements, derating requirements, qualification status, qualification of manufacturer, known precautions etc); and

- Comparison with approved specifications for its type, design and construction, screening requirements.

The Supplier shall purpose an evaluation/qualification program and submit to INPE. The final approval of a PAR shall be given after completion and review of test program. INPE will evaluate the PAR based on the requirements established for EEE parts. The evaluation/qualification program shall cover, as applicable the following elements:

i) Design and Applications Assessment,

i) Construction Analysis,

ii) Manufacturers Assessment,

iii) Electrical Stress Test,

iv) Mechanical Stress Test,

v) Environmental Stress Test,

vi) Operation Life Test,

vii) Radiation Test,

viii) Additional Precap/Screening or Incoming Inspection effort per item 8.6.2.

The programs for items "iv" until "vii" shall be prepared based on Lot Acceptance Test (LAT) Level 1 Program defined in the applicable SCC (ESA - Space Components Coordination) Specification. According INPE's discretion additional items shall be including in these programs.

8.5.2. Rejected EEE Parts

EEE parts that have been rejected for not meeting any portion of the specified requirements herein shall be identified and package separately.

8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS

8.6.1. Procurement Specifications

During MMP&PL EEE parts specification, the Supplier shall warrant that:

- All EEE parts will be procured according to controlled specifications,

Solicitação-Aeb A850000_PRR_001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-73 / p. 2883

- The maximum use practicable will be made of existing approved EEE parts specification systems
- All new specifications will be designed to be totally compliant with one of the existing standardization systems.
- New specifications will include the following as a minimum:
  - Relevant electrical and mechanical parameters
  - Screening, burn–in, and acceptance requirements
  - Documentation/data requirements
  - Delta limits when applicable
  - Criteria for percent defective allowable
  - Lot Acceptance Tests / Quality Conformance Inspections
  - Marking
  - Storage requirements
  - Requirements for lot homogeneity
  - Serialization (when applicable)
  - Protective packaging and handling requirements
  - Radiation Verification testing requirements, when applicable
- Specifications will include configuration control requirements that ensure that the manufacturer identifies any change of the product that refers to the qualification or that may affect performance, quality, reliability, and interchangeability.

8.6.2. Screening Requirements

EEE parts procured from groups “c” and “d” of item 8.4.1.2 shall be subjected to screening testing. The Supplier shall warrant that:

- The screening test requirements will be so designed that accumulated stress will not jeopardize EEE part reliability;
- The testing level will be made according to the following categories (ESA/SCC):
- Testing level 1: for critical flight hardware
- Testing level 2: for maintainable, no critical flight hardware of single experiments;

Solicitação Nº 5500000373 / pg. 2484

- For EEE parts not procured to ESA/SCC or Military specifications, screening will be compatible with above levels;

- All screening tests will be performed at the part manufacturer's premises or at a source approved by the PAR approval authority, for the performance of screening;

8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI)

The Supplier shall ensure that all EEE parts will be subjected to Lot Acceptance Testing (LAT) as defined in the ESA/SCC specifications, or QCI (Quality Conformance Inspection) as defined in the United States Military specifications.

The levels shall be as defined below:

- Level LAT1 or QCI compatible: the EEE part is neither ESA/SCC nor United States Military qualified at the time of the procurement and level LAT2 is not applicable.

- Level LAT2 or QCI compatible: the EEE part is not space qualified but has successfully supported other long life and/or high reliability space programs and the reliability/evaluation data are still valid for the current design.

8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT)

When the EEE part radiation sensitivity, as calculated either from radiation characterization test or from existing radiation resistance data, is suspected to be inadequate (as defined by project requirements) with respect to the EEE part anticipated dose, samples from the lot or wafer under procurement shall be subjected to RVT.

8.6.5. EEE Parts From Stock

- EEE Parts from stock that have a lot/date code which indicates that less than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware shall meet the following requirements:

  a. Quality requirements specified herein and verified by data review shall be met;

  b. Destructive Physical Analysis (DPA) shall be performed in cases where:

     b.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     b.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     b.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

Solicitação Nº 5100.0137/2021 - Anexo A850000a_PRR_001 (11/02/2021 15:55) SEI 01340.001372/2021-37 / pg 2885

- For EEE parts from stock that have a lot/date code which indicates that more than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware the following shall be performed:

  a. 100% electrical testing of aging–sensitive parameters on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  b. Visual inspection on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  c. Additional hermeticity test, when applicable, on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  d. DPA shall be performed in cases where:

     d.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     d.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     d.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

8.7. EEE PARTS QUALITY ASSURANCE

8.7.1. General

In addition to the Quality Assurance requirements established in the section 6.0 of this document, the following requirements shall apply for EEE parts.

8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations

8.7.2.1. General

- The Supplier shall assure that the selected manufacturers comply with the requirements defined herein.

- The Supplier shall also ensure that the EEE parts are actually procured from these manufacturers.

- Traceability data shall be available to show that the flight EEE parts have been made according to the same technology and manufacturing processes as the evaluated EEE parts.

- If valid and acceptable qualification of a EEE part type cannot be demonstrated, a EEE part evaluation and approval testing program, as defined below shall be implemented.

Solicitação Solicitação A850000a_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01400.013227/2023-73 / pg 2886

- The content and extent of such program shall be approved by INPE before its implementation.

8.7.2.2. EEE Evaluation Program

The supplier shall have an EEE parts evaluation program to assure that all EEE parts used in the MMP&PL products are in full compliance with the requirements established herein. This evaluation program shall be as follows

- The evaluation program shall cover the following elements:
  a. Design and application assessment
  b. Constructional analysis
  c. Manufacturer assessment
  d. Evaluation if the EEE parts is in conformance with the selection criteria.
- The evaluation program shall guarantee that the supplier:
  a. Ensure that sufficient data are made available to INPE;
  b. Demonstrate that all aspects of the application and the mission operational life requirements have been fully considered, and
  c. Propose inspections and/or tests to be included within an evaluation and qualification testing program to address any concerns or doubts.

8.7.2.3. Evaluation Report

The full details of the evaluation testing, the results achieved, and an overall assessment of the complete evaluation program shall be included within the Evaluation Report, which, once complete, shall be submitted to INPE for approval.

8.7.3. Procurement Control

- The Supplier shall be responsible for manufacturer surveillance and control throughout the procurement program.
- The requirements defined herein shall be met, through any surveillance or control measures considered necessary to ensure that the manufacturer meets the obligations of the purchase order and procurement specification(s).
- All major inspection points shall be identified within the PAR.

Solicitação de Proposta PRR_001 (11/12/2015) SEI 01340.001327/2023-73 / pg 287

8.7.4. Incoming Inspection

8.7.4.1. General

Incoming inspection shall be performed on all parts to verify compliance with the purchase order requirements.

This inspection shall include:

- Review of the manufacturer delivered documentation.
- External visual inspection.

This inspection may include, based on the type of EEE part, criticality and experience with the manufacturer:

- Electrical measurement of critical parameters on sampling basis if final source inspection has not been performed. (Final source inspection means witnessing of electrical measurements on sample basis including a verification of the documentation.)
- Destructive Physical Analysis (DPA) as defined below.
- Solderability test as far as necessary.
- RVT results against needs, if RVT is performed.

Notes:

a. For DPA, the sample size shall be: three EEE parts for parts selected from group “a” and five EEE parts from group “b”, “c” and “d” (see 8.6.1.2);

b. Two parts of EEE part lot shall be identified and retained. These EEE parts may be used for failure analysis in the event failure relating to the lot is discovered.

The results of the incoming inspection and any additional performed test shall be documented and held on file for five years.

8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA)

DPA shall not be required for the following EEE part types: composition resistors, monolithic glass capacitors, coils, inductors and transformers, except in the presence of concern regarding manufacturer or part type design or failure history which could be verified or eliminated by appropriate DPA investigation.

DPA tests may be omitted for ESA/SCC or Military qualified parts.

When DPA has to be done as part of the EEE procurement process, the MMP&PL supplier shall assure that such DPA shall be performed and completed before the installation of EEE parts into flight hardware by the procuring authority in accordance

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2021) SEI 0140001322/2023 / pg 2888

with approved DPA procedures. INPE shall participate on the approval of the DPA procedure.

These procedures shall:

a) Define methods and accept/reject criteria for inspecting EEE part:

a.1) materials

a.2) design

a.3) construction

a.4) workmanship

b) be approved by INPE.

Notes:

a. DPA shall be performed on semiconductors, microcircuits, metal film and wire–wound resistors, resistor networks, capacitors, relays, filters, power switches, circuit breakers, contactors, fuses, hybrids, MCMs, and hybrid oscillators, except as specified in step b below.

8.8. HANDLING AND STORAGE

Procedure for handling and storage of EEE parts in order to prevent possible degradation shall be established and implemented.

This procedure shall take in account:

- Control of environment such as temperature, humidity and cleanliness;
- Appropriate measures and facilities to segregate and protect EEE parts during receiving inspection, storage, and delivery to manufacturing.
- Control measures to ensure that electrostatic discharge susceptible EEE parts are identified and handled only by properly trained personnel using anti static packaging and tools in accordance with MIL-STD-1686.

8.9. EEE PART FAILURES

EEE part failures shall be reported via nonconformance control system, as established in the section of 6.8 of this document.

Failure analyses shall be performed on EEE parts failing during any stage of the hardware life-cycle, under direction of INPE to analyze primary failure trends or generic problems. All involved costs are under supplier responsibility. EEE Parts failing during or after equipment acceptance testing shall be analyzed to determine the secondary effects of the failure and assure that other EEE parts have not been damaged or

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01340.001372/2021-37 pg 2989

degraded. The significance of the failure as related to like EEE parts used elsewhere in the system and the possibility of the occurrence of additional failures shall be determined and documented.

Failures shall be analyzed to the extent necessary to understand the failure mode and cause, to detect and correct out-of-control processes, to determine the necessary corrective actions, and to determine lot disposition. Corrective actions shall be conducted with INPE approval.

Supplier reviews and assessment of EEE part failures occurring during DPA, in-process assembly testing, storage/handling and pre-acceptance hardware part/assembly testing shall be available for INPE review.

The INPE reserves the right to request copies of all failure analysis reports.

Failed EEE parts shall be retained in bonded stores until a decision is made via PMPCB.

8.10. DOCUMENTATION

The following documents shall be prepared and maintained at least for 5 years:

- EEE Parts Control Plan
- Declared EEE Parts List
- PAR sheets
- Evaluation report
- Manufacturer documents:
    a. recorded values of measured parameters and calculated deltas related to serial numbers (if applicable);
    b. copies of radiographic films and scanning electron microscope photos related to serial numbers (if applicable);
    c. detailed results of lot acceptance test or equivalent;
    d. internal screening reports;
    e. precap (Customer Source Inspection) reports.
- Manufacturer delivered documents:
    a. Certificate of Conformance verifying that all requirements of the applicable specifications are met,
    b. List of tests or measurements with the quantity of EEE parts tested and the quantity of EEE parts failed,

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/12/2015) SEI 01340.001327/2023-73 / pg 390

c. Failure Analysis Reports (if applicable),

d. Radiation Verification Testing (RVT) results (if applicable)

- DPA reports
- Nonconformance Reports and NRB reports

All MMP&PL EEE parts relevant documents shall be available for INPE review at least at low-level suppliers plant. INPE reserves the rights to request for review any EEE parts Supplier documents or Test Data described in this chapter.

9.0 QUALITY ASSURANCE FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP)

9.1. GENERAL

9.1.1. Scope

This Section defines the requirements for Material, Mechanical Parts and Processes to be used in the MMP&PL products.

9.1.2. Objectives

This document covers the following requirement domains:

- Management, including organization, reviews, acceptance status and control.
- Selection criteria and rules.
- Evaluation, validation/qualification testing.
- Procurement and receiving inspection.
- Utilization criteria and rules.

9.1.3. Applicability

The requirements established in this section apply to all actors involved at all levels in the production of MMP&PL products. Including satellite, Multi Mission Platform and Payloads and subsystems.

The suppliers are responsible for flowing requirements down to the lowest component level suppliers.

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 391

9.1.4. Polices

The MPP Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

- Maximization of the use of qualified and space-proven mechanical parts, materials and process;
- Rationalization and documentation of the approach of all project groups in the selection of materials, mechanical parts and processes;

9.1.5. MPP Plan

Supplier shall prepare a MPP Plan to comply with the requirements established in this section. Such Plan can be a section of the supplier's PA plan.

The MPP Plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the suppliers will adopt to be compliant with the requirements described herein.

The suppliers shall include in their MPP Plan, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions, management approach;
- Program for documentation and control MPP selection;
- MPP evaluation and qualification approach;
- MPP testing level and lot acceptance;
- MPP quality assurance activities including incoming inspection;
- System and schedule of audits and surveillance for control of subcontractors, procurement agency (if any) and manufacturers;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers
- Assurance of traceability, lot control and that only those MPP authorized by INPE are used in manufacture;
- Identification and control of age and cycle limited part and materials
- Implementation of non-conform MPP control procedure in accordance with section 6.8.
- Participation in program design reviews;
- Development of MPP milestones and task schedules;

Solicitação de Proposta PR-001 (11/2021) SEI 01340.001372/2021-37 / pg 3892

- Reporting and delivery of MPP Data Items;
- Submission of proposed MPP lists (defined below) to INPE approval;

9.1.6. Declared Lists

All MPP used in MMP&PL flight hardware require INPE approval. The suppliers shall prepare and submit for INPE approval the MPP lists described below. These Lists shall include suppliers' subcontractors lists.

a. List of materials including: chemical, metals, composites, optical, soldering etc;

b. List of processes including: all operations, treatments or procedures used as a step in the manufacture of items;

c. List of connection technologies including: soldering, crimping, wire-wrapping, surface mounted devices, printed circuit boards etc;

d. List of sensitive radiation parts and materials;

e. List of critical MPP.

The suppliers shall keep these lists under configuration control. Supplier shall submit, after initial approval by INPE, all additions and deletions to the approved lists, on a monthly basis. INPE will approve the lists based on the MPP requirements established herein.

9.1.7. Definitions

Annex A presents definitions used in this section.

In this Section the term "Parts" will be used to mean "Mechanical Parts".

9.1.8. Abbreviations

Annex B presents abbreviations used in this section.

Solicitação de Proposta A850000-PRR-001 (11/2021) Documento Gerado em 12/07/2023 (pg 23893)

9.2. GENERAL REQUIREMENTS

9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management

9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the MPP Plan, who shall be the Customer's contact as far as application of this MPP requirements is concerned within the overall PA plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the following management activities:

a. To ensure that the requirements established in this document are met,

b. Periodically inform the INPE of the progress of tasks relating to its application. He shall ensure that both technical and scheduling aspects of the various actions undertaken are met (Status of Material validation, Part qualification and Process validation).

c. To ensure that the requirements of this document are applied by all his Suppliers.

d. To provide clear and definitive interfaces among MPP group, the project team, and the others company groups involved, subcontractors, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board

To coordinate the fulfillment of the requirements established in this section, particularly as concerns critical, Parts, Materials and Processes, a Materials, Parts and Processes Control Board Suppliers shall be set up by each Supplier. Section 6.8 establishes the PMPCB routine.

9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews

To obtain the validation status for Materials and Processes and qualification status for Parts, the MPP responsible shall present to INPE those activities which have been performed in order to comply with this document together with results obtained.

If necessary, MPP responsible will organize technical meetings with his Suppliers.

9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes

Each Supplier shall establish, collect, review and deliver the Materials, Parts and Processes lists including all the Materials, Parts and Processes intended for using in the flight hardware by his Suppliers and himself. They shall reflect the current design at the time of issue.

Solicitação Solicitação A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 394

The objectives are the following:

- To make sure that all requirements of the program are met,
- To verify the Suppliers' Materials, Parts and Processes activity of equipment,
- To control and monitor the status of Materials, Parts and Processes in accordance with program milestones.

The Materials, Parts and Processes responsible is in charge of the consolidation of the lists within the program so as to ensure that all the information needed is given and that the approval status is consistent with technical and scheduling objectives.

The consolidation of the lists shall be understood as technical and not as a compilation.

It is required that:

- The Preliminary lists include the Materials, Parts and Processes from Suppliers preliminary needs and are used to identify those that are Critical (Available for the PDR).
- The As-designed lists include the Materials, Parts and Processes from the baseline's design files (Available for the CDR).
- The As-built lists include the Materials, Parts and Processes used in any delivered product model (Available for the Acceptance Review - AR).

Any change after CDR shall be reflected in the lists and RFA issued.

9.2.3. Technical Constraints

Materials, Parts and Processes shall satisfy both ground environment constraints (manufacture, tests, storage, maintenance, transport, integration, etc...) and flight constraints (launch, orbit).

The following constraints shall be taken into account:

- resistance to corrosion,
- resistance to mechanical load (dynamic or static),
- resistance and performance in vacuum,
- performance in weightlessness,
- resistance to radiation,
- resistance to thermal cycling,
- resistance to fluids,

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.032702/2021-95 / pg 56

- resistance to other conditions (atomic oxygen, offgassing, etc...).
- resistance to combined actions of the environment and loads (stress corrosion cracking, thermoelastic behavior, cold welding,...).

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control

Each Supplier shall establish and maintain an effective contamination and cleanliness control program including in accordance with the Item 6.7.3 herein.

9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts

Materials and Parts with hazardous characteristics shall be identified managed and processed according to the section 5 of this document.

9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware

Contamination analysis shall be performed prior the use of Mechanical GSE/Electrical GSE Materials in thermal vacuum or interfacing with flight hardware because degradation (contamination, surface degradation, electro–mechanical, chemical effects) can occur.

9.3. MPP CONTROL

9.3.1. Selection

9.3.1.1. Technical Criteria

This item establishes the technical MPP requirements for SRR.

Material shall comply with:

a. Vacuum:

Non–metal materials shall be tested using the technique of ASTM-E595, Total Mass Loss and Collected Volatile Condensable Materials From Outgassing In A Vacuum Environment, Test Method for, with acceptance criteria of <0.1 percent Collected Volatile Condensable Materials (CVCM) and <1.0 percent Total Mass Loss (TML).

For materials used in the fabrication of optical devices and their vicinity the following limits shall be obeyed: Recovered Mass Loss RML 0,1% and CVCM 0,01%.

The use of pure mercury, cadmium and zinc is prohibited.

b. Thermal cycling:

Solicitação de Alteração A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 01400.013227/2023-37 pg 23696

Materials subject to thermal cycling shall be assessed to ensure their capability to withstand the induced thermal stresses, according to A820000 - SPC – 001.

c. Radiation:

Materials used on the spacecraft's external surfaces shall be assessed to determine their resistance to the radiation dosage, according to A820000 - SPC – 01.

d. Atomic oxygen:

The Materials used in the outer surfaces of MMP&PL shall be resistant to atomic oxygen, acceptance criteria, according to A820000 - SPC – 01- 00.

e. Meteoritic environment:

The Materials shall be assessed to ensure their capability to withstand the meteoritic environment, according A820000 - SPC – 01- 00.

f. Electrochemical compatibility:

Corrosion control of galvanic couples shall in accordance MIL-STD-889, Dissimilar Metals.

When bimetallic contacts are used, the choice of the pair of metallic Materials used shall take into account ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250 data.

g. Corrosion:

All parts, assemblies, and equipment, including spares, shall be finished to provide protection from corrosion in accordance with the requirements of ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250, Protective Finishes For Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For. Specific corrosion prevention and control techniques shall be defined in the Materials, Parts, and Processes Plan. Corrosion resistance may have to be demonstrated for Materials subject to corrosion throughout their life cycle (storage, transportation, launch...).

h. Stress corrosion:

As far as Materials used for the structure are concerned, they shall be chosen in compliance with table 1 of ECSS–Q–736; any Material not covered by specification ECSS–Q–736 shall be tested according to specification ECSS–Q–737.

i. Biocontamination:

The biocontamination aspect of Materials shall be examined on a case-by-case basis.

j. Fluid compatibility:

Materials that will be in contact with an identified fluid shall be compatible with that fluid. If adequate compatibility data are not available, then testing shall be performed according to NHB 8060–1C.

k. Fungus

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 0140001322/2023 / pg 397

Materials which are nutrient for fungus shall not be used.

9.3.1.2. Selection Criteria

9.3.1.2.1 Material

a. Materials are to be chosen from the following guide in the order of preference and priority given to:

- Those successfully used for an identical application in other space programs similar with respect to environment constraints and lifetime to the proposed application,
- Those included in ESA and NASA data banks containing satisfactory and non obsolete data

b. Whether the Materials are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.2 Mechanical Parts

a. Parts shall preferably be chosen from those successfully used for an identical application in other space program similar with respect to environment constraints and lifetime. Type reduction actions shall be implemented at all levels of the program.

b. Whether the Parts are already qualified or remain to be qualified, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.3 Process

a) Processes are to be chosen from those already validated according to the order of preference and priority given below, i.e.:

- Those covered by Space Agencies or other governmental organization certification for identical conditions of use,
- Those for which satisfactory evaluation and validation results have been obtained on samples representative of the application with a sufficient margin as regards conditions of use,
- Those already successfully used by the same manufacturer for other space programs in the same conditions of use.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013270/2021-73 / pg 3898

b) Whether the Processes are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Reliability,
- Inspectability,
- Repairability,
- Reproducibility,
- Durability of the Process.

9.3.1.3. Declared Lists Content

9.3.1.3.1 Declared Material List - DML

a. DML shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DML format shall include the following information:

- material specification,
- item number (as the reference of the Material in the DML); it shall be the same throughout the duration of the project,
- material designation (commercial identification).
- manufacturer(s); procurement specifications or documents,
- summary of processing parameters (finish, temper condition, mix ratio, curing, etc...),
- use and location,
- drawing number and change letter
- test data (outgassing, stress corrosion cracking, corrosion...),
- approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Size or weight of applied material.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document.

9.3.1.3.2 Declared Mechanical Parts List - DMPL

Solicitação de Alteração A850000-Proposta_PRR_001 (11/12/2015) SEI 0140001227/2015 / pg 399

a. DMPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DMPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the part in the DMPL); it shall be the same throughout the duration of the project,
- Part designation (commercial identification),
- Type of Parts,
- Manufacturer; procurement specifications or documents,
- Summary of functions and characteristics
- Use and location,
- Drawing number and change letter
- Approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Environment characteristics: radiation (outside in sunlight, outside in shadow, inside spacecraft), pressure and temperature range.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.3.3 DECLARED PROCESS LIST - DPL

a. DPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation

b. The DPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the Process in the DPL): it shall be the same throughout the duration of the project,
- Process identification,
- Process specification,
- Process description (with associated materials designation if possible),
- Use and location,
- Process Supplier,
- Associated DML item numbers,

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2021) SEI 01400.013227/2023-37 / pg 24900

- Approval status (with reference to the approval authority, to the test report and similar previous applications).

c. Use of codes: Any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.4. Criticality Analysis

a. The Supplier shall analyze all the MPP contained in his preliminary lists with respect to procurement requirements established herein and based on that, provide an impact analysis on the design. The impacting MPP shall be included in the CIL of section 4.5.

   This analysis shall reveal if further data are needed in order to meet mission requirements

b. Critical MPP shall be identified in the concerning list and included in the list of critical items of section 4.5.

c. Any Critical MPP shall be the subject of a Request For Approval (RFA) to be submitted to INPE. This RFA shall include details of the subsequent evaluation and validation to be performed.

9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases

Depending on the results of the impacting analysis, the supplier shall perform either evaluation and validation/qualification of critical MPP with unknown characteristics. Such MPP shall be identified on a case-by-case basis.

The choice between these two approaches takes into account:

- Knowledge of the MPP (new MPP, new use, change of configuration),

- Extension of the application.

Procurement and verification methods, together with associated documents, shall be available for review at the supplier’s premises before the start of evaluation and/or validation/ qualification phases.

For confidential processes, the supplier shall prove that the process han been validated (e.g. by presenting a validation certificate from Space Agencies or other governmental organization who shall check the applicability of this validation.

9.3.1.5.1 Evaluation

The evaluation shall consider the following as a minimum for each Critical MPP:

- The limits of conditions of use,

- The Material / part physical, chemical and/or functional characteristics, along with its values and tolerances,

Solicitação de Alteração Proposta A850000-PRR-001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-37 pg 101

- Behavioral tendencies and degradation processes depending on environment parameters (including sensitivity to pollution),
- The values, determined using test samples, of implementation parameters and their tolerances,
- The safety margins, determined by pushing the test samples to their limits,
- Acceptance criteria.

When evaluation is performed the supplier shall draw up an evaluation program and report.

The behavior of the parameters to be monitored in parts (variation, change over time) which were also recorded during the evaluation program tests, shall serve as a reference for the analysis of qualification tests results.

9.3.1.5.2 Validation / Qualification

a. For each Critical Material/Part, a validation / qualification program shall be drawn up by the Supplier and then implemented to check or confirm that the Materials/Part satisfy the mission requirements with appropriate margins as necessary to obtain validation status.

b. For each Process, a validation program shall be drawn up by each Supplier and then implemented.

c. Validation / qualification status shall depend on the results obtained (validation / qualification report) and the review of corresponding documentation.

d. This program shall check or confirm that the Process satisfy the mission requirements with appropriate margins and that the parameters needed for the product design have been defined so as to obtain validation status.

9.3.1.5.3 Nonconformance

All MPP not conforming to project requirements, whether at the end of criticality analysis or of evaluation and validation tests, shall be dispositioned in accordance with section 6.8.

9.3.2. Procurement of Parts and Materials

9.3.2.1. Procurement Specifications

a. Each Material / Part shall be covered by a procurement specification.

b. These specifications shall define the item properties (for materials), characteristics (for parts), requirements, tests methods, acceptance criteria., lot acceptance testing, source inspection, receiving inspection test if necessary.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0140001227 v3 pg 24 of 202

c. As a goal, the procurement specifications shall be explicitly accepted by the Vendor and/or Manufacturer.

9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure

Each Material / Part shall be submitted to an incoming inspection in accordance with section 6.3.1.

If necessary, an incoming inspection procedure shall define the inspections and tests to be carried out, particularly for Materials / Parts which are known to be variable in their final properties.

9.3.2.2.3 Source Inspection

For complex Parts related to a specific project development, each Supplier shall define the nature and frequency of his own source inspection points. Source inspection shall be carried out by the Supplier on the premises of the Part Manufacturer according to section 6.

9.3.3. Use of Materials / Parts / Process

9.3.3.1. Validation / Qualification Status

Each Supplier shall verify that all critical MPP have been validated / qualified before being used in the manufacture of qualification and/or flight products. Any modification, change of condition or configuration of application may invalidate the use of the item and require additional validation / qualification testing.

Any prolonged stoppage in manufacturing, any major change of the facilities or procedures or any transfer of production to another entity may invalidate partially or completely the initial validation of a Process.

When a Process needs to be revalidated, a Request For Approval (RFA) shall be established and a revalidation program shall be implemented.

9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts

The Supplier shall apply the traceability rules defined in section 6.7.2.

9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage

Supplier shall define provisions for packaging, storage and removal from storage for Materials / Parts.

Measurements and inspections used to guarantee the Material/ Mechanical parts integrity and monitoring during storage and removal from storage shall be identified.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0140001227/2021 / pg 24903

Each Supplier shall define provisions for packaging, storage, removal from storage for products or semi finished products before and after implementation of Process.

9.3.3.4. Limited-Life

Each Supplier shall ensure that all Materials which have limited-life characteristics have their date of manufacture (when available, otherwise date of delivery) and shelf-life expiry date accurately identified and clearly marked on each lot/ batch. Materials which have exceeded their shelf-life expiry date may be rectified only after the physical and chemical characteristics have been inspected and the parameters, subject to deterioration, have been evaluated for continued acceptability.

Limited life Materials/ Part after implementation or subject to wearout (example: mechanisms, pyro initiators, “o” rings., propellant.) shall be identified. The concerning parameter shall be controlled. Storage time shall be taken into account for mission life evaluation.

These parts/material shall be assessed as candidates to the list of critical items of section 4.5.

9.3.3.5. MPP Non-conformances

Non-conformances shall be disposition in accordance with section 6.8.

9.3.3.6. Health and Safety

Material Safety Data Sheet or equivalent shall be available for safety critical material. Precautionary provisions shall be identified as appropriate.

9.3.3.7. Implementation of a Process

a. Before implementation of a Process, each Supplier shall verify that personnel is trained and that means, environment, and documentation are adequate.

b. This verification shall ensure that:

- Manufacturing and control means associated with the Process are adequate, calibrated and properly maintained,
- Manufacturing and control means are used under appropriate environmental and cleanliness conditions (see clause 9.2.4 “Cleanliness/Contamination Control”).
- Personnel are properly trained and certified when necessary,
- The Processes specifications, manufacturing and inspection procedures and workmanship documents including clear definition of manufacturing operations and clear acceptance criteria (photographically documented if possible for visual acceptance criteria) exist and are adequate.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0140001227 v3 pg 404

9.3.3.8. Special Processes

a. Each Supplier shall identify and control Process where quality cannot be completely ensured by inspection of the end article only (special Processes).

b. In that particular case, Process Control shall be ensured by means of adequate procedures and personnel certification and/or machine survey.

c. Whenever possible, a Statistical Process Control shall be carried out.

d. Mandatory Inspection Points shall be defined previously.

9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP)

Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points (MIP). MIP shall be dispositioned according to Quality Assurance chapter.

10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT

10.1. INTRODUCTION

This Section defines the requirements and responsibilities to be applied to the configuration management for all MMP&PL suppliers.

The Configuration and Data Management Requirements established herein shall be implemented on all contracts involving MMP&PL products. These requirements are under INPE control and any changes or revisions shall have INPE’s approval.

Project level Configuration Management (CM) requirements for MMP&PL project are contained herein.

10.1.1. Applicability

The requirements and responsibilities defined herein are applicable to the suppliers directly involved in the MMP&PL. The requirements listed herein are applicable to the design and development phase and will be modified as necessary to cover the operations phase. These requirements are applicable to all MMP&PL flight and ground systems hardware, software, and attendant documentation. Procedures to implement these requirements shall be detailed in the respective Configuration Management Plan.

10.1.2. Standard Language

English shall be the oral and written standard language for the design, development, operations, and utilization of the MMP&PL Project and shall be used when information is required to be presented in project reviews.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 24905

10.1.3. Standard Units Of Measure

The MMP&PL Project shall utilize the measurement units in accordance with document A820000-SPC-002.

10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS

The fundamental concept of CM is to establish a reference baseline that serves as a point of departure for controlling subsequent changes to the baseline, perform reviews which verify that the previously established baseline requirements are included in the design and development of project configuration items, implement a disciplined system to control changes to the established baselines, establish an accounting system which identifies the baseline and tracks changes and change actions thereto, and provide for audits of the CM system to ensure that the system is functioning properly in accordance with the baselined requirements.

Due to the nature of a development project, baselines are established in an incremental manner as specific items are developed. A major CM task in the baseline process is to identify the technical documentation that defines the approved configuration of an end item or assembly throughout its development period. Based on the design reviews performed, a baseline for a given Configuration Item (CI) evolves from reference baseline to baseline detail drawings and as these documents are approved they become the recorded baseline for that CI. The configuration of an end item at any point is identified by the reference baseline configuration plus all subsequent changes approved and incorporated after that time.

The evolutionary steps of baseline establishment are normally accomplished through a series of design reviews and inspections that verify that progressive designs and fabrication fulfill the purpose and intent expressed in the original requirements documents. The Preliminary Design Review (PDR) generally is to verify that the initial design concepts and technical specifications comply with the basic requirements documentation. At this point the baseline progresses from the approved requirements document to the approved specification that becomes the baseline for detail design. A Critical Design Review (CDR) verifies that the detail design as reflected by detail drawings fulfills the requirements of the technical specification. Once a CI is fabricated, a Functional Configuration Audit (FCA) and a Physical Configuration Audit (PCA) can be conducted as required by INPE at supplier facilities to verify that the CI is built as specified by the drawings and requirements and serves as the basis for acceptance of the CI. At this point, the baseline advances to the exact description of the item depicted by the detail drawings and specifications, i.e., the “as-built” configuration. During the period of this progressive baselining, it will become necessary to change or update some requirements of the approved baselines. Control of these changes to the project hardware/software baselines is achieved through a change control system that requires a systematic evaluation, coordination and disposition of proposed changes to any baseline. This is the key to a successful CM system.

Formal control of the configuration of hardware or software begins with establishment of the initial requirements baseline and continues throughout the project life cycle. Proposed changes are defined and identified by formal MMP&PL Change Notices that are formatted to provide the information necessary for a thorough evaluation and

Solicitação de Alteração Proposta (11/02/2015) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 2406

assessment of the project impact that will occur if the change is approved. These Change Notices are submitted to a configuration control board or the functional body responsible for dispositioning the change. Various management levels of control are established for defining baselines and controlling changes. These levels of control are reflected the MMP&PL Board structure that has been delegated responsibilities from a higher management level. It is the responsibility of the appropriate MMP&PL Board to consider the requirement for a change, assess the impact of making the change and make the decision to approve or disapprove the change.

Once a change is initiated, an accounting system is needed which identifies and tracks the change throughout its evaluation, disposition and, if approved, its implementation and baseline update. This system must be capable of identifying each change by a control number, reporting its status in the evaluation, disposition, and implementation cycle and providing assurance that approved changes are incorporated and baselines are updated to reflect the revised requirement, configuration, etc. The accounting system also tracks the project baselines by identifying all documents that have been formally baselined and records all approved baseline changes. The configuration accounting system provides the important management functions of, (a) recording the exact approved baseline and all changes thereto, and (b) providing management personnel the visibility necessary for follow-up action to assure that approved change actions are being implemented as directed.

The CM system established for the MMP&PL Project follows this progression of activities and events by: (1) establishment of an initial requirements baseline as reflected by MMP&PL Project requirements, System Specification for the MMP&PL and a series of segment specifications which subsequently is expanded to include configuration item specifications. This baseline eventually incorporates hardware drawings and software code and programs which represent the delivered CIs, (2) performance of CM reviews such as System Requirements Reviews (SRRs), System Design Reviews (SDRs), PDRs, CDRs, FCAs, and PCAs which verify that requirements have been incorporated and implemented into the evolving detail baseline, (3) implementation of a change control system for identifying, evaluating, dispositioning, and implementing proposed changes to the established baseline, and (4) provision for periodic audits of the CM system to assure the overall requirements and objectives of the CM system are being accomplished throughout the project.

10.2.1. Objectives

The overall objectives of the MMP&PL Project CM system are to establish a reference baseline for the project and implement a system for controlling of changes to that baseline; to provide a means to track the baseline and changes thereto; and to verify that the configuration of the CIs conform to the established baseline or that differences are identified and resolved. The specific objectives of the Project CM system are to:

- Ensure the identification and documentation of Project CI management and technical requirements that accurately and completely specify the project needs, including hardware and software requirements. See paragraph 10.2.4, Configuration Identification.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 0140001227/2015 / pg 247

- Ensure the establishment of a series of technical reviews that verify requirements implementation and define configuration baselines to provide an orderly and accurate transition from hardware/software technical requirements through design and production of the CI. See paragraph 10.6, Configuration Verification.

- Ensure the establishment and implementation of an effective control system which documents and controls technical requirements, associated configuration baselines, and provides a disciplined process for evaluating and implementing changes to the baselines. See paragraph 10.4, Configuration Control.

- Ensure the establishment and implementation of a configuration accounting system which records and reports the information required to maintain an accurate status of the established baselines and all approved changes thereto. See paragraph 10.5, Configuration Accounting.

- Ensure that each as-built configuration item is in agreement with the released engineering data and that this data is retained to document the exact configuration of each CI/Computer Software Configuration Item (CSCI). See paragraph 10.6, Configuration Verification.

10.2.2. Configuration And Data Management Plan

The supplier shall prepare and implement a Configuration and Data Management Plan describing how its organization will comply with the Configuration and Data Management requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

10.2.3. Authorities And Responsibilities

Authorities and responsibilities are as follows:

10.2.3.1. MMP&PL Project Manager

The INPE MMP&PL Project Manager shall establish policies and provide the overall management direction required to conduct CM for the MMP&PL Project in such a manner as to achieve the objectives set forth in paragraph 10.2.1 of this document. These authorities and responsibilities include, but are not limited to, the following:

- Establish the MMP&PL Project CM Team and MMP&PL Change Control Board function and identify control authority for the appropriate board.

- Identify participants for the change control function of the MMP&PL Change Control Board (CCB).

- Serve as Chair of the CCB, with final CCB decision authority for all matters brought before the Board that require Project level approval.

- Designate a Deputy Chair to act in his/her absence with full decision authority.

Solicitação-Proposta_PRR_001 (11/2021) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 24908

- Formalize all CCB actions by signature on Change Notices documenting actions.
- Function as the official MMP&PL Project interface contact for Suppliers activities.
- Schedule and conduct Project Reviews and audits.
- Establish, maintain, and control project baselines and schedules and changes thereto.

10.2.3.2. Supplier Project Managers

Supplier shall be responsible to conduct CM over MMP&PL product under his responsibility in accordance with the CM requirements herein established. Supplier database management system and configuration control system shall provide visibility/traceability for verification across MMP&PL Project participant boundaries.

10.2.3.3. Project Configuration Management

The INPE MMP&PL Configuration Management Responsible has responsibility for:

- Establishing MMP&PL CM requirements, procedures, and operating methods.
- Assuring compatibility of all CM systems.
- Establishing and maintaining the project baselines.
- Providing the Executive Secretary for the CCB change control function.
- Documenting decisions of Chair by issuing Change Notices.
- Preparing and issuing change review agenda and minutes.
- Assuring that follow-up and closeout action has been taken on the change notices.

10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management

Suppliers shall develop configuration management processes to implement the Project CM requirements. Project Participants for operation support shall meet the intent of the Project CM requirements. Where tailoring of the CM requirements is necessary to meet existing established CM processes for Operations activities, this shall be documented in the Suppliers' Configuration Management Plans. The specific tailoring shall be reviewed and concurred by the INPE MMP&PL CM Management.

10.2.4. Configuration Identification

Configuration identification is (1) the task of describing the requirements for all project hardware configuration, software and data, and (2) the documentation of these descriptions. Configuration identification for the Project shall be accomplished through

Solicitação-Aceita-A850000-PRR-001 (11/02/2021) SEI 01340.001372/2021-37 / pg. 24909

the development of formal documentation, defined herein, which shall describe the baseline to be used for controlling project requirements.

10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items

CIs/CSCIs represent an aggregation of hardware/software, or any of its discrete portions that satisfies an end use function. Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance shall be defined as CIs. A Contract End Item (CEI) is a CI/CSCI that has been identified in the contract as a deliverable entity. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set (of parts or kit) to be delivered to satisfy the contract.

a Configuration Item Selection

Configuration items shall be selected in accordance with MIL-STD-483, Appendix XVII to establish and maintain configuration traceability for physical items (e.g. equipment, components, software) and identifying documents, whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall end use function and performance. The configuration item must be a manageable level of assembly. The selection process separates the elements of a system into individually identified subsets for the purpose of managing their development.

a.1 Hardware Configuration Items

Hardware CIs for deliverable items shall be identified and selected in accordance with the criteria established in MIL-STD-483. The final confirmation of CI identification for deliverable items is accomplished during the applicable subsystem hardware PDR.

a.2 Computer Software Configuration Items

Computer Software Configuration Items for deliverable items shall be initially identified and selected in accordance with MIL-STD-483 and DOD-STD-2167. The control CSCI code and corresponding documentation shall be progressively accomplished through the establishment of formal and internal software baselines in accordance with DOD-STD-2167. Each CSCI version and each block release shall be uniquely identified and controlled. The final confirmation of CSCI identification for deliverable items shall be accomplished during the applicable subsystem software PDR.

An individual Version Description Document (VDD) shall document each CSCI. VDDs shall provide software identification for subsequent engineering release and update/change, configuration status accounting, and configuration traceability. Once released, the VDD will define the deliverable software end item. VDDs shall be prepared in accordance with MIL-STD-2167.

b Identification Numbering

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 1040.0012/2015 pg 25910

b.1 Configuration item numbers

Configuration Item numbers shall be assigned by the responsible design activity to all CI/CSCIs identified as described in paragraph 10.2.4.1.a above.

b.2 Drawing and part numbers

Drawing and Part number identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, except as tailored below:

With the exception of Remotely Programmable Firmware, all firmware resident in computers or processors (Hardware items) shall be identified under one part number that defines the hardware item as well as the embedded resident firmware. Thus the firmware part number is an integral part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Remotely Programmable Firmware (RPF) is defined as firmware which can be loaded into a piece of flight hardware remotely, without either disassembly of the hardware item that contains the RPF or removal of the hardware item from its application (operational usage). In this case, RPF will be treated as software and controlled by the unique source code version identifier (e.g., software part number) as defined in the Version Description Document (VDD). The RPF part number will not be part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Part number re-identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, as tailored below:

For all items, whether hardware, software, firmware, or RPF; part numbers shall be changed whenever the part is revised such that it is no longer interchangeable.

Part numbers shall be changed from the affected part/assembly up to and including the level where interchangeability is re-established.

Drawings shall be revised to reflect part number re-identification up to and including the level where interchangeability is re-established.

The modification of RPF will require a part number change to the RPF; however, the hardware item that contains the RPF part number will not change because of a change to the RPF. Thus any changes to the RPF are never reflected in the hardware item and do not cause a re-identification of the hardware item's part number.

For all other firmware, the firmware part number is a part of the design configuration of the hardware item that contains the firmware. Thus any changes to the firmware shall be reflected in the hardware item, causing a re-identification of the hardware item's part number.

c Serial and lot numbers

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01400.013270/2015-73 / pg 259

Serial numbers shall be assigned in accordance with DOD-STD-100, and shall be sequential, non-repeating and never changed or reassigned. If an item goes out of existence (i.e. scrapped), the serial number for that item shall not be reused.

d Nameplates

Nameplates and product markings shall be applied in accordance with the intent of MIL-STD-130 and the applicable product drawings.

e Commercial Off-The-Shelf Items

A commercial item is defined as a product, material, component, sub-system or system sold or traded to the general public in the course of normal business operations at prices based on established catalog or market prices. When it is impractical to prepare a Procurement Control Drawing or not possible to obtain DOD-D 1000 Level 3 design disclosure drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings prepared in accordance with the manufacturer's internal procedures shall be obtained. The data shall meet the intent of paragraph 3.6.4 of MIL-T-31000 and item shall be identified on the applicable contractor Design Center's installing parts list by the manufacturer's part number and CAGE code (or name and address if no CAGE code has been assigned).

10.2.4.2. Configuration Baselines

Configuration Baselines, plus approved changes from those Baselines, define the established configuration identification by which items are controlled. The Configuration Baselines for deliverable CIs shall be developed and maintained utilizing Functional, Allocated, and Product baselines. These MMP&PL project baselines, described herein are established by the Project Manager with its suppliers/design activities, consist of those baseline documents applicable to the MMP&PL Suppliers and its subcontractors. Suppliers/design activities shall be responsible for the establishment and maintenance of baselines with their subcontractor/contractors in support of Project baseline activity. The configuration baselines for no deliverable items will be developed by the applicable Design Center utilizing internal specifications, requirements, notices, and other documents. Only deliverable items will be identified under Functional, Allocated, or Product baselines.

a Functional Baseline

The Functional Baseline consists of the MMP&PL Specification, the System/Segment Specifications and the Interface Control Documents (ICDs) with the Suppliers. This documentation shall define the Functional Baseline as follows: (1) at the System level by describing the system's functional and interface characteristics, the designation of major segment's characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics; and (2) at the Segment level by describing the segment's functional and interface characteristics, the designation of major CI

Solicitação Solicitação_A850000_Proposta_PRR_001 (11/12/2021 15:55) SEI 0140001372/2023 / pg. 25912

characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics.

The Functional Baseline shall be established upon baselining of the MMP&PL Specification by INPE and expanded at SDR to include baselined Segment Specifications and System Segment Level Interface Requirement Document (IRDs) (Inter-Segment ICD and External ICDs). All changes to the Functional Baseline will be processed under INPE change control.

b Allocated Baseline

The Allocated Baseline shall be defined by the Subsystem Development Specifications and related documentation that have been approved and authenticated by INPE. This approval and authentication is accomplished when INPE signs the applicable Contract End Item (CEI) FCA certificate. The Allocated Baseline describes the functional and interface characteristics of CIs as allocated from those of the system level, and the verification methods/tests required to demonstrate achievement of each specified functional characteristic.

The Allocated baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation; and (2) the Developmental Specifications and related documentation that describe the major components to be supplied. These documents shall be approved by the INPE MMP&PL Project to establish and control the allocated requirements between INPE and each Supplier.

The INPE Controlled Allocated Baseline applicable to a CI shall be established following successful completion of the FCA for the applicable higher-level CEI. Following the CEI FCA, all Allocated Baseline documentation shall be under INPE Class I Change Control, meaning that changes to the Allocated Baseline documents shall only be accomplished via an INPE approved Class I change.

Prior to INPE control of the Supplier section of the Allocated baseline of the applicable CEI, the Supplier shall control Development Specifications, and ICDs with the MMP&PL System Engineering Team as they become mature approximately at PDR and CDR for the CEIs. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the allocated baseline of these items until FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

c. Product Baseline

The Product Baseline shall be defined by the CI Specification or the applicable combination of the Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs), Engineering Drawings, Associated Lists, Software Design Documents (SDDs), Version Description Documents (VDDs), and ICDs.

The Product Baseline consists of the Supplier level Specification or equivalent related documentation, as identified above that describe the CIs/CSCIs.

The Product Baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation that represents items provided to the Supplier, (2) the documents to be provided by the supplier as defined in applicable SOW.

Solicitação-Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01340.001227/2023-73 / pg 25913

The Product Baseline describes all the necessary functional and physical characteristics of the CI, interoperability characteristics, and the characteristics designated for production acceptance testing. The Product Baseline shall be established and transferred to INPE control for (1) a CI following successful completion of the PCA of the applicable CEI, or (2) a delivered component/CI following successful delivery to INPE and shall reflect the accepted CI configuration as documented by the Acceptance Data Package (ADP).

Following the PCA at the CEI level, all changes to the Product Baseline of the CEI and Sub tiered CIs and CSCIs will be under INPE change control.

Changes to the documentation (i. e., Top Assembly Drawings, Associated Parts Lists, Acceptance Test Procedure, and ICDs) describing the CI's top assembly level product baseline or the equivalent documentation (i.e., Software Product Specification (SPS), Version Description Document (VDD), Software Users Manual (SUM), Product Test Documentation, and ICDs) for a CSCI, will be controlled via a INPE approved Class I change.

Changes to documentation below the CI's top assembly level product baseline will be classified in accordance with paragraph 10.4.2.

Prior to INPE baseline control of the product baseline for the applicable Contract End Item (CEI), the Supplier shall baseline the remaining ICDs with the MMP&PL System Engineering Team, as they become mature following CDR, and baseline the remaining product baseline documentation at FCA/PCA for the applicable CEI. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the product baseline of these items until completion of FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

10.2.4.3. Baseline Documentation

a. Project Specifications

Technical specifications identified to establish the functional, allocated, and product baselines shall be prepared in accordance with project requirements. The specifications shall be prepared by INPE and baselined by the Project Manager for inclusion in the contract as the contract technical requirements. The lower levels specifications shall be prepared by the Supplier for evaluation, approval, and baselining.

As an option to development of these specifications, the design activity shall develop and implement an approach to acceptance testing including the documentation of Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs). The test procedures will be based on the qualification requirements and procedures as well as MMP&PL Project Qualification and Acceptance Environment Test Requirement. The Acceptance Requirements and Test Procedures shall be delivered as part of the Acceptance Data Package (ADP) and baselined at PCA.

All baselined specifications shall be controlled and maintained through the configuration control requirements.

Solicitação-Aceita (11/12/2021) SEI 01400.013227/2021-37 / pg 254

MMP&PL project requirements documents shall be approved by the Project Manager for implementation by project teams and by the Suppliers via contract direction. Maintenance of these documents shall be by Change approval from the Project Manager for release of Change Notices for documents under configuration control.

b. Interface Definition

MMP&PL ICDs shall identify, define, document and control the physical, electrical, environmental and functional requirements, characteristics and constraints that exist at a common boundary between two system segments/equipments, where system segments/equipments are defined by the demarcation of contractual or project responsibilities. The interface control project shall be designed to promote reliable systematic management of technical control and administrative interface compatibility. ICDs shall be prepared for all project interfaces between Suppliers' equipment.

c. Interface Control

Interface control documentation shall be scheduled and developed to support project milestones and contract requirements. These documents shall contain the detailed interface design of the interfacing system segments, and will be complete prior to the CDR for the applicable subsystem(s). Traceability of interface requirements/parameters shall be maintained via identifications on design drawings and an interface document/design drawing matrix.

These identifications or notes on design drawings shall clearly indicate that the drawing contains design parameters that are under interface control and the drawing cannot be changed without approval from the responsible configuration management function.

10.3. REQUIREMENTS TRACEABILITY

Design requirements shall be traceable to higher, lower, and related requirements. Requirements shall be traced down from the System specification through Configuration Item (CI) specifications at the end item level.

A system shall be utilized that provides retrieval of traceability links both vertically and horizontally through the levels of requirements hierarchy to provide and facilitate traceability of requirements.

10.4. CONFIGURATION CONTROL

The Suppliers shall establish and implement efficient system for the configuration control of the MMP&PL hardware and software.

The system shall provide the baseline management of the documentation and shall include procedures for documentation change control by which evolutionary changes

Solicitação Proposta A850000_PRR_001 (11/2021) SEI 0140001227 / 0373 / pg 75 of 115

are identified, evaluated, prepared, classified and either approved for incorporation or rejected.

10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation

Freezing of baseline documentation is performed after formal submittal and incorporation of Design Review Board recommendations, and then subject to the formal change control procedures as specified in the next subsection (10.4.2).

10.4.2. Change Control

All changes proposed to baselined documentation shall be prepared and processed in accordance with the requirements of the following paragraphs. All changes submitted for INPE approval will be presented on standard Change Proposal and will be accompanied by adequate supporting data to enable INPE to state on the proposed change.

10.4.2.1. Classification Of Changes

All changes will be classified as Class I, Class II or Class III according to following rules:

- Class I: the changes in the System Specification and the MMP&PL Schedule;
- Class II: the changes affecting the frozen documents (according to the Management Plan); and
- Class III: the changes affecting all other documents.

a Change Applicability

The recommended model on which the change is to be introduced as applicable to subsequent models shall be defined for each proposed change.

b Change Proposals

The following requirements govern the preparation, submission and approval of Change Proposals, which affect formally baseline documentation.

b.1 Class I And II Changes

a) Change Proposal Preparation: Details of proposed Class I and II shall be submitted to INPE utilizing a standard Change Proposal format. All blocks on the Change Proposal shall be completed. Continuation sheets will be used where insufficient space is available on the Change Proposal format.

b) Change Approval: Class I and II changes shall be approved by INPE prior to implementation.

b.2 Class III Changes

Solicitação de Alteração Proposta A850000-PRR-001 (11/02/2015) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 25016

Class III changes shall be prepared and identified in accordance with Suppliers Internal procedures. Class III changes shall be approved by the Supplier Configuration Control Board.

10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents

Incorporation of approved changes into configuration documentation shall be carried out by Suppliers for the generation of the affected documents.

The procedure for embodiment of approval changes is as follows:

a. Drawing Part Lists

   All changes will be incorporated into the 'original' of drawings and Part Lists in accordance with the Suppliers Internal procedures. Re-issue of the modified documentation will be made in accordance with Suppliers release system.

b. Documents

   Changes to be incorporated into deliverable documents such as specifications, software documentation and plans shall be made by means of replacement pages accompanied by instruction for their embodiment.

c. Contracted End Item Data Lists (CEIDL)

   All changes (Class I, II and III) shall be incorporated into the CEIDL to be maintained by the Suppliers.

10.5. CONFIGURATION ACCOUNTING

Configuration accounting is the element of CM that provides the essential records and reporting of precise configuration data for all MMP&PL hardware and software.

10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report

INPE will develop and maintain a current listing of all Project baseline documentation and identify current revisions and any unincorporated change notices. INPE design activities/contractors shall maintain similar data on internal baseline data.

10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference

Suppliers shall have and maintain change identification, approval, and implementation cross-reference system that correlates the suppliers' change control documents to the INPE baseline change control documents. For example, this system shall reference the supplier change control documents down to and including engineering drawing release and modification package identification to the INPE Change Notice.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-37 pg 259

10.5.1.3. Configuration Status Accounting

Configuration accounting and verification functions shall maintain or have access to complete and accurate records on the configuration status of all hardware/software including INPE Furnished Equipment. These records shall be the responsibility of the design supplier until INPE assumes control of the hardware/software configuration data.

10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting

An accounting and verification system shall be implemented by the design Supplier to ensure that the detailed configuration of all project hardware is properly identified and verified. This system shall enable as-built data to be compared with as-designed data with any differences being identified and resolved. These data shall be available down through the assembly levels to include the lowest serialized piece part level for contractor supplied items and shall, as a minimum, include traceability to the same level for subcontractor and supplier data.

The system used to describe the as-designed and the as-built configurations shall provide for an accurate comparison.

The system shall be capable of identifying parts and their precise configuration at any level of assembly.

The configuration verification system for GSE shall be controlled during the manufacturing planning, fabrication, ground processing, and assembly and operations phases. The configuration verification system must accurately describe the as-designed and as-built configuration during the test, acceptance, and operations phases.

10.5.1.5. Change Status Accounting

Records on the status of changes being managed by the Supplier/INPE Design Activity shall be monitored by the Project Configuration Management. These records shall enable an audit trail to be accomplished from approval of each Change Notice through verification of change implementation. The records shall include a cross reference to the following, where required:

- Change Notices
- Change proposals
- Baseline documentation status
- ICD status
- Technical Directives
- Contract change authorization (if applicable)
- Modification kits

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 5918

- Deviations, waivers, and non-compliances

Status accounting reports shall be used to support acceptance and delivery of hardware and software as well as for reviews and inspections. Appropriate summaries, evaluations, and status reports shall be prepared from this data for submittal to MMP&PL Project management as required.

10.6. CONFIGURATION VERIFICATION

CM includes activities associated with assuring that requirements are properly implemented and traceable and that the hardware and/or software is certified/verified as having been designed and built to the correct approved configuration baseline.

10.6.1. Design Reviews And Audits

Each MMP&PL Project team, having authority for the development and control of hardware/software elements shall ensure that all higher-level requirements and interfacing requirements have been properly allocated and implemented. Requirements reviews, design reviews, and configuration audits shall be conducted on all deliverable hardware and software to ensure requirements flow down and implementation. These reviews shall establish baselines for further development and to verify the design approach. Design reviews and audits may be conducted as incremental reviews in order to allow design of the MMP&PL to proceed in the most efficient manner.

When the design of a particular CI/CSCI is sufficiently mature the appropriate design review/audit shall be conducted. These reviews shall be progressive in nature, based on successful completion of lower level reviews.

10.6.1.1. Design Reviews

a. System Requirement Review

   In order to set requirements for the MMP&PL Project, a System Requirements Review (SRR) shall be conducted to establish the Functional Baseline. The SRR shall include review of the MMP&PL Project System Specification, the series of Segment Specifications, and associated Project Level documentation.

b. System Design Review

   In order to further evaluate the MMP&PL system preliminary design and architecture, a System Design Review (SDR) will be conducted. The SDR will include review of configuration item specifications and Interface Control Documents.

c. Preliminary Design Review

   Preliminary Design Reviews (PDR) shall be a technical review of the preliminary design approach and allocation of system requirements to the individual CI/CSCI. PDR shall be conducted early in the design phase and shall follow the

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0140001227 0237 pg 25919

guidelines of MIL-STD-1521 as tailored by the individual PDR Plan. Data to be presented shall include applicable CI/CSCI Development Specifications, Interface Documentation, design analyses, general layouts, updated plans, and any available design drawings/documentation.

d. Critical Design Review

Critical Design Reviews (CDRs) shall be conducted to review the detail design of the CI/CSCI against the allocated requirements previously reviewed at PDR/SDR. CDRs will be conducted when the detail design is essentially complete and will follow the guidelines of MIL–STD–1521 as tailored by the individual CDR Plan. Data to be presented include detail design drawings, material and process specifications, schematics, test data, interface documentation, mockups and models, verification plans, CI/CSCI Product description documentation, and other related data. Completion of the CDR will result in authorization to complete the detail design and initiate hardware/software manufacture/coding.

10.6.1.2. Configuration Audits

a. Functional Configuration Audit

FCA shall be conducted to determine that the allocated requirements as defined in the CI/CSCI Development Specifications, have been met and to verify the functional configuration of the item. FCA will be conducted following completion of CI/CSCI verification and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. Data to be presented will include detail design drawings, verification test/analysis reports, acceptance test data and other related data/documentation.

b. Physical Configuration Audit

PCA shall be conducted upon successful completion of the CI/CSCI FCA and immediately prior to hardware/software acceptance and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. PCA shall verify that the released engineering drawings and product definition documentation adequately and accurately describe the as-designed configuration of the item and the related manufacturing planning (as-built configuration) properly incorporates those requirements. Upon completion of PCA the Product Baseline of the CI/CSCI will be established. The specific data which shall be included in the ADP and the ADP preparation instructions will be defined in Supplier SOW.

NOTE: INPE approval of, or concurrence with, the INPE design activity is not to be construed as divestment of the supplier basic design responsibility.

10.6.2. Flight Readiness Reviews

FRR shall be held by the INPE Project management prior to MMP&PL launch. At the FRR, each supplier responsible for a major flight element shall formally certify its flightworthiness. The review includes assembly hardware; GSE, and associated support hardware, and other elements as specified by the MMP&PL Project Manager.

Solicitação-Proposta_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 26920

10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews

Other project reviews may be required by the Project Manager, to support specific project requirements and milestones and to evaluate total project progress. Though not formally defined as CM milestones, these reviews shall be supported as required by the CCB, configuration identification and accounting system. These reviews shall be conducted as scheduled project milestones to ensure coordination and integration of the flight and supporting hardware and software necessary to accomplish project objectives.

10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR)

Acceptance Reviews are conducted to transfer accountability of the hardware and software products to INPE.

An AR will be used to verify that no activity has occurred to change the configuration of the CI/CSCI flight hardware and software since the PCA. It shall include the identification and acceptance of open work by the using site after delivery. Preplanned, assigned, unplanned, or deferred work associated with the item being subject to the AR, will be presented in summary at the review and agreed upon by the Project Manager. Issues or concerns derived from the work transfer or deferral shall be identified to the Project Manager at this review for resolution.

Delivery of software application products/software patches/PPLs and associated documentation that modify software that has previously been accepted by INPE and must be changed shall be processed in accordance with the appropriate paragraph below:

Changes to and/or modifications of that initial delivery of a software application product release and associated documentation that have completed an FCA/PCA, whether a full recompile, a software patch, or as a PPL shall be accomplished via an approved Change Request. The software modifications including the software application product version releases, patches, and PPLs will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

Software application products and associated documentation that have not completed an FCA/PCA and are still in development, i.e., engineering and interim releases, will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

A software delivery audit is conducted to document the configuration of the software product that is being delivered pre FCA/PCA during development phase, i.e. engineering and interim. It shall include the identification of the Version Description Document (VDD). The software product data delivery audit will provide for the acceptance of software product as a “Deliverable Data Item” in accordance with the applicable contract Data Requirements Description, via a Data Transmittal Form (DTF).

Solicitação-Aceita (1192021155) SEI 01340.001372/2023-37 / pg 261

10.6.4. Configuration Management Audits

INPE CM shall conduct periodic CM audits of the Supplier CM systems, as required. These audits shall assess compliance with the requirements of this document and, as a minimum, shall address: organization, identification, change control, status accounting, verification, and interface control.

Solicitação - A850000_PRR_001 (11/12/2021 15:55) SEI 01340.001127/2023-37 / pg 222

ANNEX A

GLOSSARY

Solicitação de Proposta (11/2021) SEI 0140001227/2023 / pg 23

ACCEPTANCE BASELINE: The configuration baseline established as a result of the configuration inspections and acceptance reviews. Changes to the configuration items in the product baseline shall be approved by the Government.

ALLOCATED BASELINE: The Allocated Baseline is the Type B development specifications and related documentation.

AS-BUILT CONFIGURATION: An actual, physical configuration of a unit of hardware or software.

AS-DELIVERED CONFIGURATION: The as-built configuration at the time of delivery.

AS-DESIGNED CONFIGURATION: A configuration formally approved by the NASA design activity or contractor engineering release authority.

AS-QUALIFIED CONFIGURATION: An as built configuration that was certified to have satisfactorily passed specified qualification tests.

ASSEMBLY: Specific arrangement of two or more attached parts.

AS-TESTED CONFIGURATION: An as-built configuration at the time of a specified test.

AUDIT: A planned purposeful and comprehensive examination and verification of management objectives, assignments of duties, delegations of responsibilities, methods of operation, facilities, hardware and software, conducted periodically and systematically on any contractor, subcontractor, supplier or manufacturer.

CERTIFICATION: The action of determining, verifying and attesting, in writing, to the qualification of personnel or items.

CHANGE CLOSEOUT: The process whereby the detailed definition (design) of an engineering change is declared complete and no further engineering data may be released against that specific change.

CHANGE PACKAGING: The integrating and assembling of the total change documentation (change proposals of all affected parties, etc.).

CHANGE TRACKING: A function of configuration management which tracks each change from initial notification of submittal through disposition, direction to the design activity or contractor, and incorporation.

CHANGE: An alteration in the configuration of an end item or items delivered or to be delivered, or under development after formal establishment of its configuration identification.

COMPONENT: A device that performs an electronic, electrical or electromechanical function and is constituted of one or more elements joined together, which normally cannot be disassembled without destruction. The term component may be inter changed with the word part.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01400.013227/2023-37 pg 24

COMPUTER FIRMWARE: An assembly composed of a hardware unit and a computer project integrated to form a functional entity whose configuration cannot be altered during normal operation. The computer project is stored in the hardware unit as an integrated circuit with a fixed logic configuration that will satisfy a specific application or operational requirement.

COMPUTER SOFTWARE CONFIGURATION ITEM: The CSCI is a designation applied to software or any of its discrete portions, which satisfies an end user function and is designated by NASA as a deliverable item. CSCIs shall be formally accepted on a DD Form 250 or its equivalent.

CONFIGURATION ACCOUNTING: The task of maintaining, correlating, reporting, and storing configuration documentation for project baselines hardware and software.

CONFIGURATION BASELINE DOCUMENTATION: The set of documents that records a baselined configuration.

CONFIGURATION BASELINE: The approved and defined configuration that is used as a reference for project planning and implementation purposes and as a point of departure for control of changes.

CONFIGURATION CONTROL: The systematic evaluation, co-ordination, approval or disapproval and implementation of all changes in the configuration of an end item and related documentation.

CONFIGURATION IDENTIFICATION: The task of determining the manner in which each unit of hardware or software is to be described and of placing these descriptions in configuration documentation.

CONFIGURATION ITEM: Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance.

CONFIGURATION MANAGEMENT: A discipline applying technical and administrative direction and surveillance to: (1) identifying and documenting the functional, physical and environmental characteristics of end item; (2) recording and reporting change processing and implementation status. The CM discipline integrate and accomplishes, in an optimal manner, the four tasks of configuration identification, configuration control, configuration accounting, and configuration verification.

CONFIGURATION VERIFICATION: The task of assuring that the project hardware and software and firmware is certified as having been designed, built, and tested to the correct configuration baseline. Configuration verification consists of a series of design reviews and configuration audits including change implementation verification.

CONTINGENCY ANALYSIS: The ameliorating procedure or activities undertaken or to be undertaken when a foreseen undesirable divergence occurs from planned events.

CONTRACT END ITEM: The Contract End Item (CEI) is a designation applied to a Configuration Item or Computer Software Configuration Item that is an aggregation of hardware or software, or any of its discrete portions, which satisfies an end use

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/27/2015) SEI 0400013727 v3 pg 25
Dotação Solicitada A850000 PRR 001 (11/27/2015) SEI 0400013727 v3 pg 25

function and is designated by INPE as a deliverable end item. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set to be delivered to satisfy a contract.

CORRECTIVE ACTIONS: A documented design, process, procedure, or materials change implemented and validated to correct the causes of failure or design deficiency.

CRITICAL MATERIAL, PART OR PROCESS: it is declared critical when it is new, non-validated for the application in question or if during previous use it has raised problems which remain unsolved.

CRITICAL ITEM: Any item of software or hardware in which the severity of the effect of its failure in terms of cost, schedule, performance, quality, reliability or interchangeability deserves special additional attention or control over and above that given to items not so categorized.

CRITICAL SOFTWARE: A defined set of software components which have been evaluated and whose continuous operation has been determined to be essential for safe and reliable operation of the system [ECSS–Q–80A].

DERATING: Derating is the deliverable limiting of physical stress (voltage, current, temperature, etc.) to values that are below the manufacturer's specification limits.

DESIGN REVIEW: Systematic and formal reviews to verify technical requirements, to validate approaches taken to satisfy the requirements, and to establish configuration baselines for further development.

DEVIATION: A specific authorization, granted before the fact, to depart from a particular baseline requirement for a limited application.

DOCUMENTATION: One mode of information communication. This includes management and technical data current as of a given point in time and may be used to reflect contractor to customer and/or contractor to contractor agreements and procedures. This includes such items as project plans, procedures, specifications, ICDs, reports, technical publications, training documentation, etc.

DESTRUCTIVE PHYSICAL ANALYSIS: The process of destructively disassembling, testing and inspecting a device for the purpose of determining conformance with applicable design, process and workmanship requirements.

DRAWING NUMBER: A number placed on an engineering drawing for identification and accounting purposes.

DRAWING TREE: A list, by drawing number, of engineering drawings so arranged that for any one drawing, the next higher assembly drawing and the set of next lower assembly or part drawings are easily identified.

DRAWING: See ENGINEERING DRAWING.

EFFECTIVITY: The specific hardware or software family and serial number(s), specific missions, to which part numbers, changes, waivers, etc., are identified.

Solicitação-Aceita-A850000-PRR-001 (11/02/2021 15:55) SEI 01340.001372/2021-37 / pg 26026

ENGINEERING DRAWING: An engineering document that discloses (directly or by reference) the physical and functional end product requirements of an item.

ENGINEERING RELEASE SYSTEM: The single, authoritative control system used by NASA design activity/contractors for assigning document numbers, verifying requirements and approvals, and recording and transmitting engineering documentation required for fabrication, installation, and test of project hardware or software.

FAILURE ANALYSIS: Systematic examination of an Item and its specification to identify and analyze the origin and mechanism of the observed failure.

FAILURE EFFECT: The consequence (s) a failure mode has on the operation, function, or status of equipment, subsystem or systems.

FAILURE MODE, EFFECT AND CRITICALITY ANALYSIS (FMECA): The systematic investigation of actual or potential single-origin fault conditions from observed cause to performance deviation from nominal conditions and the classification of this deviation in terms of the resulting degree of loss of mission objectives.

FAILURE MODE: The manner by which a failure occurs.

FAILURE RATE: The number of failures of an item per unit measure of life (cycles, time, events, etc. as applicable for the item).

FAILURE: The occurrence of anomalous performance consisting of axis conditions causing the equipment to deviate or degrade from specified performance.

FUNCTIONAL BASELINE: The Functional Baseline consists of the MMP&PL System specifications and the System/Segment specifications, as well as the Interface Requirements Documents with the International Partners and external projects.

FUNCTIONAL VERIFICATION: The task of assuring that hardware or software functions per the design requirements.

HARDWARE: Items of identifiable equipment including piece parts, components, assemblies, subsystems, and systems.

HAZARD ANALYSIS: The identification and evaluation of hazards within a system for the purpose of controlling them. It is directed towards reducing their severity and/or the probability of occurrence.

HAZARD: Any real or potential condition that can cause injury or death to personnel or damage to or loss of equipment or property.

INFORMATION: Knowledge communicated by electronic, verbal, visual or paper media.

INSTALLATION NOTIFICATION: The official action and/or document used after formal hardware/software delivery to update the Configuration Management System and to inform the cognizant design activity or contractor that a particular modification

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/02/2015) SEI 01400.013227/2023-73 pg 27

package has been installed, tested, verified, and accepted in accordance with its associated change instruction.

INTEGRATION: The task of assuring that all of the project or project elements perform in such a manner that collectively they will accomplish the project or project objectives in the most efficient manner.

INTERCHANGEABILITY: Interchangeability is defined to be when two or more items possess such functional and physical characteristics as to be equivalent in performance and durability and capable of being exchanged one for another without alteration of the items themselves or adjoining items except for adjustment and without selection for fit or performance. Functional and physical characteristics that would constitute interchangeability are as follows: Items must have the same design envelope and have no use limitations imposed. Items must utilize the same attachments, mountings, or mating surfaces. Attachments, connectors, wiring, GSE, and tubing must be the same to the extent that no rework is required on installation. Items must meet all baselined design requirements for performance. Performance or durability design requirements include the same safety, strength, electrical, mechanical, reliability, maintainability, tolerance, balance, and weight requirements. Items must have the same adjustments, testing, operation, and maintenance requirements and the same design to the extent that the same test procedures, specifications, and operating procedures may be utilized.

INTERFACE CONTROL DOCUMENT (ICD): Project-level controlled document that contain drawings and documentation recording the common design features between two or more interfacing designs. The document defines and controls the physical and functional interfaces between two programmatic entities, e.g., between U.S. provided flight elements or U.S./International Partner flight elements.

INTERFACE REVISION NOTICE: The Interface Revision Notice (IRN) is a standard form used to record changes to an approved ICD.

INTERFACE: A region common to two or more elements, systems, projects, or projects characterized by mutual physical, functional, and procedural properties.

LIMITED LIFE PARTS: Parts which lose important characteristics due to ambient conditions and time-dependent degradation that starts at the completion of part manufacture.

MAINTAINABILITY: The measure of

A characteristic of design and installation which is expressed as the probability that an item will be retained in or restored to a specific condition within a given period of time when the maintenance is performed in accordance with prescribed procedures and resources.

MAJOR NONCONFORMANCE: Any nonconformance that, by definition, cannot be classified as minor.

MANDATORY INSPECTION POINTS: Places where inspections must be performed and which are selected because these places provide the maximum visibility of quality.

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/27/2015) SEI 0400012270 pg 26928

Material: Element bought raw, semi-finished or finished (gas, liquid or solid) with given characteristics, thus enabling transformation into a functional element of the product.

MATERAIL APPROVAL REQUEST (MAR): Document with which the suppliers and their subcontractors ask INPE permission to use a critical material, mechanical part or processor or a material, mechanical part or processor that will substitute one that have been approved before. Along with this document shall follow the “Validation of a Material, a Part or a Process”.

Mechanical Part: Assembly of one or several assembled elements having a mechanical optical, thermal or electromechanical function (excluding EEE components) and which cannot be disassembled without irreversible destruction or inhibition of the use for which they were designed.

METRIC**:** A quantitative measure of the degree to which a system, component, or process possesses a given attribute [IEEE].

MINOR NONCONFORMANCE: A nonconformance to the specified requirements that does not adversely affect: performance, interface, durability, reliability, maintainability, availability, effective use or operation, weight or health and safety.

MODIFICATION PACKAGE: A packaging of all hardware, software, and documentation required to perform a modification or correct a noncompliance to delivered equipment. A modification package consists of a modification kit that is the hardware and modification instructions for installing the kits on MMP&PL hardware and firmware with approved Waivers.

MODIFICATION: A physical change to delivered hardware and/or software including spares.

NONCOMPLIANCE: A condition that exists or will exist when a deliverable item or its related documentation is not in accordance with NASA baseline at the time of established contractual events.

NONCONFORMANCE: An apparent or proven condition of any item or documentation that does not conform to specified requirements. In addition any apparent or proven conditions of any item or documentation which are considered to be potential contributors leading to incorrect operation or failure of the item or mission shall be included as nonconformances. The term nonconformance is also used for a failure, discrepancy, defect, anomaly, malfunction, deficiency, etc.

NON-STANDARD COMPONENT: Non-standard components are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

NON-STANDARD EEE PARTS: are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

Solicitação-Aceita A850000a_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01340.001372/2023-73 / pg 26929

PART NUMBER: A number applied to a part for identification and accounting purposes. Part numbers shall control fabrication, assembly, and replacement of all items and parts at all levels, including the CEI itself.

PART: One of the portions into which something is, or is regarded as, divided and which together constitutes the whole.

PORTABILITY (A Quality Characteristic): A set of attributes that bear on the ability of software to be transferred from one environment to another [ISO 9126].

PREFERRED PARTS LIST: A list of component types/manufacturers preferred by an authoritative organization.

PREPLANNED WORK: Preplanned or assigned work is open work planned for accomplishment at the using site because of the following: (1) it is more desirable from a Project standpoint; (2) it is deferred for safety reasons; (3) it is required to restore the item from alterations or differences necessary for shipping; or (4) it allows configuration item delivery schedules to be maintained even though component delivery schedules have been slipped.

PROCESS: Operation or set of related production operations during which one or several constituents (materials, components, etc.) are assembled and/or transformed (form, physical or chemical characteristics) in order to obtain a product (functional sub-assembly or assembly). This definition excludes conventional mechanical operations such as milling, drilling, and document turning, as well as mechanical assembly. The process concept also covers all of the required resources: personnel, environment, equipment, tooling, and related methods.

PRODUCT BASELINE: The Product Baseline is the Engineering Drawings and Associated Lists and Software Design Documents.

Validation of a Material, a Part or a Process: Collection of data and/or experiments performed that demonstrates the perform of the Material, Part or Process comply with technical and quality assurance requirements.

PROJECT: The consolidation and integration of all efforts required to accomplish a stated objective.

QUALITY CHARACTERISTICS (Software): A set of attributes of a software product by which its quality is described and evaluated. A software quality characteristic may be refined into multiple levels of sub characteristics [ISO 9126].

RELEASED ENGINEERING DOCUMENTATION: Documentation that has been officially transmitted through the engineering release system and recorded in the engineering release record.

RELIABILITY BLOCK DIAGRAMS: A reliability block diagram is a pictorial presentation created from a series of geometrical shapes arranged in a form to represent the functional organization of a circuit, subsystem or system.

Solicitação de Alteração Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 0140001312/2023 / pg 27030

RELIABILITY PREDICTION: For the stated conditions of use, and taking into account the design of an item, the reliability computed from the observed, assessed or extrapolated reliabilities of its elements.

REQUIREMENTS TRACEABILITY: The ability to identify like and related requirements so that traceability of these requirements can be established up and down through the various levels of baseline documentation.

REUSABILITY (A Quality Characteristic): The degree to which a software module or other work product can be used in more than one computer program or software system [IEEE].

SAFETY COMPLIANCE DATA PACKAGE: A safety compliance data package is a collection of data that defines all hazards and safety-related items and attests and substantiates in a documentary manner that all the relevant safety requirements have been met.

SAFETY CRITICAL ITEMS: Any item of hardware or software in which the severity of the effect of its hazard in terms of flight hazard or hazards to equipment/facilities or personnel deserves special attention and warning or control over and above that given to items not so categorized.

SAFETY: Freedom from chance of personnel injury or fatality and damage to or loss of equipment or property.

SINGLE POINT FAILURE: Any piece, part, equipment, assembly or element of constructions, the failure of which would result in a subsystem performance below the specified level.

SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE: The totality of activities, standards, controls and procedures in the lifetime of a software product which establishes confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product, will conform adequately to customer requirements [ECSS-Q-80A].

SOFTWARE PRODUCT: Complete set of computer programs, procedures and associated documentation and data designated for delivery to a user [ISO 9000–3].

SOFTWARE: Computer programs, procedures, rules and possibly associated documentation and data pertaining to the operation of a computer system [IEEE].

SOFTWARE: Computer projects required to design, test, checkout, maintain, or operate project hardware.

SOFTWARE: Software is computer project code and its associated data, documentation and operational procedures.

SPACE-APPROVED MATERIAL: A space-approved material is one whose properties are well understood and which has stable technology produced according to an affective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs and of which widespread space-application data are

Solicitação Interna A850000a_PRR_001 (11/02/2015) SEI 01400.013227/2023-37 / pg. 31

available. The material must either be compliant with a recognized set of specifications or have successfully completed an appropriate test project.

SPECIFICATION: Statement of particulars such as performance, characteristics, requirements, and configuration for a given element of hardware or software.

STANDARD COMPONENT: A standard component is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD EEE PART: A standard EEE Part is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD PROCESS: A standard process is one which is documented, has a previous history of use and is well understood and for which standard inspection procedures exist.

SUBASSEMBLY: With respect to some reference assembly, an assembly which is wholly contained within the reference assembly.

SUBSYSTEM: A combination of sets, groups, etc., that performs an operational function within a system and is a major subdivision of the system.

SYSTEM: A composite of all the activities, hardware, and software required to accomplish a set of project objectives, e.g., the MMP&PL system.

TECHNICAL DATA: Recorded information, regardless of form; used to define, produce, test, evaluate, modify, deliver, support, maintain, or operate a configuration item. Technical data may be recorded as: graphic or pictorial delineations in media such as drawings or photographs; text in specifications or related performance or design type documents; in machine forms such as punched cards, magnetic tape, disks, computer Noticery printouts, or computer Noticery. Examples of technical data include engineering drawings and associated lists, specifications, standards, process sheets, manuals, technical reports, catalog item identifications, commercial item descriptions, logic diagrams, flow charts, and minutes of technical reviews and configuration audits. Research and engineering data are included, but financial and administrative data are excluded.

TRACEABILITY: The ability to trace the history, application, use and location of an item through the use recorded identification numbers.

UNPLANNED WORK: Unplanned or deferred work is the open work that is required to be accomplished prior to acceptance and delivery of the configuration item.

USABILITY (A Quality Characteristic): The ease with which a user can learn to operate, prepare inputs for, and interpret outputs of a system or component [IEEE].

WAIVER: A written authorization to accept an item which, during production or after have seen submitted for inspection is found to depart from specific requirements, but

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/12/2015) SEI 01400.013227/2023-37 pg 27932

is nevertheless considered suitable for "use as is" or after rework by an approved method.

Solicitação - Anexo A850000-PRR-001 (11/2021) SEI 0140001227 / 0237 - pg 7933

ANNEX B

ACRONYMS

Solicitação Proposta Rev 001 (11/2021) SEI 0140001227 0373 pg 34

ADP Acceptance Data Package

AIRD Assembly and Implementation Requirements Document

AR Acceptance Review

ASIC Application Specific Integrated Circuit

CCB MMP&PL Change Control Board

CDR Critical Design Review

CEI Contract End Item

CI Configuration Item

CM Configuration Management

CMP Configuration Management Plan

CSCI Computer Software Configuration Item

DDR Data Requirement Description

DML Declared Material List

DMPL Declared Mechanical Part List

DPA Destructive Physical Analysis

DPL Declared Process List

DR Data Requirement

DTF Data Transmittal Form

ECSS European Cooperation For Space Standardization

EEE Electrical, Electronic and Electromechanical

ESA European Space Agency

FA Functional Audit

FCA Functional Configuration Audit

FRR Flight Readiness Review

GIDEP Government-Industry Data Exchange Program

GSE Ground Support Equipment

ICD Interface Control Document

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 0340003727 / pg 935

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IRD Interface Requirements Document

ISO International Organization For Standardization

LAT Lot Acceptance Test

MCM Multi-Chip Module

MIL Military (As in Military Specifications)

MIP Mandatory Inspection Point

MMP&PL Multi-Mission Platform and Payload

MRB Material Review Board

ORR Operations Readiness Reviews

PA Product Assurance

PAR Part Acceptance Request

PCA Physical Configuration Audit

PCP Project Change Proposal

PDR Preliminary Design Review

PMPCB Parts, Materials and Process Control Board

QCI Quality Conformance Inspection

QML Qualified Manufacturers List

QPL Qualified Products List

QR Qualification Review

RPF Remotely Programmable Firmware

RVT Radiation Verification Testing

SCC Space Components Coordination

SCM Software Configuration Management

SDD Software Design Description

SDD Software Design Document

Solicitação-Anatel 53500.053673/2021-36 SEI 0404032 / pg 36

SDR System Design Review

SEL Single Event Latch-Up

SEU Single Event Upset

SIR Stage Integration Review

SNRCA Software Nonconformance Reporting And Corrective Action

SPA Software Product Assurance

SPS Software Product Specification

SQA Software Quality Assurance

SQE Software Quality Engineering

SRR System Requirements Review

SSCA Software Security Assurance

SSFA Software Safety Assurance

SUM Software User Manual

STD Standard

SV&V Software Verification And Validation

TBD To Be Determined

TSE Test Support Equipment

VDD Version Description Document

VLSI Very Large Scale Integration

WBS Work Breakdown Structure

Solicitação de Proposta PRR 001 (11/2021) SEI 01400.013227/2021-37 pg 37

ANNEX C

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Solicitação de Proposta (1192021155) SEI 0140001227 / 0237 / pg 38

Document Properties Record

Title: MMPAND PAYLOAD PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

Authors:	**Signature Date:**
Isabel Cristina Machado M. B. Geier	
José Iram M. Barbosa	
Rodrigo Nicomedes Vásquez Panay	
Sérgio Norio Itami	19/3/10
Silvana Rabay	18/3/10
Suely Mitsuko Hirakawa Gondo	16/03/10
Responsible Approval:	
Management Group Approval: Mário M. Quintino da Silva	
PROJECT AREA:	
Keywords:	

List of Authorized Access	List of Authorized Access

Page Updating Record			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Solicitação de Cópia (19/03/2015) SEI 0140.001312/2023-73 p. 7939

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

OFÍCIO Nº 1448/2024/INPE

São José dos Campos, 29 de maio de 2024.

Tomas Huertas
Representante da empresa MOOG no Brasil

Assunto: Solicitação de Proposta Comercial para provimento dos Equipamentos SADE e SADA para o Satélite Amazonia 1B

Prezado Senhor,

Venho por meio deste, solicitar uma proposta comercial para o provimento dos equipamentos SADE e SADA, modelo de voo, a ser utilizado no satélite Amazonia 1B. O satélite Amazonia 1B será o primeiro satélite da Missão AQUAE. A Missão AQUAE é uma missão desenhada para planejar e monitorar a utilização dos recursos hídricos do Brasil. As baterias serão utilizadas no módulo serviço do satélite, a Plataforma Multimissão, a qual já está sendo integrada e testada. Nesse contexto, estamos iniciando o processo de procura para os equipamentos remanescentes, necessários para concluir a PMM. Para esse fim, estamos encaminhando em anexo, alguns documentos que visam subsidiar a elaboração de uma proposta comercial para o provimento, a saber:

1. O Projeto Básico que estabelece as regras específicas para esse fornecimento;
2. A Especificação Técnica,que estabelece os requisitos funcionais do equipamento;
3. A Especificação Técnica que estabelece as regras de construção;
4. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos ambientais;
5. A Especificação Técnica que estabelece os requisitos de Garantia do Produto;

A minuta do Contrato está em revisão e será enviada posteriormente, para avaliação.
Como resposta, solicitamos a gentileza de informar:

1. O interesse em realizar o provimento;
2. A concordância com os termos do provimento, estabelecido no item 1);
3. A compatibilidade com os requisitos técnicos estabelecidos nos documentos 2) a 5) (matriz de compliance);
4. O preço do provimento. É importante informar que essa aquisição, por se tratar de item para pesquisa, será feita de forma direta, o contrato será feito com o provedor que atender os requisitos técnicos e fornecer o menor preço.

Visando viabilizar o lançamento do Amazonia 1B em 2026, o planejamento prevê a assinatura do Contrato em julho de 2024, nesse contexto, solicitamos a gentileza, em havendo interesse, nos enviar a proposta até o dia 29 de junho de 2024.

Permanecemos à disposição para informações adicionais, se necessário.

Atenciosamente,

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador do Projeto

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 29/05/2024, às 13:38 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **11993304** e o código CRC **8EC67D9E**.

Anexos:

- Termo de Referência SEI (11987239)
- Especificação do SADE e SADA SEI (11987458)
- Especificação de Construção SEI (11967907)
- Especificação de Qualidade SEI (11967931)
- Especificação de EMI/EMC SEI (11967911)
- Especificação Ambiental SEI (11967900)

Em caso de resposta a este Ofício, fazer referência expressa a: Ofício nº 1448/2024/INPE - Processo nº 01340.004131/2024-53 - Nº SEI: 11993304

Termo de Referência 43/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
43/2024	240106-INSTIT.NAC.DE PESQ.ESPACIAIS-S.J. CAMPOS - MCT	BRUNO DE CASTRO BRAZ	27/05/2024 14:55 (v 1.0)

Status

ASSINADO

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens de consumo	90036/2023	01340.004301/2024-08

1. Condições gerais da contratação

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição dos equipamentos SADA e SADE modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B, nos termos da tabela 1 abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Tabela 1 - Escopo da Contratação

ITEM	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PRAZO
1	SADA (modelo de voo)	peça	02	19 meses
2	SADE (modelo de voo)	peça	01	19 meses
3	EGSE	peça	01	19 meses

1.

1.2. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados da abertura da carta de crédito, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

1.4. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.5. Definições

Solicitação de Acesso nº 08198.011982/2024-64 SEI 01340.004301/2024-37 / pg. 942

1.5.1. Para efeito deste documento, define-se como CONTRATADA a empresa que fornecerá os equipamentos Eletrônica de Acionamento do Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) modelos de voo, juntamente com o EGSE associado, descritos neste documento. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE será o CONTRATANTE. Em diversas partes deste documento, os equipamentos, e a correspondente documentação serão referidos como CONJUNTO SADA E SADE, SADA E SADE, PRODUTO, EQUIPAMENTO ou OBJETO.

1.6. Documentos Aplicáveis e de Referência

1.6.1. Este documento e os correspondentes documentos aplicáveis devem ser considerados como um todo. No caso de se observar qualquer conflito entre este documento e algum dos documentos aplicáveis, a CONTRATADA deverá informar imediatamente ao INPE, o qual definirá a precedência. Abaixo, segue a relação de documentos aplicáveis ao presente documento.

1.6.1.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

1.6.2. A CONTRATADA obriga-se a manter sigilo absoluto, mesmo após o término do Contrato, sobre o conteúdo dos documentos que vier a receber e das informações das quais tome conhecimento em função da execução do OBJETO contratual, ficando expressamente vedada qualquer forma de divulgação, expondo-se às consequências de responder por perdas e danos ao INPE ou a terceiros, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis.

1.6.3. São documentos de referência a esta contratação:

1.6.3.1. RD1) Space Product Assurance Electrical, Electronic and Electromechanical (EEE) components ECSS-Q-ST-60.

1.6.3.2. RD2) Plano de Execução da Missão ACQUABRASILIS/AQUAE – SEI 11312619.

1.7. ACRÔNIMOS

AD Documento Aplicável

AR Revisão de Aceitação

AMZ1 Satélite Amazonia-1

AMZ1B Satélite Amazonia 1B

CIDL Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos

DEP Documentação de Entrega do Produto

EGSE Electrical Ground Support Equipment

EQSR Equipment Qualification Suitability Review

ICD Documento de Controle de Interfaces

MIP Ponto de Inspeção Mandatória

MRR Manufacturing readiness review

NDA Termo de Confidencialidade

PMM Plataforma MultiMissão

Solicitação de Cotação 3/2024 (11982396) SEI 11348.001073/2024-37 / pg. 943

RCAR Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão

RD Documento de Referência

SADA Solar Array Drive Assembly

SADE Solar Array Drive Electronics

T0 Data de Início do Contrato – abertura da carta de crédito

2. Fundamentação e descrição da necessidade

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da contratação contemplando descrição da necessidade e de seus quantitativos, encontra-se pormenorizada em tópicos específicos dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual [2024], conforme detalhamento a seguir:

I. 1. ID PCA no PNCP: 01263896000164-0-000004/2024;
II. 2. Data de publicação no PNCP: 20/05/2023 (*Última atualização: 14/05/2024*);
III. 3. Id do item no PCA: 164;
IV. 4. Classe/Grupo: 5961 - DISPOSITIVOS A SEMICONDUTOR E PLACAS ASSOCIADAS (CIRCUITOS);
V. 5. Identificador da Futura Contratação: 240106-90036/2023.

3. Descrição da solução como um todo

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, ETP 42/2024, que faz parte do Processo SEI 01340.004301/2024-08.

4. Requisitos da contratação

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. A CONTRATADA deverá fornecer o seguinte:

4.1.1. DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO: 1 Conjunto, composto de 2 equipamentos SADA (modelo de voo), 1 equipamento SADE (modelo de voo), um equipamento EGSE e respectivos containers de transporte;

Solicitação de Aquisição (11982396) SEI 01340.004301/2024-37 / pg. 5. 944

4.1.2. QUANTIDADE: 1 Conjunto

4.1.3. PRAZO DE ENTREGA: 19 meses

4.1.4. As principais atividades a serem realizadas pela CONTRATADA que dizem respeito à execução propriamente dita do OBJETO da presente contratação são:

4.1.4.1. Planejamento;

4.1.4.2. Gerenciamento do contrato, gerenciamento técnico e gerenciamento do produto

4.1.4.3. Fabricação e montagem dos SADAs e SADE modelo de voo e do EGSE;

4.1.4.4. Testes de aceitação dos SADAs e SADE;

4.1.4.5. Elaboração dos relatórios;

4.1.4.6. Preparação da documentação dos equipamentos (DEP);

4.1.4.7. Preparação e entrega de documentos para a Revisão de Aceitação (AR);

4.1.4.8. Realização da AR e cumprimento de ações;

4.1.4.9. Entrega dos Equipamentos e da documentação (DEP).

4.1.5. Todos os documentos técnicos a serem seguidos pela CONTRATADA estão disponíveis. São eles:

4.1.5.1. AD1 B122260-SPC-001 Solar Array Drive Specification

4.2. Sustentabilidade:

4.2.1 A exigência de sustentabilidade ambiental não se aplica. Tal como abordado nos estudos técnicos preliminares, trata-se de produção de equipamentos eletrônicos para uso espacial, a ser realizada no exterior, cujos componentes, materiais e processos obedecem aos requisitos estabelecidos nos documentos aplicáveis e de referência. Todos e quaisquer materiais e resíduos decorrentes da produção terão destinação determinada pelas leis ambientais do país de produção.

4.3. Garantia da contratação:

4.3.1. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pela CONTRATADA, até 30 dias úteis após o início do contrato (T0), no percentual de 5% (cinco por cento) do valor total do contrato, numa das seguintes modalidades, com validade de até 120 dias após a entrega do objeto:

4.3.1.1. caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados por seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia;

4.3.1.2. seguro-garantia;

4.3.1.3. fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil;

4.3.1.4. título de capitalização custeado por pagamento único, com resgate pelo valor total.

4.3.2 O contrato conterá maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

Solicitação de Parecer MCO (11982396) SEI 0134000.013220/2024-37 / pg. 945

5. Modelo de execução do objeto

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1. Condições de Entrega

5.1.1. A CONTRATADA deve entregar ao INPE o objeto indicado na Tabela 1, em um Container e acompanhado da correspondente documentação.

5.1.2. Os prazos indicados no Cronograma de Execução Físico-Financeiro são contados a partir da data de abertura da carta de crédito (T0).

5.1.3. Composição do Fornecimento: Conforme apurado nos estudos preliminares, os SADAs e SADE (modelos de voo), acomodados em Container de transporte, operacionais e testados (incluindo a campanha de aceitação), atendendo os requisitos da documentação e normas aplicáveis, são os entregáveis deste fornecimento.

5.1.4. Testes de Aceitação:

5.1.4.1. Os testes devem ser executados seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis, o que inclui os testes funcionais elétricos e os testes ambientais mecânico e térmico em nível de aceitação.

5.1.5. Atividades previstas a serem realizadas são aquelas indicadas no Item Requisitos de Contratação.

5.2. Garantia do Produto

5.2.1. Os materiais e demais insumos a serem utilizados deverão ser adequados ao uso espacial, conforme descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.2. A fabricação e testes deverão seguir processos e procedimentos já qualificados para aplicações espaciais e devem atender o descrito em AD1 e seus aplicáveis e em RD1.

5.2.3. A CONTRATADA deve adotar requisitos de Garantia do Produto, os quais se encontram descritos em AD1, seus anexos e demais documentos aplicáveis. Quaisquer desvios, não-conformidades e waivers deverão ser solicitados e informados imediatamente ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência.

5.2.4. O fornecimento pela CONTRATADA no âmbito deste Termo de Referência estará sujeito a inspeções e auditorias pela equipe técnica do INPE mencionada neste Termo de Referência, em tempo e local previamente acordados.

5.2.5. A CONTRATADA deve ser responsável pelas instalações, salas, segurança, ferramental, materiais, insumos e todos demais itens necessários para a realização das atividades de fabricação, testes, garantia do produto e toda e qualquer outra tarefa necessária para execução do objeto deste Termo de Referência.

5.2.6. A CONTRATADA entregará um conjunto de documentos de entrega de produto (DEP). O conteúdo mínimo da DEP é apresentado no item DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO.

5.3. Pagamentos

5.3.1. Os pagamentos serão realizados de acordo com os eventos e prazos definidos no Cronograma Físico-Financeiro apresentado na Tabela 2 e demais condições previstas nessa Seção.

Solicitação de Aquisição (1198723964) SEI 01340.001372/2024-37 / pg. 946

5.3.2. A CONTRATADA comunicará por escrito o cumprimento de cada evento contratual.

5.3.3. Em caso de inadimplemento ou mora no cumprimento de cada evento contratual, a CONTRATADA estará sujeita, além das sanções contratuais previstas, a multas indenizatórias pelos prejuízos materiais e imateriais a que o inadimplemento ou mora vier a dar causa, limitados ao valor do evento inadimplido.

5.3.4. Cada evento contratual será recebido provisoriamente no prazo de até 20 (vinte) dias, contados a partir da formalização de entrega pela CONTRATADA, ao responsável técnico do INPE, para efeitos de verificação de sua conformidade com as especificações constantes nesse Termo de Referência.

5.3.5. Cada evento poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes nesse Termo de Referência e em AD1 e seus aplicáveis, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos, à custa da CONTRATADA, num prazo a ser definido pelo responsável técnico do INPE, que irá avaliar cada caso concreto e fixar o prazo para as correções, sem prejuízo da aplicação de penalidades e da obrigatoriedade de cumprir as datas previstas no cronograma de execução.

5.3.6. Cada evento será recebido definitivamente no prazo de até 10 (dez) dias contados do recebimento provisório. No caso do evento se constituir de revisão, ele será considerado cumprido após a emissão pelo Responsável Técnico do INPE de uma notificação de aceitação do Relatório de Cumprimento de Ações da Revisão (RCAR).

5.3.7. Os pagamentos serão realizados em até 20 dias contados a partir do respectivo recebimento definitivo.

5.3.8. O recebimento definitivo do OBJETO, que ocorrerá após o cumprimento do último evento contratual, deve ser caracterizado pelo aceite das entregas de todos os eventos, pelas aprovações da documentação, relatórios, e quaisquer outras pendências identificadas. O recebimento definitivo do OBJETO se dará com a consequente aceitação mediante Termo Circunstanciado.

5.3.9. O recebimento provisório ou definitivo do OBJETO não exclui a responsabilidade da CONTRATADA pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do OBJETO dessa contratação.

5.3.10. A CONTRATADA responsabilizar-se-á pela entrega e acondicionamento adequados dos equipamentos, componentes e peças, garantindo sua chegada em segurança ao destino. Cada conector deverá estar com seus terminais protegidos por capa plástica antiestática e compatível mecanicamente com o conector. Os equipamentos deverão ser entregues com “conector saver” em todos os conectores, onde os terminais sejam fabricados em material compatível com o conector do equipamento a ser instalado, de modo a impossibilitar contaminação dos conectores do equipamento.

5.3.11. Os equipamentos devem ser entregues acondicionados em containers, de forma a garantir o empacotamento adequado para o transporte aéreo. As entregas devem ser realizadas diretamente ao Responsável Técnico, ou a alguém previamente designado para substituí-lo.

5.3.12. Os containers devem ter sensores que permitam monitorar e garantir a saúde do equipamento.

5.3.13. O OBJETO deverá ser entregue pela CONTRATADA ao agente embarcador indicado pelo INPE, cabendo ao INPE as despesas de transporte e seguro a partir da entrega até as suas dependências. A entrega dos equipamentos deve ser acompanhada por uma lista descritiva dos itens e respectivos documentos fiscais. Serão de responsabilidade da CONTRATADA as

Solicitação de Parecer MCTI (11982396) SEI 01340.001372/2024-37 / pg. 947

providências devidas para a solicitação de licença de exportação e de certificação do tipo End User dos equipamentos, se necessários, considerando-se os prazos de entrega estabelecidos neste Termo de Referência.

5.3.14. A CONTRATADA deverá notificar ao INPE, com antecedência mínima de 15(quinze) dias, os dados de embarque dos equipamentos.

5.3.15 Toda documentação pertinente ao fornecimento deste Termo de Referência será entregue ao INPE na forma digital.

Tabela 2 - Cronograma de Execução Físico-Financeiro

EVENTO	DESCRIÇÃO	PRAZO (T_0) + m meses	%
A	Entrega dos documentos de Planejamento	T_0 + 1	10
B	EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) com entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e de software	T_0 + 3	30
C	MRR (Manufacturing Readiness Review)	T_0 + 12	30
D	Notificação ao INPE da Conclusão da Fabricação dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e TRR (Test Readiness Review)	T_0 + 14	10
E	Realização da AR (Acceptance Review), fechamento de itens de ação e liberação dos equipamentos para entrega	T_0 + 18	10
F	Recebimento definitivo dos equipamentos SADA e SADE modelos de voo e do EGSE	T_0 + 19	10

T_0 = data de abertura da carta de crédito.

m = número de meses decorridos desde a data T_0

5.4. EQSR

5.4.1. Durante a EQSR (Equipment Qualification Suitability Review) a CONTRATADA deverá apresentar as evidencias da qualificação do equipamento para voo, como relatórios técnicos e análises, assim como realizar a entrega dos documentos de interface mecânico, elétrico e software.

5.5. MRR

Solicitação de Cotação 3010 (11982396) SEI 01340.001312/2024-37 / pg. 948

5.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar as evidencias de que está apta a iniciar a fabricação dos equipamentos SADA e SADE. O que inclui o projeto detalhado, processos qualificados, infraestrutura disponível e operacional, material e insumos disponíveis, pessoal qualificado e disponível.

5.6. AR

5.6.1. A CONTRATADA deverá fabricar todos os itens objeto deste contrato e descritos na tabela 1 seguindo a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.2. A CONTRATADA deverá comprovar através de inspeções, testes de aceitação e seus respectivos relatórios de fabricação que os itens foram fabricados e montados de acordo com a especificação AD1 e seus aplicáveis.

5.6.3. Caso não seja possível a entrega na data assinalada, a empresa deverá comunicar as razões respectivas com pelo menos 15(quinze) dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.6.4. Os bens deverão ser entregues na modalidade Incoterms 2011 no porto ou aeroporto de embarque.

5.7. Documentos de Planejamento

5.7.1. A CONTRATADA apresentará o documento de Planejamento que descreve o planejamento para a execução do OBJETO deste Termo de Referência. O documento a ser entregue deve abordar minimamente estes itens:

5.7.1.1. A forma de comunicação com o INPE;

5.7.1.2. Cronograma detalhado das atividades;

5.7.1.3. Lista da infraestrutura a ser utilizada, incluindo equipamentos de testes;

5.7.1.4. Plano de Testes detalhando a execução dos Testes, incluindo os Pontos de Inspeção Mandatórios (MIPs);

5.7.1.5. Análise de risco;

5.7.1.6. Lista de itens críticos;

5.7.1.7 CIDL e todos os documentos listados na CIDL (Lista da Documentação dos Itens de Configuração pertencentes às Árvores dos Produtos).

5.7.2. O cronograma deve indicar, para cada atividade, as datas de início e de término, a duração, as atividades predecessoras, e, também, incluindo os marcos de entregas intermediárias, se existirem, e da entrega do OBJETO. As datas e prazos deverão respeitar aqueles estipulados neste Termo de Referência.

5.8. DEP - Documentação de Entrega do Produto

5.8.1. DEFINIÇÕES E CONTEÚDO MÍNIMO dos documentos de entrega do produto:

5.8.1.1. Certificado Final de Conformidade do Subsistema (engloba fabricação, ensaios e testes);

5.8.1.2. Manuais de operação do subsistema;

Solicitação de Parecer Nº 0(61)2022639164) SEI 6134040.013220/2024-73 pg.10 949

5.8.1.3. Manual com instrução para embalagem, armazenamento, manuseio, transporte, instalação e condições de segurança e de limpeza;

5.8.1.4. Todos os documentos listados na ABCL (As Built Configuration List)

5.8.1.5. Documento de Controle de Interface (ICD) versão “As-Built” com o número de série do equipamento, incluindo detalhes das interfaces mecânicas, térmicas, elétricas e de software;

5.8.1.6. Relatórios de Testes Funcionais e Ambientais do Equipamento/Subsistema;

5.8.1.7. Certificação de Conformidade de Partes e Materiais;

5.8.1.8. Lista de itens críticos;

5.8.1.9. Relatórios das Inspeções Mandatórias (MIPs) e de Inspeção Final;

5.8.1.10. Histórico de não conformidades, desvios e “waivers” do equipamento;

5.8.1.11. Log Book, contendo:

5.8.1.11.1. Registro de armazenamento dos equipamentos/subsistema;

5.8.1.11.2. Registro de controle dos tempos de operação dos equipamentos /subsistema;

5.8.1.11.3. Registro de controle de transporte dos equipamentos/subsistema, com datas e os meios de transporte utilizados;

5.8.1.11.4. Registros de controle de "Mate/Demate" das conexões externas.

5.8.1.12. Relatórios de inspeções e reparos;

5.8.1.13. Lista de equipamentos de apoio terrestre (GSE, etc) e produtos de software;

5.8.1.14. Lista de itens soltos e não instalados no equipamento;

5.8.1.15. Relatório de Inspeção final.

5.8.2. Lista de Materiais

5.8.2.1. São listas que relacionam os materiais químicos, compostos, metálicos utilizados na manufatura do produto. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade dos materiais com os requisitos estabelecidos. Ela apresenta, no mínimo, as seguintes informações:

5.8.2.1.1. Coluna com numeração sequencial. Organizar os componentes numa tabela por grupos de classificação (por exemplo: alumínio e suas ligas, cobre e suas ligas, adesivos etc.);

5.8.2.1.2. Identificação comercial completa;

5.8.2.1.3. Tipo do produto e natureza química – exemplo: resina epóxi, adesivo poliuretano, ou liga Ti6Al4V.

5.8.3. Lista de Processos

Documento de Referência (619272639) SEI 01340.001220/2024-73 pg 950

5.8.3.1. É uma lista que relaciona os processos utilizados na manufatura do produto.

5.8.3.2. Estas informações devem ser suficientes para permitir que o INPE faça a verificação da conformidade com os requisitos estabelecidos.

5.9. Garantia, manutenção e assistência técnica

5.9.1. A CONTRATADA deve garantir o objeto deste Termo de Referência, contra defeitos de fabricação e desgaste prematuro, pelo período de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir do Recebimento Definitivo (com a verificação da qualidade e quantidade e assinatura de Termo Circunstanciado) ou até a data de lançamento do satélite, o que ocorrer primeiro.

5.9.2. Durante o período de garantia, a CONTRATADA deve prestar assistência técnica, serviços de suporte, e substituirá as peças defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas, sem ônus para o INPE. A CONTRATADA deve também arcar com os custos provenientes da retirada, transporte, seguro e posterior devolução, nas dependências do INPE, dos bens que apresentarem defeitos de fabricação ou desgaste prematuro.

5.9.3. Excluem-se da garantia os defeitos constatados após o Recebimento Definitivo, resultantes de manuseio impróprio, ou de transporte, instalação ou operação inadequada, fora das condições especificadas, ou de acidente.

5.9.4. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.

5.9.5. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.

5.9.6. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.

5.9.7. Uma vez notificado, a Contratada realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo estabelecido em comum acordo, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pela Contratada ou pela assistência técnica autorizada

5.9.8. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada da Contratada, aceita pelo Contratante.

5.9.9. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade da Contratada.

5.9.10. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.

5.10. Obrigações da Contratada

5.10.1. Cumprir todas as obrigações constantes deste Termo de Referência e seus anexos, do Contrato e sua Proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto;

Sonda de Posicionamento (61922639164) SEI 01340.001220/2024-73 pg.pg 951

5.10.2. Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações e prazos constantes deste Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva documentação;

5.10.3. Substituir, às suas expensas, peças ou partes defeituosas ou degradadas em decorrência de falhas;

5.10.4. Manter-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas e todas as condições apresentadas na Proposta, apresentando documentação comprobatória sempre que solicitado pelo INPE;

5.10.5. Comunicar ao INPE, com a máxima antecedência possível, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto;

5.10.6. Indicar preposto para representá-la durante a execução do Contrato.

5.10.7. Colocar à disposição do Fiscal do Contrato e do Responsável Técnico do INPE todos os meios necessários à verificação da qualidade e operacionalidade do objeto;

5.10.8. Aceitar nas mesmas condições de sua proposta, os acréscimos e supressões que se fizerem necessários no objeto contratual, mediante aditamento;

5.10.9. Obedecer às condições de sigilo, conforme disposto nas condições gerais da contratação. O não atendimento aos compromissos de sigilo será considerado inadimplemento contratual, sujeito às sanções administrativas;

5.10.10. Assumir inteira responsabilidade e vinculação direta pelo pessoal que utilizar na realização do objeto do contrato, ficando como única responsável por todos os atos e ocorrências danosas eventualmente causadas a terceiros durante a execução do objeto contratual;

5.10.11. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

5.11. Obrigações da Contratante

5.11.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

5.11.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução do OBJETO, por servidor ou comissão especialmente designados;

5.11.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução do OBJETO, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

5.11.4. Pagar à Contratada, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência ou no Contrato;

5.11.5. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento do objeto do contrato;

5.11.6. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

5.11.7. Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do OBJETO e notificações expedidas;

Solicitação de Proposta nº 61/2024 (11272639) SEI 01340.001220/2024-73 / pg. 13 952

5.11.8. Demais obrigações constam da minuta do contrato.

6. Modelo de gestão do contrato

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Controle e Fiscalização da Execução

6.5.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

6.5.2. A CONTRATADA deverá nomear um especialista, que será designado como Preposto, e o INPE designará um Gestor do Contrato. O Preposto da Contratada e o Gestor do Contrato do INPE atuarão como seus respectivos representantes na decisão de todas as questões relativas ao fornecimento previsto neste Termo de Referência.

6.5.3. O INPE designará um Fiscal do Contrato, também chamado de Fiscal da Execução do Contrato, para atuar no acompanhamento e fiscalização da execução contratual,

6.5.4. O INPE designará um Fiscal Administrativo do Contrato, deverá decidir quanto a questões administrativas e gerenciais pertinentes ao Contrato.

6.5.5. O Fiscal do Contrato será apoiado por um Responsável Técnico a ser designado pelo INPE, mediante indicação e pertencente ao quadro de servidores deste, além de uma equipe técnica composta por outros especialistas, também do INPE, que o acompanham.

6.5.6. O Responsável Técnico deverá decidir quanto a questões técnicas pertinentes ao Contrato, acompanhando, através de visitas, inspeções, reuniões e avaliação de relatórios solicitados, a evolução do Contrato e os resultados parciais alcançados. Ainda, deve decidir quanto à aceitação técnica de eventos contratuais, às inspeções, revisões e aceitação técnica do objeto deste Termo de Referência. A aceitação dos eventos contratuais pelo Fiscal do Contrato se dará após a correspondente aceitação técnica pelo Responsável Técnico.

Solicitação de Proposta nº 61/2024 (61.2024.0) SEI 01340.001220/2024-73 pg. 14 953

6.5.7. Tanto o Fiscal da Execução do Contrato quanto o Responsável Técnico do INPE poderão solicitar à CONTRATADA a realização de reuniões ou emissão de relatório, a respeito de qualquer parte do fornecimento, sempre que julgarem necessário.

6.5.8. Ainda, poderão solicitar, quando julgarem necessário, o apoio de especialistas para assessorá-los no acompanhamento do fornecimento. Os especialistas constituirão comitês, que atuarão em áreas distintas dependendo de suas especialidades e áreas de atuação.

6.6. Fiscalização Técnica

6.6.1. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato.

6.6.1.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.6.1.2. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.6.1.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.6.1.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

6.7. Fiscalização Administrativa

6.7.1. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.7.1.1. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

6.8. As atividades terão início na data do início do contrato (T0).

6.8.1. Até 30 dias após o início do contrato, a CONTRATADA deverá entregar o documento de Planejamento para aprovação do INPE. O documento deverá conter, no mínimo, o conteúdo indicado no item DOCUMENTOS de PLANEJAMENTO.

6.9. Acompanhamento da Produção e dos Testes

6.9.1. CONTRATADA deve assegurar à equipe técnica do INPE o livre acesso às instalações utilizadas no provimento do objeto do Contrato, para eventual acompanhamento da montagem e testes dos equipamentos.

6.9.2. O acompanhamento do fornecimento por representantes do INPE não isenta nem diminui a responsabilidade integral da CONTRATADA quanto ao atendimento dos requisitos técnicos e contratuais.

6.10. Reuniões de Acompanhamento

Solicitação de Proposta nº 61/2024 (11272639) SEI 01340.001220/2024-73 pg. 15 954

6.10.1. Serão programadas reuniões periódicas de acompanhamento entre a CONTRATADA e responsáveis técnicos do INPE.

6.10.2. As reuniões poderão ser realizadas nas dependências do INPE, nas dependências da CONTRATADA ou por meio de videoconferência (ou meio similar).

6.11. Inspeções e Auditoria

6.11.1. A CONTRATADA será notificada, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, acerca da realização de inspeções e auditorias em suas instalações.

6.11.2. A CONTRATADA deve notificar ao Responsável Técnico do INPE mencionado neste Termo de Referência, com antecedência mínima de 20 dias úteis, a realização de Pontos Mandatórios de Inspeção (MIP).

6.11.3. A declaração de inspeção positiva referir-se-á ao aspecto de conformidade da execução e não de aceitação, ainda que parcial.

6.11.4. A seu critério, a equipe técnica do INPE poderá acompanhar etapas da montagem e testes dos equipamentos.

6.11.5. A CONTRATADA confirmará, junto ao Responsável Técnico do INPE, a realização de cada teste com no mínimo 20 dias úteis de antecedência. O Fiscal do Contrato e a equipe técnica do INPE terão direito de testemunhar a realização de qualquer teste a ser realizado nos equipamentos.

6.11.6. Testes adicionais poderão ser requeridos para dirimir quaisquer dúvidas a respeito de qualquer característica do equipamento fabricado.

6.12. Gestor do Contrato

6.12.1 O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.12.2 O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

6.12.3 O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.12.4 O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pela contratada, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.12.5 O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

Solicitação de Proposta nº 01/2024 (61922639) SEI 01340.001220/2024-73 pg. 16 955

6.12.6 O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.12.7 O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1. Recebimento

7.1.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.1.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.1.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de até 30 (trinta) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da conformidade do OBJETO e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.1.4. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.1.5. O prazo para a solução, pela contratada, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.2. Liquidação

7.2.1. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §3º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022.

7.2.2. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.2.2.1 o prazo de validade;

7.2.2.2 a data da emissão;

Solicitação de Parecer nº 00001/2024/CNMLC/SEGES (1912729164) SEI 13402.400137/2024-73 / pg. 7 956

7.2.2.3 os dados do contrato e do órgão contratante;

7.2.2.4 o período respectivo de execução do contrato;

7.2.2.5 o valor a pagar; e

7.2.2.6 eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.2.3. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que a contratada providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.2.4. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.2.5. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas; b) identificar possível razão que impeça a contratação no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com a Administração ou com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.2.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.2.7. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.2.8. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

7.2.9. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

7.3. Prazo de Pagamento

7.3.1. O pagamento será efetuado no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.4. Forma de Pagamento

7.4.1. O pagamento será realizado por meio de Carta de Crédito, irrevogável e intransferível, em dólar dos Estados Unidos ou euro, emitida em nome da Contratada através do Banco do Brasil S. A., ou seu correspondente, com disponibilidade financeira em instituição indicada pela contratada.

7.4.2. Será considerada data do pagamento o dia em que constar a liberação formal de pagamento para a instituição financeira indicada pela contratada.

Sondagem de Preços (6192639) SEI 0134040.013220/2024-73 pg.18 957

8. Forma e critérios de seleção e regime

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, a ser realizada em duas etapas, onde a primeira é eliminatória e certificará o cumprimento dos requisitos técnicos estabelecidos em AD 1 e, uma segunda etapa , que culminará com a seleção da proposta que atende os requisitos técnicos e de MENOR PREÇO, portanto, aderente ao preconizado pelo art. 75, inciso IV, alínea "c" da Lei n.º 14.133/2021 (aquisição de produto destinado à pesquisa e desenvolvimento).

8.2. Forma de Fornecimento

8.2.1 O fornecimento do objeto ocorrerá cumprindo-se eventos contratuais Conforme Tabela 2 Cronograma de Execução Físico-Financeiro.

8.3. Exigências de Habilitação

8.3.1. Para fins de habilitação, deverá a empresa estrangeira a ser contratada comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:

8.3.2. Habilitação jurídica

8.3.2.1. Comprovação de regular existência legal, mediante documento hábil do país de origem do licitante, **correlato a ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor**, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores e de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

8.3.2.2. Instrumento de **procuração** firmado pela empresa licitante, constituindo seu **representante legal no Brasil**, pessoa física ou jurídica, com **poderes expressos para receber citação e responder administrativa e judicialmente** pela representada por atos decorrentes da presente licitação. Caso o representante legal tenha poderes para assinar o Contrato, tais poderes também devem estar expressos no referido instrumento;

8.3.2.2.1. A procuração a que se refere a alínea anterior deverá viger até o término do prazo de garantia dos bens, objeto desta contratação.

8.3.2.3. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

8.4. Qualificação Econômico-Financeira

8.4.1. Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação econômico-financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, comprovando índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

Solicitação de Parecer (61922639) SEI 00400.013220/2024-73 / pg. 19 958

8.4.1.1. Caso a empresa interessada apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação.

8.4.2. Certidão negativa de pedido de falência, concordata, recuperação judicial e de execução patrimonial, emitida pelo(s) Cartório(s) do(s) Distribuidor(es) Judicial(is) da sede da empresa, há menos de 12 (doze) meses da data da apresentação da Proposta.

8.4.3. No caso de inexistência de documentos equivalentes ou proibição ou dispensa, por lei ou norma legal, de apresentar qualquer dos documentos solicitados, o fato deverá ser devidamente justificado.

8.4.4. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

8.4.5. Se a contratada estiver regularmente registrada no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, estará dispensada de apresentar os documentos listados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2, desde que a Declaração emitida pelo referido sistema esteja válida.

8.4.5.1 Caso a contratada esteja com documento vencido no SICAF, poderá comprovar sua regularidade mediante a apresentação dos originais ou de cópias autenticadas dos documentos mencionados nos subitens 8.3.2, 8.4.1 e 8.4.2.

8.4.6. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do interessado, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua contratação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;

8.4.7. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

8.4.8. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;

8.4.9. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.4.10. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;

8.4.11. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

8.5. Qualificação Técnica

8.5.1. Declaração de que o interessado tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para a execução do objeto da contratação.

8.5.2. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

8.5.3 Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados para objeto idêntico ou similar.

Sonderação de Peças nº 01 (1912763964) SEI 04134.040137/2024-73 / pg. 20 959

8.5.4. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.5.5. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados.

9. Estimativas do valor da contratação

Valor (R$): [redacted]

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O valor da presente contratação teve a metodologia conforme descrito nos Estudos Técnicos Preliminares da contratação.

9.2. O custo estimado da contratação possui caráter sigiloso e será tornado público apenas e imediatamente após o julgamento das propostas.

10. Adequação orçamentária

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I. 1. Gestão/Unidade: CGCE - DISEP;
II. 2. Fonte de Recursos: 100;
III. 3. Programa de Trabalho: 2334226;
IV. 4. Elemento de Despesa: 44.90.52;
V. 5. Plano Interno: 21AG.000A;

10.3. A dotação relativa ao exercício financeiro subsequente será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

BRUNO DE CASTRO BRAZ

Responsável pela contratação direta

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:47:11.

Solicitação de Reforço nº 61 (61127639) SEI 13402.403720/2024-73 / pg. 21 960

ADENILSON ROBERTO DA SILVA

Autoridade competente

Assinou eletronicamente em 27/05/2024 às 14:55:45.

Solicitação de Parecer nº 01/2024 (61977639) SEI 00400.013720/2024-73 / pg. 22 961

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

SOLAR ARRAY DRIVE SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	Description: Solar Array Drive Specification
B122260-SPC-001/02	March, 2024

Solicitação-B122260-SPC-001(2128458) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 1

CONTENTS

1 SCOPE 1

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 1
2.3 ABBREVIATIONS 2

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION 2

3.1 SADA FUNCTIONS 2
3.2 SADE FUNCTIONS 3
3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION 3

4 REQUIREMENTS 4

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS 4
4.1.1 Mechanical Interfaces 4
4.1.2 SADA Mechanical Interfaces 5
4.1.3 Electrical Interfaces 6
4.1.3.1 PCDU Interface 6
4.1.3.2 SADA Interface 6
4.1.3.3 ACDH Interface 9
4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS 10
4.2.1 Operation Mode Requirements 10
4.2.2 SADA Operational Requirements 10
4.2.3 SADE Operational Requirements 11
4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS 12
4.3.1 Power Consumption 12
4.3.2 OFF Mode Current 12
4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS 12
4.4.1 Mass 12
4.4.2 Dimensions 13
4.4.3 SADA to SAW interface Loads 13
4.4.4 Cold Welding 13
4.4.5 Thermal Design 13
4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS 14
4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS 14
4.6.1 Lifetime 14
4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements 14
4.6.3 Reliability 14
4.6.4 Redundancy 14
4.6.5 Failure Tolerance 15
4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC) 15
4.6.6.1 General EMC Requirements 15
4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS 15
4.7.1 Product Assurance Plan 15

5 VERIFICATION REQUIREMENTS 15

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS 15
5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION 16

Solicitação-B122260-SPC-001(2162864) SEI 18430.007247/2024-53 / pg 4
Documento gerado automaticamente por SEI-Aeronáutica (0162864458)

6 EGSE 16
DOCUMENT PROPERTIES RECORD 17

Solicitação-B122260-SPC-001(12/12/2024 08:58) SEI 18430.000247/2024-53 / pg 25

1 SCOPE

This document establishes the performance, design, interfaces, development, manufacturing and test requirements for the Solar Array Drive Electronics (SADE) and Solar Array Drive Assembly (SADA), which integrate the Power Supply Subsystem (PSS) for the Amazonia-1B satellite based on the Brazilian Multi-Mission Platform (MMP) of the Brazilian National Space Research Institute (INPE), and have the following main functions:

- to provide continuously rotation capability to the two solar array wings (SAW) of the platform;

- to provide power lines to transfer the power generated in the SAW to the platform;

- to provide signal lines to transfer the signal generated in the SAW to the platform.

The parameters specified in this document are based on the ones used and flight proven on Amazonia 1 mission.

2 DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

2.1 Applicable Documents

The latest version of the following documents shall apply:

AD1 B120000-SPC-001 Amazonia 1B Satellite Environmental Specification

AD2 A820000-SPC-013 Amazonia 1 – Design and Construction Specification

AD3 A820000-SPC-004 AMZ-1 EMI/EMC Specification

AD4 A850000-PRR-01 MMP and Payload Product Assurance Requirements

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 Reference Documents

RD1 A822250-SPC-001 v09 MMP SADA Specification

RD2 A822260-SPC-001 v02 SADE Specification

Documento B122260-SPC-001 (2128758) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 26

2.3 Abbreviations

ACDH	Attitude Control and Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
AMZ-1	Amazonia-1 Mission
DVM	Design Verification Matrix
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGSE	Electrical Ground Support Equipment
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
MGSE	Mechanical Ground Support Equipment
MMP	Multi-Mission Platform
PCDU	Power Conditioning and Distribution Unit
PSS	Power Supply Subsystem
SADA	Solar Array Drive Assembly
SADE	Solar Array Drive Electronics
SAG	Solar Array Generator
SAS	Solar Array Simulator
SAW	Solar Array Wing
SPF	Single Point Failure

3 EQUIPMENT FUNCTIONS AND DESCRIPTION

3.1 SADA FUNCTIONS

SADA shall perform the following functions:

a) Power and signal transfer from the solar array generator wing (SAW) to the equipment located inside the MMP main body;

b) Provide a rotational interface, without backlash, between the solar array yoke structure and the MMP main body structure;

c) To keep the solar array pointed to the angular position defined by ACDH under SADE motor driving commands;

d) To withstand the solar array mechanical loads;

Solicitação-B122260-SPC-001(2128458) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 67
Documento gerado pelo SEI

e) Provide interfaces with SADE equipment to receive signals to energize its motor coils and command the rotation of the SAW in both directions (clockwise and counterclockwise) as well as to send internal signals.

3.2 SADE FUNCTIONS

SADE shall perform the following functions:

a) Actuate separately over each SADA in order to rotate the corresponding SAW under control commands received from the ACDH;

b) Interface with the ACDH to receive commands and send measurement data related with each SADA.

3.3 EQUIPMENT DESCRIPTION

The satellite shall have two SADAs, one for each solar array wing. The SADA shall be composed by:

a) A bearings unit and shaft to provide support for the rotating parts;

b) Redundant thermistors to inform the internal temperature;

c) A redundant position sensor to inform the angular position of the rotation shaft;

d) A zero switch, to inform when the rotation shaft passes through zero position;

e) A set of power and signal slip rings with redundant brushes;

f) A two phase hybrid stepper motor with redundant windings;

g) A mechanical gear system composed by harmonic gearing.

In the normal configuration, the satellite shall have one SADE to command both SADAs in order to rotate the two solar panel wings. It is also acceptable to have two SADEs, one for each SADA.

In order to perform its functions, the SADAs+SADE shall provide at least the basic interfaces indicated on **Figure 1**:

Solicitação-B122260-SPC-001(12128458) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 28

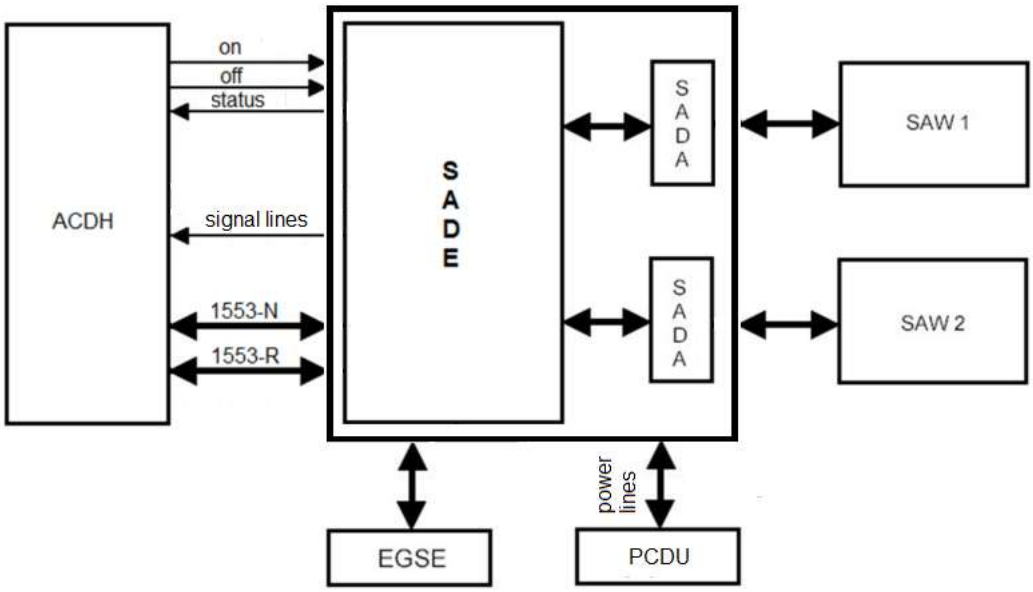


Figure 1: Basic Interfaces for the SADAs+SADE

a) Interface with ACDH through two (nominal and redundant) MIL-STD-1553 serial bus interface in order to receive commands and to send information;

b) Interface with ACDH through dedicated lines to receive wired-commands to turn ON/OFF;

c) Interface with ACDH through dedicated lines to send SADA signal lines;

d) Interface with PCDU through dedicated lines to send SADA power lines;

e) Interface with PCDU to energize the equipment.

4 REQUIREMENTS

4.1 INTERFACE REQUIREMENTS

4.1.1 Mechanical Interfaces

a) The mounting surface shall have a flatness better than 0.1mm/100mm;

b) The mounting surface shall have a roughness less than 3µm.

Solicitação-B122260-SPC-001(2).pdf (12/12/2024 08:58) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 29

4.1.2 SADA Mechanical Interfaces

a) The SADA shall be capable to interface to the Satellite structure described on Figure 2 (8 x M4). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing structure described on Figure 3 (4 x 6.5 diam). An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the compatibility.

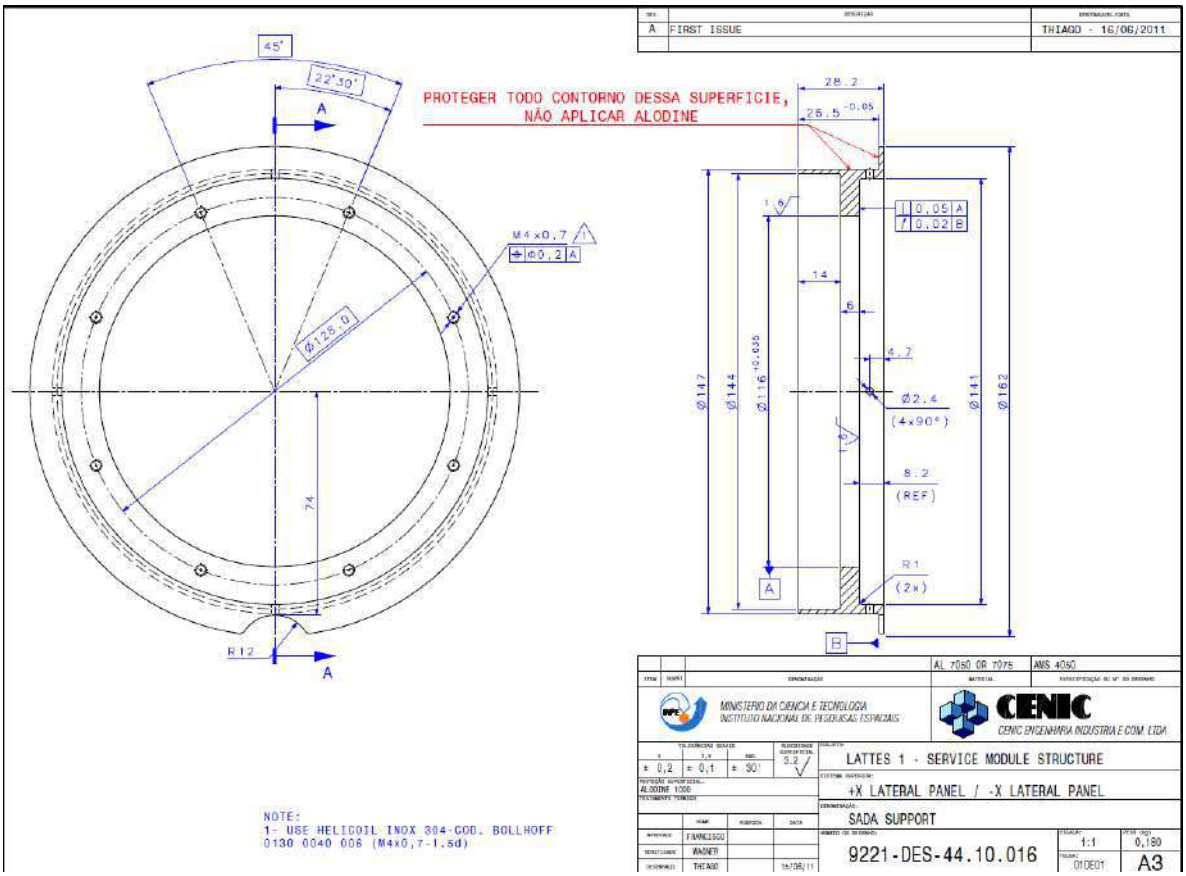


Figure 2: Satellite mechanical interface for SADA

Solicitação-B122260-SPC-001(2).pdf (1228458) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 30
Documento gerado por SEI/GOV

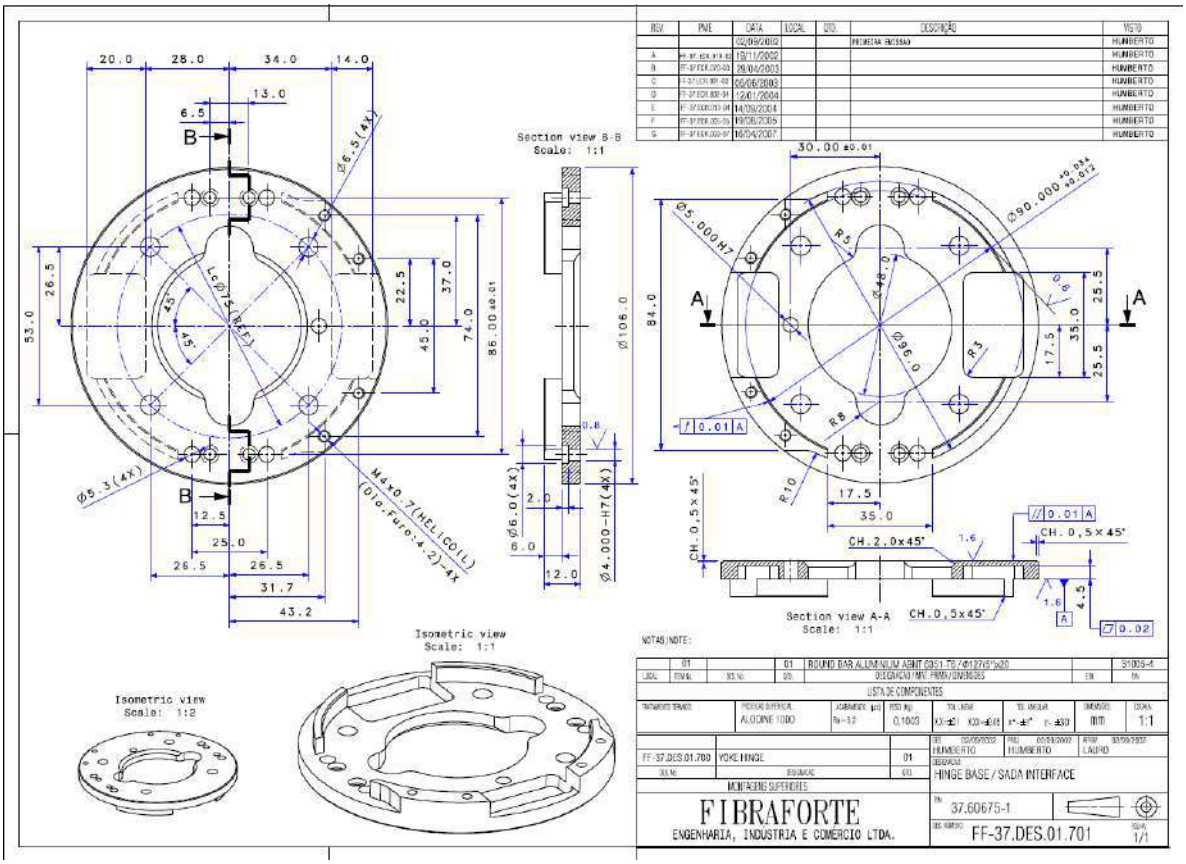


Figure 3: SAW mechanical Interfaces for the SADA

4.1.3 Electrical Interfaces

4.1.3.1 PCDU Interface

a) The SADE shall be powered by two (nominal and redundant) unregulated power lines from PCDU;

b) The SADE shall be able to operate properly with power voltage in the range of 22.0V to 36.0V.

4.1.3.2 SADA Interface

a) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing power connector described on Figure 4. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

b) The SADA shall be capable to interface to the Solar Array Wing signal connector described on Figure 5. An adapter, which will be part of the solution, is allowed to provide the connection;

Documento-B122260-SPC-001/02 (2128458) SEI 01340.007247/2024-53 pg 31
Solicitação-B122260-SPC-001/02 (2128458) SEI 01340.007247/2024-53 pg 31

c) Each SADA shall provide power interface connector(s) to route the power lines transferred from the SAW power connector to the power conditioning and distribution unit (PCDU);

d) Each SADA shall provide an interface connector(s) to route the signals transferred from the SAW signal connector to the Attitude Control and Data Handling Subsystem (ACDH).

Solicitação-B122260-SPC-001(12128758) SEI 01340.007247/2024-53 / p. 7

TYPE: MS27656T17F35S		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SAG +X POWER LINE 01	37.5	1410	POS	NA	22
2	SAG +X POWER LINE 02	37.5	1410	POS	NA	22
3	SAG +X POWER LINE 03	37.5	1410	POS	NA	22
4	SAG +X POWER LINE 04	37.5	1410	POS	NA	22
5	SAG +X POWER LINE 05	37.5	1410	POS	NA	22
6	SAG +X POWER LINE 06	37.5	1410	POS	NA	22
7	SAG +X POWER LINE 07	37.5	1410	POS	NA	22
8	SAG +X POWER LINE 08	37.5	1410	POS	NA	22
9	SAG +X POWER LINE 09	37.5	1410	POS	NA	22
10	SAG +X POWER LINE 10	37.5	1410	POS	NA	22
11	SAG +X POWER LINE 11	37.5	1410	POS	NA	22
12	SAG +X POWER LINE 12	37.5	1410	POS	NA	22
13	SPARE					
14	SPARE					
15	SPARE					
16	SPARE					
17	SPARE					
18	SPARE					
19 - 31	SPARE					
32	SAG +X POWER LINE 01 RTN	0	1410	NEG	NA	22
33	SAG +X POWER LINE 02 RTN	0	1410	NEG	NA	22
34 - 39	SPARE					
40	SAG +X POWER LINE 03 RTN	0	1410	NEG	NA	22
41	SAG +X POWER LINE 04 RTN	0	1410	NEG	NA	22
42	SAG +X POWER LINE 05 RTN	0	1410	NEG	NA	22
43	SAG +X POWER LINE 06 RTN	0	1410	NEG	NA	22
44	SAG +X POWER LINE 07 RTN	0	1410	NEG	NA	22
45	SAG +X POWER LINE 08 RTN	0	1410	NEG	NA	22
46	SAG +X POWER LINE 09 RTN	0	1410	NEG	NA	22
47	SAG +X POWER LINE 10 RTN	0	1410	NEG	NA	22
48	SAG +X POWER LINE 11 RTN	0	1410	NEG	NA	22
49	SAG +X POWER LINE 12 RTN	0	1410	NEG	NA	22
50	SPARE					
51	SPARE					
52	SPARE					
53	SPARE					
54	SPARE					
55	SPARE					

Figure 4: SAW power connector

Solicitação-B122260-SPC-001(12128458) SEI 01340.007247/2024-53 / p. 23

TYPE: MS27656T13F35P		CONTACT TYPE: # 22 D				
PIN	FUNCTION	Volt	mA	pol	shd	AWG
1	SPARE					
2	SAG +X GROUNDING 1	0	0	NA	NA	26
3	SAG +X GROUNDING 2	0	0	NA	NA	26
4	SPARE					
5	SAW +X END OF DEPLOYMENT	5	250	POS	NA	26
6	SAW +X END OF DEPLOYMENT RTN	0	250	NEG	NA	26
7	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
8	SAW +X FRONT SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
9	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR	5	50	POS	NA	26
10	SAW +X REAR SIDE THERMISTOR RTN	0	50	NEG	NA	26
11	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1	0	250	POS	SHD	26
12	SAW +X COARSE SUN SENSOR 1 RTN	0	250	NEG	SHD	26
13	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1	5	50	POS	SHD	26
14	SAW +X SUN SENSOR TEMP 1 RTN	0	50	NEG	SHD	26
15	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 1	0	0	NA	NA	26
16	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2	0	250	POS	SHD	26
17	SAW +X COARSE SUN SENSOR 2 RTN	5	250	NEG	SHD	26
18	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2	0	50	POS	SHD	26
19	SAW +X SUN SENSOR TEMP 2 RTN	5	50	NEG	SHD	26
20	SAW +X SHIELDING SUN SENSOR 2	0	0	NA	NA	26
21	SPARE					
22	SPARE					

Figure 5: SAW signal connector

4.1.3.3 ACDH Interface

Two redundant MIL-STD-1553 serial bus interfaces and equipment signal lines shall implement the interface between SADE and ACDH, in accordance with **AD2**, performing the following functions:

a) *Measurements*

The SADE shall provide at least the measurements to allow monitoring the status, health of its functionalities, the zero position switch and the angular position of the SADA rotating shafts through the SADE-ACDH serial bus interface.

b) *Commands*

The SADE shall receive from the ACDH at least the following commands:

1) Through the serial bus:

i. SADA operation mode;

Solicitação-B122260-SPC-001(12)(2).pdf (12/12/2024 08:58) SEI 5810.01.0247320/2024-53 / pg 34

ii. SADA angular position;

iii. SADA direction and velocity.

2) On/Off commands:

ON/OFF command lines to activate/deactivate the nominal and redundant SADE.

4.2 OPERATIONAL REQUIREMENTS

4.2.1 Operation Mode Requirements

SADE shall be commanded by the ACDH according the following operation modes:

a) **Normal Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW in a constant angular speed with a commanded sense of rotation;

b) **Fast Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with maximum angular speed to a commanded angular position with a commanded sense of rotation;

c) **Holding Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW with a commanded angular speed and sense of rotation to a commanded angular position;

d) **Zero Position Mode**: SADE shall control the SADA to drive the SAW to zero angular position with maximum speed with a defined sense of rotation;

e) **Stand By**: SADA is not energized and the shaft shall allow forward and reverse unlimited free rotation.

4.2.2 SADA Operational Requirements

a) SADA shall allow forward and reverse unlimited free rotation;

b) SADA step angle between two stable positions shall be lower than or equal to 0.01°;

c) SADA shall provide a position sensor with accuracy better than 0.5°;

d) SADA shall be capable to operate at least in the range from 0.36°/min to 25°/min;

Documento-B122260-SPC-001(2128758) SEI 0340.007247/2024-53 / pg 45

e) SADA shall have a zero switch to determine the zero position;

f) SADA shall provide a repeated peak torque higher or equal to 14.7 Nm;

g) SADA shall provide an average torque higher or equal to 10.6 Nm;

h) SADA shall provide an alignment to the SAW better than 0.1°;

i) Each SADA shall provide electrical power transfer from each SAW to the PCDU through at least 12 hot lines rated for 1.5A at 80V and at least 12 return lines rated for 1.5A at 80V or at least 6 hot lines rated for 3A at 80V and at least 6 return lines rated for 3A at 80V (1.440W transfer capability). In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range;

j) Each SADA shall provide signal transfer from each SAW to ACDH through at least 8 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the signal channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range. For signals limited to 0.25A at 5V, the maximum voltage drop shall be lower than 0.04 Volts;

k) Each SADA shall provide grounding signal transfer for each SAW through 2 lines rated for 1.5A at 80V. In the specified rated condition maximum voltage drop across the power channels, including slip ring contact plus stator and rotor wiring, shall be lower than 0.23 Volts along all the equipment lifetime and under the entire operating temperature range.

4.2.3 SADE Operational Requirements

l) SADE shall be able to command SADA to an angular position with resolution better than 0.01 deg;

m) SADE shall be able to command the SADA in both rotation direction, forward and reverse;

n) SADE shall be able to command SADA in the Normal Mode angular speed range of 0.36°/min to 4.00°/min;

Documento-B122260-SPC-001(2128758) SEI 5810.01.7247/2024-53 v. 9756

o) SADE shall be capable to command SADA to a maximum angular speed of 25°/min;

p) SADE shall be capable to control the SADA to perform microsteps;

q) SADE shall be capable to control at least 32 microsteps in a full sine curve (4 steps), as described on figure 6 for reference purposes.

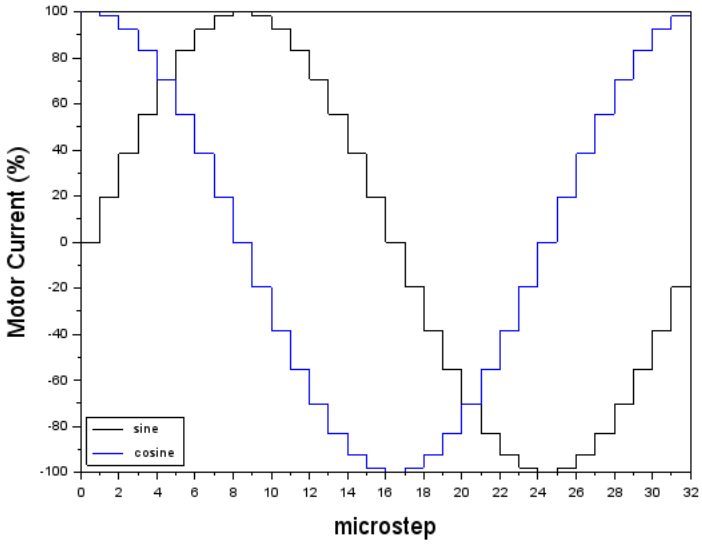


Figure 6: Current waveform

4.3 ELECTRICAL REQUIREMENTS

4.3.1 Power Consumption

The SADAs+SADE shall present power consumption less than 35W in operational mode.

4.3.2 OFF Mode Current

The SADE shall present a current consumption less than 10mA when set to OFF MODE.

4.4 MECHANICAL REQUIREMENTS

4.4.1 Mass

a) The SADE total mass shall be less than 6 kg;

Solicitação-B122260-SPC-001(2).pdf (1228758) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 67

b) Each SADA unit total mass shall be less than 5 kg.

4.4.2 Dimensions

a) SADE shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250x250x150 (height) mm;

b) Each SADA unit shall fit inside an envelope with the following dimensions: 250 mm x 120 mm diameter with a flange of 150 mm max diameter.

4.4.3 SADA to SAW interface Loads

The SADA shall resist to at least the following interface loads:

a) Axial Force > 378 N;

b) Lateral Force > 310 N;

c) Bending Moment > 163 Nm.

4.4.4 Cold Welding

SADA rotating parts contact surfaces shall be properly treated in order to not allow cold welding in orbit vacuum conditions.

4.4.5 Thermal Design

a) The equipment’s qualification temperature range shall be larger than -25°C to +60°C;

b) The equipment’s non-operational temperature range shall be larger than -30°C to +65°C;

c) The start up temperature shall be lower or equal to -30°C;

d) The main heat path from the equipment to the environment shall be by conduction through the mounting base. The application of a coating compliant with thermal requirements is required. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε>0.85) shall be used unless otherwise specified.

Solicitação-B122260-SPC-001(2162864) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 78

4.5 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

The equipment shall be designed to meet the performance requirements when subjected to all environments specified on **AD1**.

4.6 DESIGN AND CONSTRUCTION REQUIREMENTS

4.6.1 Lifetime

a) The equipment shall be designed to meet the requirements of this specification for a lifetime of:

1) 1.5 years integration and tests;
2) 3 years in storage;
3) 4 years in orbit operation.

b) The equipment shall ensure safety margins consistent with the reliability requirement for the design life.

4.6.2 Equipment Design and Construction Requirements

Equipment shall be in accordance with the requirements of **AD2**.

4.6.3 Reliability

a) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADE shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

b) In the presence of all identifiable degradation factors, the SADA shall have a mission success probability of 0.9965, or better, for the specified lifetime.

4.6.4 Redundancy

a) The internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability given in 4.6.3.

b) The SADE shall work in cold redundancy;

c) The SADA shall have position sensor, temperature sensor and winding step motor with redundancy.

Solicitação-B122260-SPC-001(12128458) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 39

4.6.5 Failure Tolerance

a) The equipment design shall be free of single-point failure (SPF);

b) The equipment shall use redundancies wherever required to eliminate points of failure and to achieve the required reliability of item **4.6.3**;

c) Any failure occurrence shall not be propagated to other equipment through the its interfaces;

d) A Failure Mode Analysis in accordance with **AD4** shall be prepared for all the mission phases.

4.6.6 Electromagnetic Compatibility (EMC)

4.6.6.1 General EMC Requirements

a) The equipment design shall incorporate all necessary standard practices and shall meet all applicable emission, interference and susceptibility limits specified in the **AD3**;

b) EMI/EMC control shall be implemented by appropriate plans and tests during all phases of the subsystem equipment project.

4.7 PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

4.7.1 Product Assurance Plan

a) All requirements of **AD4**, covering all project phases, shall be accomplished;

b) The Product Assurance Plan shall be prepared and implemented along all equipment project phases.

5 VERIFICATION REQUIREMENTS

5.1 GENERAL VERIFICATION REQUIREMENTS

a) Compliance with all items of this specification shall be demonstrated;

Solicitação-B122260-SPC-001(2).pdf (12628758) SEI 01340.007247/2024-53 / p. 740

b) Compliance shall be demonstrated by test or direct measurement whenever possible;

c) A Design Verification Matrix (DVM) showing the verification methods for each requirement shall be prepared;

d) A test plan shall be prepared.

5.2 EQUIPMENT QUALIFICATION

The equipment flight heritage shall be demonstrated.

6 EGSE

It shall be supplied an EGSE capable of communicate, verify the health status, test and verify equipment functionalities:

a) Receive telemetries;

b) Command to operate in the different operational modes;

c) Verify the SADA lines continuity.

Documento B122260-SPC-001/02 (12128758) SEI 01340.007247/2024-53 / pg 41

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: Solar Array Drive Specification

Authors:	**Signature**	**Date:**
Agnaldo Vieira Dias		
Antônio Gilberto De Moura		
Arcelio Costa Louro		
Bruno de Castro Braz		
Douglas Felipe da Silva		
Hadler Egydio da Silva		
Sebastiao Eduardo Corsatto Varotto		
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		

B122260-CCB-054

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/09/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	2024/04/04	11	B122260-CHR-054

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Solicitação-B122260-SPC-001(2162864) SEI 01340.007247/2024-53 pg 12
Documento-B122260-SPC-001(2162864) SEI 01340.007247/2024-53 pg 12

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM – MMP
AQUAE/AMAZONIA-1B MISSION

AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

AQUAE/ AMAZONIA-1B	**Description:** Amazonia-1B Satellite EVS
B120000-SPC-001/01	**Mar/2023**

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.
Documento AD1-B120000-SPC-001(2126167900) SEI 01340.013472/2024-63 pg. 43

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 1

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 1
2.2. REFERENCE DOCUMENTS 1

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS 2

3.1 GROUND ENVIRONMENT 2
3.1.1 Pressure 2
3.1.2 Humidity 2
3.1.3 Cleanliness 2
3.1.4 Temperature 2
3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation 3
3.2 LAUNCH / ASCENT 3
3.2.1 Mechanical Environmental 3
3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations 4
3.2.1.2 Sinusoidal Vibration 5
3.2.1.3 Random Vibration 6
3.2.1.4 Acoustic 6
3.2.1.5 Shock 7
3.2.2 Depressurization 8
3.2.3 Thermal 8
3.3 ORBIT 8
3.3.1 Thermal/Pressure 8
3.3.2 Radiations 9
3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation 10
3.3.2.2 Trapped Radiation 11
3.3.2.3 Heavy Ions 16
3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons 18
3.3.2.5 Ultraviolet radiation 19
3.3.3 Micrometeoroids 19
3.3.4 Electromagnetic Environment 20

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS 20

4.1 GENERAL 20
4.1.1 Test Conditions 20
4.1.1.1 Tolerances 20
4.1.1.2 Ambient Conditions 21
4.2 SYSTEM LEVEL TESTS 21
4.2.1 Mechanical Environment Test 21
4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test 22
4.2.1.2 Notching 22
4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests 22
4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature) 22
4.2.1.5 Mass Properties Test 23
4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level 23
4.2.2 Thermal Environment Tests 23
4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT) 23
4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT) 24
4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test 24
4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST 25
4.3.1 Tolerance 25
4.3.2 Ambient Conditions 25
4.3.3 Mechanical Environment Test 25
4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test 25
4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test 27
4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature) 29
4.3.3.4 Mass Properties 29
4.3.3.5 Pressure Test 29
4.3.3.6 Leakage Test 30
4.3.3.7 Shock Test 30

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação ADP B120000-SPC-001/01 (0226196) SEI 01340.013472/2024-72 / pg. 44

4.3.4 Thermal Test *30*
4.3.4.1 Equipment Operating Temperature 31
4.3.4.2 Thermal Cycling Test 32
4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests 32
4.3.4.4 Test Levels 33
4.3.4.5 Thermal Shock Test 34
4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test 34

Documento gerado administrativamente (0226196) SEI 0340.000227/2024-53 / pg. 45

1 INTRODUCTION

This document defines:

a. The environment to which the INPE AMAZONIA 1B SATELLITE will be subjected from integration until the end of its operational life.

b. The test levels to which the satellite at system and equipment level will be submitted to demonstrate its ability to withstand all environmental conditions without damage.

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - B100000-IFS-001 Satellite to Launch Interface Specification

AD2 - B120000-PLN-001 v1 Amazonia 1B Development Plan

AD3 - A820000-SPC-004 Amazonia 1 EMI/EMC Specification

AD4 - B123400-ANL-001 v01 Análise Dinâmica Preliminar

AD5 - RTE 0354 MMP Mechanical Vibration Test Results

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS

RD1 – A820000-SPC-009 v06 Amazonia 1 Satellite Environmental Specification

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.
Solicitação AD1 B120000-SPC (0226216) SEI 01340.013472/2024-63 / pg. 46

3 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

3.1 GROUND ENVIRONMENT

Thermal, pressure, humidity and air cleanliness environments experienced during the fabrication, integration, handling, transportation and storage phases shall be controlled so as to be significantly less severe than launch, ascent and orbit conditions.

The environmental conditions to be met during the Assembly, Integration, functional and environmental Tests (AIT) are described below.

3.1.1 Pressure

a. Ground operations: Local Atmospheric pressure.

3.1.2 Humidity

a. Ground operations, storage: 40-60%

b. Transportation (container): less than 60%

3.1.3 Cleanliness

During ground operations such as tests and simulations, the AMAZONIA 1B and equipment shall be kept in class 100.000 or better. Integration shall take place under class 10.000 or better.

3.1.4 Temperature

a. Assembly, integration and tests: 20 +/- 5 deg. C
b. Transportation (inside the container): -10 to 45 deg. C
c. Pre-launch: at launch tower: 10 to 35 deg. C
inside the fairing: 10 to 35 deg. C

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Anexo 63 pg. 47
Solicitação AD1 B120000-SPC (0226196) SEI 01340.013472/2024-53 / pg. 47

3.1.5 Storage, Handling, Integration and Transportation

The acceleration loads defined in Table 3.1.1 provide the criteria for the shipping container as well as for handling and transportation satellite models. The Transport accelerations are the maximum accelerations allowed in the module base during transport. The hoisting accelerations are the maximum accelerations on the satellite modules during handling and hoisting operations.

TABLE 3.1.1 - Transport and Hoisting Load Accelerations

Conditions		Accel. Loads (g)	Satellite axis
Hoisting	Vertical	1 +/- 0.3	z
	Lateral	+/- 0.3	y and x
Transport	Vertical	+/- 3.0	z
	Lateral	+/- 2.0	y and x

Positive vertical acceleration refers to downward. Frequency induced by container fixtures shall be below than 10 Hz.

The reference axes for AMAZONIA 1B are shown on figure bellow and shall be used.

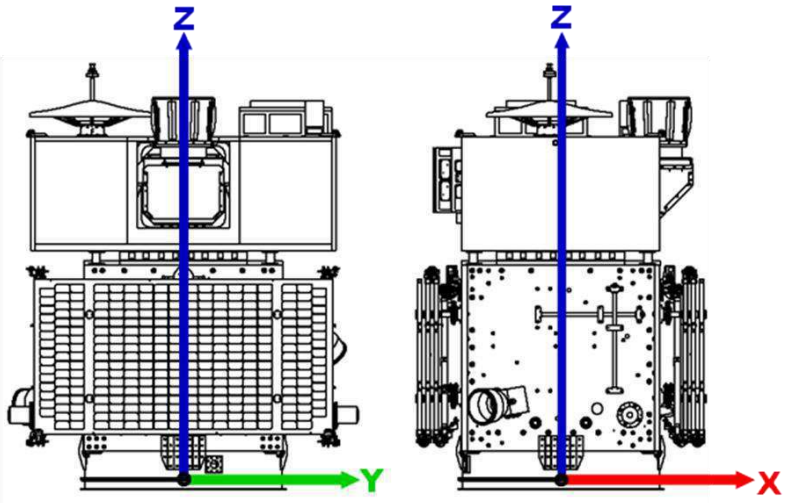


Figure – 3.1.1 – Reference Axes for AMAZONIA 1B.

3.2 LAUNCH / ASCENT

3.2.1 Mechanical Environmental

The levels are defined in order to attend the requirements described on satellite to launcher interface document (AD1). According to the development plan (AD2), only a

Documento AD1 B120000-SPC-001/01 (0226196) SEI 01340.007900/2024-53 / pg. 48
Solicitação 1340.007900/2024-53

flight model of Amazonia 1B satellite will be provided, which shall pass through an Acceptance campaign. Qualification levels environment shall be used for design purposes.
Acceptance campaign shall be confirmed with launcher vehicle.

3.2.1.1 Quasi-Static Accelerations

The quasi-static accelerations are given in Tables 3.2.1 and 3.2.2. The longitudinal acceleration acts upon the z satellite axis and the lateral acceleration acts upon the x and y satellite axes.
The levels described on AD1 from Falcon 9 are used as envelope reference. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.1 – Acceptance Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	**Lateral (g)**
Traction	-4.0	+/-3.0
Compression	8.5	+/-3.0

TABLE 3.2.2 – Qualification Quasi-Static Accelerations

	Longitudinal (g)	**Lateral (g)**
Traction	-5.0	+/-3.75
Compression	10.625	+/-3.75

Documento gerado administrativamente pela Portaria INPE 1.212/2014. Solicitação 210000 (2026-01-27 14:02:53 GMT-3) pg. 49

3.2.1.2 Sinusoidal Vibration

The sinusoidal vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.3 and 3.2.4. The presented level for longitudinal axis is an envelope formed by PSLV and Vega C dual, while the level for lateral axis is from Vega C dual, as described in AD1. The qualification levels are 1.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.3 – Acceptance Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.44
	38 - 45	1.44 – 1
	45 - 110	1
	110 - 125	0.2
Lateral	10 – 35	0.8
	35 – 85	0.5
	85 – 100	0.5 – 0.6
	100 – 110	0.5
	110 – 125	0.2
Sweep rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.4 – Qualification Sinusoidal Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g)
Longitudinal	10 - 38	1.8
	38 - 45	1.8 – 1.25
	45 - 110	1.25
	110 - 125	0.25
Lateral	10 – 35	1
	35 – 85	0.625
	85 – 100	0.625 – 0.75
	100 – 110	0.625
	110 – 125	0.25
Sweep rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Anexo I, pg. 50

3.2.1.3 Random Vibration

The random vibration input at the base of the Launcher/Spacecraft adapter section shall be in accordance with Tables 3.2.5 and 3.2.6. The presented level is derived from Soyuz, as described in AD1. The qualification PSD levels are 2.25 times the acceptance ones.

TABLE 3.2.5 – All Axes Acceptance Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.005
	50 – 100	0.005 – 0.01
	100 – 200	0.01 – 0.025
	200 – 500	0.025
	500 – 1000	0.025 – 0.01
	1000 - 2000	0.01 – 0.005
Overall	4.94 G RMS	
Duration	1 min	

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 3.2.6 – All Axes Qualification Random Levels

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level (g2/Hz)
All Axes	20 – 50	0.01125
	50 – 100	0.01125 – 0.0225
	100 – 200	0.0225 – 0.05625
	200 – 500	0.05625
	500 – 1000	0.05625 – 0.0225
	1000 - 2000	0.0225 – 0.01125
Overall	7.42 G RMS	
Duration	2 min	

OBS: Logarithmic interpolation

3.2.1.4 Acoustic

The acoustic envelope derived from AD1 is defined on Table 3.2.7. The levels are derived from PSLV and Soyuz. The qualification levels are 3dB higher than acceptance ones.

Documento gerado administrativamente pelo(a) 026(21067900) SEI 01340.107427/2024-63 pg. 51

TABLE 3.2.7 – Acoustic Environment

Frequency	Acceptance	Qualification	Tolerances
[Hz]	SPL [dB]	SPL [dB]	[dB]
25	121.23	124.23	**-2 / +4**
31.5	121.23	124.23	**-2 / +4**
40	121.23	124.23	**-2 / +4**
50	128.23	131.23	**-2 / +4**
63	128.23	131.23	**-2 / +4**
80	128.23	131.23	**-2 / +4**
100	131.23	134.23	**-2 / +4**
125	131.23	134.23	**-2 / +4**
160	131.23	134.23	**-2 / +4**
200	134.23	136.23	**-2 / +4**
250	134.23	136.23	**-2 / +4**
315	134.23	136.23	**-2 / +4**
400	136.23	139.23	**-2 / +4**
500	136.23	139.23	**-2 / +4**
630	136.23	139.23	**-2 / +4**
800	131.23	134.23	**-2 / +4**
1000	131.23	134.23	**-2 / +4**
1250	131.23	134.23	**-2 / +4**
1600	124.23	127.23	**-2 / +4**
2000	124.23	127.23	**-5 / +5**
2500	124.23	127.23	**-5 / +5**
3150	121.23	124.23	**-5 / +5**
4000	121.23	124.23	**-5 / +5**
5000	121.23	124.23	**-5 / +5**
6300	118.23	121.23	**-5 / +5**
8000	118.23	121.23	**-5 / +5**
10000	118.23	121.23	**-5 / +5**
OASPL	**144.9**	**147.9**	**-1 / +2**
Duration	**1 min**	**2 min**	

SPL – Sound Pressure Level

3.2.1.5 Shock

Shock spectrum (G x Hz) induced by the launcher vehicle referred to the base of the adapter is given in Table 3.2.8, as described on AD1.

Table. 3.2.8 - Spectrum of Shock Response (for Q=10)

Frequency (Hz)	Acceleration (g)
100	30
1000	1500
2000	2000
10000	2000

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Anexo I, pg. 52
Solicitação AD1 B120000-SPC-001/01 (0226196) SEI 01340.013472/2024-63 pg. 52

3.2.2 Depressurization

Expected maximum pressure variation during launch and ascent phase is lower than 65 psi/s, as described on AD1.

3.2.3 Thermal

This phase includes all the sequences between the launch preparation and satellite/launcher separation. The following conditions shall be applied:

a. The inlet temperature of the air injected inside the fairing on the launch pad shall be maintained between 10 °C and 15 °C;

b. The maximum internal surface temperature of the fairing shall be 60 °C;

c. To obtain the thermal flux radiated by the heat shield, the emissivity of the heat shield inner surface, as manufactured, shall be smaller than 0.88;

d. Aerodynamic thermal flux at fairing jettison shall be less than one solar constant on a plane normal to the trajectory.

3.3 ORBIT

3.3.1 Thermal/Pressure

In orbit, the satellite is subjected to solar, albedo and earth fluxes, and also to earth eclipse.

The following data related to solar, albedo and Earth fluxes shall be applied:

Solar constant

The solar constant in nominal orbit is:

a. maximum: 1418 W/m²
b. minimum: 1326 W/m²

Albedo coefficient

The solar flux reflected from the surface of Earth is:

c. maximum: 42 %
d. minimum: 34 %

Documento gerado para fins de consulta. Solicitação AD1 (0226196) SEI 01340.013472/2024-63 / pg. 53

Earth flux

The infrared power radiated by Earth is considered equal to:

e. maximum: 233 W/m^2
f. minimum: 208 W/m²

Pressure

g. Free space vacuum pressure to be considered in orbit life shall be below than 1 E-10 Torr.

3.3.2 Radiations

All components sensitive to radiation shall be carefully selected to survive to the radiation environment experienced by the satellite. The environmental assessment shown below does not incorporated any margin. It is recommended to consider in the design a margin of 2 times of the predicted radiation dose. The main sources of radiation are (reference from RD1):

Documento APROVADO (0226196) SEI 0134027.021324/2024-63 / pg. 54

3.3.2.1 Solar high-energy particle radiation

Composition: predominantly of protons (H+) and Alpha particles (He++).

TABLE 3.3.1 – Solar Proton Fluence (orbit 753 km)

Energy (MeV)	Integral (cm^{-2})	Differential (cm^{-2} MeV^{-1})
1.0000e-001	1.8E+11	1.7E+11
5.0000e-001	1.3E+11	1.0E+11
1.0000e+000	8.9E+10	4.7E+10
2.0000e+000	5.5E+10	2.1E+10
3.0000e+000	3.8E+10	1.2E+10
4.0000e+000	2.9E+10	6.9E+09
5.0000e+000	2.4E+10	4.3E+09
6.0000e+000	2.0E+10	3.3E+09
8.0000e+000	1.4E+10	2.1E+09
1.0000e+001	1.1E+10	1.2E+09
1.2000e+001	9.1E+09	6.4E+08
1.5000e+001	7.5E+09	4.7E+08
1.7000e+001	6.6E+09	3.9E+08
2.0000e+001	5.6E+09	3.0E+08
2.5000e+001	4.3E+09	2.1E+08
3.0000e+001	3.4E+09	1.3E+08
3.5000e+001	2.9E+09	8.5E+07
4.0000e+001	2.5E+09	6.9E+07
4.5000e+001	2.2E+09	5.7E+07
5.0000e+001	1.9E+09	4.7E+07
6.0000e+001	1.5E+09	3.4E+07
7.0000e+001	1.2E+09	2.6E+07
8.0000e+001	9.7E+08	1.9E+07
9.0000e+001	7.9E+08	1.5E+07
1.0000e+002	6.6E+08	1.2E+07
1.2000e+002	4.6E+08	7.8E+06
1.4000e+002	3.3E+08	5.2E+06
1.6000e+002	2.4E+08	3.6E+06
1.8000e+002	1.8E+08	2.5E+06
2.0000e+002	1.4E+08	1.9E+06
2.2000e+002	1.1E+08	1.4E+06
2.4000e+002	8.2E+07	1.0E+06
2.6000e+002	6.4E+07	7.9E+05
2.8000e+002	5.0E+07	6.0E+05
3.0000e+002	3.9E+07	4.6E+05
3.2000e+002	3.1E+07	3.6E+05
3.4000e+002	2.5E+07	2.8E+05
3.6000e+002	2.0E+07	2.2E+05
3.8000e+002	1.6E+07	1.7E+05
4.0000e+002	1.3E+07	1.4E+05
4.2000e+002	1.0E+07	1.1E+05
4.4000e+002	8.1E+06	8.8E+04
4.6000e+002	6.5E+06	7.0E+04
4.8000e+002	5.3E+06	5.6E+04
5.0000e+002	4.2E+06	4.4E+04

Documentação AEB B120000-SPC-001/01 (0226196) SEI 01340.013472/2024-63 pg. 55

3.3.2.2 Trapped Radiation

Trapped Radiation is due to high-energy particles trapped in the magnetosphere and is composed of three components: proton dose, electron dose and “bremsstrahlung”.

The mission integrated (4 years) radiation doses encountered by the AMAZONIA 1B in its orbit configuration are shown in Tables 3.3.2 through 3.3.6 as a function of the shielding.

TABLE 3.3.2 - Total Mission Dose

Al absorber thickness (Al)			Total (rad)	
(mm)	(mils)	(g cm^{-2})	Solar Maximum	Solar Minimum
0.100	3.937	0.027	1.625E+06	7.412E+05
0.200	7.874	0.054	7.177E+05	3.050E+05
0.400	15.748	0.108	2.309E+05	1.173E+05
0.600	23.622	0.162	1.107E+05	6.493E+04
0.800	31.496	0.216	6.926E+04	4.342E+04
1.000	39.370	0.270	5.003E+04	3.240E+04
1.200	47.244	0.324	3.847E+04	2.550E+04
1.400	55.118	0.378	3.077E+04	2.073E+04
1.600	62.992	0.432	2.531E+04	1.728E+04
1.800	70.866	0.486	2.112E+04	1.454E+04
2.000	78.740	0.540	1.784E+04	1.238E+04
2.200	86.614	0.594	1.528E+04	1.074E+04
2.400	94.488	0.648	1.311E+04	9.339E+03
2.600	102.362	0.702	1.133E+04	8.208E+03
2.800	110.236	0.756	9.880E+03	7.320E+03
3.000	118.110	0.810	8.648E+03	6.562E+03
3.500	137.795	0.945	6.369E+03	5.140E+03
4.000	157.480	1.080	4.868E+03	4.180E+03
4.500	177.165	1.215	3.861E+03	3.532E+03
5.000	196.850	1.350	3.170E+03	3.085E+03
5.500	216.535	1.485	2.684E+03	2.756E+03
6.000	236.220	1.620	2.379E+03	2.551E+03
6.500	255.905	1.755	2.130E+03	2.356E+03
7.000	275.590	1.890	1.982E+03	2.243E+03
7.500	295.275	2.025	1.849E+03	2.120E+03
8.000	314.960	2.160	1.748E+03	2.024E+03
9.000	354.330	2.430	1.633E+03	1.913E+03
10.000	393.700	2.700	1.504E+03	1.772E+03
13.000	511.810	3.510	1.318E+03	1.568E+03
16.000	629.920	4.320	1.159E+03	1.382E+03
19.000	748.030	5.130	1.050E+03	1.250E+03
22.000	866.140	5.940	9.528E+02	1.135E+03
25.000	984.250	6.750	8.864E+02	1.056E+03
28.000	1102.360	7.560	8.181E+02	9.744E+02
31.000	1220.470	8.370	7.544E+02	8.976E+02
34.000	1338.580	9.180	7.029E+02	8.357E+02
37.000	1456.690	9.990	6.504E+02	7.720E+02
40.000	1574.800	10.800	6.149E+02	7.292E+02

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE (02216.006790/2024-63) SEI 01340.037027/2024-63 / pg. 56

TABLE 3.3.3 – Integral Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	5.2159E+03	4.9988E+03	6.5796E+11	6.3057E+11
0.15	3.7000E+03	3.6771E+03	4.6674E+11	4.6385E+11
0.20	2.6852E+03	2.7812E+03	3.3872E+11	3.5084E+11
0.30	1.6354E+03	1.8342E+03	2.0629E+11	2.3137E+11
0.40	1.0585E+03	1.2882E+03	1.3353E+11	1.6250E+11
0.50	7.7310E+02	1.0031E+03	9.7522E+10	1.2653E+11
0.60	5.8910E+02	8.0954E+02	7.4311E+10	1.0212E+11
0.70	4.8577E+02	6.9025E+02	6.1276E+10	8.7071E+10
1.00	3.2390E+02	4.8777E+02	4.0857E+10	6.1529E+10
1.50	2.3847E+02	3.6034E+02	3.0082E+10	4.5455E+10
2.00	1.9756E+02	2.9122E+02	2.4922E+10	3.6736E+10
3.00	1.6562E+02	2.3062E+02	2.0892E+10	2.9092E+10
4.00	1.4717E+02	1.9570E+02	1.8564E+10	2.4686E+10
5.00	1.3702E+02	1.7677E+02	1.7285E+10	2.2298E+10
6.00	1.2915E+02	1.6303E+02	1.6291E+10	2.0565E+10
7.00	1.2321E+02	1.5398E+02	1.5542E+10	1.9423E+10
10.00	1.1073E+02	1.3639E+02	1.3968E+10	1.7204E+10
15.00	1.0016E+02	1.2238E+02	1.2634E+10	1.5438E+10
20.00	9.2923E+01	1.1312E+02	1.1722E+10	1.4269E+10
30.00	8.3301E+01	1.0197E+02	1.0508E+10	1.2863E+10
40.00	7.5474E+01	9.2466E+01	9.5206E+09	1.1664E+10
50.00	6.8531E+01	8.4044E+01	8.6448E+09	1.0602E+10
60.00	6.2591E+01	7.6242E+01	7.8955E+09	9.6175E+09
70.00	5.6930E+01	6.8966E+01	7.1814E+09	8.6996E+09
100.00	4.2758E+01	5.0902E+01	5.3936E+09	6.4210E+09
150.00	2.5864E+01	3.0266E+01	3.2626E+09	3.8179E+09
200.00	1.5928E+01	1.8274E+01	2.0093E+09	2.3052E+09
300.00	5.9054E+00	6.8036E+00	7.4493E+08	8.5823E+08
400.00	2.2433E+00	2.5886E+00	2.8298E+08	3.2654E+08

Documentação Complementar B120000-SPC-001/01 (0226196) SEI 0140.001347/2024-63 / pg. 57

TABLE 3.3.4 – Differential Proton Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
0.10	3.5329E+04	3.0691E+04	4.4565E+12	3.8715E+12
0.15	2.5307E+04	2.2175E+04	3.1924E+12	2.7973E+12
0.20	1.7031E+04	1.5102E+04	2.1483E+12	1.9050E+12
0.30	8.1334E+03	7.4651E+03	1.0260E+12	9.4168E+11
0.40	4.3113E+03	4.1555E+03	5.4384E+11	5.2419E+11
0.50	2.3471E+03	2.3934E+03	2.9607E+11	3.0191E+11
0.60	1.4367E+03	1.5641E+03	1.8123E+11	1.9730E+11
0.70	9.0987E+02	1.0634E+03	1.1477E+11	1.3414E+11
1.00	4.0130E+02	5.1740E+02	5.0621E+10	6.5267E+10
1.50	1.2633E+02	1.9655E+02	1.5936E+10	2.4793E+10
2.00	6.5194E+01	1.1236E+02	8.2238E+09	1.4174E+10
3.00	2.5198E+01	4.7761E+01	3.1786E+09	6.0248E+09
4.00	1.4299E+01	2.6928E+01	1.8037E+09	3.3968E+09
5.00	9.0091E+00	1.6335E+01	1.1364E+09	2.0605E+09
6.00	6.9088E+00	1.1394E+01	8.7150E+08	1.4372E+09
7.00	5.4974E+00	8.2536E+00	6.9347E+08	1.0411E+09
10.00	3.3920E+00	4.7153E+00	4.2789E+08	5.9480E+08
15.00	1.7808E+00	2.3267E+00	2.2463E+08	2.9349E+08
20.00	1.2853E+00	1.6064E+00	1.6213E+08	2.0264E+08
30.00	8.7243E-01	1.0327E+00	1.1005E+08	1.3027E+08
40.00	7.3850E-01	8.9627E-01	9.3157E+07	1.1306E+08
50.00	6.4415E-01	8.1120E-01	8.1255E+07	1.0233E+08
60.00	5.8008E-01	7.5392E-01	7.3174E+07	9.5103E+07
70.00	5.4271E-01	6.9628E-01	6.8459E+07	8.7831E+07
100.00	4.2196E-01	5.3109E-01	5.3227E+07	6.6994E+07
150.00	2.6829E-01	3.2628E-01	3.3844E+07	4.1158E+07
200.00	1.6588E-01	1.9813E-01	2.0925E+07	2.4993E+07
300.00	6.8425E-02	7.8427E-02	8.6314E+06	9.8931E+06
400.00	4.8171E-03	5.8719E-03	6.0764E+05	7.4071E+05

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Inserido ao processo eletrônico SEI nº 01342.027202/2024-63 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI (10226196) SEI 01342.027202/2024-63 / pg. 58

TABLE 3.3.5 – Integral Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/s)		Total mission fluence (/cm2)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	4.7279E+05	2.0915E+05	5.9640E+13	2.6383E+13
0.10	2.9696E+05	1.2786E+05	3.7459E+13	1.6129E+13
0.20	1.2883E+05	5.1330E+04	1.6251E+13	6.4749E+12
0.30	6.0805E+04	2.6624E+04	7.6702E+12	3.3584E+12
0.40	3.2219E+04	1.6414E+04	4.0642E+12	2.0706E+12
0.50	1.8840E+04	1.0448E+04	2.3766E+12	1.3179E+12
0.60	1.3669E+04	7.7928E+03	1.7243E+12	9.8301E+11
0.70	1.0123E+04	5.8780E+03	1.2769E+12	7.4147E+11
0.80	7.8898E+03	4.6201E+03	9.9525E+11	5.8279E+11
1.00	5.2375E+03	3.0770E+03	6.6068E+11	3.8815E+11
1.25	3.3934E+03	1.9295E+03	4.2806E+11	2.4340E+11
1.50	2.2172E+03	1.2191E+03	2.7968E+11	1.5378E+11
1.75	1.4492E+03	8.0341E+02	1.8280E+11	1.0135E+11
2.00	9.5043E+02	5.3199E+02	1.1989E+11	6.7107E+10
2.25	6.3416E+02	3.5579E+02	7.9995E+10	4.4881E+10
2.50	4.2485E+02	2.3922E+02	5.3592E+10	3.0177E+10
2.75	2.5954E+02	1.4989E+02	3.2739E+10	1.8907E+10
3.00	1.6069E+02	9.6748E+01	2.0270E+10	1.2204E+10
3.25	9.8097E+01	6.2025E+01	1.2374E+10	7.8240E+09
3.50	6.0589E+01	4.0824E+01	7.6429E+09	5.1497E+09
3.75	3.4896E+01	2.5358E+01	4.4019E+09	3.1987E+09
4.00	2.0232E+01	1.6003E+01	2.5521E+09	2.0187E+09
4.25	1.0965E+01	9.1890E+00	1.3832E+09	1.1591E+09
4.50	5.9634E+00	5.3405E+00	7.5225E+08	6.7367E+08
4.75	3.1068E+00	2.8811E+00	3.9190E+08	3.6343E+08
5.00	1.6211E+00	1.5706E+00	2.0449E+08	1.9812E+08
5.50	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.00	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
6.50	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Documento ADP B120000-SPC-001/01 (0226196) SEI 0340137.000900/2024-63 pg. 59

TABLE 3.3.6 – Differential Electron Spectra

Energy (MeV)	Total mission average flux (/cm2/MeV/s)		Total mission fluence (/cm2/MeV)	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
4.0E-02	3.3991E+06	1.5758E+06	4.2877E+14	1.9878E+14
0.10	2.4621E+06	1.1337E+06	3.1058E+14	1.4301E+14
0.20	1.1808E+06	5.0619E+05	1.4895E+14	6.3852E+13
0.30	4.8304E+05	1.7458E+05	6.0933E+13	2.2022E+13
0.40	2.0982E+05	8.0881E+04	2.6468E+13	1.0203E+13
0.50	9.2747E+04	4.3108E+04	1.1699E+13	5.4379E+12
0.60	4.3588E+04	2.2848E+04	5.4984E+12	2.8821E+12
0.70	2.8897E+04	1.5864E+04	3.6452E+12	2.0011E+12
0.80	1.9306E+04	1.0958E+04	2.4353E+12	1.3823E+12
1.00	1.0646E+04	6.3262E+03	1.3429E+12	7.9802E+11
1.25	6.0407E+03	3.7159E+03	7.6199E+11	4.6874E+11
1.50	3.8885E+03	2.2522E+03	4.9051E+11	2.8410E+11
1.75	2.5335E+03	1.3742E+03	3.1958E+11	1.7334E+11
2.00	1.6300E+03	8.9524E+02	2.0562E+11	1.1293E+11
2.25	1.0512E+03	5.8552E+02	1.3260E+11	7.3860E+10
2.50	7.4925E+02	4.1181E+02	9.4513E+10	5.1948E+10
2.75	5.2831E+02	2.8495E+02	6.6644E+10	3.5945E+10
3.00	3.2288E+02	1.7572E+02	4.0729E+10	2.2166E+10
3.25	2.0021E+02	1.1185E+02	2.5255E+10	1.4109E+10
3.50	1.2640E+02	7.3334E+01	1.5945E+10	9.2506E+09
3.75	8.0714E+01	4.9643E+01	1.0182E+10	6.2621E+09
4.00	4.7862E+01	3.2337E+01	6.0375E+09	4.0792E+09
4.25	2.8536E+01	2.1325E+01	3.5997E+09	2.6900E+09
4.50	1.5716E+01	1.2616E+01	1.9825E+09	1.5914E+09
4.75	8.6846E+00	7.5398E+00	1.0955E+09	9.5110E+08
5.00	4.8133E+00	4.3126E+00	6.0717E+08	5.4401E+08
5.50	1.5796E+00	1.5291E+00	1.9926E+08	1.9289E+08
6.00	3.4372E-01	3.4360E-01	4.3359E+07	4.3343E+07
6.50	4.1505E-02	4.1505E-02	5.2356E+06	5.2356E+06
7.00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Anexo I, pg. 60

3.3.2.3 Heavy Ions

The cosmic rays effects (latch-up and upset) in semiconductor and microelectronic devices can be evaluated with the Table 3.3.7.

TABLE 3.3.7 – Average LET – 2mm Al Shielding

LET(Si) (MeV cm^2 g^{-1})	Total mission integral flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1})		Total mission differential flux (m^{-2} sr^{-1} s^{-1}) / (MeV cm^2 g^{-1})	
	Solar Max	Solar Min	Solar Max	Solar Min
1.6943e+000	7.9037E+04	9.6790E+04	5.6243E+03	5.6243E+03
1.8939e+000	7.7976E+04	9.5730E+04	1.1844E+03	1.1844E+03
2.1170e+000	7.7727E+04	9.5480E+04	5.8679E+02	5.8679E+02
2.3665e+000	7.7588E+04	9.5342E+04	5.0971E+02	5.3628E+02
2.6453e+000	7.7454E+04	9.5201E+04	6.9085E+03	7.8913E+03
2.9569e+000	7.5421E+04	9.2878E+04	1.1610E+04	1.3452E+04
3.3053e+000	7.1601E+04	8.8452E+04	1.1828E+04	1.3999E+04
3.6948e+000	6.7251E+04	8.3304E+04	1.0869E+04	1.2994E+04
4.1301e+000	6.2782E+04	7.7962E+04	1.1840E+04	1.4322E+04
4.6167e+000	5.7341E+04	7.1380E+04	9.7725E+03	1.1967E+04
5.1607e+000	5.2321E+04	6.5233E+04	9.1933E+03	1.1429E+04
5.7687e+000	4.7043E+04	5.8670E+04	7.7024E+03	9.6677E+03
6.4484e+000	4.2099E+04	5.2465E+04	6.7581E+03	8.5456E+03
7.2082e+000	3.7250E+04	4.6333E+04	5.5761E+03	7.0967E+03
8.0575e+000	3.2777E+04	4.0641E+04	4.4098E+03	5.6593E+03
9.0068e+000	2.8824E+04	3.5568E+04	3.4501E+03	4.4630E+03
1.0068e+001	2.5366E+04	3.1095E+04	2.7905E+03	3.5553E+03
1.1254e+001	2.2240E+04	2.7112E+04	2.4092E+03	3.0091E+03
1.2580e+001	1.9223E+04	2.3344E+04	1.7203E+03	2.1095E+03
1.4062e+001	1.6815E+04	2.0391E+04	1.6547E+03	2.0010E+03
1.5719e+001	1.4226E+04	1.7260E+04	1.2262E+03	1.4668E+03
1.7571e+001	1.2082E+04	1.4695E+04	9.1786E+02	1.0904E+03
1.9642e+001	1.0287E+04	1.2563E+04	7.6749E+02	9.1126E+02
2.1956e+001	8.6098E+03	1.0572E+04	5.6272E+02	6.7656E+02
2.4543e+001	7.2351E+03	8.9187E+03	5.1228E+02	6.2230E+02
2.7435e+001	5.8362E+03	7.2194E+03	3.5705E+02	4.3704E+02
3.0667e+001	4.7462E+03	5.8853E+03	2.7276E+02	3.3570E+02
3.4280e+001	3.8155E+03	4.7398E+03	2.0133E+02	2.4875E+02
3.8319e+001	3.0476E+03	3.7910E+03	1.5180E+02	1.8807E+02
4.2834e+001	2.4004E+03	2.9891E+03	1.0790E+02	1.3393E+02
4.7881e+001	1.8861E+03	2.3508E+03	7.6546E+01	9.5173E+01
5.3522e+001	1.4783E+03	1.8438E+03	5.3875E+01	6.7059E+01
5.9828e+001	1.1575E+03	1.4444E+03	4.0241E+01	5.0072E+01
6.6877e+001	8.8957E+02	1.1111E+03	2.9944E+01	3.7350E+01
7.4757e+001	6.6675E+02	8.3316E+02	1.7993E+01	2.2500E+01
8.3565e+001	5.1708E+02	6.4600E+02	1.4843E+01	1.8578E+01
9.3411e+001	3.7907E+02	4.7327E+02	9.8580E+00	1.2360E+01
1.0442e+002	2.7661E+02	3.4480E+02	6.9425E+00	8.6852E+00
1.1672e+002	1.9595E+02	2.4389E+02	4.7697E+00	5.9606E+00
1.3047e+002	1.3401E+02	1.6648E+02	3.7160E+00	4.6602E+00
1.4584e+002	8.0062E+01	9.8831E+01	2.3291E+00	2.9212E+00
1.6303e+002	4.2265E+01	5.1427E+01	1.6840E+00	2.1105E+00
1.8224e+002	1.1718E+01	1.3143E+01	3.0508E-01	3.7533E-01
2.0371e+002	5.5322E+00	5.5322E+00	2.2124E-02	2.2124E-02
2.2771e+002	5.0308E+00	5.0308E+00	1.4816E-02	1.4816E-02

Documento APROBADO (10/06/2014) SEI 0134207/2014 pg. 61 / Sumário APROBADO (10/06/2014) SEI 0134207/2014 pg. 531 / pg. 61

2.5454e+002	4.6554E+00	4.6554E+00	2.9479E-02	2.9479E-02
2.8453e+002	3.8205E+00	3.8205E+00	1.3490E-02	1.3490E-02
3.1805e+002	3.3934E+00	3.3934E+00	1.2618E-02	1.2618E-02
3.5553e+002	2.9469E+00	2.9469E+00	1.3318E-02	1.3318E-02
3.9741e+002	2.4201E+00	2.4201E+00	6.6028E-03	6.6028E-03
4.4424e+002	2.1281E+00	2.1281E+00	5.7843E-03	5.7843E-03
4.9658e+002	1.8422E+00	1.8422E+00	3.6544E-03	3.6544E-03
5.5509e+002	1.6403E+00	1.6403E+00	2.8939E-03	2.8939E-03
6.2049e+002	1.4615E+00	1.4615E+00	2.1257E-03	2.1257E-03
6.9360e+002	1.3148E+00	1.3148E+00	2.0468E-03	2.0468E-03
7.7532e+002	1.1568E+00	1.1568E+00	1.1373E-03	1.1373E-03
8.6667e+002	1.0587E+00	1.0587E+00	1.2347E-03	1.2347E-03
9.6878e+002	9.3962E-01	9.3962E-01	9.4320E-04	9.4320E-04
1.0829e+003	8.3795E-01	8.3795E-01	8.0368E-04	8.0368E-04
1.2105e+003	7.4111E-01	7.4111E-01	2.5137E-03	2.5137E-03
1.3531e+003	4.0254E-01	4.0254E-01	7.6448E-04	7.6448E-04
1.5126e+003	2.8744E-01	2.8744E-01	4.3146E-04	4.3146E-04
1.6908e+003	2.1483E-01	2.1483E-01	2.8091E-04	2.8091E-04
1.8900e+003	1.6198E-01	1.6198E-01	1.9343E-04	1.9343E-04
2.1127e+003	1.2130E-01	1.2130E-01	1.2465E-04	1.2465E-04
2.3616e+003	9.2000E-02	9.2000E-02	8.5632E-05	8.5632E-05
2.6399e+003	6.9499E-02	6.9499E-02	5.5133E-05	5.5133E-05
2.9509e+003	5.3305E-02	5.3305E-02	3.9259E-05	3.9259E-05
3.2986e+003	4.0415E-02	4.0415E-02	2.6579E-05	2.6579E-05
3.6872e+003	3.0659E-02	3.0659E-02	1.7869E-05	1.7869E-05
4.1216e+003	2.3328E-02	2.3328E-02	1.1831E-05	1.1831E-05
4.6073e+003	1.7903E-02	1.7903E-02	8.3548E-06	8.3548E-06
5.1501e+003	1.3620E-02	1.3620E-02	5.6457E-06	5.6457E-06
5.7569e+003	1.0385E-02	1.0385E-02	3.8569E-06	3.8569E-06
6.4352e+003	7.9141E-03	7.9141E-03	2.7396E-06	2.7396E-06
7.1934e+003	5.9524E-03	5.9524E-03	1.8094E-06	1.8094E-06
8.0409e+003	4.5041E-03	4.5041E-03	1.2217E-06	1.2217E-06
8.9883e+003	3.4111E-03	3.4111E-03	8.8274E-07	8.8274E-07
1.0047e+004	2.5282E-03	2.5282E-03	5.8537E-07	5.8537E-07
1.1231e+004	1.8738E-03	1.8738E-03	4.1535E-07	4.1535E-07
1.2554e+004	1.3548E-03	1.3548E-03	2.6413E-07	2.6413E-07
1.4034e+004	9.8581E-04	9.8581E-04	1.8248E-07	1.8248E-07
1.5687e+004	7.0087E-04	7.0087E-04	1.1572E-07	1.1572E-07
1.7535e+004	4.9888E-04	4.9888E-04	7.5884E-08	7.5884E-08
1.9601e+004	3.5082E-04	3.5082E-04	5.4029E-08	5.4029E-08
2.1911e+004	2.3298E-04	2.3298E-04	3.7361E-08	3.7361E-08
2.4493e+004	1.4190E-04	1.4190E-04	2.6635E-08	2.6635E-08
2.7378e+004	6.9313E-05	6.9313E-05	2.1691E-08	2.1691E-08
3.0604e+004	3.2365E-06	3.2365E-06	8.8400E-10	8.8400E-10
3.4210e+004	2.2623E-07	2.2623E-07	2.8336E-11	2.8336E-11
3.8241e+004	1.1837E-07	1.1837E-07	9.5640E-12	9.5640E-12
4.2746e+004	7.7679E-08	7.7679E-08	5.8440E-12	5.8440E-12
4.7783e+004	4.9884E-08	4.9884E-08	3.2477E-12	3.2477E-12
5.3413e+004	3.2617E-08	3.2617E-08	2.1801E-12	2.1801E-12
5.9706e+004	1.9661E-08	1.9661E-08	1.3319E-12	1.3319E-12
6.6740e+004	1.0812E-08	1.0812E-08	6.2746E-13	6.2746E-13
7.4604e+004	6.1527E-09	6.1527E-09	3.6757E-13	3.6757E-13
8.3394e+004	3.1015E-09	3.1015E-09	2.4087E-13	2.4087E-13
9.3219e+004	8.6653E-10	8.6653E-10	7.8016E-14	7.8016E-14
1.0420e+005	5.7329E-11	5.7329E-11	4.9446E-15	4.9446E-15

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Sistema de Informação APB (1026211967900)SEI 0137420724/2024 pg. 531/001 SEI 0137420724/2024 pg. 62

3.3.2.4 Solar Cell Equivalent Flux of 1 MeV Electrons

Solar Cell Radiation Effects on Equivalent Flux of 1 MeV (unit e/cm²)

TABLE 3.3.8 – GaAs – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.234E+15	1.013E+16	4.849E+15
0.0056	1	25.41	1.792E+14	2.506E+14	9.362E+13
0.0168	3	76.36	6.274E+13	8.761E+13	2.979E+13
0.0335	6	152.27	3.168E+13	4.416E+13	1.373E+13
0.0671	12	305.00	1.716E+13	2.389E+13	6.723E+12
0.1120	20	509.09	1.148E+13	1.596E+13	4.051E+12
0.1675	30	761.36	7.957E+12	1.107E+13	2.437E+12
0.3350	60	1522.73	5.668E+12	7.901E+12	1.497E+12

TABLE 3.3.9 – Si – Solar Minimum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Minimum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.444E+15	2.444E+15	4.129E+14
0.0056	1	25.41	4.228E+14	4.228E+14	1.739E+14
0.0168	3	76.36	1.969E+14	1.969E+14	9.377E+13
0.0335	6	152.27	1.099E+14	1.099E+14	5.925E+13
0.0671	12	305.00	5.952E+13	5.952E+13	3.717E+13
0.1120	20	509.09	3.569E+13	3.569E+13	2.569E+13
0.1675	30	761.36	2.600E+13	2.600E+13	2.067E+13
0.3350	60	1522.73	1.703E+13	1.703E+13	1.473E+13

TABLE 3.3.10 – Si – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – Si – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	2.406E+15	2.406E+15	3.607E+14
0.0056	1	25.41	3.634E+14	3.634E+14	1.511E+14
0.0168	3	76.36	1.725E+14	1.725E+14	8.308E+13
0.0335	6	152.27	9.852E+13	9.852E+13	5.345E+13
0.0671	12	305.00	5.438E+13	5.438E+13	3.389E+13
0.1120	20	509.09	3.245E+13	3.245E+13	2.328E+13
0.1675	30	761.36	2.348E+13	2.348E+13	1.859E+13
0.3350	60	1522.73	1.517E+13	1.517E+13	1.304E+13

TABLE 3.3.11 – GaAs – Solar Maximum

Summary of 1 MeV equivalent electron fluences (cm^{-2}) – GaAs – Solar Maximum					
Cover glass thickness			Total		
g cm^{-2}	mils	micron	P_{max}	V_{oc}	I_{sc}
0.0000	0	0.00	7.825E+15	1.095E+16	5.304E+15
0.0056	1	25.41	1.530E+14	2.137E+14	8.018E+13
0.0168	3	76.36	5.499E+13	7.658E+13	2.635E+13
0.0335	6	152.27	2.852E+13	3.960E+13	1.262E+13
0.0671	12	305.00	1.579E+13	2.187E+13	6.422E+12
0.1120	20	509.09	1.051E+13	1.454E+13	3.899E+12
0.1675	30	761.36	7.226E+12	9.986E+12	2.360E+12
0.3350	60	1522.73	5.051E+12	7.011E+12	1.418E+12

Documento gerado oficialmente pelo Sistema APEX para internet 07/02/2024 14:53:00 GMT-03:00 Emissão: PR-013267/2024 Documento: B120000-SPC-001/01 (1026211) SEI 0134207 / 0134207024 / 2024 pg. 63

3.3.2.5 Ultraviolet radiation

The minimum UV spectrum normalized to the Johnson curves for a solar constant at 1 Astronautical Unit of 1.4 E 3 Watts/m^2 is summarized in Table 3.3.12.

TABLE 3.3.12 - UV Radiation – Fraction of Total Energy

Wavelength (A)	**Below Wavelength** (hc/μ)	**Energy** (Joule/m^2/year)
1	1E-11	1 - 0.1
10	1E-8	1E+2 - 1E+3
100	1E-6	1E+4 - 1E+5
500	1E-6	1.0E+5
1000	1E-5	4.0E+5
1500	0.6E-4	2.5E+6
2000	1.5E-4	6.0E+6
2500	2.1E-3	9.0E+7
3000	1.2E-2	5.0E+8
4000	0.9E-2	4.0E+9
5000	2.4E-1	1.1E+10

3.3.3 Micrometeoroids

Table 3.3.13 represents the flux of penetrating micrometeorites.

TABLE 3.3.13 - Meteoroids Flux

d(m)	**n**
1E-5	7.0E-1
4E-5	3.5E-1
1E-4	1.0E-1
4E-4	7.0E-3
1E-3	6.0E-4
4E-3	6.0E-5
1E-2	5.0E-7
4E-2	4.5E-9

Documento gerado oficialmente pelo Sistema APOLO em 22/07/2024 às 15:31:03 (GMT-3:00) pelo usuário 07900 SEI 0134207/2024/2024 pg. 64

Where "d" is the penetration depth in aluminum and "n" is the number of micrometeorites per day per square meter, penetrating this depth. The crater diameter produced by a particle impact is to be taken as a minimum of five times the particle penetration depth.

3.3.4 Electromagnetic Environment

The satellite and its related equipment shall be designed to meet the requirements of the AD3.

4 ENVIRONMENTAL TEST REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

Two classes of levels shall be used during the AMAZONIA 1B and equipment development according to AD2.

Acceptance Tests

Acceptance tests are conducted to demonstrate compliance with performance requirements and to act as quality control screen. Acceptance Tests are designed to detect deficiencies of workmanship, material and quality.

Qualification Levels

Qualification levels shall be used to demonstrate that the design has resulted in hardware and software conforming to specification within adequate margin. No qualification tests are required as stated on AD2.

4.1.1 Test Conditions

4.1.1.1 Tolerances

The maximum allowable tolerances on test conditions shall be as follows unless otherwise specified:

a. Temperature : +/- 3 deg. °C
b. Atmospheric Pressure :

   greater than 0.1 Torr: +/- 5 %

   less than 0.1 Torr: +/- 50 %
c. Relative Humidity (RH): +/- 10 percent of RH

Documento APROBADO (10216/11967900)SEI 01342.074024/2024-53 / pg. 65
Solicitação Aprobada (10216/11967900)SEI 01342.074024/2024-53 / pg. 65

d. Temperature tolerance at the specified upper and lower temperature limits shall be as follows:
   I. Maximum temperature limit: + 3 deg. C, - 0 deg. C
   II. Minimum temperature limit: + 0 deg. C, - 3 deg. C
e. Acceleration: +/- 10 %
f. Static Loads: + 5.0 %
g. Frequency (Vibration): +/- 5 % or +/- 1/2 Hz below 20 Hz
h. Sinusoidal Vibration Amplitude:

   f < 200 Hz + 10 % f > 200 Hz + 15 %

i. Random Vibration (g rms): +/- 10 %
j. Power Spectral Density: +/- 1.5 dB, 20 to 300 Hz

   (50Hz or narrower band-width): +/- 3 dB, 300 to 2000 Hz

k. Force and acceleration: -0/+5 % (static test)
l. Sound pressure level:

   Described with the levels

m. Saw teeth test:

   Peak acceleration: +/- 15 % Wave form area: +/- 10 %

n. Response spectrum 1/6 oct. band center frequency amplitude: +/- 6.0 dB

4.1.1.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.2 SYSTEM LEVEL TESTS

4.2.1 Mechanical Environment Test

Tests presented in the following paragraphs are mandatory mechanical tests to ensure that the Spacecraft will survive the environment induced by handling, launch and orbit life. The specification is based on document AD1, which presents the requirements of the candidate launchers.

All sinusoidal and random vibration profiles specified for satellite system level are reported levels at the base of the launcher's adapter.

Documento gerado por B120000-SPC-001/01 (1026/1196/7900) SEI 0134202/2024/2024-531/005 pg. 66

4.2.1.1 Sine Acceptance Vibration Test

The sinusoidal vibration tests shall be conducted by sweeping at a logarithmic rate from the lowest to the highest frequency with the appropriate level and sweep rate.

The sine acceptance vibration tests for satellite system shall be carried out according to the test levels specified in Table 3.2.3. The specification is based on requirements of document AD1. Before and after the sinusoidal test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.2 Notching

Notching may be applicable for frequencies centered around the satellite x, y and z first modes to prevent the appearance of unrealistic vibration level during tests. Notching shall be validated through coupled load analysis after launcher selection.

The band-width of the "notch" shall be validated before the test by the low level sine sweep survey.

Before the coupled load analysis and for design purposes, the qualification design analysis of the satellite can be notched limiting the center of mass by the static accelerations or similar evaluations based on static acceleration forces.

4.2.1.3 Random Acceptance Vibration Tests

The Random acceptance test levels and duration shall be carried out according to Table 3.2.5, which are applicable for each of the three spacecraft orthogonal axes. Before and after the random test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity.

4.2.1.4 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

Documento gerado para fins de análise pela Comissão de Inquérito (10216/1396/7900)SEI 01342.070124/2024-53 / pg. 67

TABLE 4.2.1 – Low Level Sine Sweep Test
System Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.05 G
Sweep Rate		2oct/min

4.2.1.5 Mass Properties Test

The satellite model shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias and CG position).

4.2.1.6 Acoustic Noise Tests for System Level

The acoustic acceptance levels of Table 3.2.7 shall be applied. Before and after the acoustic test, a signature test shall be performed and compared to verify the satellite integrity. The low acoustic noise signature levels shall be 6dB lower than acceptance levels described on Table 3.2.7.

4.2.2 Thermal Environment Tests

4.2.2.1 Thermal Balance Test (TBT)

The objectives of the thermal balance test shall be to verify the reliability of the satellite thermal mathematical model and to demonstrate that the thermal design is able to keep all equipment temperatures within the prescribed operating limits for the worst case of high and low temperatures resulting from the combination of orbit phases, range of seasons, satellite operating modes, satellite attitudes, solar angles and eclipses etc. Besides, other TBT objectives are to verify the performance of the TCS hardware and to provide data about the sensitivity of the TCS design with respect to parameter changes.

In order to meet the TBT purposes an adequate test instrumentation and test set-up shall be employed to provide accurate data.

The satellite shall be placed in the thermal vacuum chamber and subjected to the worst thermal conditions expected throughout all mission phases, with vacuum better than 1 E-4 Torr. All equipment temperatures shall be monitored. The correlation between the test and the analytical model shall be within ±5°C.

Documento Aprovado (1026211967900)SEI 0134202/2024/74 pg. 68 Solicitação Aprovada (1026211967900)SEI 0134202/2024/74 pg. 68

A minimum of two steady-state cases (a worst hot and a worst cold case) and a transient case shall be performed.

The thermal equilibrium in the steady-state test shall be achieved when model references temperatures change is less than 0.1°C/h during 4 hours. For the transient test shall be considered that the thermal model stabilized when for one same instant in, two consecutive orbits, the temperature variation of model is less than 0.3°C.

4.2.2.2 Thermal Cycling Test (TCT)

This test is intended to verify that all requirements are met with the satellite under vacuum and temperature extremes exceeding those predicted for flight by a design margin. The purpose of TCT is to test the functionality of the flight model at the extreme thermal conditions, under vacuum environment.

With the satellite placed in a thermal vacuum chamber, the temperature must be cycled between the low and the high temperatures. Equilibrium is obtained when temperature change is smaller than 3°C/hour of temperature variation. The temperature extremes shall be established considering the performance of the most critical equipment. Vacuum shall be better than 1 E-4 Torr.

The test shall include at least 4 hot/cold cycles with 8 hour dwell time at each extreme. The temperature extremes shall be based considering a ±5°C margin plus/minus the max/min equipment operating temperature.

4.2.3 Electromagnetic Compatibility Test

EMC measurements shall be performed to determine the spacecraft radio frequency signature, to demonstrate internal compatibility of the satellite RF sources, to demonstrate immunity to registration of false commands generated by stray RF energy, to demonstrate compatibility with the requirements of the launch site, to ensure compatibility with the launch vehicle and to determine sensitivity to geomagnetic storms in orbit by high voltage discharge.

Documento APROBADO (10216/1196/7900)SEI 0134207/2024/74 pg. 69 Solicitação 1 B120000-SPC-001/01 SEI 0134207/2024/74 pg. 69

4.3 EQUIPMENT LEVEL TEST

4.3.1 Tolerance

Refer to item 4.1.1.1 of this specification.

4.3.2 Ambient Conditions

Unless otherwise specified, all tests shall be performed in the environmental conditions defined in item 3 of this specification.

4.3.3 Mechanical Environment Test

4.3.3.1 Qualification and Acceptance Sine Vibration Test

Sine vibration tests for equipment shall be carried out according to the test levels specified in Table 4.3.1 to 4.3.5.

The specifications from Tables 4.3.3 and 4.3.4 are developed specially for the instrument camera MUX. The camera levels were developed based on AD4. Table 4.3.5 is specially developed for SAG and is based on AD5. All other equipment shall use the specification from Tables 4.3.1 and 4.3.2.

TABLE 4.3.1 – Qualification Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	1.25 – 20
	20 – 100	20
Sweep Rate		2oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.2 – Acceptance Sinusoidal Vibration Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axis	5 – 20	0.92 – 14.67
	20 – 100	14.67
Sweep Rate		4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento gerado oficialmente pelo Sistema APROBE, mediante o processo 53500.102621/2024-70 (1139467900) SEI 0134207 / 2024 / 2024-53 / pg. 70

TABLE 4.3.3 – Longitudinal Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Longitudinal	10 – 40	3	2
	40 – 65	3 – 13	2 – 8.7
	65 – 85	13	8.7
	85 – 100	13 – 3	8.7 – 2
	100 – 110	3 – 2.5	2 – 1,67
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.4 – Lateral Sinusoidal Vibration Test
Payload Camera (MUX)

Direction	Freq. Range (Hz)	Qualification Level (g)	Acceptance Level (g)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 50	3 – 8.5	2 – 5.7
	50 – 60	8.5	5.7
	60 – 68	8.5 – 5	5.7 – 3.3
	68 – 80	5	3.3
	80 – 100	5 – 2	3.3 – 1.3
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 15	3 – 7	2 – 4.7
	15 – 25	7	4.7
	25 – 42	3	2
	42 – 100	5	3.3
Sweep Rate		2oct/min	4oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

Documento APROBADO (1026211967900)SEI 01342.074234/2024-53 / pg. 71

TABLE 4.3.5 – Sinusoidal Vibration Test
SAG Acceptance and Qualification Levels

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level		Frequency Range	Level		Frequency Range	Level	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g	5 - 15	0.22g - 2g	0.33g - 3g
15 - 60	2g	3g	15 - 55	2g	3g	15 - 30	2g	3g
60 - 65	2g - 3.33g	3g - 5g	55 - 60	2g - 3.33g	3g - 5g	30 - 40	2g - 6.66g	3g - 10g
65 - 100	3.33g	5g	60 - 100	3.33g	5g	40 - 60	6.66g	10g
-	-	-	-	-	-	60 - 65	6.7g - 3.33g	10g - 5g
-	-	-	-	-	-	65 - 100	3.33g	5g
Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min	Sweep Rate	4 oct/min	2 oct/min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.2 Qualification and Acceptance Random Vibration Test

Random vibration test shall be carried out according to Tables 4.3.6 to 4.3.9.

Table 4.3.7 and 4.3.8 specifies the random vibration levels for the Payload Camera MUX based on report AD4.

Table 4.3.9 specifies random vibration levels for SAG equipment based on report AD5.

All other equipment shall use the specification from table 4.3.6.

TABLE 4.3.6 - Equipment Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Level	
		Qualification	Acceptance
Longitudinal	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-400	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	400-2000	- 3 dB/Oct	- 3 dB/Oct
Lateral	20-100	+ 3 dB/Oct	+ 3 dB/Oct
	100-200	0.05 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.2 g^2/Hz and 0.7 g^2/Hz	0.03 g^2/Hz x (M+20)/(M+1) limited between 0.13 g^2/Hz and 0.45 g^2/Hz
	200-2000	- 4 dB/Oct	- 4 dB/Oct
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

Documento gerado para fins de homologação. Propriedade AEB (1026/1196/7900) SEI 01342.000342/2024-53 / pg. 72

TABLE 4.3.7 – Payload Camera (MUX) Longitudinal Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Frequency Range (Hz)	Longitudinal - Level	
	Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
10 – 175	0.0001 – 0.125	4.4e-5 – 0.055
175 – 225	0.125	0.055
225 – 250	0.125 – 0.06	0.055 – 0.027
250 – 1500	0.06	0.027
1500 – 2000	0.06 – 0.01	0.027 – 0.004
Overall	10.15 grms	6.77 grms
Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

TABLE 4.3.8 – Payload Camera (MUX) Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g2/Hz) and Duration (min)

Direction	Frequency Range (Hz)	Lateral - Level	
		Qualification (g2/Hz)	Acceptance (g2/Hz)
Lateral (Y satellite, see figure 3.1.1)	10 – 200	0.0001 – 0.1	4.4e-5 – 0.044
	200 – 700	0.1	0.044
	700 – 2000	0.1 – 0.01	0.044 – 0.0044
	Overall	9.9 grms	6.6 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe
Lateral (X satellite, see figure 3.1.1)	10 – 150	0.0001 – 0.0675	4.4e-5 – 0.03
	150 – 1300	0.0675	0.03
	1300 – 2000	0.0675 – 0.01	0.03 – 0.0044
	Overall	10 grms	6.7 grms
	Duration	2.5 min/axe	1 min/axe

OBS: Logarithmic interpolation

Documento APROBADO (1026211967900)SEI 0134202/2024/74 pg. 31/112 73

TABLE 4.3.9 – SAG Lateral Acceptance and Qualification Test levels (g^2/Hz) and Duration (min)

Direction X			Direction Y			Direction Z		
Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)		Frequency Range	Level (g2/Hz)	
Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification	Hz	Acceptance	Qualification
20 - 70	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06	20 - 50	0.0044 - 0.071	0.01 - 0.16	20 - 50	0.0044 - 0.026	0.01 - 0.06
70 - 480	0.026	0.06	50 - 500	0.071	0.16	50 - 500	0.026	0.06
480 - 2000	0.026 - 0.0018	0.06 - 0.004	500 - 2000	0.071 - 0.0044	0.16 - 0.01	500 - 2000	0.026 - 0.0044	0.06 - 0.01
Overal grms	4.64 grms	7.03 grms	Overal grms	7.7 grms	11.57 grms	Overal grms	5.2 grms	7.88 grms
Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min	Duration	1 min	2.5 min

OBS: Logarithmic interpolation

4.3.3.3 Low Level Sine Sweep (signature)

Before and after each test (sinusoidal and random), a low level sweep shall be performed. The characteristics of this sweep are shown in Table 4.2.1.

TABLE 4.3.10 – Low Level Sine Sweep Test Equipment Level

Direction	Freq. Range (Hz)	Expected Level
All Axes	5 - 2000	0.25 G
Sweep Rate		2oct/min

4.3.3.4 Mass Properties

Each equipment as applicable shall have its complete set of mass properties checked (mass, inertias, CG position).

4.3.3.5 Pressure Test

Pressurized equipment shall be subjected to proof and burst qualification tests according to the conditions given in Table 4.3.11 and the following criteria:

Proof tests: No evidence of permanent set or distortion that exceeds 0.2% or failure of any kind.

Burst tests: No visual external evidence of deformation or failure.

Documento APROBADO (10216/1196/7900)SEI 0134202/2024/74 pg. 31/13 74

TABLE 4.3.11 - Proof and Burst Test Levels

	Proof		Burst	
Component	**Valves**	**Other**	**Valves**	**Other**
Max. Pressure	1.5 Mop	1.5 Mop	4 Mop	2 Mop
Duration	5 Min	5 Min	5 Min	----
Final pressure	Ambient	Zero	Ambient	
Cycles	>3	>1		
Temperature	Ambient	Critical	Ambient	Critical

Mop - Maximum operating pressure

For acceptance, a single proof test at ambient temperature shall be done for all equipment.

4.3.3.6 Leakage Test

Leakage tests, with sensitivity and accuracy consistent with equipment maximum allowable leak rates shall be made in all pressurized components, before and after the thermal, thermal vacuum, vibration and shock tests.

4.3.3.7 Shock Test

A number of three, approximately half sinusoidal wave of 50 g intensity and 6 to 10 ms duration shall be applied in x, y and z directions.

For sensitive equipment such as solar panels, cameras, recorders and batteries, test conditions shall be determined individually by analysis.

4.3.4 Thermal Test

Figure 4.3.1 presents the temperature margins to be considered in the satellite thermal design and tests.

Documento APROBADO (1026211967900)SEI 0137207024/2024 p. 31/104 SEI 0137207024/2024 p. 31/104 75

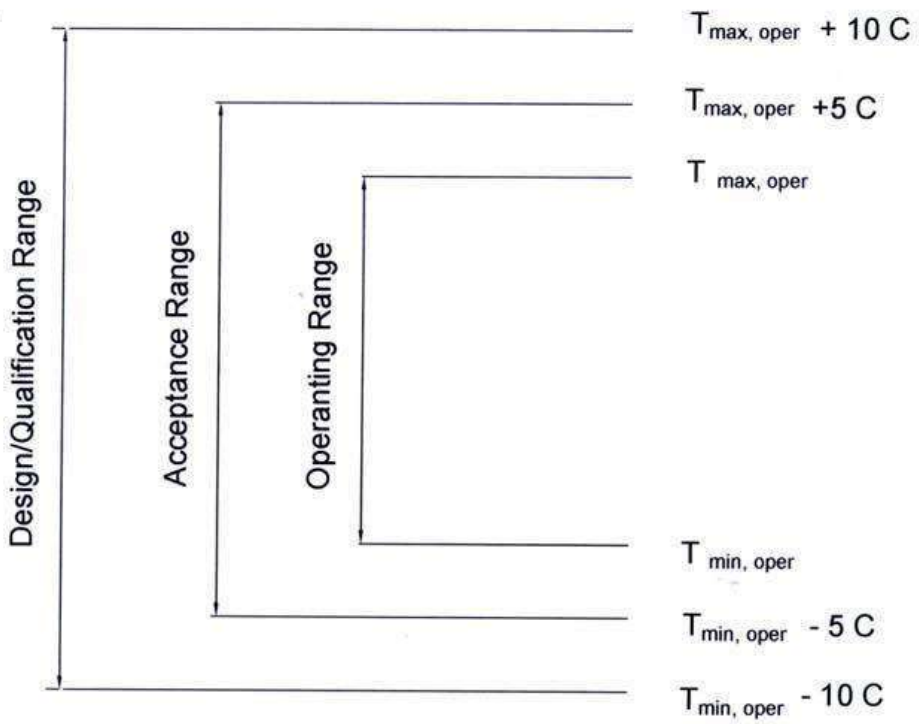


Fig. 4.3.1: Temperature margin requirements

For equipment that requires active thermal control using electrical heaters, a 25% power margin shall be adopted instead of a temperature margin at the lower operational temperature.

4.3.4.1 Equipment Operating Temperature

The maximum and minimum equipment operating temperatures are the highest and lowest temperatures that can occur in equipment during all the satellite operational life. The equipment operating temperatures are defined in the external surface, usually near a mounting point, of each unit and are used as inputs for the satellite thermal control design.

The electronic equipment shall withstand an operational temperature range equal or higher than -10°C to +45°C.

Documento APROBADO (1026211967900)SEI 0134207024/2024 p. 31 / 76

4.3.4.2 Thermal Cycling Test

The test consists of cycling the equipment between pre-determined low and high temperature, at a specified rate and under a vacuum level better than 1 E-4Torr.

Performance characteristic parameters of each equipment shall be measured during test. The functional characteristics shall be checked at different temperature levels without interruption or delay of the rate of temperature variation. For the permanent state, the equipment performances shall be checked at the beginning and the end of the steady state. Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.

The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

In the specific case of fully passive equipment (like antennas), one pilot point shall be furnished by the manufacturer. If the convergence time is too long, the vacuum-thermal chamber may be operated manually to achieve the steady state.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.3 Atmospheric Pressure Thermal Tests

These tests shall be applied for the qualification of the equipment. They serve to indicate the resistance of the design to extreme expected in flight temperatures plus a safety margin and to give some assurance that it is worthwhile to conduct the more complicated and expensive thermal vacuum tests exposure. Proper operation of every unit defined by the unit's specifications of each subsystem will be checked for the qualification temperature.

Documento APROBADO (10216/1196/7900)SEI 0134207/2024/74 pg. 31/116 77

The unit shall be switched on during all the test duration except during the phase corresponding to the establishment of the minimum temperature. Operation parameters will be measured when the following temperatures are reached:

a. at the laboratory test temperature (before and after extreme temperatures);
b. at the lowest operating test temperature;
c. at the highest temperature.

Cold start capability at the start-up temperature shall be demonstrated at least 3 times.
The rate of temperature variation from hot to cold case or vice versa shall be between 0.5 degree C/minute and 2 degrees C/minute during at least 40% of the interval from hot to cold temperature. In all cases, it is preferable a variation as close to 2 degrees C/minute as possible. Steady state is achieved when the temperature varies less than 3 degrees C/hour.

For conventional electronic equipment, the pilot temperature shall be defined by at least two thermocouples placed on the external case. If the equipment faces the outer space (Heat Sinks, Sun Sensors and Solar Cell Experiment), the test shall be monitored at a critical point of high heat exchange. The equipment manufacturer shall supply the location of the thermocouples.

4.3.4.4 Test Levels

Acceptance Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 5°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

Qualification Level

The maximum/minimum temperature shall be -/+ 10°C the operation temperature range as stated in the applicable equipment specification. Each cycle comprising ambient temperature, high temperature, low temperature and then ambient

Documento APROBADO (10216/1196/7900)SEI 0134202/2024/74 pg. 31/117. 78

temperature again shall be performed at least 4 times. Time spent at each extreme temperature shall be at least 4 hours.

4.3.4.5 Thermal Shock Test

This test shall demonstrate the capability of the equipment and spacecraft materials of resisting to in-orbit temperature variations. It applies for the directly exposed parts of the spacecraft such as solar cells, antennas, external fittings, thermal coatings, etc.

a. Pressure: ambient pressure
b. Temperature: -80 °C to +80 °C (solar cells arrays, Zenith face)
   -50 °C to +50 °C (other faces)
c. Numbers of cycles: 1100
d. Temperature rate of change: 3 °C / minute (minimum)

The mechanical, electrical and thermal characteristics of the specimen shall be verified before and after the test.

4.3.4.6 Non-Operational Temperature Test

The non-operational temperature limits shall be established for equipment that will remain turned off during some period in orbit (e.g. payload equipment during the satellite emergency mode). The minimum range for these limits is from -20 to 60 °C, for ordinary electronic equipment. These equipment shall be tested in such temperatures in a climatic chamber, for qualification and acceptance, by submitting them to:

a. Upper limit during 6h for qualification and 3h for acceptance
b. Lower limit during 6h for qualification and 3h for acceptance.

A functional test shall be performed after ambient temperature stabilization on the unit submitted to the test conditions. During the cold test, no condensation is allowed on the unit. The test temperature shall be continuously recorded.

Documento Preliminar (1026/1196/7900) SEI 0137207024/2024 pg. 31 de 79

Optionally this test can be performed combined with the first cycle of Atmospheric Pressure Thermal Test, for the qualification of the equipment, or with Thermal Cycling Test for the acceptance.

Documento APROBADO (1026211967900)SEI 0134207/2024/2024 pg. 31/19 80

Document Properties Record

Document Title: AMAZONIA 1B SATELLITE ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

Authors	Signature	Date
Bruno de Castro Braz		22/03/23
Douglas Felipe da Silva		22/03/23
Sebastião Varotto		22/03/23
Approved by		
Adenilson Silva		24/03/2023

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 20/03/2023			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento A1 B120000-SPC-001/01 (1026211967900)SEI 01342.074024/2024-53 / pg 81

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Brazilian Multi-Mission Platform - MMP
AMAZONIA-1

AMAZONIA 1 -
DESIGN AND CONSTRUCTION
SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** AMAZONIA 1 - Design and Construction Specification	
A820000-SPC-013/01		**12 Nov 2015**

Documento APROVADO (1226211967907)SEI 01342.074024/2024-53 / pg. 1 / 82

CONTENTS

1. SCOPE **1**

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS **1**

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD) 1
1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 2

3. GENERAL SPECIFICATIONS **2**

1.3. ENGINEERING STANDARDS 2
1.4. INTERFACE CONTROL 3
1.5. MATERIALS AND COMPONENTS 3
1.6. PRODUCTION HARDWARE 3
1.7. INTERCHANGEABILITY 3
1.8. RELIABILITY 3
1.9. MAINTAINABILITY 3
1.10. REDUNDANCY 4
1.11. TEST POINTS 4
1.12. SAFETY 4
1.13. PRODUCT IDENTIFICATION 4
1.14. PREPARATION FOR DELIVERY 5

4. MECHANICAL REQUIREMENTS **5**

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES 5
1.16. DIMENSIONS 5
1.17. MASS PROPERTIES 6
1.17.1. MASS *6*
1.17.2. CENTER OF MASS *6*
1.17.3. MOMENT OF INERTIA *6*
1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN 6
1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS *6*
1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY *7*
1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE *7*
1.18.4. TESTS *8*
1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA *8*
1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT 8
1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS *8*
1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE *9*
1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT *9*
1.19.4. GROUNDING *10*
1.19.5. DAMPING SUPPORTS *10*
1.20. ALIGNMENT 11
1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS *11*
1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR *11*
1.20.3. MIRROR PROVISIONS *12*
1.21. HANDLING PROVISIONS 12

5. THERMAL REQUIREMENTS **12**

6. RADIATION REQUIREMENTS **15**

7. RELIABILITY **15**

Documento Proposta (1226211967907)SEI 0134202/2024/74 pg. 83 Solicitação Proposta 00053.012621/1967907 SEI 0134202/2024/74 pg. 83

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS 15
1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS 16
1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE 16
1.24. ELECTRICAL INTERFACES 16
8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS 16
8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 16
8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE 17
8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE 17
8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES 18
8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS 19
8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS 20
8.3.2.3 INSULATION 20
8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES 21
8.3.4 RS 422 INTERFACE 22
8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 22
8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 23
8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT 23
8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL 23
8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE 25
8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 25
8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT 25
8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL 25
8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES 25
8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 26
8.3.6.1.1 Command Types 26
8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION 26
8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS 26
8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE 26
8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS 26
8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS 27
8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES 28
8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION 28
8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE 28
8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN) 28
8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL) 30
8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH) 32
8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES 33
8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface 33
8.3.6.4.1 Telecommand 33
8.3.6.4.2 Telemetry 33
8.3.7 MIL-STD-1553B Interface 34
8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision 34
8.3.8.1 OBT Distribution 34
8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422 35
8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B 36
8.3.8.2 OBT Supervision 36
8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422 36
8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B 37
8.4 GROUNDING AND BONDING 37
8.4.1 GENERAL RULES 38

Documento APROVADO (12/11/2024) pelo Sistema de Gestão Documental da AEB (SEI 0137207907) SEI 01342.000742/2024-53 / pg. 84

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM *39*
8.4.3 ELECTRICAL BONDING *41*
8.4.3.1 STRUCTURE BONDING 41
8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS 42
8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING 43
8.4.3.4 BONDING METHODS 43
8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS 44
8.5 CABLING AND SHIELDING 45
8.5.1 CABLING AND WIRING *45*
8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION 45
8.5.2 WIRE SELECTION *46*
8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES *46*
8.5.3.1 TWISTING 46
8.5.3.2 SHIELDING 46
8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION 47
8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY 47
8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION 47
8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION 47
8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS 48
8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION *48*
8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY 48
8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION 48
8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT *48*
8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS *49*
8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES *49*
AWG 49
8.6 ELECTRICAL CONNECTORS 50
8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT *50*
8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS *51*
8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION *51*
8.6.4 CONNECTOR SAVERS *51*
8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT *52*
8.7 AUTOMATISMS 52
8.7.1 IDENTIFICATION *52*
8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY *52*

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD 54

Documento APROVADO (12/06/2024) pelo Sistema de Gestão Documental da Embraer (1226/11967907) SEI 0134207/2024 / pg. 5 / pg. 85

1. SCOPE

This specification establishes the general design and interface requirements that shall be met by all spacecraft subsystems in order to ensure the satellite compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems during assembly, integration, testing launch and orbital operations.

Additional design interface requirements specific to a subsystem are given in the relevant subsystem specification.

2. DOCUMENTS AND ABBREVIATIONS

1.1. APPLICABLE DOCUMENTS (AD)

The following documents in their latest version are applicable:

AD1 - A850000-PRR-01 – MMP and Payload Product Assurance Requirements.
AD2 - A85000-PRR-03 - Instructions to Complete Interface Control Documents.
AD3 - MIL-HDBK-5E - Metallic Materials and Elements for Aerospace Vehicle Structures
AD4 - A820000-SPC-009 - AMZ Environmental Specification.

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

Documento gerado administrativamente pelo(a) SEI-INPE (1226211907) SEI 01342.070124/2024-53 / pg. 1 / v 25 86

1.2. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

ACDH	Attitude and Control Data Handling Subsystem
AIT	Assembly, Integration and Test
EED	Electro Explosive Devices
EEE	Electrical, Electronic and Electromechanical
EGRP	Electrical Ground Reference Plane
GSE	Ground Support Equipment
ICD	Interface Control Document
LPG	Local Point Ground
MMP	Multi-Mission Platform
OBC	On Board Computer – Part of the ACDH Subsystem
PCM	Pulse Code Modulation
PSS	Power Supply Drive Assembly
SADA	Solar Array Drive Assembly
SAG	Solar Array Generator
SPF	Single Point Failure
SPG	Single Point Ground
SSS	Satellite Side Wall Simulator
TT&C	Telemetry and Telecommand Subsystem

3. GENERAL SPECIFICATIONS

The design of parts, equipment and subsystems shall be in accordance with this specification as well as with their specifications on the latest approved issue.

1.3. ENGINEERING STANDARDS

The metric International Standard Units shall be used for design and manufacturing of all items. For components and equipment, the dimensions shall be given in millimeters and the angles in degrees. If equipment and/or component is specified using other units, the corresponding metric international standard unit shall be indicated.

Documento APROVADO (12/06/2024) SEI 01342.070124/2024-53 pg 87
Solicitação A820000-SPC-013/01 (1226211967907) SEI 01342.070124/2024-53 pg 87

1.4. INTERFACE CONTROL

Each equipment and subsystem shall be designed so as to ensure compatibility and proper interaction with other equipment and subsystems under all specified conditions.

Interface Control Documents (ICD) of all equipment and subsystem shall be prepared. All ICD shall be prepared in accordance to AD 2. The ICD define mass properties as well as electrical, telemetry, telecommand and thermal data. Any special interfaces shall be also included. The ICD must be submitted to the established configuration and change control procedures of the Amazonia 1 project.

1.5. MATERIALS AND COMPONENTS

Components, materials and processes used shall comply with this specification and with specific related requirements of AD 1. The use of magnetic material is restricted and shall be previously authorized by INPE.

1.6. PRODUCTION HARDWARE

Each equipment delivered for qualification, flight (and flight spare) to be assembled and integrated, shall meet the requirements of this specification and, in addition, shall meet the applicable subsystem specification, with relation to the inspection and test requirements, as well as the product assurance requirements specified in AD 1.

1.7. INTERCHANGEABILITY

Each unit of the same configuration status shall be directly interchangeable and replaceable without mechanical and thermal modifications such as hole drilling or planarity adjustment. It must be of the same qualification status and reliability when considered for interchange.

1.8. RELIABILITY

The equipment of each subsystem shall have individual reliability so that the whole subsystem meets the specified figure of the subsystem specification. The equipment reliability requirements must be confirmed by analysis.

1.9. MAINTAINABILITY

Documento gerado administrativamente pela Portaria INPE 1226/2018 (7907907)SEI 01342.070424/2024-53 / pg. 88

Each unit shall be designed so that calibration can be maintained, adjustments performed and faults identified with standard tooling and test equipment.

1.10. REDUNDANCY

Unit internal redundancy shall be used as necessary to achieve the required reliability figure. Redundancy of unit is specified in the subsystem specification. Single-point failure (SPF) shall be eliminated where technically feasible. The probability of occurrence of any remaining SPF shall be specified at subsystem level.

1.11. TEST POINTS

Complete bench checkout of the unit and isolation of failures at the circuit (not part) level is required. To this end test points shall be provided if necessary.

The test points shall be identified in the subsystem/unit specifications. Preferably, all the test points shall be grouped on a dedicated connector. Test points on multi-pin connectors shall be designed to withstand, without causing damage, voltages above the highest voltage on that connector as well as short circuits, unless a higher voltage is specified in a particular subsystem. This voltage may be the output voltage from that unit or the expected maximum test voltage - whichever is greater. Shorting these test points to ground shall not cause damage.

All test connectors shall be provided with covers to ensure protection against mechanical damage when the unit is operational. Unless otherwise specified, the protective covers shall be easily removable.

1.12. SAFETY

All equipment and subsystems shall be designed and manufactured with compatible materials in such a manner that all associated hazards are eliminated or minimized and controlled.

1.13. PRODUCT IDENTIFICATION

All equipment shall have a permanent identification. The identification shall be visible and its location shall be shown on the equipment ICD. The identification shall be legible with unaided eye from a distance of 0.5 m.

Documento APROVADO (1225211967907)SEI 0134207/2024/74 pg. 89 Solicitação Proposta 0134207/2024/74 pg. 531/028

1.14. PREPARATION FOR DELIVERY

Each subsystem, equipment and part shall be shipped with sufficient packing provisions to prevent damage during transportation. Special covers shall protect optics, connectors, mounting surfaces subjected to alignment procedures and all sensitive parts such as solar cells or thermal control areas.

4. MECHANICAL REQUIREMENTS

1.15. EQUIPMENT LAYOUT AND INTERFACES

The layout of each unit shall take into account electrical, thermal control, alignment, center of mass, vibrations, flatness, and contamination requirements, accessible electrical connectors, easy mounting and removal, provision to avoid miss mating.

The unit layout and method of attachment shall be indicated on the Interface Control Document (ICD).

All equipment shall have enough venting provision to allow a depressurization at 3,000 Nm^2/s without experiencing any degradation.

1.16. DIMENSIONS

The overall dimensions and associated tolerances of unit, including interface assembly, shall be stated in the ICD.

The unit sketch, including lugs, sockets (panel connectors) and other protuberances, shall be within the envelope shown on the ICD Sketch. The envelope is a space defined by few dimensions.

The body dimensions, that is, the dimensions of the units without the interface assembly like lugs and electrical connector shall be stated in Mechanical Characteristics on ICD document with the following tolerances:

- External dimensions: ±1 mm;
- Mounting hole diameters: +0.1/-0 mm;
- Mounting hole distance to reference hole: ± 0.1 mm;
- Connector hole position: ± 1 mm.

Detailed dimensions are not required to be included in the ICD in case of units having complex external shape; in this case, a detailed sketch must be included in the ICD.

Documento APROVADO (1225211967907)SEI 01342.074534/2024-90 Solicitação 2 A820000-SPC-013/01 pg. 5 / pg. 90

1.17. MASS PROPERTIES

1.17.1. MASS

The equipment's nominal mass shall be recorded in the Interface Control, Document (ICD). The mass of all unit intended for Qualification and Flight shall not deviate from the final nominal value of qualification model by more than:

- 1 % for masses > 1 Kg
- 10 g for masses < 1 Kg

The masses must be measured with an accuracy of +/- 0.002 Kg or 0.15 % whichever is greater.

1.17.2. CENTER OF MASS

The nominal center of mass of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The location of the mass center for equipment intended for qualification and fight must not deviate from the nominal location by more than 2.0 mm radius sphere. Accuracy of measurement shall be 0.5 mm.

1.17.3. MOMENT OF INERTIA

Nominal moments of inertia of each unit shall be recorded in the Interface Control Document (ICD). The value of the moments of inertia of equipment intended for Qualification and Flight must not deviate from the nominal value by more than 10 % except for:

- The equipment having moment of inertia lower than 0.1 kg m^2 for which calculated values may be supplied;
- Specific units such as solar array, which moment of inertia cannot be measured, a calculated value shall be supplied, but to comply with the accuracy, some items of the unit (e.g. one panel with cells and cables) shall have the inertia measured and this data supplied for the calculation.

  The measurement accuracy shall be better than 3%.

1.18. EQUIPMENT STRUCTURAL DESIGN

1.18.1. STRENGTH AND STIFFNESS

Documento APROVADO (12/06/2024) pela Coordenação SEI 01342.070124/2024-31 / pg. 91

All units shall have sufficient strength and stiffness to withstand the environmental stresses of testing, as defined in the AD 4, without undesirable elastic deformation or any detrimental permanent deformation.

The unit structure shall be designed so as to ensure an eigenfrequency greater than the values specified in the table 4.4.1:

MINIMUM EIGENFREQUENCY FOR THE UNITS		
Spacecraft axis	Base fixed equipment	Bracket fixed equipment and antennas
X, Y and Z	200	140

Table 4.4.1: Minimum eigenfrequency for the units.

1.18.2. SAFETY FACTORS AND MARGINS OF SAFETY

No unit shall fail (crack, fracture, rupture, buckle) at the design ultimate load, i.e. the qualification load stated on AD 4, with the following safety factor:

- 1.20 for yield load;
- 1.50 for rupture load.

Additional safety factors should apply to:

- 1.50 for welding and castings;
- 1.50 for buckling;
- 1.50 for bonded joints;
- 1.30 for bolted joints

Structural components of the unit shall have a positive margin of safety for the yield and the ultimate load conditions:

The Margin of safety shall be calculated as described below:

$$MS = (Sa/Se-1) \times 100\%$$

Where,

Sa: allowable stress

Se: induced stress multiplied by the appropriate safety factor

Induced stresses shall be calculated for applicable qualification environment level.

1.18.3. MATERIAL DESIGN ALLOWABLE

Documento A820000-SPC-013/01 (1226211967907) SEI 01342.070234/2024-53 / pg. 92
Solicitação Proposta 1226211967907)SEI 01342.070234/2024-53 / pg. 92

Mechanical materials for structural proposed are specified and evaluated according to AD 3.

1.18.4. TESTS

In order to demonstrate a required performance the item shall undergo a complete test program consisting of development, acceptance and qualification tests. Development Tests are optional tests intended to assist the design or evaluate specific data critical to the coming phases of testing. Qualification tests are mandatory tests aiming the demonstration that all design manufacturing and assembly requirements are met within adequate margins. Acceptance tests are also mandatory tests intended to demonstrate that the deliverable item has actually been manufactured according to the previously qualified design and that it is free from any workmanship or material faults.

Dynamic tests shall always be accompanied by pre and post low level sine sweeps allowing for a comparison analysis carried out on both signatures. Variations between pre and post signatures profiles shall be interpreted as a sign of degradation.

Test levels shall be in accordance with AD 4.

1.18.5. NON-FAILURE CRITERIA

In addition to the fore mentioned signature criteria, no failure of any kind is allowed until acceptance and qualification load levels, including cracks, permanent deformation, buckling or rupture.

1.19. EQUIPMENT ATTACHMENT

In case of some unit not be able to comply with these attachment requirement stated on this document, the subsystem responsible for the unit, with the agreement of the Structure Subsystem, shall request approval from INPE for this specific attachment configuration.

1.19.1. FUNCTIONAL REQUIREMENTS

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - SEI 01342.070124/2024-53 / pg. 93
Solicitação Proposta 820000-SPC (1225211967907)SEI 01342.070124/2024-53 / pg. 93

The attachment points shall provide a controlled surface contact between the units and the structure to allow control of thermal conditions on the unit as well as electrical bonding. The contact surface shall not be painted.

1.19.2. ATTACHMENT HARDWARE

Attachment hardware shall be of non-magnetic materials.

The use of blind rivets of minimum 3 mm diameter shall be allowed for the harness and coaxial cabling brackets.

The rivets shall be of the set head type. Tools used for riveting shall prevent any damage to structural parts.

For connection to the structure of removable parts (e.g. brackets), the following fixation hardware is allowed:

- Screws M3, M4, M5, M6 (female hexagonal or bi-hexagonal screws);
- Washers;
- Inserts M3, M4, M5, M6.

Net torque C for screws shall be:

- M3: 1.0 < C < 1.2 Nm
- M4: 2.0 < C < 2.5 Nm
- M5: 4.5 < C < 5.0 Nm
- M6: 7.5 < C < 8 Nm

Resistance to loosing due to vibration shall be ensured by an effective locking device.

This item shall be preferably on the screws. If the locking device is on the female part, particularly for insert or anchor nuts, it must be capable of being subjected to a minimum of 20 tightening and slackening operations without any significant effect on its breaking torque.

The Attachment hardware shall be selected and supplied by the Structure Subsystem.

1.19.3. BASEPLATE AND SURFACE FINISHMENT

The contact area between boxes and structure shall be at the area of the lugs. It shall be flat with no protrusion below the mounting plate. This area shall meet the following requirements:

- Flatness of at least 0.1 mm/ 100 mm;

Documento APROVADO (1225211967907)SEI 01342.074531/2024-94 / pg. 94

- Roughness < 3 micrometers.

If larger areas are requested for thermal reasons, the contact area (complete bottom face) must meet the following requirements unless other mechanical or electrical constraints:

- Flatness of 0.1 mm /100 mm (for mounted box and structure)
- Roughness < 6 micrometers.

No surface treatment is necessary for stainless steel, beryllium, silver, fiberglass or carbon fiber, except for the needs of thermal control.

Surface treatment is necessary for:

- Aluminum alloys (except for anti rust aluminum alloy, e.g. 5056 alloy)
- Magnesium and its alloys.

Surfaces treatment may be necessary for:

- Titanium and its alloys
- Copper.

Surface treatment must be approved by INPE.

Cadmium plating is not acceptable.

Galvanic couples with a maximum 0.25 V difference in general (or 0.5 V in controlled airtight atmosphere) in electrochemical potential shall be allowed. In case of difference > 0.5 V protective measures shall be applied (use of insulating gasket, washer, shim or metal).

1.19.4. GROUNDING

It is required to ground the unit to the structure according to section 8.4.

The unit chassis material shall be electrically conductive and the compatibility of the material with the structure material shall be verified. If an additional electrical path to the ground is required, bonding straps are the preferred method for ensuring grounding. Multi point grounding to the Electrical Ground Reference Plane (EGRP) shall be provided if necessary for shielding connection.

1.19.5. DAMPING SUPPORTS

Documento A820000-SPC-013/01 (1226211967907) SEI 01342.070124/2024-53 / pg. 95
Solicitação Proposta 00 (1226211967907)SEI 01342.070124/2024-53 / pg. 95

No damping supports external to the unit shall be used. INPE´s Project Management shall approve requested exceptions.

1.20. ALIGNMENT

1.20.1. ALIGNMENT PROVISIONS

The following points shall be observed for any equipment requiring positioning accuracy on the structure:

- 2 positioning dowels shall be provided with location and tolerances consistent with positioning requirements;
- The contractor for the equipment shall specify the alignment tolerances between the mating plane and the sensitive axis as well as between the dowel line and the sensitive axis (e.g. thrust axis);
- The contractor for the equipment shall provide to the contractor for the structure with a drilled template in accordance with the dowel positioning;

If some accurate items require alignment adjustment in situ, the Supplier shall formulate a request to the Amazonia 1 Management with proper justification. The adjustment process shall be defined for each case by common agreement between the Supplier and Amazonia 1 Management.

1.20.2. ALIGNMENT WITH MIRROR

Any unit that requires accuracy of alignment of +/- 0.25 degrees or better shall have optical reference reflectors. The location of the mirror shall be identified in assembly drawings and ICD.

The following points shall be observed in designing unit optical references:

- Each unit requiring alignment about 2 axes shall carry two reflecting mirrors, each one perpendicular to the relevant axis; details shall be as specified in ICD;
- Each unit requiring alignment of a plane shall carry a reflecting mirror parallel or normal to these plane;
- Each unit requiring alignments about 3 axes shall carry two perpendicular reflecting mirrors;

Documento APROVADO (1225211) SEI 01342.074124/2024-53 / pg. 96
Solicitação Proposta 820000-SPC (1225211) SEI 01342.074124/2024-53 / pg.

- The direction of the axes of the optical reference shall be Known relative to the direction of the units axes of an accuracy requirement as described in the unit Specification;
- The reflecting surfaces shall be optically polished and flat to within lambda/4 (lambda: wavelength of the sodium yellow line);
- The optical references shall have a minimum diameter of 15 mm and a minimum thickness of 4 mm.

The attachment of the alignment mirrors shall allow the alignment of the concerned unit on the integrated spacecraft.

1.20.3. MIRROR PROVISIONS

When applicable, optic cubes or flat mirrors shall be installed to guarantee the correct alignment during the integration phase.

1.21. HANDLING PROVISIONS

Each unit with mass greater than 7 Kg shall be equipped with handling points (e.g. threaded bushes) that enable the connection to special handling MGSE for integration or dismounting.

5. THERMAL REQUIREMENTS

5.1. GENERAL

The satellite including the equipment shall be designed to withstand the temperature extremes that may be experienced during transportation, testing and which are expected during launch and orbital life.

For the spacecraft thermal tests and flight temperature monitoring purposes, one or more specific reference temperature sensors shall be established at particular points on the equipment by the Thermal Control Subsystem.

Documento A820000-SPC-013/01 (1226211967907) SEI 01342.000342/2024-53 / pg. 97
Solicitação Proposta 00053.012621/2024-96

5.2. UNIT THERMAL DESIGN

In order to achieve compatibility of equipment design with the satellite thermal control, equipment shall be designed according to the following requirements as defined in the applicable subsystem, equipment and component specifications:

- to withstand the equipment qualification tests;
- to comply with operating, non-operating, minimum start-up and qualification level temperatures;
- to comply with any special requirement.

The equipment supplier is responsible for the internal thermal design of the unit, analysis of the internal temperature distribution and hot spots on the external housing due to points heat sources.

In designing the equipment and ascertaining the optimum heat flow paths, the equipment Contractor shall take into account the mounting method and the heat exchanges with the environment by both conduction and radiation.

The units with active thermal control shall include the heat dissipated by the heaters in its total dissipation. For these units the equipment ICD thermal sketch is required. It shall show the heaters location and temperature map of the unit.

The equipment design shall be such that the following conditions are respected for the junction temperatures of all solid-state devices and for temperatures of other components with similar limitations:

- These temperatures shall be below the associated maximum operating value when the equipment is at the maximum qualification temperature limit defined in the equipment specification;

- These temperatures shall not exceed the associated maximum derated value when the equipment is at maximum operating temperature defined in the AD 4.

Documento de Propriedade da Visiona (12262119907) SEI 01342/2024/2024 v5.1 pg. 98

The equipment Contractor shall carry out a thermal analysis of the equipment in sufficient details to demonstrate that the above two requirements are met for all thermally critical components.

5.3 HARDWARE INTERFACE

The Thermal Control Subsystem shall define the thermo-optical properties of the units. The unit supplier is responsible for the application of a coating compliant with thermal requirements. For external surface finishing, as a rule, black paint (ε=0.9) shall be used unless otherwise specified.

NOTE: As a general requirement any thermo-optical characteristics defined in ICD shall be the result of measurement. Justification of the specified values shall be supplied on request.

Section 4.5.3 specifies the requirements for base surface texture and flatness.

Where spacecraft thermal constraints indicate the need for special external thermal provisions on particular equipment, their use will be agreed beforehand with the equipment contractor. Such provisions will be supplied and mounted by the thermal subsystem contractor and may include:

- Alternative finishes (e.g. local low emittance tape, or insulator blankets)
- Thermal interface fillers or gaskets
- Low conductance stand-off mounts
- Heaters (for this case, the equipment contractor shall recommend a suitable location on the equipment case)

5.4 INTERFACE DATA

Section 4.5.3 of this specification as regards as the surface finish treatment shall also be applied.

For each equipment, the supplier shall provide the following information on the Interface Control Document (ICD):

(i)- Interface drawings

(ii)- Thermal capacity (and tolerance)

Documento A820000-SPC-013/01 (1225211967907) SEI 01342.070124/2024-53 pg. 99
Solicitação Proposta 0001 (1225211967907)SEI 01342.070124/2024-53 pg. 99

(iii)- Power dissipation (and tolerance) for each operating mode, including significant transient case

(iv)- nominal base contact area

(v)- details of external surface finish and emittances

(vi)- for equipment designed for space viewing, details of the exposed surface, apertures, lenses and others shall be shown

(vii)- general arrangement or other drawings identifying the approximate distribution of power within the equipment, showing main dissipating areas or components shall be shown on the ICD Thermal Sketch for high dissipating equipments and also the location of internal and external temperature sensors.

(viii)- details of any interface requirements affecting thermal control.

(ix)- in the case of high power dissipating equipment, a thermal analysis report giving the equipment thermal level and an analysis data listing shall be delivered.

6. RADIATION REQUIREMENTS

Equipment shall be designed to operate in the radiation environment specified in AD 4.

All EEE parts shall be radiation hardened to a level equal to the estimated total dose over the part plus a 50% margin.

Equipment shall operate nominally when subjected to a high energy particles flux environment specified in AD 4.

Equipment shall be designed to be either free or tolerant to single event upset or latch-up.

7. RELIABILITY

A reliability program shall be established to ensure that the reliability requirements are met during all phases of the program. This task shall include assessment of hardware and software reliability analysis and tests, useful life prediction and redundancy approaches.

8. ELECTRICAL REQUIREMENTS

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 15 of 100

1.22. MAGNETOSTATIC REQUIREMENTS

The maximum magnetic dipole momentum requirements for equipment and spacecraft shall be as shown below:

- Equipment: < 10 $mA.m^2$;
- Spacecraft: < 1 $A.m^2$.

All equipment with magnetic dipole momentum higher than the specified shall be degaussed in the de-energized state, with a field of at least 30 Oe in each of the three axes, unless otherwise specified in the equipment specification.

1.23. ELECTRICAL INITIAL STATE

The electrical initial state of all equipment shall be identified, reproducible and safe, i.e., it shall not permanently degrade its own performance and shall not degrade the performance of other equipment.

The initial state of the power line switches shall be off.

The initial state of redundancies shall be the same as before the last turning-off.

At satellite turn-on the PSS, TT&C and ACDH subsystem shall be turned-on and its starting-up shall not require other command.

The reset of digital circuits shall be by a dedicated reset circuit; Reset by power-up voltage transient is prohibited.

1.24. ELECTRICAL INTERFACES

8.3.1 GENERAL SIGNAL INTERFACE REQUIREMENTS

8.3.1.1 HIGH FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

For High Frequency equipments the internal circuits are multi-point grounded. The interconnecting wires between boxes should be coaxial cable. A good EMC design for the interfaces should meet the following requirements:

a) Impedance matched, including source, receptor, connectors and coaxial cable.

b) Shield termination should assure continuity.

c) Impedance 50 Ohms.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 104 Solicitação 1840101

8.3.1.2 LOW FREQUENCY SIGNAL INTERFACE

The Low Frequency equipment is grounded to either the SPG or LPG. The interface circuits should not damage the SPG scheme and should minimize the interface.

a) The Low Frequency interface returns cannot be grounded at both ends.
b) For analog interfaces, balanced input circuits should be used, with the return not grounded.
c) In principle, the signal hot line and its return should be in the same bundle, preferably twisted together, and the sum of their currents should be zero.
d) Several types of recommended interface circuits are shown in Figure 8.3.1.2.

8.3.1.3 INTERFACES BETWEEN SATELLITE AND EGSE

The interface between the satellite and the Electrical Ground Support Equipment (EGSE) during AIT operations and pre-launch phases shall have the following characteristics:

a) The length of the line shall be less than 10% of the associated signal wavelengths.
b) All the interfaces should have its dedicated return and the return cannot be grounded at both ends.
c) Shielded and twisted lines may be used according to paragraph 8.5.3.
d) The source circuits shall have capability of driving 300 meters of cable.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 01340.004204/2024-53 pg 104
Solicitação Proposta 1102

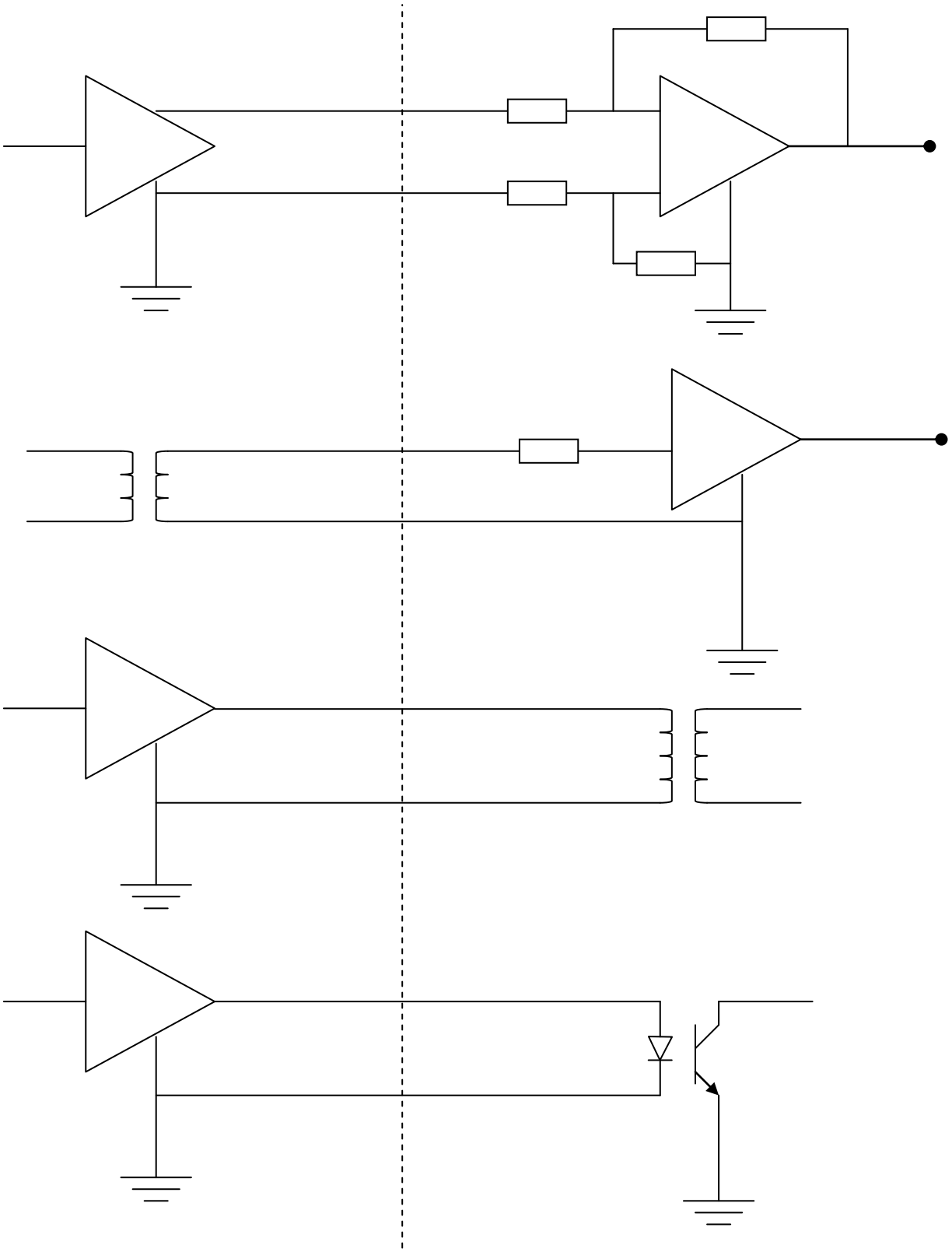


Figure 8.3.1.2 – Recommended Interface Circuits

8.3.2 POWER SUPPLY INTERFACES

Documento A820000-SPC-013/01 (12361907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 104
Solicitação Proposta 0340/2024 (12361907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 104

8.3.2.1 BUS REQUIREMENTS

a) Voltage Range

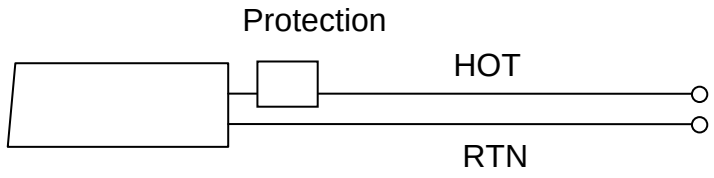
The voltage range of the unregulated bus distributed to the satellite equipment shall be from 22.0V to 35.0V in worst-case conditions.

b) Protections

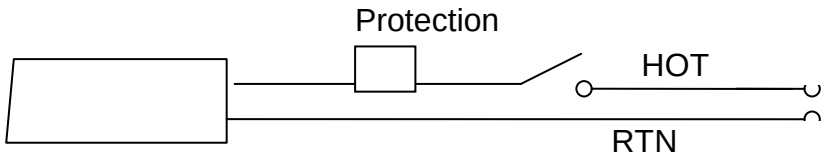
The distributed lines to the satellite shall be protected against short-circuit and over-load. The protection level for each distributed line shall be detailed in the subsystem level specification.

c) Power Control and Distribution Unit Interface

The power interface types circuits are presented in Figure 8.3.1.2.



(a) – Non-switched line



(b) – Switched line

Figure 8.3.1.1 – Equipment Interfaces types

e) Turn-on/Turn-off Rate

During load line turn-on/turn-off switching the line voltage rising/falling rate shall be in range 1V/μs to 1V/ms.

f) Bus Lines Impedance

Solicitação AP2 A820000-SPC (12361967907) SEI 01400.104220/2024-53 pg 104
Documento A820000-SPC-013/01 (12361967907) SEI 01400.104220/2024-53 pg 104

The bus lines impedance (magnitude) shall be limited to:

- < 0.15Ω from DC to 10kHz for direct lines;
- < 0.3Ω from DC to 10kHz for switched lines;

8.3.2.2 LOAD REQUIREMENTS

a) Nominal Steady State Voltage

The equipment connected to the bus shall perform properly for a power line voltage ranging from 21.0 V to 36.0 V.

b) Survival Voltage Range

Users of the power bus lines shall safely survive to any standing or fluctuating voltage in the range from 0 (zero) to 40.0 V. All equipment in powered state shall survive an instantaneous short circuit at the power line.

c) In-Rush Current

The current drawn from the power lines by any equipment during the turn-on period shall be limited to 1.5 times the peak operational current of the equipment, or 2 A, whichever is greater.

The maximum rate of current change during in-rush shall be 1 A/μs.

These limits shall apply even in case of a single failure in the equipment.

d) Failure Modes

No single failure of any equipment shall permanently short-circuit the main bus or the battery to the ground.

Any equipment shall be able to be turned off in case of failure

8.3.2.3 INSULATION

Wherever feasible, double-insulation techniques shall be used. Double-insulation is obtained by insulating an electrical point from its adjacent conductive body, and insulation of this conductive body from others conductive bodies. This requirement is applicable to heat dissipating devices, such as power resistor, diodes and transistors, attached to box or structures.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 104105

8.3.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICE LINES

The EED lines shall be grouped in two chains. Each chain shall be formed by a series of switches according with Figure 8.3.2.

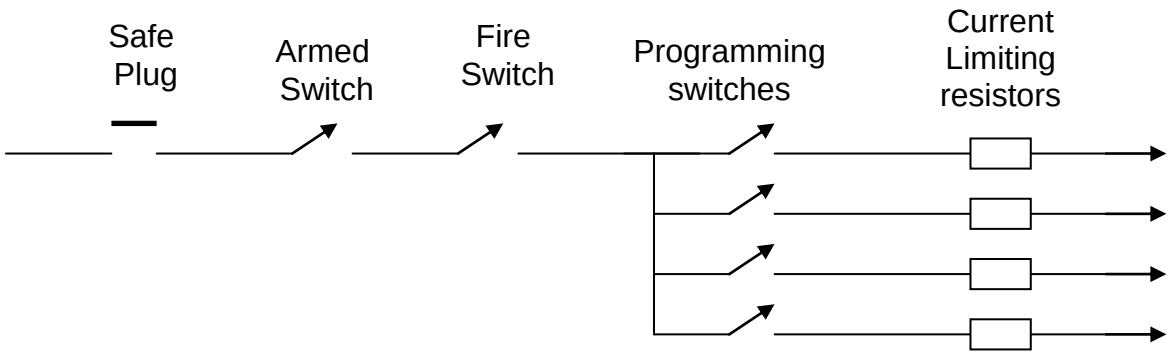


Figure 8.3.2 – EED line Chain

a) Safe Plug

The design of the EED lines shall be provided with a physical barrier to avoid inadvertent firing of the EED. The physical barrier shall be through a safe plug located at the skin of the satellite.

b) Armed Relay

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded armed switch in series with the EED lines.

c) Fire Switch

The design of the EED lines shall be provided with ACDH commanded fire switch.

d) Programmability

The EED lines shall be provided with ACDH commanded programming switch for each line.

e) Current Limiting Resistor

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0140.001470/2024-53 pg 106
Solicitação A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0140.001470/2024-53 pg 106

Each EED line shall be provided with a current limiting resistor to limit the current in the EED.

f) Characteristics

The EED lines shall be designed for pyrotechnic devices specified for:

- Bridgewire resistance: 1.0 ± 20% (Ohm)
- No-Fire current: 1A / 5min;
- All-fire-current: 5A / 20ms;
- Open-circuit voltage between 22V and 35V.

g) Modes of operation

The EED drive circuit shall be able to operate in two modes:

- Simultaneous: in this mode the Programming Switches are previously selected and verified before the Arm and Firing commands are sent. The drive circuit shall be able to drive 4 EED simultaneously, two per chain.
- Sequential: in this mode the Programming Switches and the Firing commands are sent in sequence with the Armed Relay previously closed. The minimum time difference between two consecutive sequential shots shall be 100 ms.

8.3.4 RS 422 INTERFACE

The RS 422 interface electrical characteristics shall comply with ANSI TIA/EIA-422 standard.

8.3.5 DIGITAL SERIAL INTERFACE

The Digital Serial Interface shall be used to transmit or receive serial data messages between OBC and equipment.

8.3.5.1 ASYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed asynchronously at a rate of 115200 bps. The communication protocol shall be a master-slave protocol where the OBC is the master.

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 01340.000420/2024-53 pg 107
Solicitação Proposta 01236/2024 pg 107

8.3.5.1.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

The RS 422 Digital Serial Interface electrical characteristics shall be in accordance with item 8.3.4.

8.3.5.1.2 MESSAGE FORMAT

For each 8-bit word transmitted is added a start bit and a stop bit. Bit 0 is the least significant bit and is the first to be sent. This 8-bit word format is shown in Figure 8.3.5.1.2 – 1.

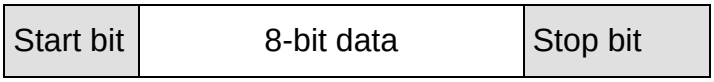


Figure 8.3.5.1.2 – 1- 8-bit word format.

The message shall be composed of Header, Data Field, and Checksum. The Header is composed of Start (with a fixed ‘0xEB90’ value), Message ID, and Data Field Length. The Data Package is composed of up to 255 bytes Data. The Data Message format is shown in Figure 8.3.5.2.1 – 2.

Header			Data Field			Checksum
Start (0xEB90)	Message ID	Data Field Length	Data 1	…	Data n	
2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	...	1 byte	2 bytes

Figure 8.3.5.1.2 – 2 - Message format.

The 16-bit checksum is defined as the 16-bit sum of all the unsigned bytes starting at the beginning of the Header.

8.3.5.1.3 COMMUNICATION PROTOCOL

The protocol shall be master-slave type. The OBC shall be the master

a) Time-Out

The response time-out shall be 10 ms (time between the end of a master command and the start of the slave return message).

- The maximum message transmission time-out shall be 50 ms (from the beginning to the end of a message).

b) Slave Access

The slave shall be able to communicate at least once per second.

c) Communication Error

Documento A820000-SPC-013/01 (1236197907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 107108

In case of a reception error (invalid checksum, reception time-out or invalid message) on the Slave side, the received data shall be discarded. No error message shall be sent back to the OBC.

- In case of a response time-out on the Master side, it shall try to establish the communication for two more attempts. After the two additional attempt trials without success, it shall close the communication and send a report.

d) Message IDs:

The Slave shall implement its own message IDs as needed, respecting the following rules:

- Each message shall have its own ID. The ID is unique, no matter if it is sent by the Master or Slave.
- The Slave shall always respond to a valid Master message. If a Master message generates an answer message from the Slave, the answer will be used as acknowledge. If there is no specific answer for a Master message, an acknowledge message (message ID 03H) shall be sent by the Slave.

The following message IDs are reserved:

- Acknowledge (sent by the Slave, with no data field): 0x03
- OBT Distribution (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x50
- OBT Supervision Request (sent by the Master if applicable, see item 8.3.8): 0x51
- OBT Supervision Report (sent by the Slave if applicable, see item 8.3.8): 0x52

e) Communication protocol state diagrams

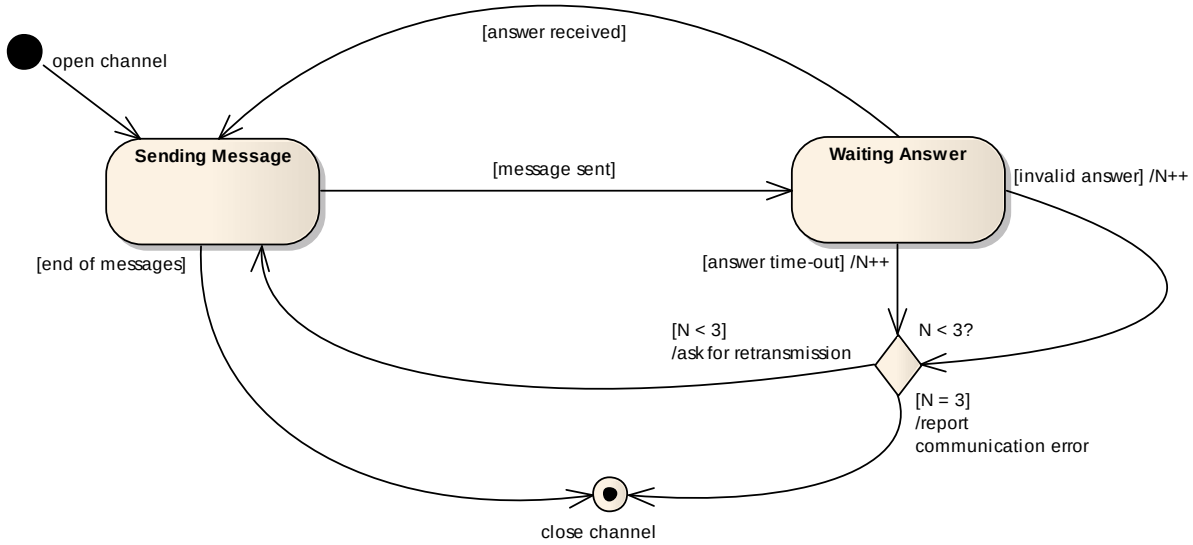


Figure 8.3.5.1.3-1 - State diagram of the communication from the Master perspective

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 109
Solicitação Proposta 00106.

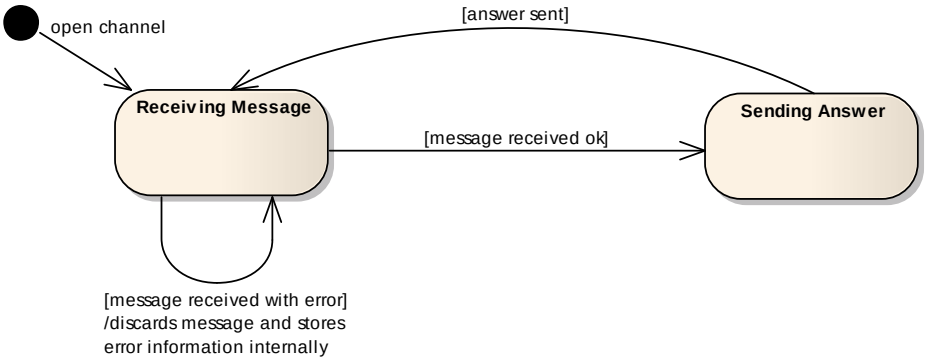


Figure 8.3.5.1.3-2 - State diagram of the communication from the Slave perspective

8.3.5.2 SYNCHRONOUS DIGITAL SERIAL INTERFACE

The data exchange shall be performed synchronously at a rate of 5 Mbps.

8.3.5.2.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(TBD)

8.3.5.2.2 MESSAGE FORMAT

(TBD)

8.3.5.2.3 COMMUNICATION PROTOCOL

(TBD)

8.3.6 TELEMETRY AND TELECOMMAND INTERFACES

This section describes the TM/TC interfaces between the subsystems and the ACDH subsystem or between equipment.

The ACDH shall acquire telemetry and distribute commands to satellite equipment, locally, through its own acquisition (analog, thermistor, and bi-level) and command (On/Off) interfaces or, remotely, through a RS 422 Digital Serial Interface.

The preferred interface between equipment and the ACDH is the **RS 422 DIGITAL SERIAL INTERFACE**. In some cases it is admissible a direct acquisition or a direct command through the ACDH acquisition and command interfaces. The characteristics of each admissible type of signal are described above.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 110

8.3.6.1 ON/OFF COMMAND INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

8.3.6.1.1 Command Types

Two types of commands outputs shall be provided:

- Direct ON/OFF Commands;
- Processed ON/OFF Commands;

Direct ON/OFF commands shall be decoded and distributed by a dedicated and independent hardware. Processed ON/OFF commands shall be decoded and distributed by the OBC. The direct ON/OFF commands shall be real time. The processed ON/OFF command can be real time or time-tagged commands

8.3.6.1.2 COMMAND VERIFICATION

The execution of each command received, shall be verified by the corresponding telemetry information, indicating not only the command reception, but also the proper execution of the command function.

8.3.6.1.3 CRITICAL COMMANDS

Critical commands which may cause loss of mission or performance degradation shall be clearly identified and protected against spurious commands and/or handling errors during AIT and subsequent phases of the satellite lifetime.

8.3.6.1.4 COMMAND ELECTRICAL INTERFACE

8.3.6.1.4.1 ON/OFF COMMANDS

The ON/OFF command signal shall be presented to the user as a single positive voltage pulse generated through a dedicated output circuit of the TC decoder or 0BC.

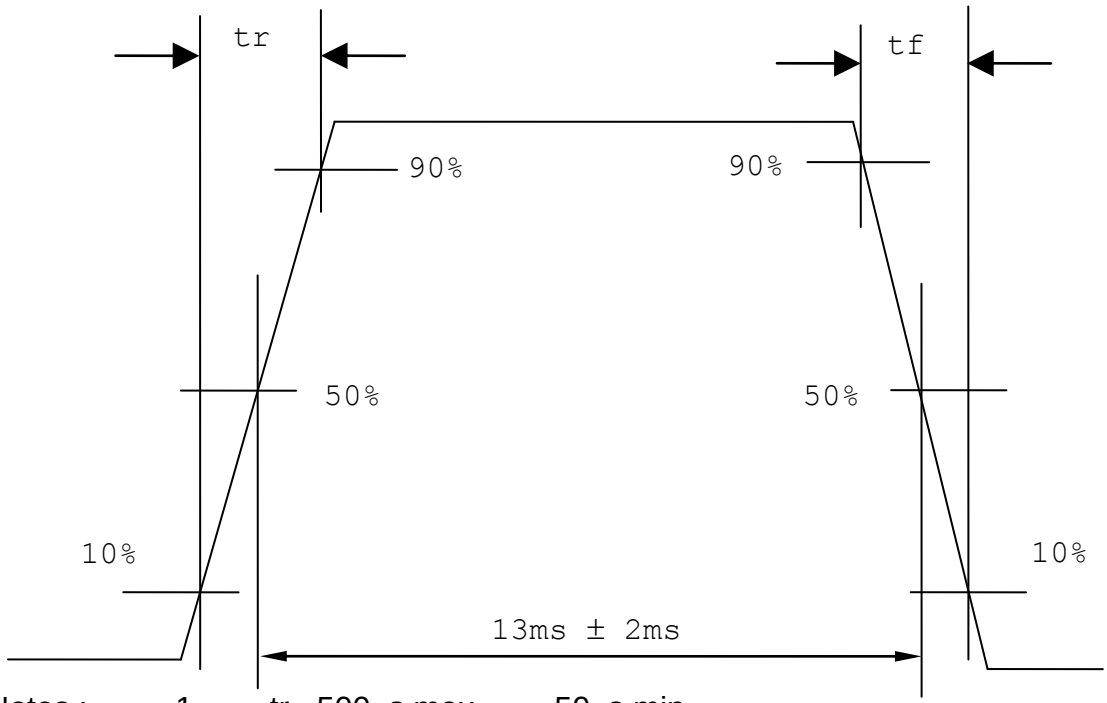
The Figure 8.3.6.1.4.1 shows the waveform and the timing of an ON/OFF command pulse.

- Source Characteristics
  a) Type of source: Driver;
  b) Active state V1: $+12V \leq V1 \leq +16V$ (1);
  c) Quiescent state Vo: $0 \leq Vo \leq +0.5V$ (1);
  d) Current sinking capability: 50 μA (quiescent);
  e) Current driving capability: 180 mA (active);
  f) Short circuit output current: 250 mA (max);

Documento A820000-SPC-013/01 (1236/1907) SEI 0124.0047204/2024-53 pg 1050111

g) Short circuit and over voltage capability: A temporary short circuit to ground of an output shall not damage the output or affect the operation or electrical characteristics of any other output. An over voltage between +16V and -0.1V any the output shall not damage the output neither shall it affect the operations nor the electrical characteristics of any other output.

NOTE (1): Signal measured when connected to the user's load.



Notes : 1. tr= 500μs max. 50μs min

tf= 500μs max. 50μs min

2. Signals are measured when connected to the users load.

Fig. 8.3.6.1.4.1 - ON/OFF Commands: Signal Waveform and Timing Diagram

- **Load Characteristics:**
  a) The user's load shall not overload the sources during normal operation;
  b) The user's load shall be equipped with appropriate circuits in order to suppress any switching transients, in particular those due to inductive loads such as relays, which may cause the current driving or source driving capabilities of the source to be exceeded.

8.3.6.2 TELEMETRY INTERFACE WITH THE SUBSYSTEMS

Solicitação AP2 A820000-SPC (0236/2007) SEI 01340.004204/2024-53 pg 1051112

8.3.6.2.1 TELEMETRY CHANNEL TYPES

Four types of telemetry channels shall be provided by the ACDH:

- **Analog Channel (AN);**
- **Digital Bi-Level Channel (BL);**
- **Thermistor Channel (TH).**

8.3.6.2.2 TELEMETRY PARAMETER SELECTION

The following satellite information shall be available on ground, by selection of appropriate telemetry parameters and sampling rates:

- Verification of command execution;
- Operational modes and configurations;
- Measurement data of specific on-board sensors (like attitude sensors);
- Housekeeping data necessary for the mission and for the satellite operation;
- Data for sufficient failure analysis which is necessary for possible remedial action from ground

The selection of the latter telemetry parameters shall be based on and proven by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

The selection of telemetry parameters for other purposes, which are not necessary for the mission success shall be defined in each subsystem specification.

8.3.6.2.3 TELEMETRY ELECTRICAL INTERFACE

The ACDH shall provide double ended analog channels. A double-ended analog input shall consist of two lines: the low analog line and the high analog line. Both input lines (high and low) shall be floating with respect to the analog ground reference of the ACDH.

8.3.6.2.3.1 ANALOG CHANNEL (AN)

The source information shall be presented in the form of a voltage varying between two defined boundaries. This voltage shall be regularly sampled by the ACDH encoder and A/D converted to an 8-bit word.

The following two states are defined for the ACDH encoder input:

- During acquisition: ACDH encoder input gates shall be opened;

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 105
Solicitação Proposta 0340/2024 (2113)

- Outside acquisition: ACDH encoder input gates shall be closed.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: from -5V to +5V with respect to the analog ground reference of the source;
  b) Voltage range of the HIGH analog source line: from 0V to +5.1V with respect to the low analog source line;
  c) Output impedance: $\leq$ 5 kΩ;
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source. The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA;
  e) Short circuit protection: A temporary short circuit to ground shall not cause any damage in the output.

- **ACDH encoder Characteristics**

a) Common mode input impedance (1):	during acquisition: 20 MΩ (min); outside acquisition: 100 MΩ (min); power off: 100 MΩ (min);
b) Differential input impedance (2):	during acquisition: 20 MΩ (min); outside acquisition: 100 MΩ (min); power off: 100 MΩ (min);
c) Common mode input capacitance:	during acquisition: 150 pF (max); outside acquisition: 100 pF (max); power off: 50 pF (max);
d) Differential mode input capacitance:	during acquisition: 150 pF (max); outside acquisition: 100 pF (max); power off: 50 pF (max);
e) Leakage current:	during acquisition: 500 nA (max); outside acquisition: 100 nA (max); power off: 50 nA (max) (3);
f) Over voltage capability:	Encoder with power On (differential or common mode): +/- 20V maximum (4),(5);

Documento AD2 A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 29 Solicitação Proposta 1236 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 29 / 53 3114

Encoder with power Off (differential or common mode): +/- 10V maximum (6);

f) Common mode voltage rejection:

The maximum influence of the common mode voltage shall be such as never to cause an encoding error of more than +/- 5 mV (or 0.1% of full scale). This means a minimum rejection ratio of 60 dB.

NOTES:

(1) Impedance between one of the ACDH encoder analog inputs and the analog ground reference of the ACDH encoder;

(2) Impedance between the two analog inputs of a double-ended analog channel;

(3) Maximum input voltage: +/- 10V;

(4) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(5) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(6) Maximum current: 50 nA.

- **Analog Telemetry Channel Accuracy:**

The overall A/D conversion accuracy, including sampling error shall be better than 1% of full scale.

The accuracy of the analog telemetry signal conditioning in the source shall be specified in the corresponding subsystem specification.

- **Analog to Digital Conversion:**

a) Digital binary coded value:

$$Z = \frac{U - 10\ mV}{20\ mV}$$

(rounded to the next higher integer)

b) Range of U: from 0 to 5.12V

c) Range of Z: from 0 to 255

8.3.6.2.3.2 BI-LEVEL CHANNEL (BL)

The bi-level telemetry input of the ACDH shall consist of two lines (high and low). Both lines shall be floating with respect to the ACDH ground reference.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236/1967907) SEI 01340.013472/2024-53 pg 1054
Solicitação Proposta 1000115

The bi-level telemetry shall be converted to one bit of a word of 8-bit.

The bi-level digital information shall be presented by the user in the form of a voltage that can assume one of two distinct values: an "ON" (logical "ONE") and an "OFF" (logical "ZERO") level.

- **Source Characteristics:**
  a) Voltage range of LOW analog source line: From -1V to +1V with respect to the analog ground reference of the ACDH (also refereed to as "common mode voltage")
  b) Voltage range of the HIGH analog source line:
  _ Logical "ZERO" voltage Vo: 0V ≤ Vo ≤ +0.5V with respect to the "LOW" source line;
  _ Logical "ONE" voltage V1:+3.5V ≤ V1 ≤ +12V (recommended limit 5.5V) with respect to the "LOW" source line;
  c) Output impedance: 10 kΩ (max);
  d) Over voltage capability: Application of an over voltage of +/- 16V, (with an over voltage source impedance of 2kΩ +/- 15%), to the analog source return or input lines shall not damage the source.
  The current flowing in or out of the two lines shall not exceed 15 mA.

- **ACDH encoder Characteristics:**
  a) Common mode input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
  outside acquisition: 1 MΩ (min);
  power off: 1 MΩ (min);
  b) Differential input impedance: during acquisition: 100 kΩ (min);
  outside acquisition: 1 MΩ (min);
  power off: 1 MΩ (min);
  c) Common mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
  outside acquisition: 100 pF (max);
  power off: 50 pF (max);
  d) Differential mode input capacitance: during acquisition: 150 pF (max);
  outside acquisition: 100 pF (max);
  power off: 50 pF (max);

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 116
Solicitação Proposta 0340/2024

e) Leakage current: during acquisition: 1 μA (max);
outside acquisition: 100 nA (max);
power off: 50 nA (max) (1);

f) Over voltage capability:

_ ACDH encoder with power on: +/- 16V maximum (2),(3);

_ ACDH encoder with power off: +/- 10V maximum (4);

g) Bit decision threshold: +2V +/- 0.5V.

NOTES:

(1) Maximum input voltage: +/- 10V;

(2) Maximum current during acquisition: 10 mA;

(3) Maximum current outside acquisition: 1 μA;

(4) Maximum current: 50 nA;

8.3.6.2.3.3 THERMISTOR CHANNEL (TH)

These channels shall be used to supply power adaptation and amplification to thermistors.

Thermistors channels shall be used to acquire a temperature data using a single thermistor as shown in Figure 8.3.5.2.3.3. The ACDH shall provide a regulated 5V line and a reference resistor.

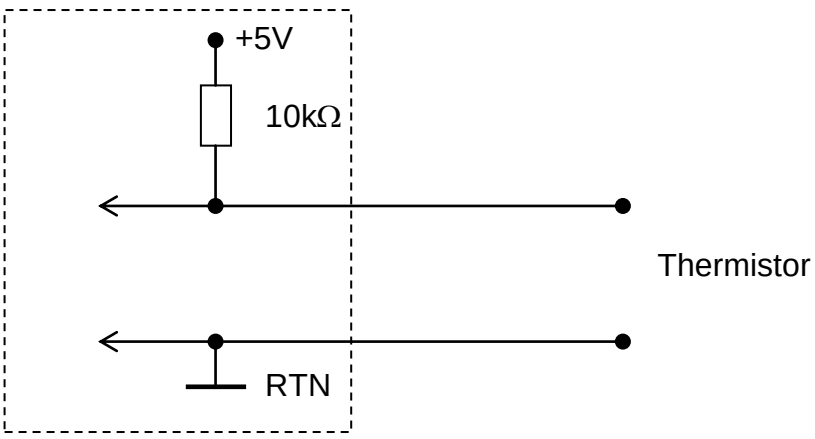


Fig. 8.3.5.2.3.3 - Thermistor interface circuit.

Documento A820000-SPC (1236197907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 117
Solicitação Proposta 0340/2024 (1236197907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 117

8.3.6.3 TELEMETRY AND TELECOMMAND RETURN LINES

All equipment of the satellite shall provide as a minimum the following number of return lines for TM and TC signals:

- One return line for each ON/OFF command pair;
- Analog telemetries:
  - One return line for equipment that has only one analog telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more analog telemetries;
- Bi-level telemetries:
  - One return line for equipment that has only one bi-level telemetry;
  - Two return lines for equipment that have two or more bi-level telemetries.
- Thermistors telemetries:
  - One return line for each thermistor;

8.3.6.4 ACDH/TT&C Interface

The Telemetry and Telecommand Interface TT&C/ACDH shall be as follows:

8.3.6.4.1 Telecommand

The tecommand interface shall be composed by data, clock and lock signals. The interface main features are:

A) Data Signal: NRZ-L coding,

B) Data, Clock and Lock signal electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

8.3.6.4.2 Telemetry

The Telemetry interface shall be composed by data and clock signals. The interface main features are:

A) (Removed)

B) Data and Clock Signals electrical characteristics: RS 422, in accordance to section 8.3.4.

C) Clock stability: better than ± 75 ppm (initial setting and drif over the useful life, considering all factors).

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 105 / 118

D) Telemetry Transmission Rate:

The transmission rate steps after convolutional coding shall be:

- 1280 kbps

E) Telemetry Coding:

The telemetry shall comply with “ESA PSS-04-106 Packet Telemetry Standard” and shall use convolutional and Reed Solomon codes. Before enter the convolutional encoder, the data shall be differently encoded.

The ACDH clock signal is always present even in the absence of telemetry data.

8.3.7 MIL-STD-1553B Interface

The MIL-STD-1553B interface shall comply with “MIL-STD-1553B Aircraft internal time Division Command/response Multiplex Data Bus”.

8.3.8 On-Board Time Distribution and Supervision

The OBC shall distribute the On-Board Time (OBT) to subsystems and payloads that need it. Those are treated as ‘OBT clients’ here.

The OBT value is distributed in the CCSDS Unsegmented Code format (coarse part), with 1-second resolution.

The OBT value distribution is performed through the sending of a data message with the OBT value, followed by a PPS (pulse per second) signal used for time synchronization.

The OBT value can be sent either via RS-422 or MIL-STD-1553 messages.

The PPS signal can be generated by an on-board GPS receiver or by the OBC itself. Regardless its source, it is always sent to the OBT clients by the OBC.

Each OBT client shall use the data message and PPS signal to synchronize its internal time reference to the one provided by the OBC.

Additionally, the OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. The procedure and messages for this supervision are described below.

8.3.8.1 OBT Distribution

The OBT value sent is the OBC’s current OBT + 1 second. This value corresponds to the OBC’s OBT value when the next PPS is distributed.

When an OBT client receives the PPS, it shall immediately apply the last received OBT and set its sub-seconds counter (if applicable) to zero.

The OBC distributes the PPS low-pulse with a duration of 16-µs once per second to the OBT clients. The falling edge of the pulse marks the 1-second transition.

The time accuracy of the OBC PPS pulse edge shall be better than 1 µs.

The OBT value is distributed at least 100 ms before the corresponding PPS pulse.

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 01340.000420/2024-53 pg 58
Solicitação Proposta 01236/2024 pg 58 de 119

The PPS signal sent with its data and signal characteristics remarked is shown in Figure 8.3.8.1.

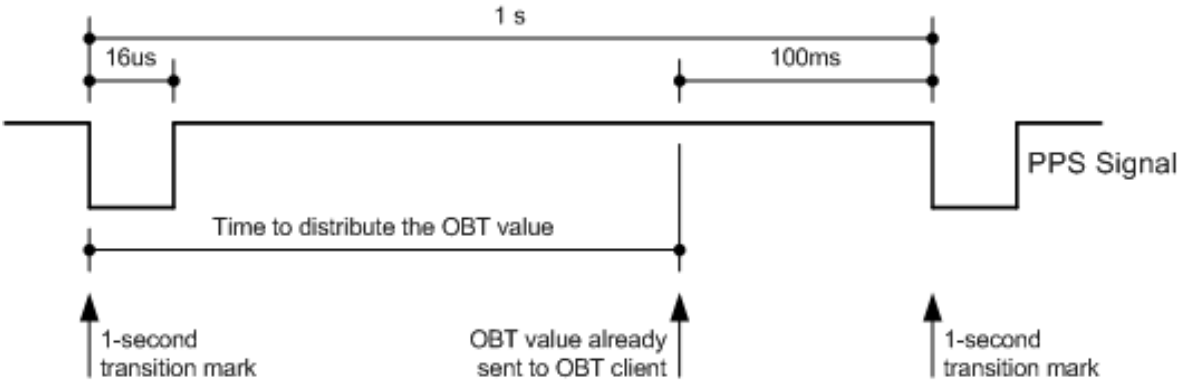


Figure 8.3.8.1: OBT distribution time constraints

An OBT client shall, if needed, implement its own sub-seconds counter.

8.3.8.1.1 OBT Value Sending Through RS-422

The sending of the OBT value through RS-422 uses the protocol described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Distribution Message’ is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.1.1-1.

Table 8.3.8.1.1-1 - RS-422 OBT Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (4 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x50	0x04	OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	OBT in CUC format (integer part) [Ref 1]	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

[Ref 1]: PSS-04-106 - Packet Telemetry Standard, ESA.

The slave shall respond to the 0x50 command with an acknowledge message (ID 0x03).

Documentação AEB Proibida (Lei 9610/1998) SEI 01340.007907/2024-53 pg 120

8.3.8.1.2 OBT Value Sending Through MIL-STD-1553B

The OBC sends a broadcast message with the OBT value to the sub-address 0x19. The message format is shown in Table 8.3.8.1.2-1:

Table 8.3.8.1.2-1 - 1533 OBT Broadcast Message from master OBDH

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P	OBT
11111	0	11001	00010	0	4 bytes
Broadcast	Receive	Receive OBT	2-words	Odd Parity	OBT in CUC format (coarse part)[Ref 1]

8.3.8.2 OBT Supervision

The OBC can use the distributed OBT to supervise the OBT clients. This is an optional feature and its applicability shall be defined for each OBT client.

The OBT client shall be able to answer to a supervision message 8 ms after the reception of each distributed OBT as shown in Figure 8.3.8.2.

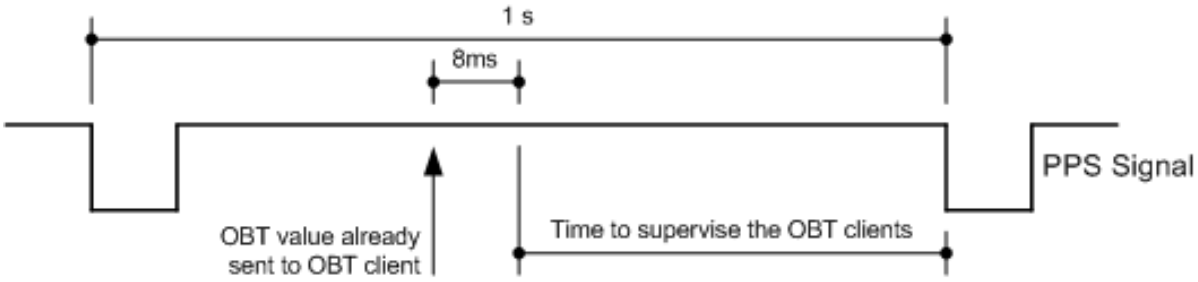


Figure 8.3.8.2-1 - OBT supervision time constraints

If applicable, the OBT client shall implement the RS-422 or MIL-STD-1553B messages described in the following items.

8.3.8.2.1 OBT Supervision Through RS-422

The OBT supervision through RS-422 uses the messages described in the item 8.3.5.1.3.

An ‘OBT Supervision Request Message’ (ID 0x51) is sent by the OBC through RS-422. The message format is shown in Table 8.3.8.2.1-1.

Table 8.3.8.2.1-1 - RS-422 OBT Supervision Request Message format from the master OBDH

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x51	0x00	Checksum

Documento gerado para fins de homologação. Solicitação AP2 (12366) SEI 0140.000907/2024-53 pg 106

Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	The 16-bit sum of all octets starting from headers.

The Slave shall answer with an ‘OBT Supervision Report Message’ (ID 0x52), which contains the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT) as shown in Table 8.3.8.2.1-2:

Table 8.3.8.2.1-2 – RS-422 OBT Acknowledge Message from a slave

Start (2 Bytes)	Message ID (1 Byte)	Data Length (1 Byte)	Data (2 bytes)	Checksum (2 Bytes)
0xEB90	0x52	0x02	Inverted OBT	Checksum
Begin of Message.	Message ID.	OBT Data Field Length	Complement of the two least significant bytes of the last received OBT value	The 16-bit sum of all octets starting from headers

8.3.8.2.2 OBT Supervision Through MIL-STD-1553B

An ‘OBT Supervision Request’ message is sent by the OBC to the sub-address 0x19 of the OBT client. The message format is shown in Table 8.3.8.2.2-1.

Table 8.3.8.2.2-1 - 1533 OBT supervision request message format from OBC

Remote Terminal Address	T/R	Subaddress	Data Word Count	P
<OBT client RT>	1	11001	00001	1
OBT client 1553 RT	Transmit	Send watchdog status	One word	Odd Parity

The OBT client shall answer to this message with the MIL-STD-1553 status word and a data word containing the complement of the two least significant bytes of the last received OBT value (inverted OBT).

8.4 GROUNDING AND BONDING

Practices for grounding and bonding of devices, cables, equipment and system shall incorporate the following major requirements:

- Prevention of hazards in the events of an equipment frame developing a high potential from internal equipment faults or from induced fields;

- Prevention of build-up of static electricity;

Documento A820000-SPC-013/01 (1236/1907) SEI 01400.047220/2024-53 pg 1061122

- Reduction of electromagnetic interference due to electric fields or other form of mutual coupling;

- Protection of the spacecraft from hazards associated with lightning discharges and induced effects from lightning;

- Provision of an equipment equipotential surface to serve as a zero signal reference plane for electrical/electronic system.

Structures associated with module interfaces shall maintain the low impedance equipotentiality of the overall satellite structure.

An overall zero volt and grounding diagram is provided for establishing functional and electromagnetic compatibility. This diagram indicates any AC or DC loop, the type of isolation/insulation used and any impedance coupling between zero volt and structure.

8.4.1 GENERAL RULES

The following rules shall apply for grounding:

- **Power Lines**
  a) The non-regulated bus reference shall be grounded at the Single Point Ground (SPG) at the structure;
  b) The ground reference of equipment with internal DC/DC Converters shall be at the secondary of the DC/DC Converter to a structure ground point named Local Point Ground (LPG). c) The return of the non-regulated bus lines shall not be through the structure, but through dedicated return lines.

- **Signal Lines**

a) Telemetry and On/Off commands lines shall be grounded at the sending end and isolated at the receiving equipment end. Isolation can be obtained by opto-couplers, differential amplifiers, transformers, etc.
b) In the case of two or more command lines driving the same relay, opto-couplers shall be used to avoid ground loops;

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 106
Solicitação Proposta 1012123

c) Analog signal lines shall be differential at the receiving end;
d) RS 422 Digital Serial lines shall be differential in both sending and receiving ends.

- **EED Lines:**

a) The return line of the Electrical Explosive Devices (EED) circuit shall be grounded only at the power supply;
b) All firing circuit wires shall be isolated from each other and shall be identified by color coding;
c) In the safe condition, no electrical continuity shall exist between the firing source (either on its hot or common return lines) and the firing output connector or electrical initiators. In addition, in the safe condition, the output firing lines to the EED shall be shorted and the short grounded through a 10 KΩ to 5 MΩ resistor. The short shall be removed in the armed condition;
d) All EED shall use twisted and shielded lines in accordance with the requirements stated in section 8.6, paragraph 8.6.3 of this specification.

8.4.2 GROUNDING DIAGRAM

The grounding diagram of the satellite is shown in Fig. 8.4.1.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236/1907) SEI 01340.001047/2024-53 v3 3124
Solicitação Proposta 01340.001047/2024-53

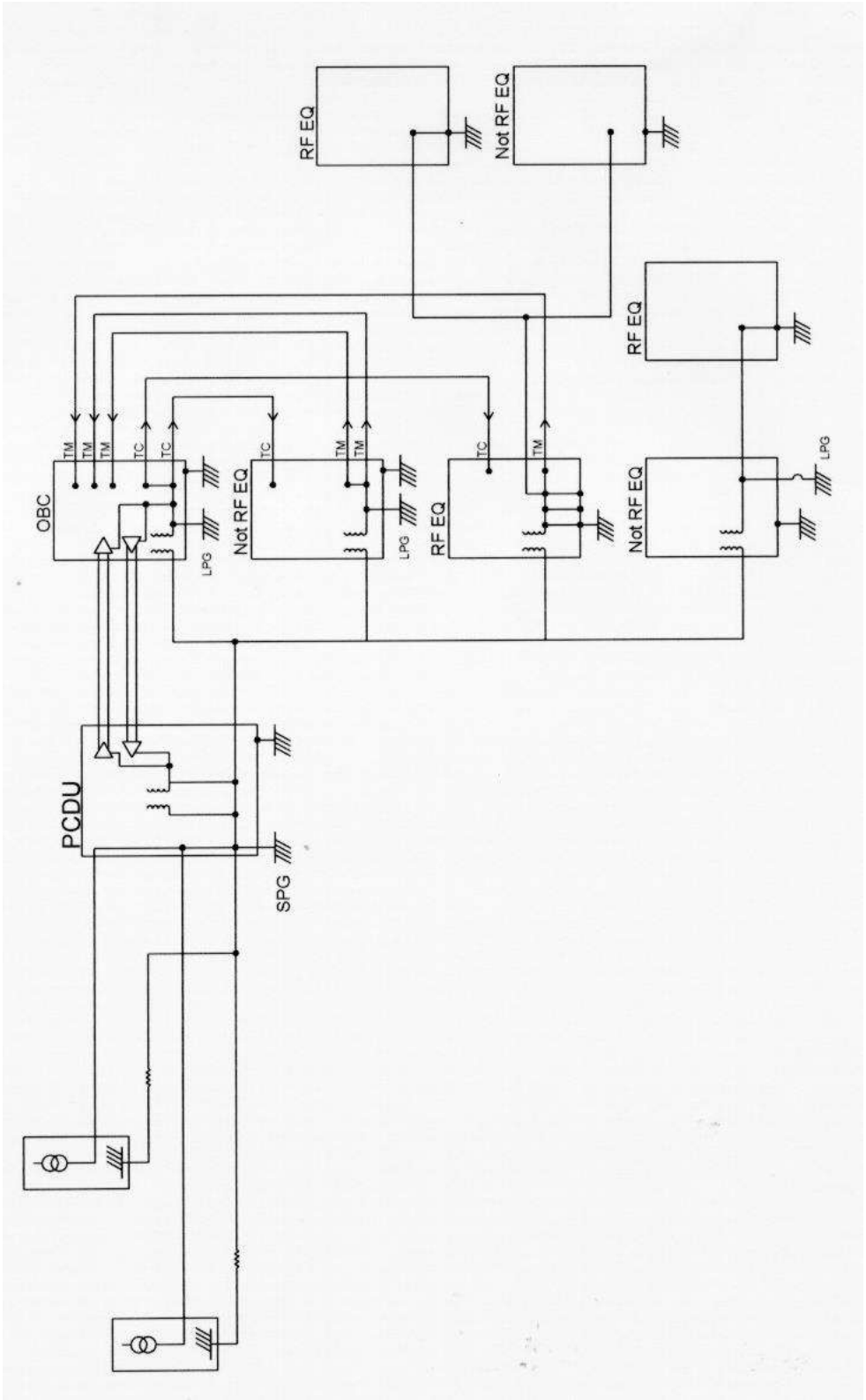


Figure 8.4.1 – Satellite Grounding Diagram

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 125

8.4.3 ELECTRICAL BONDING

All equipment chassis and all metallic parts shall be bonded to the structure of the satellite.

Bonding shall provide a low impedance path between two metallic parts.

All values of DC resistance specified below shall be measured at 1A unless otherwise stated.

8.4.3.1 STRUCTURE BONDING

All electrically conductive components of the satellite structure, including any metallic or carbon fiber item shall be electrically connected, whatever the dimension/location of the component (see Figure 8.4.2).

The following requirements shall apply for the structural components bonding:

- The DC resistance between any two metallic points of the complete structure shall be lower than 10mΩ;
- The DC resistance between two bonded metallic parts shall be less than 2.5mΩ;
- Carbon fiber parts shall present resistance lower than 100Ω;
- All equipment boxes shall be bonded to the satellite structure. The DC resistance between the bonding point at the equipment and the SPG shall be lower than 15mΩ.
- Each solar panel shall be bonded using a bleeder resistor of no less than 10kΩ/2W.

The satellite Single point ground shall be defined near to the satellite-launcher separation plane.

This point shall be electrically accessible from outside the satellite during integration, tests and launch preparation.

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 126

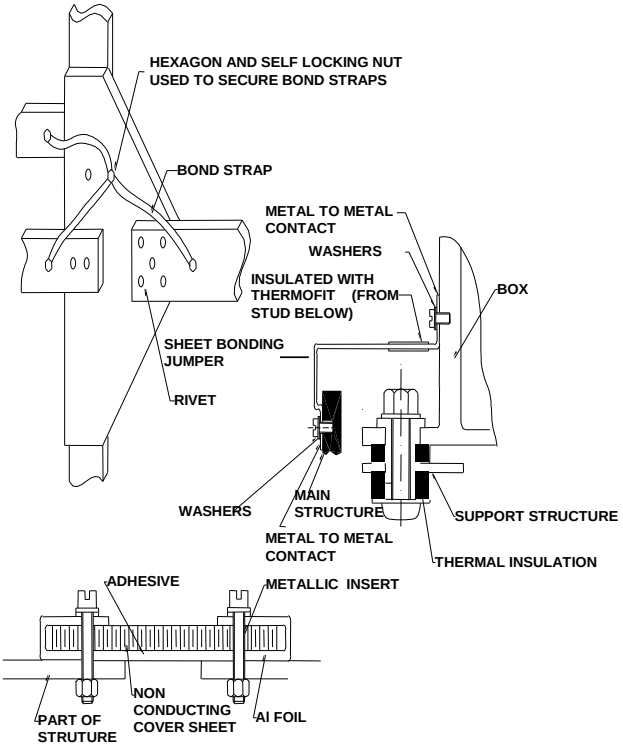


Fig 8.4.2 - Shielding and Bonding of Cutouts if Non Conductive Material is Used as a Cover

8.4.3.2 BONDING OF THERMAL CONTROL PARTS

The concerned parts are:

- **Multilayer Insulation (MLI)**

Each piece of MLI, internal or external, shall be electrically connected to the satellite structure, with at least two grounding points.

For MLI larger than 50 cm in length, grounding points shall be provided at every 50 cm.

The following requirements apply for MLI bonding:

a) The DC resistance (measured at 100mA) between the grounding point at the MLI and the satellite structure shall be lower than 100mΩ;

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0540.0047204.2024.53.1066 pg 127
Solicitação A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0540.0047204.2024.53.1066 pg

b) Each metallized foil of the MLI shall be connected to the grounding point;

c) The DC resistance (measured at 100mA) between any point of the metallized foil and the grounding point shall be lower than 10Ω.

- **Thermal control tapes**

Each metallized face of a thermal control tape shall be electrically connected to the satellite structure. The electrical DC resistance between the grounding point at the tape and the satellite structure shall be lower than 100mΩ (measured at 100 mA).

- **Second Surface Mirrors (SSM).**

The metallic part of the SSM shall be electrically connected to the satellite structure by means of conductive adhesive or other approved method.

The DC resistance (measured at 100 mA) between this metallic part and the satellite structure shall be lower than 10Ω.

8.4.3.3 EQUIPMENT BONDING

Spacecraft equipment shall be enclosed in non-magnetic metallic cases, fitted with an attachment point for bonding purposes.

All metallic parts of the unit structure shall be electrically connected.

The following requirements shall apply:

- The DC resistance between two points of the metal case shall be less than 5 mΩ;
- The DC resistance between connector and metal case shall be less than 2.5 mΩ;
- Wherever possible, one pin at least of each connector shall be electrically connected to the metal case by means of an internal strap, which shall be as short as possible. The strap shall provide a low inductance path. The DC resistance between those pins and the chassis ground of the equipment shall be lower than 10 mΩ.

Sunshield bonding is subject to specific requirements, which shall be clearly defined in each subsystem specification, as applicable.

8.4.3.4 BONDING METHODS

Electrical bonding shall be implemented by one of the following methods, in order of preference:

- Direct inherent bond by welding, brazing, soldering, etc...;

Documento A820000-SPC-013/01 (1236907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 106
Solicitação Proposta 1236907

- Direct semi-permanent bond, where clean metal areas are matted with a fastening method that exerts sufficient pressure to withstand deforming stresses, shock and vibration;
- Riveting joints where at least three rivets are driven tight per joint;
- Clamped metallic fittings, normally permanent and immovable after installation;
- Lock-threaded devices (bolts, nuts, studs, lock-washers);
- Indirect bond, bonded to each of the members using a strap of solid flat metal;
- Application of conductive adhesive;
- Indirect bond using a strap of flexible conductive tape making contact by pressure with each of the members.

8.4.3.5 APPLICATION OF BONDS

The achievement of a low and stable impedance bond from DC up to RF shall be the prime design objective.

The following requirements are imposed:

- Bonds shall be as direct and short as possible;
- Bonds shall be adequate in cross-sectional areas to carry fault currents where applicable, without fusing, burning or arcing;
- Each bond shall be sufficiently robust to withstand vibration, expansion, contraction or relative movement of parts incident to normal service without breaking or loosening the bond or causing a change in contact resistance;
- Weakening of vital structures shall not occur as a result of bond application;
- Self-tapping screws shall not be used for bonding purposes;
- Bonding connections shall be installed in such a manner as not to interfere in any way with the operation of movable components;

Bonding of tubular members or conduits, if not inherently bonded shall be achieved by means of a plain metallic clamp and jumper without crimping or damaging the member;

- Where dissimilar metals are to be bonded, the elements of the bonding connections shall be selected to minimize the possibility of corrosion, and to assure that if corrosion occurs, it would be in replaceable elements, such as washers, jumpers or separators, rather than in the system basic structure;
- The use of two or more bonding straps or jumpers in series is not permitted.

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta (12366907) SEI 0814.000472/2024-53 / pg 129

8.5 CABLING AND SHIELDING

The aim of the satellite harness design is to allow interconnection of equipment for power and data transfer and at the same time control the interference susceptibility, emissions, cross talks and common impedance without resort to indiscriminate application of suppression hardware.

8.5.1 CABLING AND WIRING

8.5.1.1 WIRING CLASSIFICATION AND ISOLATION

- **Classification:**

The service module and payload module wiring shall be divided into five classes. The classification is made on the basis of the characteristics of the signals or the wire, and hence the interference generated, and on the susceptibility of the wire circuit to interference.

a) Class 1: Power;
b) Class 2: Digital signals, On/Off Command pulses, AC signals (Clocks, TM and TC VIDEO signals);
c) Class 3: Analog signals;
d) Class 4: RF coaxial lines;
e) Class 5: Electro Explosive Device (EED), interface signals.

- **Isolation**

Wires falling into one class shall be assembled into one bundle. Where cables of different classes must be routed along a common path, the distance between classes shall be at least 50 mm when it is feasible.

EED firing circuits shall be isolated from other circuits and from each other by individual shields, before, during and after installation of the electro-explosive initiators and control circuits. They shall also be physically isolated from any power, control checkout, monitor, continuity and other non-simultaneous firing circuits, and shall use a separate and non-interchangeable electrical connector.

Minimum clearance shall be maintained between wires and lines of equipment containing flammable or corrosive liquids.

Where bundles of different classes must cross each other the crossing angle shall be approximately 90 degrees when feasible.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 130

This classification shall be maintained through box connectors in accordance with 8.7.1.

8.5.2 WIRE SELECTION

The maximum permitted power losses on power lines shall be 1% of the power drawn by the line. A minimum wire gauge of 20 AWG is recommended for power cables.

A wire gauge of 26 AWG is recommended for signal cabling.

8.5.3 TWISTED AND SHIELDED LINES

8.5.3.1 TWISTING

The following active wire(s) shall be always twisted around its return wire:

- Power lines with the correspondent return lines;
- Wires for torquer, motor and noisy parts;
- Wires for low frequency sensitive signals;
- On/Off Command Pulses;
- EED circuit lines.

The following shall be applied for twisted wire pairs for all cable harness fabrication:

SIZE NUMBER	TWIST/METER
AWG 16	21
AWG 18	23
AWG 20	27
AWG 22	33
AWG 24	42
AWG 26	48

Multiple wires (triplet, quad, etc.) shall employ 35-40 twists per meter.

8.5.3.2 SHIELDING

The use of shielded wires shall only occur when specified in the relevant subsystem specification or when the necessity is proven by analysis. A high circuit noise immunity design shall always be implemented before a request for shielded wire in the satellite harness can be granted.

Documento A820000-SPC-013 (1236907) SEI 01400.007207/2024-53 pg 107 / 131

The following cases shall be applied for shielding:

- TM and TC video lines;
- EED circuit lines.

8.5.3.2.1 SHIELDING APPLICATION

The following requirements shall be applied for shielding application:

- Except for coaxial cables, shielding shall not be used as a return line;
- Shield may be solid or weaved;
- The shield shall not damage the internal wires;
- The signal and return wires shall always be shielded together.

8.5.3.2.2 SHIELD CONTINUITY

The harness shall provide the capability to insure the shield continuity through connector pins on both ends.

The shield shall have at least 85% of optical coverage.

8.5.3.2.3 SHIELD ISOLATION

- Except for the grounding point, the shield shall be isolated from the structure;
- Different shields shall be isolated from each other, except at the grounding points;
- For multi-shields, inner and outer shields shall be isolated from each other.

8.5.3.2.4 SHIELD TERMINATION

Shields shall be terminated peripherally for high frequency cables and through the chassis ground pin of the box connectors for low frequency cables.

Individual firing circuit shields contained within an overall shielded cable may be terminated by means of pigtails not exceeding 2 cm in length.

In the electro-explosive device, initiator shall be enclosed in a metal container which shall provide attenuation equal to or greater than the shield, the shield may be terminated at the container when the connector shall provide RF attenuation equal to or greater than the shield, and the shield shall be electrically bonded around the circumference of the connector.

Pigtails shall be avoided as much as possible. If its use is unavoidable, pigtails length shall be as short as possible.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 01340.004204/2024-53 pg 107
Solicitação A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 01340.004204/2024-53 pg 1071132

8.5.3.2.5 SHIELDING CAPS

All electro-explosive initiators, safe and arm devices, and arm and disarm devices shall have shielding caps attached during handling, transportation, maintenance and installation. These shielding caps shall meet the following requirements:

- The outer shells shall be made of metallic material;
- The outer shells shall make electrical contact with the case of the electro-explosive initiator;
- There shall be no gaps between the shielding cap and the case of the electro-explosive initiator;
- When removed, the cap shall leave the bridgewire pins unshorted.

8.5.4 WIRING REDUNDANCY AND IDENTIFICATION

8.5.4.1 WIRING REDUNDANCY

As a design objective, the wiring including pins and sockets of connectors shall be made redundant at all critical interfaces, a failure of which would cause catastrophic failure. When equipment is made redundant, the associated wiring shall be redundant in the same manner.

8.5.4.2 WIRING IDENTIFICATION

Each wire shall be identified at both ends with sufficient information necessary for assembly, test and fault location.

8.5.5 CABLE HARNESS LAYOUT

The mechanical and wiring harness layout shall be such that circuit access and ease of dismantling is provided.

Routing shall enable accessibility of shielded terminations, grounded connections and allow easy connector mating. The most direct, compatible route shall be selected without wires being stretched out.

Documento A820000-SPC-013/01 (2136907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 107
Solicitação Proposta 0340.0047204/2024-53 (2136907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 107 2133

Bundles shall be routed in contact to the structure. When not feasible the maximum distance between the bundle and the structure shall be less than 2 mm. Bundles thicker than 15 mm in diameter shall be avoided.

Care shall be taken to avoid contact with sharp rough and hard edges.

Where "flying leads" are used, provision for securing these cables to the interface structure or to the unit to which they are connected, shall be ensured.

The free length of cable from the last cable clamp to the connector shall be less than 12 cm.

8.5.6 WIRING AND CABLING TERMINATION TO CONNECTORS

Crimping shall be used as termination methods.

The correct crimping tool shall be defined when connecting wires to connector contacts.

The following requirements shall be applied for crimping:

- Smaller gauges of wires than those specified for particular connector pins shall not be used;
- Folding over of wires for crimping is not allowed;

8.5.7 CURRENT DERATING OF WIRES

The maximum current allowed per type of gauge shall be limited to:

Max. Applied Voltage	**50% of the Maximum Insulation Voltage**					
AWG	26	24	22	20	18	16
Maximum Current (A)	2.5	3.3	4.5	6.5	9.2	13.5

When the wires are bundled, the maximum design current for each individual wire shall be de-rated according to the following:

$$Ibw = Isw \times (29-N)/28 \text{ for } 1 < N < 15,$$

or:

$$Ibw = Isw/2 \text{ for } N > 15,$$

Where:

Ibw = maximum current for individual wire in a bundle;

Isw = maximum current for single wire, as in the table above;

N = number of wires in the bundle.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236194907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 107 Solicitação Proposta 0340.0047204/2024-53 pg 107 3134

8.6 ELECTRICAL CONNECTORS

Electrical connectors shall provide a low impedance path for all internal wires, and a low impedance bond when an outer shell is used.

8.6.1 CONNECTOR SELECTION AND PIN ASSIGNMENT

Connector shall be selected from the Approved Parts List and shall contain gold plated contacts.

Appropriate type of connectors shall be defined for equipment connectors, RF connectors, skin connectors, EED lines, harness and test connectors, as applicable.

Connectors or routing of harness shall be designed to avoid inadvertent connection of wrong connector. This shall be achieved by using keyed connectors and adequate positioning of connectors. Where design considerations require connectors of similar configuration in close proximity, proper keying or marking shall prevent erroneous mating.

If the equipment has several connectors, visibility and clearance around each of them shall be such as to allow mating or de-mating without disturbing others already in place or necessitate special custom-made tooling. Possible insertion of a breakout box for troubleshooting shall be considered.

Each class of signals defined in 8.6.1.1 shall be routed through separate connectors. Where sharing of connectors cannot be avoided, the categories shall be divided in the connector by a grounded row of pins. No exception shall be approved for EED lines signals.

The following requirements shall be taken into account when defining connector pin assignment:

- At least one pin of each equipment connector shall be bonded to the box structure in accordance with 8.4.3.3;
- For each type of zero volt reference in an equipment, a dedicated pin shall be available to allow intentional external ground of any power/signal return;
- Twisted wires shall be routed through a connector on adjacent pins to minimize the wire loop. For power and power return lines, however, separation by one unassigned connector pin is recommended.

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 107
Solicitação Proposta 1236 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 107

Each subsystem shall be responsible for the definition of connectors of all equipment and respective test equipment, and shall fully identify the connectors in the proper Interface Control Document (ICD).

8.6.2 CONNECTOR CHARACTERISTICS

- EED circuit connectors shall be separate from all other circuit connectors, and shall terminate in a connector with female contacts;
- The housing of connectors shall be electrically connected to the equipment structure;
- Equipment or structure mounted connectors shall be male, except for RF connectors and those connectors dedicate to power generation and distribution ("hot"), which shall be female;
- Type of connectors at interfaces shall be compatible with the type of associated cable conductors. A tubular conductor shall, therefore, be continued through the interface in a similar manner;
- Connector pins and sockets shall be removable on the harness connectors;
- Male and female connectors shall be mechanically locked together, to prevent inadvertent disconnection;
- Cable clamps on connectors shall be tightened sufficiently without damaging the cables, to prevent wires from being pulled and twisted from their contacts.

8.6.3 CONNECTOR MOUNTING AND IDENTIFICATION

Equipment and bracket-mounted connectors shall be located in easily accessible positions. The physical position shall be indicated on ICD.

Mechanical methods in conjunction with identification markings shall be employed to prevent incorrect mating of connectors. Color-coding may be used as an aid to identification.

Where mechanical methods cannot be used, or visual identification is impossible, an electrical continuity loop shall be envisaged to establish correct mating.

8.6.4 CONNECTOR SAVERS

Connector savers shall be used in flight hardware during equipment and subsystem tests in order to reduce the number of mate/de-mate cycles.

Documento A820000-SPC-013/01 (2196907) SEI 0340.0047204/2024-53 pg 75136

The use of a connector saver for ground testing shall in no way alter the performance of the equipment.

8.6.5 CONNECTOR AND PIN ASSIGNMENT

Equipment Interface Control Document (ICD) shall include the following data concerning connectors:

- Type (connector manufacturer's designation);
- The list of pins of each connector, describing:
  a) Pin number or letter in the connector;
  b) Pin function (including SPARE and CHASSIS GROUND pins);
  c) Interface information: wire gauge, polarity, voltage and current.
- Subsystem and equipment names;
- A description of the circuit associated with each listed pin giving necessary data including: source impedance, input/output impedance, voltage ranges, signal characteristics, amplitude tolerances, and continuity.

8.7 AUTOMATISMS

8.7.1 IDENTIFICATION

Any on-board automatism shall be clearly identified in the relevant subsystem/equipment block diagrams.

Are considered of automatism:

- AGC and PLL if applicable;
- Threshold signals (current, voltage, temperature, time, frequency, etc...) used as command;
- Status selection at switching ON or OFF;
- Input/output protection of converters (fold back characteristic).

8.7.2 OVERRIDING CAPABILITY

Any automatism shall be able to be overridden permanently by ground telecommand. This means that:

- Any device controlled by an automatism shall be able to be reset by ground telecommand;
- The associated automatism shall be able to be permanently inhibited.

Documento A820000-SPC-013/01 (1236/2196) SEI 01340.004207/2024-53 pg 1076137

AGC and PLL of RF receivers or transmitters, feedback loops and fold-back current limiters are not required to provide this capability.

Documentação Proposta (0126107) SEI 0340.001847/2024-53 / pg 107 Solicitação A820000-SPC-013/01 (0126107907) SEI 0340.001847/2024-53 / pg 138

9. DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Document Title: AMAZONIA 1 - DESIGN AND CONSTRUCTION SPECIFICATION

Authors:	**Signature**	**Date:**
Arcélio Costa Louro		12/11/15
Bruno de Castro Braz		12/11/15
Issamu Muraoka		12/11/15
José Damião Duarte Alonso		12/11/2015
Sebastião Eduardo Corsatto Varotto		12/11/15
Reviser:		
Carlos Felipe Soriano Freire		12/11/15
Approved by:		
Adenilson Roberto da Silva		12/11/15

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date: 12/11/2015			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado administrativamente pela Portaria AEB nº 836/2021. (0236196907) SEI 01340.004220/2024-53 / pg 139

AMAZONIA 1

EMI/EMC SPECIFICATION

AMAZONIA	**Description:** Amazonia-1 Satellite
A820000-SPC-004_03	**July 25/2011**

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação nº 3(sei) 5151.01.0034207/2024-53 v1.0 pg 140

CONTENTS

1 INTRODUCTION 1

1.1 SCOPE 1
1.2 GENERAL APPLICABILITY 1
1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS 1
1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS 1

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS 2
2.2 REFERENCE DOCUMENTS 2

3 GENERAL REQUIREMENTS 2

3.1 GENERAL 2
3.2 DEFINITONS 2
3.2.1 Critical Points 2
3.2.2 Emission and susceptibility designations 3
3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 3
3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 3
3.2.5 Intra-system EMI/EMC 3
3.2.6 Inter-system EMI/EMC 3
3.2.7 Susceptibility Threshold 4
3.2.8 Equipment under Test 4
3.2.9 External Installation 4
3.2.10 Internal Installation 4
3.2.11 Ground Support Equipment 4
3.2.12 Safety Critical 4
3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS 4
3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM) 4
3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC) 4
3.3.3 Intra-system EMI/EMC 5
3.3.4 Inter-system EMI/EMC 5
3.3.5 Self-compatibility 5
3.3.6 Switching transients 5

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS 5

4.1 GENERAL 5
4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS 6
4.2.1 Launcher Compatibility 6
4.2.2 Launch Site Compatibility 8
4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions 9
4.2.4 RF Out-Of-Band Responses 9
4.2.5 Static Magnetic Field 9
4.2.6 Electrostatic Requirements 9

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS 9

5.1 GENERAL 9
5.2 APPLICABILITY 11
5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS 11
5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz 11
5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz 12

Documento gerado para Solicitação ADP A820000_SPC_1026(11697911)SEI 01400.034207/2024-95 / pg 141

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz 13
5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz 14
5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz 15
5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz 15
5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation 16
5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz 17
5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz 19
5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz 20
5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz 21
5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces 22

6 TEST REQUIREMENTS 23

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS 23
6.1.1 EMC Test Plan 23
6.1.2 System EMC Test Items 23
6.1.3 Test Approaches 23
6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS 24
6.2.1 EMC Test Plan 24
6.2.2 Test Methods 24
6.2.3 Eligibility Criteria 25

List of Tables

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources. 6
Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility 6
Table 4-3 – Launcher Emission Sources. 7
Table 4-4 – Launcher Susceptibility. 7
Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1). 10

List of Figures

Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility 7
Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher 8
Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications 12
Figure 5-2 - CS101 power limit 14
Figure 5-3 - CS114 calibration limit 16
Figure 5-4 - CS115 signal characteristics 17
Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform 18
Figure 5-6 - CS 116 limit 19
Figure 5-7- RE102 limit for space application system 20
Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response. 22
Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response. 23

Documento A820000-SPC_004_03(1696911)SEI 01340.000420/2024-31 pg. 142
Solicitação Proposta 1026/2024 - SEI 01340.000420/2024-31 pg. 142

1 INTRODUCTION

1.1 SCOPE

This specification establishes the electromagnetic interference and compatibility (EMI&EMC) requirements for AMAZONIA 1 satellites, equipment and the associated ground support equipment (GSE).

The EMC and Electrostatic design requirements are in general those of MIL-STD-461-E (RD1), with the modifications and additions of MIL-STD-1541 (RD2).

1.2 GENERAL APPLICABILITY

The applicability of the emission and susceptibility requirements is dependent upon the types of equipment or subsystems and their intended installations as specified herein.

1.2.1 TAILORING OF REQUIREMENTS

Application-specific environmental criteria may be derived from operational and engineering analyses on equipment or subsystems for use in specific equipment, subsystems and system or installation.

When analyses reveal that the requirements in this specification are not appropriate, the requirements may be tailored and incorporated into the request-for-proposal, specification, contract, order, and so forth. The test procedures contained in the document RD1 shall be adapted by the testing activity for each application.

1.3 DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS

EED – Electrical Explosive Device
EMC – Electromagnetic Compatibility
EMI – Electromagnetic Interference
EMISM – Electromagnetic Interference Safety Margin
EMS – Electromagnetic Susceptibility
EGSE – Electrical Ground Support Equipment
RE – Radiated Emission
RS – Radiated Susceptibility
VEB – Vehicle Equipment Bay

Documento A820000-SPC (1026711697911)SEI 01400.034207/2024-53 / pg 143
Solicitação Proposta A820000_SPC_1026711697911 SEI 01400.034207/2024-53 / pg 143

2 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents in their latest version are applicable:

AD1) A820000-SPC-005 Amazonia 1 Satellite Specification

In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2 REFERENCE DOCUMENTS

RD1) MIL-STD-461E - Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment

RD2) MIL-STD-1541A - Electromagnetic Compatibility Requirements for Space Systems

RD3) MIL-STD-464A – Electromagnetic Environmental Effects Requirements for Systems

RD4) IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4

3 GENERAL REQUIREMENTS

3.1 GENERAL

Electronic, electrical, and electromechanical equipment and subsystems shall comply with the applicable general interface requirements in section 3.3.

General requirements for verification shall be in accordance with section 6.

These general requirements are in addition to the applicable detailed emission and susceptibility requirements defined in sections 4 and 5.

3.2 DEFINITONS

3.2.1 Critical Points

A Critical Point is a point in a subsystem or system considered most susceptible to interference due to sensitivity, inherent susceptibility, importance to mission objectives, or exposure to adverse electromagnetic environments. Critical points shall be chosen as test points for demonstrating compliance with the EMI safety margins of this specification.

Documento gerado para A820000-SPC-004 (1026/1196)7911)SEI 01340.002024/2024-53 pg 144

3.2.2 Emission and susceptibility designations

The emissions and susceptibility and associated test procedure requirements in this specification are designated in accordance with an alphanumeric coding system. Each requirement is identified by a two letters combination followed by a three digit number. The meaning of the individual letters is as follows:

C	Conducted
R	Radiated
E	Emission
S	Susceptibility

a) Conducted emissions requirements are designated by "CE---."
b) Radiated emissions requirements are designated by "RE---."
c) Conducted susceptibility requirements are designated by "CS---."
d) Radiated susceptibility requirements are designated by "RS---."
e) "---" = numerical order of requirement from 101 to 199.

3.2.3 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

The Electromagnetic Interference Safety Margin is the ratio between the susceptibility threshold and the interference present, in worst case condition, on a critical test point or signal line. The EMISMs required in this specification shall be free of all instrumentation errors and measurement techniques anomalies.

3.2.4 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

The Electromagnetic Interference Safety Coefficient is the ratio between the susceptibility threshold and the interference defined for a critical test point or signal line.

Figures of EMISCs are defined. The equipments are classified in terms of these coefficients.

3.2.5 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC happens among equipments. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are wire of inductance, capacitance, electric fields and magnetic field. There are commonality impedance coupling and antenna coupling.

3.2.6 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC happens among equipments and the electromagnetic environment. The major factor for this is the coupling. The most common coupling modes are between signals and power transmissions system and antennas.

Documento Proposta A820000_SPC_1026(1196911)SEI 0134202024/2024 v5 1084 pg 145

3.2.7 Susceptibility Threshold

The signal or interference level at all frequencies between 30 Hz and 10 GHz at a critical test point which just causes undesired operation, response, or malfunction in the equipment, subsystem, or system.

3.2.8 Equipment under Test

The equipment, subsystem or system under test.

3.2.9 External Installation

An equipment location that is exposed to the external electromagnetic environment.

3.2.10 Internal Installation

An equipment location in the satellite, which is totally inside an electrically conductive structure.

3.2.11 Ground Support Equipment

Any ground support equipment that is attached to or used next to satellite during preflight operations.

3.2.12 Safety Critical

A category of subsystems and equipment whose degraded performance could result in loss of satellite.

3.3 GENERAL INTERFACE REQUIREMENTS

3.3.1 Electromagnetic Interference Safety Margin (EMISM)

Electromagnetic interference safety margins are mandatory and shall be determined for critical signal, ordnance, and power circuits under all operating conditions.

The minimum acceptable safety margins shall be 6dB for power and signal circuits and 20dB for pyrotechnic circuits.

3.3.2 Electromagnetic Interference Safety Coefficient (EMISC)

It is mandatory during equipment design the use of EMISC.

In function of equipment performance and level of failure, the equipment is classified as follow:

a) Equipment performance decreases with total loss of equipment function.

b) Equipment performance decreases with partial influence on the equipment function.

c) Equipment performance remains the same.

Documento gerado para Solicitação 3000 (1026/1196911)SEI 01400.034202/2024-95 / pg 146

There are four coefficients (EMISC), and they are:

20 dB
12 dB
06 dB
00 dB

For AMAZONIA satellite shall be used the following EMISC:

Pyro and Pyro circuits 20 dB

General equipments 06 dB

3.3.3 Intra-system EMI/EMC

Intra-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.4 Inter-system EMI/EMC

Inter-system EMI/EMC requirements shall be 06dB.

3.3.5 Self-compatibility

The operational performance of an equipment or subsystem shall not be degraded, nor shall it malfunction, when all of the units or devices in the equipment or subsystem are operating together at their designed levels of efficiency or their design capability.

3.3.6 Switching transients

Switching transient emissions that result at the moment of operation of manually actuated switching functions are exempt from the requirements of this specification. Other transient type conditions, such as automatic sequencing following initiation by a manual switching function, shall meet the emissions requirements of this specification.

4 SYSTEM EMC REQUIREMENTS

4.1 GENERAL

The spacecraft shall satisfy the applicable functional requirements of the Applicable Document (AD1) under the influence of the local electromagnetic interference environment produced by sources both within and outside the spacecraft in the following phases of the program:

a) During ground operations when interfaced with the EGSE (AIT phase);

b) During ground operations when the spacecraft is mated to the launch vehicle and its Ground Support Equipment (pre-launch phase);

c) During the launch injection sequence (launch phase);

d) When in orbit both in sunlight and eclipse conditions (all phases after the injection).

Documento A820000-SPC_1026(1697911)SEI 01400.034207/2024-53 pg 147
Solicitação Proposta 1026(1697911)SEI 01400.034207/2024-53 pg 147

4.2 SYSTEM PERFORMANCE REQUIREMENTS

4.2.1 Launcher Compatibility

During pre-launch and launch phases, the spacecraft shall meet the following requirements to assure the compatibility with the launcher emissions and susceptibilities.

4.2.1.1 Spacecraft Emission Interference Limits

The spacecraft produced radiated fields shall be limited as follows:

- The system shall not radiate a narrow-band electric field in the VEB (0.5m below the payload separation plane) exceeding the limit TBD (including intentional transmission).
- Spurious radiation from the system shall not produce electric fields exceeding the limits TBD, on the VEB antennas (1m below the payload separation plane).

4.2.1.2 Spacecraft Emission Sources

Table 4-1 shows the Spacecraft emission sources.

Table 4-1 – Spacecraft Emission Sources.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	RF Output (dBW)
TTC	TM	2208.0	1.200	0.0
DCS	S Band TX	2267.520	1.200	-8.5
DT	RALCAM3	8365.000	70.000	13.0
	AWFI	8290.000	52.000	13.0

4.2.1.3 Spacecraft Susceptibility

Table 4-2 shows the Spacecraft Susceptibility.

Table 4-2 – Spacecraft Susceptibility.

SubSystem	Channel	FREQ. (MHz)	BW (MHz)	Susceptibility (dBW)
TTC	TC	2033.2	See **Figure 4-1**	-158
DCS	PCD Signal	401.635	0.060	-153
GPS	GPS	1575.420	2.046	-162

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação Ao Programa 00_SPC (1226211947911) SEI 01400.034202/2024-45 / pg. 148

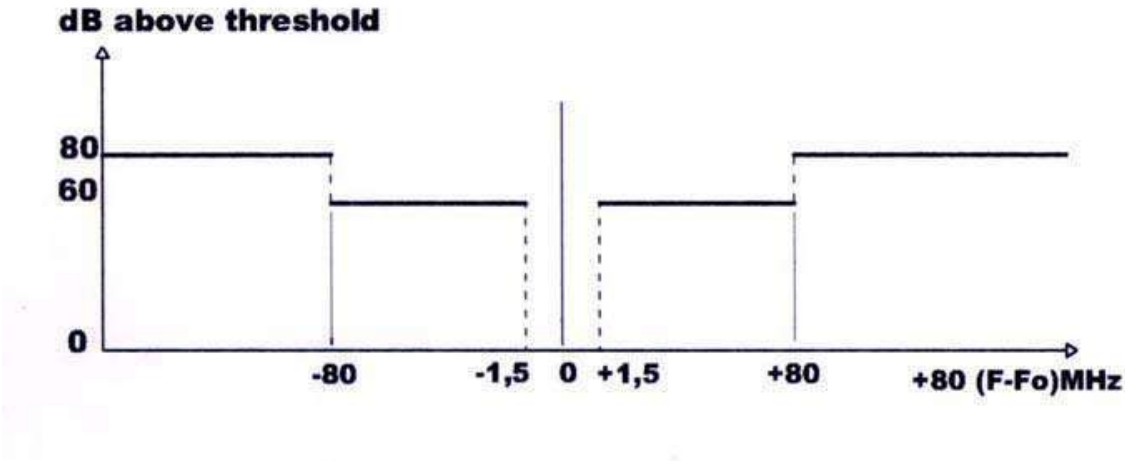


Figure 4-1– TTCS Receiver susceptibility

4.2.1.4 Launcher Emission Sources

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Table 4-3 – Launcher Emission Sources.

Description	Work Frequency (MHz)	Transmitter power (W)	RF Output (dBW)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

4.2.1.5 Launcher Susceptibility

Table 4-4 shows the Launcher Susceptibility.

Table 4-4 – Launcher Susceptibility.

Description	Work Frequency (MHz)	Susceptibility (dBm)	BW (MHz)
TBD	TBD	TBD	TBD

Documento gerado por A820000_SPC_1026(1196911)SEI 0134202/2024-53 pg 149
Solicitação 3 para A820000_SPC_1026(1196911)SEI 0134202/2024-53 pg 149

4.2.1.6 Spacecraft Susceptibility to Launcher Radiated Emission Fields

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when the satellite receive electromagnetic radiation. Launcher produces intentional radiation as follow in Figure 4-2 the limited parasitic radiation emission.

TBD

Figure 4-2 – Intentional Radiation Emission by the Launcher

The satellite shall not exhibit any malfunction, degradation of performance or deviation from the specified indications beyond the tolerances indicated in specification when satellite receives conduction emission.

4.2.2 Launch Site Compatibility

The power signal and wire check signal shall be isolated measure between satellite and the launcher

The RF interference, the equipment and systems shall be tested and the input data shall be analyzed.

4.2.2.1 Launch Site Environment

TBD

4.2.2.2 Launch Pad

a) Lightning stroke

TBD

b) Conducted EMI on umbilical cable

TBD

Documento gerado por A820000_SPC_004_03 (1026/11947911)SEI 01400.034207/2024-45 / pg 150
Solicitação Proposta 820000

4.2.3 RF Out-Of-Band Emissions

The RF out-of-band emission requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.4 RF Out-Of-Band Responses

The RF out-of-band response requirements are defined in the Applicable Document (AD1) and in the relevant subsystem specifications.

4.2.5 Static Magnetic Field

The magnetic dipole moment of the satellite shall be less than 1 A.m2.

4.2.6 Electrostatic Requirements

The spacecraft shall continue to meet their system performance specifications in the presence of interference simulation as that produced by electrostatic discharges in orbit.

5 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC TEST REQUIREMENTS

5.1 GENERAL

All satellite and EGSE subsystems and equipment shall be designed to meet the requirements of this specification. This section presents the resultant composite requirements on subsystems and equipment and is established to:

a) Ensure that interference control is considered and incorporated into the design of equipment and subsystems;

b) Provide a basis for evaluating the electromagnetic characteristics of equipment and subsystems, as well as for inputs to analyses of the electromagnetic compatibility and effectiveness of the system in a complex electromagnetic environment.

Table 5-1 shall be used to determine the requirements applicable to onboard equipment and EGSE. The table also denotes the paragraphs wherein the requirements and limits are defined.

Documento A820000-SPC_1026(1169911)SEI 0134/2024/Solicitação Proposta 00 SPC (1026/1169911)SEI 0134/2024/ pg 151

Table 5-1 - Emission and susceptibility requirements (Based on RD1).

REQUIREMENT	ONBOARD EQUIPMENT	EGSE
CE102 - Conducted Emission, Power Leads, 10 kHz to 10 MHz	A	T
CE106 - Conducted Emission, Antenna Terminals, 10 kHz to 40 GHz	L	T
CS101 - Conducted Susceptibility, Power Leads, 30Hz to 150kHz	A	T
CS103 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Intermodulation, 15 kHz to 10 GHz	S	T
CS104 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, Rejection of Undesired Signals, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS105 - Conducted Susceptibility, Antenna Port, , Cross modulation, 30 Hz to 20 GHz	S	T
CS114 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, 10 kHz to 200 MHz	A	T
CS115 - Conducted Susceptibility, Bulk Cable Injection, Impulse Excitation	A	T
CS116 - Conducted Susceptibility, Damped Sinusoidal Transient, Cable and Power Leads, 10 kHz to 100 MHz	A	T
RE102 - Radiated Emissions, Electric Field, 10kHz to 18GHz	A	T
RE103 - Radiated Emissions, Antenna Spurious and Harmonics Outputs, 10 kHz to 40 GHz	L	T
RS103 - Radiated Susceptibility, Electric Field, 2 MHz to 40 GHz	A	T

Legend:

- "A" entry in the table means the requirement is applicable.

- "L" entry means the applicability of the requirement is limited as specified in the appropriate requirement paragraphs of this specification; the limits are contained herein.

- "S" entry means the procuring activity must specify the applicability, limit, and verification procedures in the individual specification.

- A "T" entry means that the applicability of the requirement must be determined on a case-by-case basis and that if the requirement is to be imposed, it must be so specified in the appropriate subsystem specification.

In Addition to the tests established on table 5-1, the test of Noise Immunity of Telecommand Interfaces defined on paragraph 5.3.13 should be applied on all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

Documento A820000-SPC_1026(1169911)SEI 01340.002402/2024-53 pg. 152
Solicitação Proposta SEI 01340.002402/2024-53 pg.

5.2 APPLICABILITY

All spacecraft and GSE subsystems and equipment shall be designed to meet the applicable criteria of this specification.

Individual emission or susceptibility requirements and their associated limits are grouped together in the following sections.

The applicable frequency range and limit of many emission and susceptibility requirements varies depending on the particular platform or installation.

The GSE used for spacecraft integration and tests shall meet the requirements of this document.

Purchased electronic equipment (e.g., oscilloscopes, signal generators, computers) shall meet the requirements of existing military EMC specifications.

To insure no interference, such equipment shall be installed in approved EMC enclosures when required, and tests shall be performed at the rack or console level or both to assure compliance with the EMC requirements of this specification.

5.3 DETAILED SUBSYSTEM AND EQUIPMENT EMC REQUIREMENTS

5.3.1 CE102, conducted emissions, power leads, 10 kHz to 10 MHz

5.3.1.1 CE102 applicability

This requirement is applicable from 10 kHz to 10 MHz for all power leads, including returns that obtain power from other sources not part of the EUT.

5.3.1.2 CE102 limits

Conducted emissions on power leads shall not exceed the applicable values shown on **Figure 5-1**.

Documento A820000-SPC-004/03 (1226211697911)SEI 01340.000342/2024-95 pg. 153
Solicitação Proposta 1024211697911

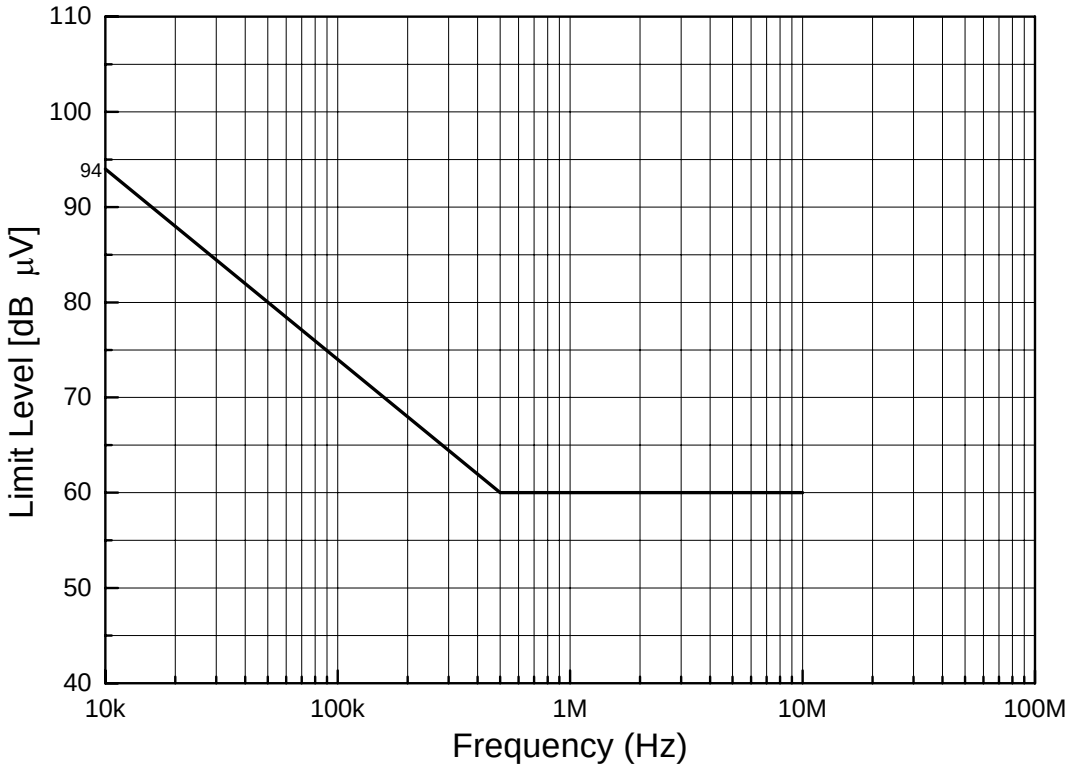


Figure 5-1 - CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications

5.3.2 CE106, Conducted emissions, antenna terminal, 10 kHz to 40 GHz

5.3.2.1 CE106 Applicability

This requirement is applicable to the antenna terminals of transmitters, receivers, and amplifiers.

The requirement is not applicable to equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT. The transmit mode portion of this requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency.

Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

EUT Operating Frequency Range	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Documento gerado por Solicitação 7911 (1026/1194) SEI 0134202/2024 - pg 154

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated or received frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency. RE103 may be used as an alternative for CE106 for testing transmitters with their operational antennas. RE102 is applicable for emissions from antennas in the receiver and standby modes for equipment designed with antennas permanently mounted to the EUT.

5.3.2.2 CE106 limits

Conducted emissions at the EUT antenna terminal shall not exceed the values given below:

- Receivers: 34 dBµV
- Transmitters and amplifiers (standby mode): 34 dBµV.
- Transmitters and amplifiers (transmit mode): Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.3 CS101, conducted susceptibility, power leads, 30 Hz to 150 kHz

5.3.3.1 CS101 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem AC and DC input power leads, not including returns. If the EUT is DC operated, this requirement is applicable over the frequency range of 30 Hz to 150 kHz. If the EUT is AC operated, this requirement is applicable starting from the second harmonic of the EUT power frequency and extending to 150 kHz.

5.3.3.2 CS101 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a test signal of 3% (Vrms) of the voltage line. The

Documento A820000-SPC_1026(1697911)SEI 0134202/2024-53 pg 155

requirement is also met when the power source is adjusted to dissipate the power level shown in Figure 5-2 in a 0.5 ohm load and the EUT is not susceptible.

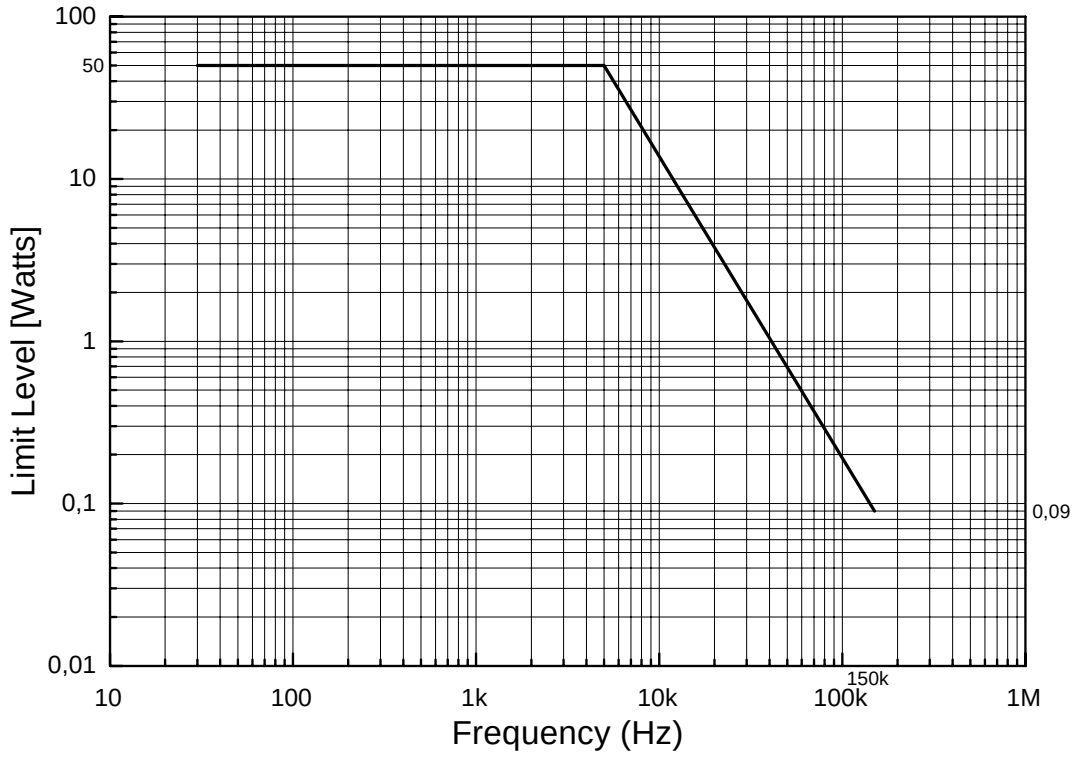


Figure 5-2 - CS101 power limit

5.3.4 CS103, conducted susceptibility, antenna port, intermodulation, 15 kHz to 10 GHz

5.3.4.1 CS103 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.4.2 CS103 limits

The EUT shall not exhibit any inter-modulation products beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

Documento A820000-SPC_1226(1197911)SEI 01400134202402 Solicitação 2024/531095 pg 156

5.3.5 CS104, conducted susceptibility, antenna port, rejection of undesired signals, 30 Hz to 20 GHz

5.3.5.1 CS104 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable to equipment and subsystems, such as communications receivers, RF amplifiers, transceivers, radar receivers as specified in the individual specification.

5.3.5.2 CS104 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.6 CS105, conducted susceptibility, antenna port, cross modulation, 30 Hz to 20 GHz

5.3.6.1 CS105 applicability

This receiver front-end susceptibility requirement is applicable only to receivers that normally process amplitude-modulated RF signals, as specified in the individual specification.

5.3.6.2 CS105 limits

The EUT shall not exhibit any undesired response, due to cross modulation, beyond specified tolerances when subjected to the limit requirement provided in the individual specification.

5.3.7 CS114, conducted susceptibility, bulk cable injection, 10 kHz to 200 MHz

5.3.7.1 CS114 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables.

5.3.7.2 CS114 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to an injection probe drive level which has been pre-calibrated to the appropriate current limit shown in Figure 5-3.

Documento gerado por Solicitação 7911 (1026/1196) SEI 0134202/2024 - pg 157

Requirements are also met if the EUT is not susceptible at forward power levels sensed by the coupler that are below those determined during calibration provided that the actual current induced in the cable under test is 6 dB or greater than the calibration limit on measurement.

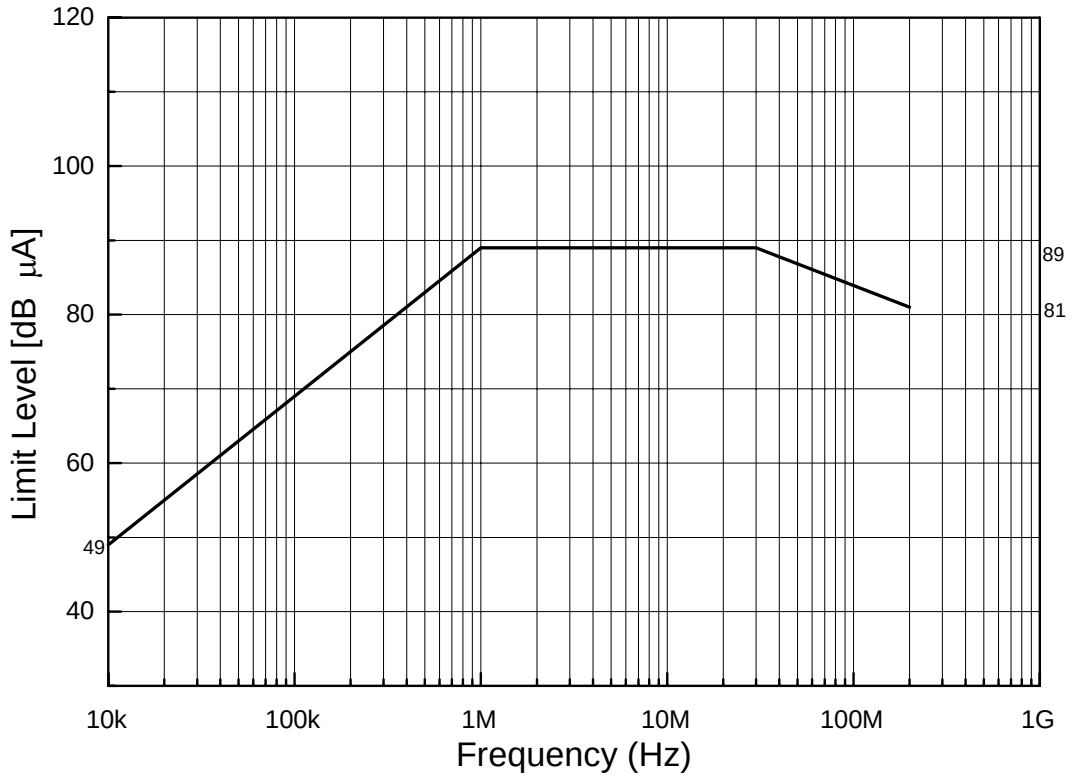


Figure 5-3 - CS114 calibration limit

5.3.8 CS115, Conducted susceptibility, bulk cable injection, impulse excitation

5.3.8.1 CS115 applicability

This requirement is applicable to space and ground system interconnecting cables, including power cables.

5.3.8.2 CS115 limit

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystems specification, when subjected to a pre-calibrated signal having rise and fall times,

Documento Assinado Digitalmente por: A820000_SPC_1026(1196)7911)SEI 0134202/2024-53109. Solicitação nº 3 - A820000_SPC_1026(1196)7911)SEI 0134202/2024-53109. pg. 158

pulse width, and amplitude as specified in Figure 5-4 at a 30 Hz rate for one minute.

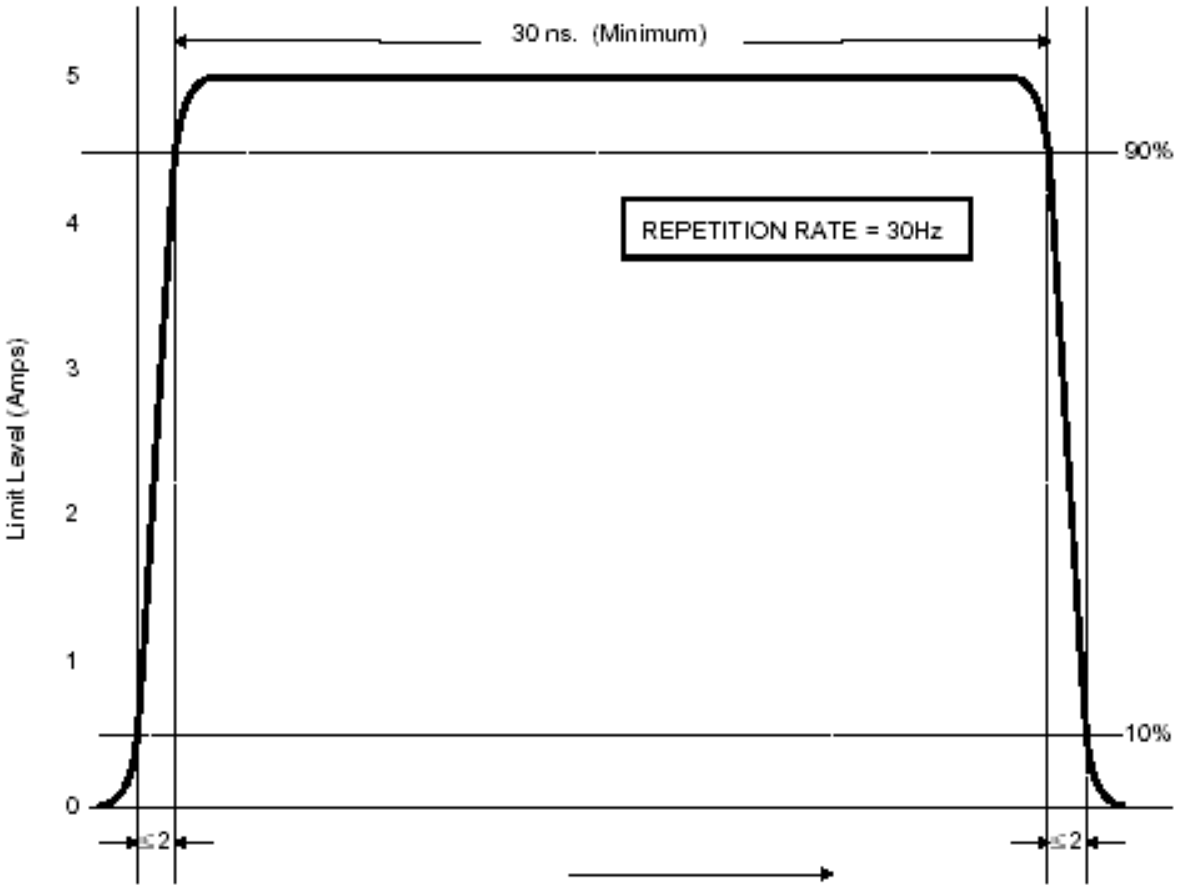


Figure 5-4 - CS115 signal characteristics

5.3.9 CS116, conducted susceptibility, damped sinusoidal transients, cables and power leads, 10 kHz to 100 MHz

5.3.9.1 CS116 applicability

This requirement is applicable to all interconnecting cables, including power cables, and individual high side power leads. Power returns and neutrals need not be tested individually.

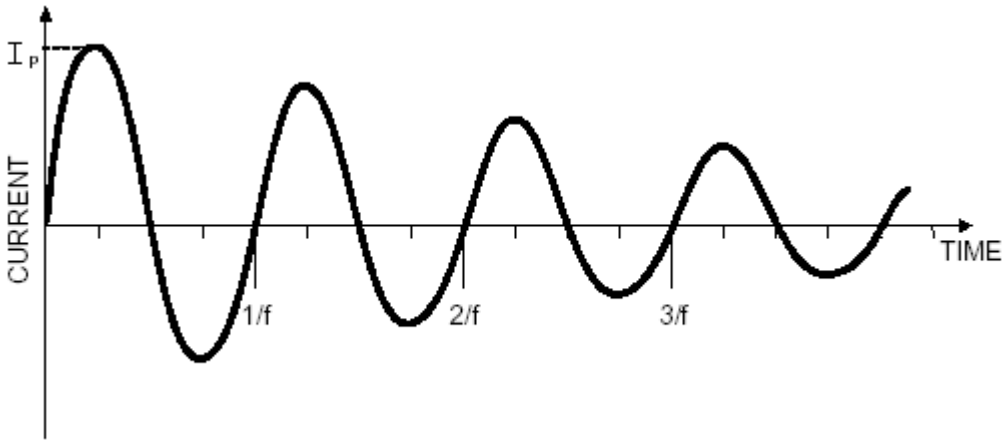
5.3.9.2 CS116 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to a signal having the waveform shown in Figure 5-5

Documento A820000-SPC-004/03 (1226/11947911)SEI 01400134/2024 pg 159

and having a maximum current as specified in Figure 5-6. The limit is applicable across the entire specified frequency range.

As a minimum, compliance shall be demonstrated at the following frequencies: 0.01, 0.1, 1, 10, 30, and 100 MHz. If there are other frequencies known to be critical to the equipment installation, such as platform resonances, compliance shall also be demonstrated at those frequencies. The test signal repetition rate shall be no greater than one pulse per second and no less than one pulse every two seconds. The pulses shall be applied for a period of five minutes.



Notes:

1. Normalized waveform: $e^{-(\pi ft)/Q}\sin(2\pi ft)$

   Where: f – frequency (Hz)

   t – time (sec)

   Q – Damping factor, 15 ± 5

2. Damping factor (Q) shall be determined as follows:

$$Q = \frac{\pi(N-1)}{\ln(I_P / I_N)}$$

   Where: Q – damping factor

   N – Cycle number (i.e. N = 2, 3, 4,5,....)

   I_P – Peak current at first cycle

   I_N – Peak current at cycle closest to 50% decay

   ln – Natural log

3. I_P as specified in Figure 5-6.

Figure 5-5 - Typical CS116 damped sinusoidal waveform

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação ADP A820000_SPC_1026(11947911)SEI 0 SE400134202024/2024 pg 160

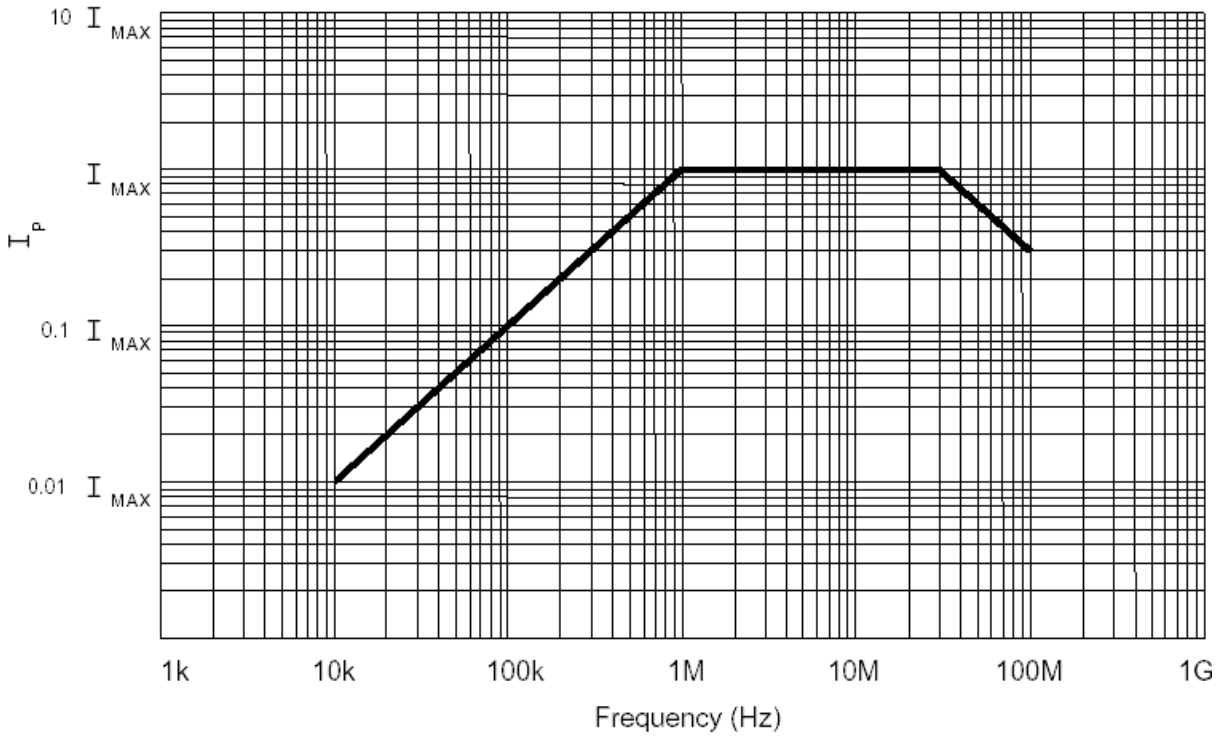


Figure 5-6 - CS 116 limit (Imax = 10A)

5.3.10 RE102, radiated emissions, electric field, 10 kHz to 18 GHz

5.3.10.1 RE102 applicability

This requirement is applicable for radiated emissions from equipment and subsystem enclosures, all interconnecting cables, and antennas designed to be permanently mounted to EUTs (receivers and transmitters in standby mode). The requirement does not apply at the transmitter fundamental frequencies.

The requirement is applicable as follows:

- Ground 2 MHz to 18 GHz*
- Space 10 kHz to 18 GHz*

*Testing is required up to 1 GHz or 10 times the highest intentionally generated frequency within the EUT, whichever is greater. Measurements beyond 18 GHz are not required.

Documento A820000-SPC_004_03 (1196197911)SEI 0340034/2024 pg 161

5.3.10.2 RE102 limits

Electric field emissions shall not be radiated in excess of those shown in Figure 5-7. Above 30 MHz, the limits shall be met for both horizontally and vertically polarized fields.

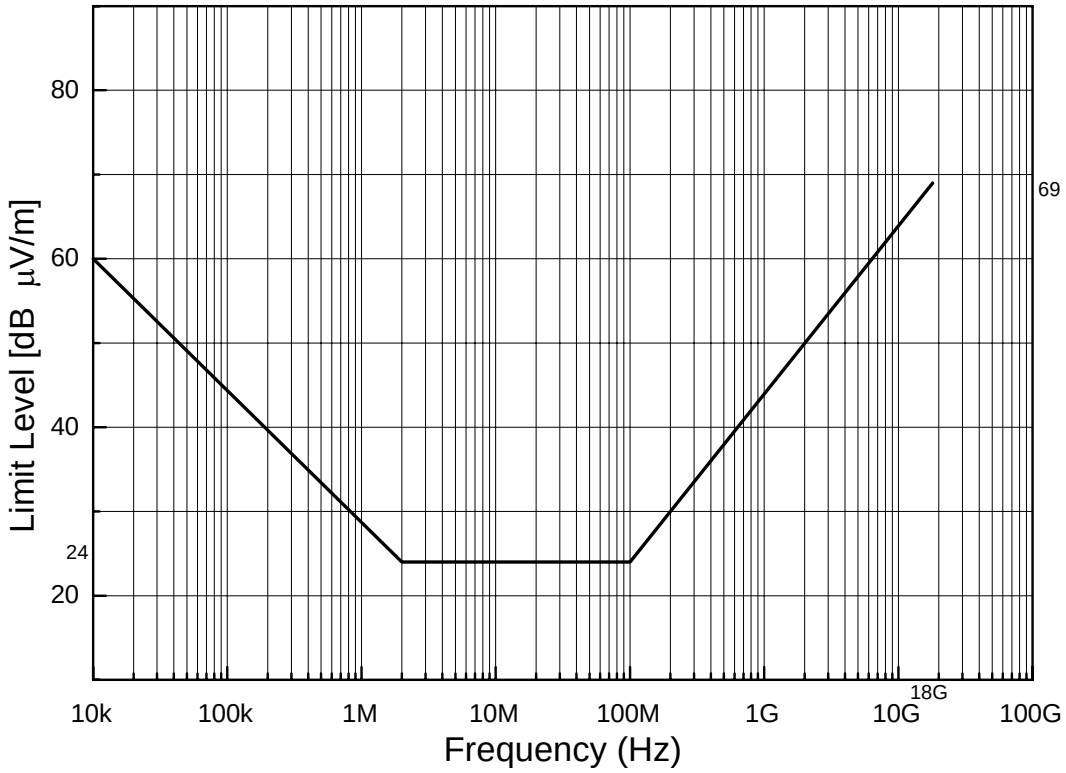


Figure 5-7- RE102 limit for space application system

5.3.11 RE103, radiated emissions, antenna spurious and harmonic outputs, 10 kHz to 40 GHz

5.3.11.1 RE103 applicability

This requirement may be used as an alternative for CE106 when testing transmitters with their intended antennas. CE106 is the preferred requirement unless the equipment or subsystem design characteristics preclude its use. The requirement is not applicable within the EUT necessary bandwidth and within ±5 percent of the fundamental frequency. Depending on the operating frequency range of the EUT, the start frequency of the test is as follows:

Operating Frequency Range (EUT)	Start Frequency of Test
10 kHz to 3 MHz	10 kHz
3 MHz to 300 MHz	100 kHz
300 MHz to 3 GHz	1 MHz
3 GHz to 40 GHz	10 MHz

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000_SPC_004_03 (1026/11947911) SEI 0134207/2024 pg 31 / 101 162

The end frequency of the test is 40 GHz or twenty times the highest generated frequency within the EUT, whichever is less. For equipment using waveguide, the requirement does not apply below eight-tenths of the waveguide's cutoff frequency.

5.3.11.2 RE103 limits

Harmonics, except the second and third, and all other spurious emissions shall be at least 80 dB down from the level at the fundamental. The second and third harmonics shall be suppressed 50 + 10 log p (where p = peak power output in watts, at the fundamental) or 80 dB, whichever requires less suppression.

5.3.12 RS103, radiated susceptibility, electric field, 2 MHz to 40 GHz

5.3.12.1 RS103 applicability

This requirement is applicable to equipment and subsystem enclosures and all interconnecting cables. The requirement is applicable to 2 MHz to 18 GHz.

The requirement at the tuned frequency of an antenna-connected receiver is 20 dB above the RE102 limit associated with the particular platform application.

5.3.12.2 RS103 limits

The EUT shall not exhibit any malfunction, degradation of performance, or deviation from specified indications, beyond the tolerances indicated in the individual equipment or subsystem specification, when subjected to the radiated electric fields of 20 Volts/meter. Up to 30 MHz, the requirement shall be met for vertically polarized fields. Above 30 MHz, the requirement shall be met for both horizontally and vertically polarized fields. Circular polarized fields are not acceptable.

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001, Solicitação A820000_SPC_004_03 (1026/1194/7911) SEI 0134202/2024 pg 531 of 702 SEI 0134202/2024/2024 pg 531 of 702 163

5.3.13 Noise Immunity of Telecommand Interfaces

5.3.13.1 Applicability

This requirement is applicable to all subsystems and equipments that have a Telecommand input interface.

5.3.13.2 Limits

For all Telecommand input Interface, the equipment or subsystem shall not fail or respond when a voltage pulse train is injected between positive and return on any command input.

The pulse train waveform shall be as shown in Figure 5-8 and the details of pulse train shall be:

1.2 ms pulse width, 62.5 Hz prf
100µs pulse width, 77 Hz prf
200µs pulse width, 100 Hz prf
200ns pulse width, 1 MHz prf

The test shall be performed with 10 pulses.
In all cases:
Rise time< 10ns
Fall time< 10ns

Amplitude: the amplitude E shall be +16V with respect to return line.

The telecommand circuit shall operate correctly when subject to the normal command pulse with break period of 100µs occurring approximately in the middle of the pulse as shown in Figure 5-9.

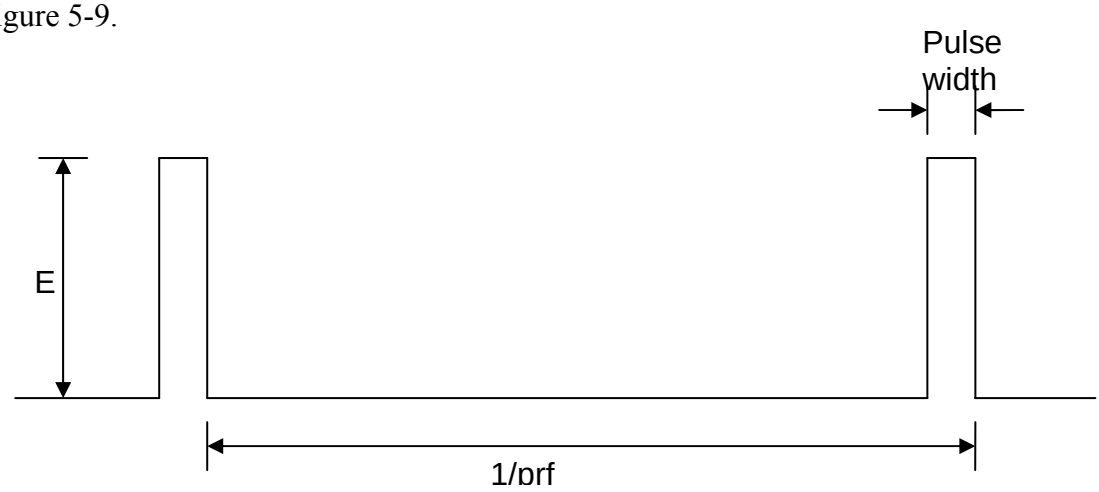


Figure 5-8 - Pulse train waveform for no response.

Documento gerado por A820000_SPC_004_03(1996911)SEI 01340.000342/2024-45 v1 pg 164

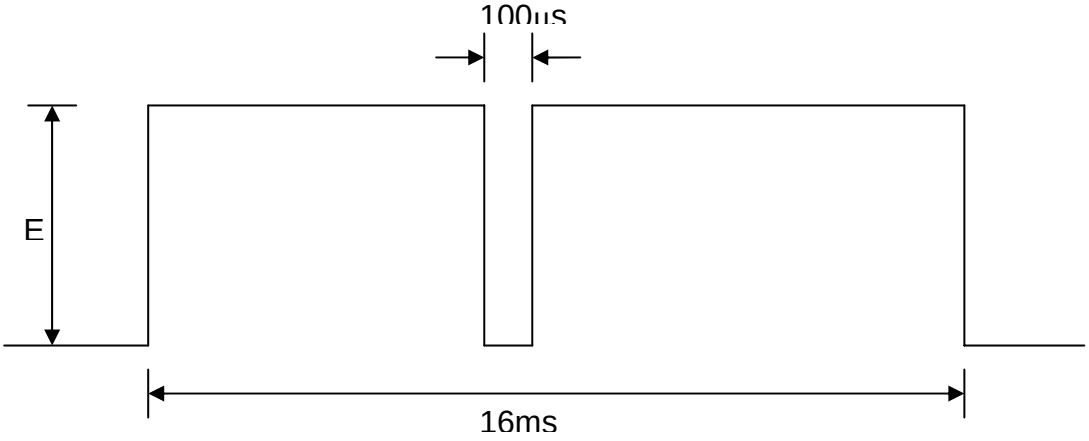


Figure 5-9 - Pulse train waveform for proper response.

6 TEST REQUIREMENTS

6.1 SYSTEM EMC TEST REQUIREMENTS

The complete electrical system shall be subjected to a comprehensive EMC test to demonstrate the electromagnetic interference safety margins (3.2.3) before operational use.

The spacecraft shall be tested in the following configurations:

a) Launching mode

b) In-orbit operational modes (all)

6.1.1 EMC Test Plan

A list of known and defined critical test points shall be submitted in the test plan.

6.1.2 System EMC Test Items

a) Primary power line CE102, CS101 and CS114.

b) Secondary Power Lines CE102, CS101 and CS114.

c) RE102 and RS103 inter-subsystem.

d) RE102 and RS103 in the satellite

6.1.3 Test Approaches

One or more of the following general test approaches shall be used:

a) Inject interference at critical system points at a 6dB higher level than exists, while monitoring other system/subsystem points for improper responses.

b) Measure the susceptibility of critical system/subsystem circuits for comparison to existing interference levels, to determine if a 6dB margin exists.

c) Sensitize the system/subsystem to render it 6dB more susceptible to interference, while monitoring for improper responses.

Documento A820000-SPC_004_03(1226211697911)SEI 0124202024/2024 pg 165

6.2 SUBSYSTEM AND EQUIPMENT TEST REQUIREMENTS

The performance requirements of paragraph 4 of this document shall be demonstrated by test.

Test data on existing subsystems/equipment that have been tested, in whole or part, in accordance with military or AMAZONIA interference specifications may be used for partial or full compliance with this specification.

Limited acceptance testing shall be accomplished on critical equipment and subsystems to validate areas of marginal EMC compliance. Where groups of equipment normally operate together and are procured from one contractor, they shall be tested as isolated equipment and also as an integrated subsystem. The performance levels will be unchanged for such a test setup

6.2.1 EMC Test Plan

An EMC test plan shall be prepared and submitted to AMAZONIA Technical Coordinator.

The EMC test plan shall contain at least:

a) Description of the test methods

b) Test matrix

c) Configuration and operation modes

d) Critical points

e) Susceptibility criteria

Data gathered as a result of performing tests in one electromagnetic discipline may be sufficient to satisfy requirements in another. Therefore, to avoid unnecessary duplication, a single test program should be established with similar tests conducted concurrently whenever possible. Formal testing is not to commence without approval of the test plan.

6.2.2 Test Methods

Test methods shall be based on MIL-STD-461E (RD1). All results of tests performed to demonstrate compliance with these requirements are to be documented in the EMC Test Report and forwarded for evaluation prior to acceptance of the equipment or subsystem.

When performing susceptibility testing, the thresholds of the susceptibility shall be determined and reported in the EMC Test Report, when below the contractual EMC requirement.

Documento gerado para fins de Solicitação de Patente (1026/1196911)SEI 01400.034202/2024-95 / pg 166

6.2.3 Eligibility Criteria

The equipment function and performance shall not be abnormal during specified susceptibility test. In electromagnetism emission test, the emission of the equipment shall not overstep the limits specified in section 4. If the equipment and subsystem could not meet EMC requirement and the problem must be analyzed, and reported to AMAZONIA Technical Coordinator.

Documento A820000-SPC_1026(1196911)SEI 01340.007402/2024-95 / pg 167
Solicitação Proposta 1026(1196911)SEI 01340.007402/2024-95 / pg 167

Document Properties Record

Title: AMAZONIA 1 EMI/EMC SPECIFICATION

Authors: Arcélio C Louro Mateus C. F. Aguiar Wilson Yamaguti	**Signature Date:**
Responsible Approval: Arcélio C Louro	
Management Group Approval: Sebastiao E. C Varotto	

List of Authorized Access	
Names	**Company/Local**

Page Updating Record			
First Issue date:			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**
02	**22/04/10**	**6, 10 and 19**	**A820000-CHR-073**
03	**25/07/2011**	**10 and 22**	**A820000-CHR-079**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado administrativamente pelo SEI - 0026211697911 - Solicitação de Propriedade Intelectual - SEI 01340.004207/2024-95 / pg. 168

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

STA – APPLICATION SATELLITE PROGRAM

MMP – BRAZILIAN MULTI-MISSION PLATFORM

MULTI-MISSION PLATFORM

AND PAYLOAD

PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

A850000-PRR-001/02 **August 10th ,2001**

Documento A1-A850000-PRR-001_02 (1196107931)SEI 01340.013420/2024-53 / pg 1 / 169

CONTENTS

1.0 INTRODUCTION 1
1.1. PURPOSE 1
1.2. SCOPE 1
1.3. MANAGEMENT APPROACH 1
1.4. PROJECT CLASSIFICATION 2
1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES 2
2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS 2
2.1. Applicable Documents 2
2.2. Reference Documents AND STANDARDS 3
3.0 Product Assurance Management 4
3.1. Objective 4
3.2. Policy and Principles 4
3.3. REQUIREMENTS 5
3.3.1. Responsibility And Authority 5
3.3.2. Resources 5
3.3.3. Product Assurance Management 5
3.3.4. Contractual Aspects 6
3.3.5. Risk Assessment and Control 6
4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY 7
4.1. MANAGEMENT 7
4.1.1. ORGANIZATION 7
4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN 7
4.1.3. AUDITS AND SURVEYS 7
4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL 8
4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING 8

Documento A850000-PRR-001_02 (1226211947931) SEI 01341.002702/2024-53 / pg 170
Solicitação Proposta 001_PRR (1226211947931)SEI 01341.002702/2024-53 / pg 170

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria 8
4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies 8
4.3. RELIABILITY ANALYSES 8
4.3.1. Reliability Block Diagram 9
4.3.2. Reliability Models 9
4.3.3. Reliability Prediction 9
4.3.3.1. Parts Count Method 9
4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method 10
4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses 10
4.3.4.1. Level Of Analysis 10
4.3.4.2. Mission Phases 10
4.3.4.3. Failure Mode Consideration 11
4.3.4.4. Failure Effects 11
4.3.4.5. Interfaces 11
4.4. CRITICALITY CATEGORIES 12
4.5. CRITICAL ITEM CONTROL 13
4.5.1. Critical Items List Preparation 13
4.5.2. Critical items list worksheets 13
4.5.2.1. Critical items list report 13
4.6. LIMITED-LIFE ITEMS 13
4.7. MILESTONE REVIEWS 14
4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS 14
4.9. VERIFICATION ASSURANCE 14
5.0 SAFETY 14
5.1. GENERAL 14
5.2. SAFETY PROGRAM 14
5.3. TEST OPERATIONS SAFETY 15

Documento A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 0134202/2024-53 Pg 171 Solicitação Proposta 0134202/2024-53 Pg 171

6.0 Quality Assurance 15
6.1. MANAGEMENT 15
6.1.1. Organization 16
6.1.2. Quality Program Plan 16
6.1.3. Training 16
6.1.4. Supplier Internal Quality Audits 16
6.1.5. Milestone Reviews 17
6.2. IDENTIFICATION CODE 17
6.2.1. Retention Of Records 17
6.2.2. Record Retrieval 17
6.3. PROCUREMENT 17
6.3.1. Incoming Inspection 18
6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE 18
6.5. MANUFACTURING 18
6.6. TEST REVIEWS 20
6.6.1. Test Review Boards 20
6.6.2. Reports 21
6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY 21
6.7.1. Quality Documents And Records 21
6.7.2. Traceability 21
6.7.3. Cleanliness Control 22
6.7.4. Process Controls 22
6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control 23
6.7.6. Workmanship Standards 23
6.7.7. Environmental Requirements Control 23
6.8. NONCONFORMANCE 23

Documento Proposta A4 A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 01340.002702/2024-53 / pg. 172
Solicitação Proposta A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 01340.002702/2024-53 / pg. 172

6.8.1. General 23
6.8.2. Applicability 23
6.8.3. Nonconformance Classification 24
6.8.4. Notification Of Nonconformance 24
6.8.5. Summary Of Nonconformance 24
6.8.6. Nonconformance Review And Disposition 25
6.8.6.1. Initial Disposition 25
6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition 25
6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB) 25
6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions 26
6.8.6.5. Interface With Configuration 26
6.9. METROLOGY AND CALIBRATION 26
6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING 27
6.11. Quality assurance for design and verification 27
6.11.1. Design, development and technical interfaces 27
6.11.2. Verification process 27
6.11.3. Qualification process 28
6.11.3.1. Qualification by similarity 28
6.11.3.2. Qualification tests 28
6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment 28
6.11.4. Qualification maintain 29
6.12. SAMPLING 29
6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY 29
6.13.1. End Item Data Package (EIDP) 29
7.0 Software product assurance 29
7.1. Scope 29

Documento A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 0134202/2024-53 1/1 2 173 Solicitação Proposta 0134202/2024 pg 31 de 173

7.2. Purpose 30
7.3. Requirements 30
7.3.1. General 30
7.3.2. Documentation 30
7.3.2.1. SPA Plan 30
7.3.2.2. SPA Status Reporting 31
7.3.3. Management 32
7.3.3.1. Subcontractor Control 32
7.3.4. Processes 33
7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process 33
7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE) 33
7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process 34
7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process 35
7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA) 35
7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process 35
8.0 EEE PARTS 36
8.1. General 36
8.1.1. Scope 36
8.1.2. Policy 36
8.1.3. Organization 37
8.2. EEE PARTS PLAN 37
8.2.1. General 37
8.2.2. Planning 37
8.2.3. EEE Parts Plan 37
8.3. DECLARED EEE PARTS LIST 39
8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS 39

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211) SEI 01342.004024/2024-53 pg 174
Solicitação Proposta 0_PRR_1226211_SEI 01342.004024/2024-53 pg 174

8.4.1. Selection 39
8.4.1.1. General 39
8.4.1.2. Selection Criteria 39
8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts 40
8.4.2.1. Total Dose 40
8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation 41
8.4.3. EEE Parts Stress 41
8.4.4. Derating 42
8.4.5. Critical Parts 42
8.4.5.1. General 42
8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan 42
8.4.6. Obsolescence 43
8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE) 43
8.5. EEE Parts Approval Request (PAR) 43
8.5.1. General 43
8.5.2. Rejected EEE Parts 44
8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS 44
8.6.1. Procurement Specifications 44
8.6.2. Screening Requirements 45
8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI) 46
8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT) 46
8.6.5. EEE Parts From Stock 46
8.7. EEE Parts Quality Assurance 47
8.7.1. General 47
8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations 47
8.7.2.1. General 47

Documento A850000-PRR-001_02 (1196107931) SEI 01342.002024/2024-53 / pg 175
Solicitação Proposta 001_PRR (1226211896) SEI 01342.002024/2024-53 / pg 175

8.7.2.2. EEE Evaluation Program 48
8.7.2.3. Evaluation Report 48
8.7.3. Procurement Control 48
8.7.4. Incoming Inspection 49
8.7.4.1. General 49
8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA) 49
8.8. handling and storage 50
8.9. EEE part failures 50
8.10. documentation 51
9.0 QUALITY Assurance FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP) 52
9.1. General 52
9.1.1. Scope 52
9.1.2. Objectives 52
9.1.3. Applicability 52
9.1.4. Polices 53
9.1.5. MPP Plan 53
9.1.6. Declared Lists 54
9.1.7. Definitions 54
9.1.8. Abbreviations 54
9.2. General Requirements 55
9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management 55
9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization 55
9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board 55
9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews 55
9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes 55
9.2.3. Technical Constraints 56

Documento A850000_PRR_1026(1196)SEI 0134202/2024-53 Pg 7/176 Solicitação Proposta 0134202/2024-53 Pg 7/176

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control 57
9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts 57
9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware 57
9.3. mpp Control 57
9.3.1. Selection 57
9.3.1.1. Technical Criteria 57
9.3.1.2. Selection Criteria 59
9.3.1.3. Declared Lists Content 60
9.3.1.4. Criticality Analysis 62
9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases 62
9.3.2. Procurement of Parts and Materials 63
9.3.2.1. Procurement Specifications 63
9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure 64
9.3.3. Use of Materials / Parts / Process 64
9.3.3.1. Validation / Qualification Status 64
9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts 64
9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage 64
9.3.3.4. Limited-Life 65
9.3.3.5. MPP Non-conformances 65
9.3.3.6. Health and Safety 65
9.3.3.7. Implementation of a Process 65
9.3.3.8. Special Processes 66
9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP) 66
10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT 66
10.1. Introduction 66
10.1.1. Applicability 66
10.1.2. Standard Language 66

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211)SEI 01342.004202/2024-95 / pg 177
Solicitação Proposta 0_PRR_1226211_7931)SEI 01342.004202/2024-95 / pg 177

10.1.3. Standard Units Of Measure 67
10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS 67
10.2.1. Objectives 68
10.2.2. Configuration And Data Management Plan 69
10.2.3. Authorities And Responsibilities 69
10.2.3.1. MMP&PL Project Manager 69
10.2.3.2. Supplier Project Managers 70
10.2.3.3. Project Configuration Management 70
10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management 70
10.2.4. Configuration Identification 70
10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items 71
10.2.4.2. Configuration Baselines 73
10.2.4.3. Baseline Documentation 75
10.3. Requirements Traceability 76
10.4. Configuration Control 76
10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation 77
10.4.2. Change Control 77
10.4.2.1. Classification Of Changes 77
10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents 78
10.5. Configuration Accounting 78
10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report 78
10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference 78
10.5.1.3. Configuration Status Accounting 79
10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting 79
10.5.1.5. Change Status Accounting 79
10.6. Configuration Verification 80
10.6.1. Design Reviews And Audits 80

Documento gerado para Solicitação de Proposta A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 0134202/2024/2024-53 pg. 178 SEI 0134202/2024/2024-53 pg. 178

10.6.1.1. Design Reviews 80
10.6.1.2. Configuration Audits 81
10.6.2. Flight Readiness Reviews 81
10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews 82
10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR) 82
10.6.4. Configuration Management Audits 83
ANNEX A A1
ANNEX B B1
ANNEX C C1

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211)SEI 01342.004203/2024-95 / pg 179
Solicitação Proposta 0_PRR_1226211967931)SEI 01342.004203/2024-95 / pg 179

1.0 INTRODUCTION

1.1. PURPOSE

This document establishes the Product Assurance (PA) Requirements for Multi-Mission Platform and Payload (MMP&PL). It encompasses Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management.

1.2. SCOPE

These PA requirements are applicable to the supplier of any MMP&PL products from system level down to parts and components including both, on board hardware and software. These PA requirements apply for design, development, production, assembling integration and test, and launch campaign phases.

1.3. MANAGEMENT APPROACH

The supplier shall prepare, implement and maintain a PA management organization capable of:

Defining the major hardware and software PA tasks and assuring that they are performed as integral parts of all phases of the program;

Evaluating the safety, reliability, maintainability, and quality of hardware, and software through analyses, tests, reviews, and assessments;

Providing timely status reporting through periodic project reviews and as a part of overall project status reports;

Ensuring compatible PA requirements among manufacturing, test, launch, and ground operations sites.

The supplier shall prepare and maintain a PA Plan, which defines the tasks and products of the PA activities and organizational responsibilities for task implementation. In order to minimize cost. PA Plan may be in a single plan subdivided into separate sections for each issue (Quality Assurance, Safety Assurance, Reliability, Availability and Maintainability Assurance, Software Product Assurance, EEE Components, Materials, Mechanical Parts and Processes and Configuration Management). The Plan shall provide visibility of PA activities to be accomplished during the life of the MMP&PL. PA management shall have direct unlimited access to the management level having full project responsibility. The supplier shall provide INPE with a compliance matrix to the present PA Plan. The supplier shall justify the conformity/non conformity, and shall give the references of justification files (procedures, instructions, etc.) for each requirement herein established.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226/1196) SEI 01340.007931/2024-95 v1 pg 180
Solicitação A850000_PRR_001_02 (1226/1196) SEI 01340.007931/2024-95 v1 pg 180

1.4. PROJECT CLASSIFICATION

Considering that MMP&PL products will be assembled in a 4-year life satellite the prime objective of these PA requirements is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable. The overall control of project risks and the compromise risk / total cost shall be to minimize the risk.

1.5. PRODUCT ASSURANCE OBJECTIVES

The prime objective of Product Assurance is to assure that the MMP&PL products accomplish their defined mission objectives and more specifically that they are Safe, Available and Reliable.

In support of Project Risk Management, PA shall assure an adequate identification, assessment, prevention and control of technical risks within project constraints.

2.0 APPLICABLE AND REFERENCE DOCUMENTS

2.1. APPLICABLE DOCUMENTS

The documents listed in this paragraph are applicable to the extent specified in applicable sections.

A820000-SPC-001	Multi-Mission Platform Environmental Specification
A820000-SPC-002	Multi-Mission Platform Design and Construction Specification
MIL-STD-100	Engineering Drawing Practices
DOD-STD-1000	Drawings, Engineering and Associated Lists
DOD-STD-2167	Defense System Software Development
ECSS-M-00-03A	Risk Management
ECSS-Q-40A	Safety
ESA-PSS-01-301	ESA Derating Requirements and Application Rules for Electronic Components
MIL–DBK-217F	Reliability Prediction of Electronic Equipment
MIL-S-19500	Semiconductor Devices, General Specification for
MIL-STD-130	Identification Marking of U.S. Military Property
MIL-STD-480	Configuration Control - Engineering Changes, Deviations and Waivers

Documento gerado para Solicitação de Aprovação (1226/1196) SEI 01342.002024/2024-53 / pg 181

MIL-STD-483 Configuration Management Practices for Systems, Equipment, Munitions and Computer Projects

MIL-STD-750 Test Methods for Semiconductor Devices

MIL-STD-883 Test Methods and Procedures for Microelectronics

MIL-STD-1521 Technical Reviews and Audits for Systems, Equipment, and Computer Software

MIL – ER – Spec Established Reliability Specifications

MIL – STD – 889 Dissimilar Metals

MSFC-SPEC-250 Protective Finishes for Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For,

NHB 8060-1C Flammability, Odor, Offgassing and Compatibility Requirements and Test Procedures for Materials In Environments That Support Combustion

In the event of conflict with any subsystem specification, the subsystem specification shall take precedence. In case of conflict between any two applicable documents mentioned herein, this shall promptly be brought to the attention of INPE, which will state finally.

2.2. REFERENCE DOCUMENTS AND STANDARDS

The following documents contain supplemental information to guide the user in the application of this document. These reference documents may or may not be specifically cited within the text of this document.

ECSS–Q–60–01 EEE Component Screening Compatibility Matrix

ECSS - Q - 701 Data for Selection of Space Materials

ECSS - Q - 736 Materials Selection for Controlling Stress Corrosion Cracking

ECSS - Q - 737 Determination of the Susceptibility of Metals to Stress Corrosion Cracking

ESA/SCC QPL ESA Qualified Parts List

ESA/SCC Basic Specifications

ESA-PSS-01-608 Generic Specification for Hybrid Microcircuit

MIL-HDBK-279 Total Dose Hardness Assurance Guideline for Semiconductor Devices and Microcircuits

MIL-HDBK-61 Configuration Management Handbook

Documento gerado por Solicitação de Aprovação (1026/1196/7931) SEI 01342.004202/2024-95 / pg. 182

MIL-I-38535 Integrated Circuits (Microcircuits) Manufacturing, General Specification for

MIL-M-38510 Microcircuits, General Specification for

MSFC-HDBK-527 Materials Selection List for Space Hardware

3.0 PRODUCT ASSURANCE MANAGEMENT

3.1. OBJECTIVE

The objective of product assurance management is to ensure and achieve an adequate, effective and efficient coordination and implementation of the PA activities through a proper integration of the PA disciplines as well as the integration of PA with all program management and engineering activities.

3.2. POLICY AND PRINCIPLES

The supplier shall comply with the PA requirements established in this document. Supplier shall prepare a PA plan focus on a system based on preventive approach and implement it throughout all the project phases. This plan shall be coordinated with all the actors and shall be managed in such a way as to ensure that:

The PA program and organization, requirements, methods, tools and resources shall be well defined and implemented at each level from system down to piece part;

The applicable standards shall be appropriately stated and tailored;

All aspects which could affect program requirements having major impacts on safety, mission success and the related cost and schedule consequences, shall be identified;

Adverse consequences of these aspects shall be prevented by the early detection, characterization, elimination, minimization and containment of problem contributors and initiators;

Risks shall be assessed and controlled, and that acceptability of the residual ones shall be evaluated;

The end product shall conform to its specifications and that observed non-conformances shall be properly disposed.

Such a program shall provide at any time the necessary visibility of the quality status of the product. The basic implementation principles are to:

Define all PA activities consistent with the Program objectives, requirements, criticality and constraints,

Documento Anexado como Parte do Protocolo 00416.007931/2024-53 em 31/10/2024 16:34 - Solicitação ADP A850000_PRR_1026(1196) SEI 0134207 - SEI 00416.007931/2024-53 / pg 183

Ensure the allocation and availability of adequate resources, personnel and facilities to carry out the required PA tasks,

Ensure that lower level suppliers perform proper PA monitoring and control,

Ensure proper progress monitoring, reporting and visibility of all PA matters, in particular those related to risk dispositions, alerts, critical items, non-conformances, changes, deviations, waivers, actions and/or recommendations resulting from reviews, inspection and audits, qualification, verification and acceptance.

3.3. REQUIREMENTS

3.3.1. Responsibility And Authority

The supplier shall define in the PA plan the responsibility, the authority and the interrelation of PA organization, either external or internal, involved in the Program. The delegation of product assurance tasks by a supplier to another lower tier supplier shall be done in a documented and controlled way.

3.3.2. Resources

The supplier shall provide adequate resources to perform the required PA tasks.

Trained personnel shall be assigned to the various PA activities.

The supplier shall assign a Program PA Manager reporting to the Program Manager and having unimpeded access to higher management through the company PA (or equivalent) executive as necessary to fulfill his duties.

3.3.3. Product Assurance Management

The appointed Program PA Manager, irrespective of other responsibilities, shall have sufficient organizational authority and independence to propose and maintain a product assurance program in accordance with the Program product assurance requirements.

The supplier shall prepare and implement a Program product assurance plan.

The supplier’s PA plan shall be maintained throughout the Program life cycle.

The supplier shall report on a regular basis as specified in the SOW on the status of the product assurance program implementation.

The supplier shall plan and perform quality audits of the PA program, processes and/or products using established and maintained procedures.

Documento A850000-PRR-001_02 (1196107931) SEI 01342.004124/2024-53 / pg 184
Solicitação Proposta 1026/2024

3.3.4. Contractual Aspects

At any contractual level, the applicable PA program shall provide evidence that:

All contracts include suitable product assurance provisions based upon the knowledge of the products and on customer's requirements.

The product assurance function is involved in the preparation and negotiations of the product assurance provisions.

The product assurance function participates in the detailed review of the contract.

The product assurance function is involved in the assessment and review of all changes to the contractual requirements.

3.3.5. Risk Assessment and Control

PA shall provide inputs to the overall Program risk management process. Risk management shall be done per ECSS-M-00-03A. In the implementation of the process, the following PA aspects shall be considered systematically:

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in demonstration of design performance, and with items having poor design margins.

Risk identified by FMEA and Safety analyses.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in development of new products, components, parts, materials, processes and critical technologies.

Likelihood and severity of risks or their uncertainties expected in procurement, manufacturing, assembly, inspection, test, handling, storage and transportation, which may lead to unacceptable degradations in the quality of the product.

Likelihood and severity of risks anticipated in product utilization or service implementation.

Risk identified by suppliers at lower levels.

Risk of product quality degradation as the result of cost and schedule constraints imposed on the Program.

Efficiency of risk reduction and control measures.

Acceptability of residual risks.

Documento A850000-PRR-001/02 (1196107931) SEI 01342.000342/2024-95 / pg 185
Solicitação Aprovada. (1226211896) SEI 01342.000342/2024-95 / pg 185

4.0 RELIABILITY AND MAINTAINABILITY

4.1. MANAGEMENT

Reliability and maintainability activities required herein shall be planned and developed to be an integral part of the MMP&PL design, development, test and evaluation, and operational activities.

Scheduled status control shall be used to provide visibility and assist in reporting, controlling and assessment of the reliability and maintainability effort. Objectives shall be to plan and establish the reliability and maintainability effort; to define the major reliability and maintainability tasks and their place as an integral part of the design and development process; to assure the effective implementation of reliability and maintainability requirements; to evaluate system reliability and maintainability characteristics through a program of analysis, review, and test/demonstration; and to conduct trades between reliability, maintainability, and related disciplines to establish optimum availability.

4.1.1. ORGANIZATION

Organization of the reliability and maintainability efforts shall assure effective planning, management, implementation, and performance of reliability and maintainability activities. While the accomplishment of all reliability and maintainability tasks may not be the responsibility of the same organizational element, management of the reliability and maintainability efforts shall assure that all tasks are effectively accomplished. Reliability and maintainability management shall have direct access and shall report regularly to program/project management.

4.1.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY PLAN

The supplier shall prepare Reliability and Maintainability (R&M) Program Plan describing how its organizational activity will implement the R&M program requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

4.1.3. AUDITS AND SURVEYS

The reliability and maintainability efforts shall include supplier internal audits and vendor/subcontractor surveys to evaluate the progress and effectiveness of reliability and maintainability activities and to determine the need for adjustments or changes. Audits and surveys shall be conducted, where needed, at intervals as defined by the supplier’s reliability and maintainability plan.

Documento A850000-PRR-001_02 (1226211967931) SEI 01342.000134/2024-53 / pg 186
Solicitação Proposta 1226211967931 SEI 01342.000134/2024-53 / pg 186

4.1.4. SUPPLIER RELIABILITY AND MAINTAINABILITY CONTROL

The reliability and maintainability efforts shall assure that hardware/software obtained from any source, including Off-The-Shelf, meets the reliability and maintainability requirements of the overall system. Management controls shall be provided to assure the adequacy of the implementation of the requirements.

4.2. RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING

Reliability and maintainability engineering tasks shall be accomplished, to the extent specified, for all equipment which could cause personnel injuries or damage to the facility or which interfaces with flight hardware. Maintainability engineering efforts shall support ground maintenance planning efforts as appropriate

4.2.1. Reliability And Maintainability Design Criteria

The supplier reliability and maintainability efforts shall include the establishment of reliability and maintainability design criteria such as failure tolerance, redundancy, design rule to avoid failure propagation, separation of redundant paths, frequency of failures, operating life etc. and assure that the criteria are incorporated into each design. The reliability and maintainability efforts shall include a systematic approach for reviewing and concurring in design and procurement specifications and in design changes to assure that all design items reflect proper and complete reliability and maintainability design criteria and that the specifications contain applicable reliability and maintainability requirements.

4.2.2. Reliability Analyses/Trade Studies

The reliability effort shall include participation in design trades and assessments utilizing reliability modeling and numerical predictions as appropriate. Reliability criteria, such as failure modes and effects, frequency of failures, and operating life, shall be evaluated as part of engineering and operational trade studies.

4.3. RELIABILITY ANALYSES

Supplier shall present for each product the electrical block diagram and its corresponding reliability block diagram. The supplier shall also present the relevant mathematical expressions in the modeling of reliability block diagrams.

For the Preliminary Design Review, electrical block diagrams, reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be presented for each equipment and then integrated to the subsystem. Reliability block diagrams and mathematical reliability expressions shall be updated during all phases of the project to reflect the latest design status. Assumptions used in the analyses shall be stated in the convenient reliability report. The validity of each assumption shall be verified throughout the development of the project and presented at the Design Reviews.

Documento A850000-PRR-001_02 (1226211947931) SEI 01342.000342/2024-95 / pg 187
Solicitação Proposta 1226211947931

4.3.1. Reliability Block Diagram

Reliability Block Diagram shall be prepared to show interdependencies among all elements or functional groups of the subsystems in each operational phase. The purpose of the reliability block diagram is to show the various series/parallel block combinations that result in product success.

The Reliability Block Diagram shall provide a concise model of equipment elements for purposes of later reliability predictions and allocation. They shall be drawn so that each element or function employed in the product can be clearly identified. All blocks shall be configured in series, parallel, standby, or combinations thereof as appropriate.

4.3.2. Reliability Models

Models shall relate reliability block diagrams to time-event relationship and failure rate data. The Reliability Mathematical Models shall be initiated early in the configuration definition stage to aid the prediction, and forward in the evaluation of the design.

4.3.3. Reliability Prediction

The purpose of this task is to estimate the reliability of the product to determine whether requirements can be met with proposed design. Unless otherwise specified, the reliability prediction shall be for worst case operating and environmental conditions. Suppliers shall identify equipment types, parts quality levels and quantities to carry out this task. Reliability predictions for Preliminary Design Reviews shall employ Parts Count Method upon the mathematical reliability expression of the equipment under consideration.

All components of the equipment, including solder points, printed circuit board, mechanical parts etc., shall be taken into account in the reliability prediction. Part failure rate data not found in the applicable documentation (e.g. structure, mechanism, thermal control parts etc.) may be predicted by other method which shall be submitted to INPE for approval and will be evaluated by Design Review Board.

Updated Reliability predictions shall be made to Critical and Final Design Reviews. Part Stress Analyses Method shall be used to update reliability prediction for electronic Parts. This method use failure rates adjusted for actual electrical and thermal stresses.

The description of the two prediction methods follows bellow.

4.3.3.1. Parts Count Method

In this prediction method the failure rate of the product can be determined directly by the summation of parts failure rate if all elements of the equipment are in series. In the event of the equipment model consist of non-series elements, its failure rate can be determined by summing part failure rates for the individual elements and calculating an equivalent series failure rate for the non-series elements of the model.

Documento A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.034202/2024-53 pg. 188
Solicitação Proposta 4 A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.034202/2024-53 pg. 188

4.3.3.2. Parts Stress Analysis Method

This method uses failure rates and their modification factors reflecting actual application stress deratings (temperature, voltage, current and power), environmental stress, and quality levels. The modification factors and failure rates used shall be in accordance with MIL-HDBK-217.

Derating analysis shall be prepared to indicate actual stress level applied for each part. These analyses shall encompass the analysis of each electrical part application to determine that the required steady state derating levels of applied voltage, current, temperature, and power dissipation have been achieved. Transients shall be considered to ensure that no part will be overstressed. The results of the stress derating analyses shall be used as an input for Reliability Prediction for Critical Design Review.

4.3.4. Hardware Failure Modes And Effects Analyses

The supplier shall prepare, maintain, and control Failure Modes and Effects Analyses (FMEA).

4.3.4.1. Level Of Analysis

At Preliminary Design Review (PDR), the FMEA shall be documented for each equipment than the analysis shall be integrated to the subsystem at the functional level as a minimum. The analysis shall identify failure causes to a level sufficient to allow elimination of the cause by design action.

For Critical Design Review (CDR), and subsequent updates, the FMEA shall be prepared to the component level as a minimum. In the event a higher level of integration creates a critical item, the associated organization is responsible for the analysis level. In addition, the failure causes must be defined at a level that will permit inspections/tests to be devised which will serve to assure that the cause is not built into the hardware or is not present before use of the item. FMEA must always be updated as the design changes.

4.3.4.2. Mission Phases

The FMEA shall consider effects of failure modes for the mission phases specified below:

Assembly, Integration and Test — consists of the period where the equipment is integrated to the MMP&PL and than undergo all functional and environmental tests;

Pre-launch — commences at installation in launch vehicle in the configuration to be launched;

Launch — encompasses all operation and test with MMP&PL installed to the launcher;

Documento gerado por Solicitação de Proposta 0001/2024 - pg 131 de 189

Orbit acquisition encompass all operation after MMP&PL released form launcher and prior to reach its nominal orbit,

Orbit operation encompass the normal operations of MMP&PL over its nominal orbit

4.3.4.3. Failure Mode Consideration

All credible hardware failure modes shall be considered. The analysis shall document the worst-case effects and identify those functions/capabilities and mission phases for which the specified effects apply. Failure modes should be postulated after consideration of the following four basic failure conditions, as a minimum:

Premature operation;

Failure to operate within specification or failure to operate at a prescribed time;

Failure during operation, including failure to contain or store energy or fluids;

Failure to cease operation at a prescribed time.

4.3.4.4. Failure Effects

The analysis shall document the worst-case failure effects and identify those functions and mission phases for which the specified effects apply. Failure effects shall be documented at the following levels:

Assembly – identify the worst case local failure effects on the particular Assembly under analysis and it's interfaces;

Equipment – identify the worst case failure effects on the equipment, when determining these functional effects; do not consider redundant means of providing the function(s);

End-item/Segment – identify the worst case failure effects on the various allocated end-item functions/capabilities performed or supported by the item under analysis; when determining these functional effects, do not consider redundant means of providing the function(s).

4.3.4.5. Interfaces

The MMP&PL integrated FMEA shall consider subsystem hardware interfaces. Any inadvertent, erroneous, or loss of signal/function/capability possible in a hardware specific to an End Item/Segment must be analyzed across its interfacing End Items/Segment to determine worst case effect. Failure modes that could propagate, causing damage to interfacing modules, subsystems, End Items shall be identified. The MMP&PL integrated FMEA, performed by INPE will examine the effects of failures across all system interfaces.

Supplier shall submit its FMEA report to INPE containing at least:

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação AD1 A850000 PRR (1226/11967931) SEI 01340.074203/2024-95 / pg 190

An introduction.

A reference to the system/element/End Item/Common Item Hardware description defining functions and hardware.

Functional reliability block diagrams that include the identification; cross references to redundant items; functional block diagrams; schematics; and sketches to assist in describing the system/element/End Item/Common Item hardware functions.

A description and listing of incomplete design areas.

Complete and thorough documentation of all applicable unique ground rules (i.e., ground rules not included herein) and assumptions used in preparation of the FMEA.

A list of reference documents (including date and revision) used in preparing the FMEA.

A summary analysis of the FMEA worksheets.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

4.4. CRITICALITY CATEGORIES

The FMEA shall include criticality category assignments for the effects of all failure modes considered in the applicable phases. The criticality should be assigned based on the identified effects on the MMP&PL. Criticality categories are as follows:

Criticality number	Criticality category	Effects on system/payload/platform
1	Catastrophic	System lifetime loss greater then 50% Payload data loss greater then 50% (for any payload)
2	Major	System lifetime loss of 25% to5 0% Payload data loss of 25% to 50% (for any payload) Degradation of any non-redundant equipment of the platform Loss of Telecommand capability
3	Minor	Loss of any redundant equipment Loss of Telemetry capability
4	Negligible	All others

Documento gerado para Solicitação ADP A850000 (1226/1196)SEI 0134207/2024/74 pg 31/130 191

The criticality categorization of a failure mode shall be made on the basis of the worst-case potential failure effect regardless of probability of occurrence. For 1 and 2 items, the number of valid success paths, at the associated level of integration, which are available to accomplish the function as well as the number required to meet failure tolerance requirements shall be identified.

4.5. CRITICAL ITEM CONTROL

4.5.1. Critical Items List Preparation

Based on results of the FMEA, EEE parts evaluation and Material and Process evaluation, supplier shall prepare a CIL to his products and submit this CIL to INPE. Items with Criticality 1 and 2 failure points shall be included in the CIL.

4.5.2. Critical items list worksheets

CIL conducted on MMP&PL flight hardware shall, as a minimum, contain the data elements specified in hereafter.

CIL worksheets shall be delivered electronically.

4.5.2.1. Critical items list report

The CIL report shall contain, as a minimum, items below:

An introduction providing concise statements on the objectives of the report.

A statement of scope describing the Hardware/ Equipment/ Subsystem/ Segment/ MMP&PL in the CIL in the Item.

A summary of the analysis results of the data elements.

Reference documents, including analyses performed to justify retention of the critical items in the Hardware/equipment/ Subsystem/Segment/MMP&PL.

An acronym and abbreviation list and definitions of special terms used.

Other information required by the applicable contractual Data Requirement.

Recommendations for elimination from the CIL prior to End item CDR.

CIL control program.

4.6. LIMITED-LIFE ITEMS

The life-limiting criteria and characteristics for limited-life items shall be established, and limited-life items shall be identified. Accrued data (pre-delivery) of the limited-life items

Documento A850000_PRR_1026(1196)SEI 01340.074203/2024-53 pg. 192 Solicitação Proposta 7931)SEI 01340.074203/2024-53 pg. 192

shall be recorded in order to enable refurbishment and replacement of these items and projection of their remaining life after delivery.

4.7. MILESTONE REVIEWS

Reliability and maintainability activities shall include support to major MMP&PL milestone reviews. Participation in milestone reviews shall assure that reliability and maintainability requirements are adequately considered.

4.8. CONFIGURATION CONTROL BOARDS

Reliability and maintainability assurance personnel shall support configuration control boards and panels through evaluation, tracking, and follow up of engineering changes. Each engineering change package shall contain a reliability and maintainability assessment of the impact of the proposed change.

4.9. VERIFICATION ASSURANCE

Reliability and maintainability shall assure that an effective verification program is established and implemented. Reliability and maintainability assurance activities shall include participation in such verification processes as development, certification, acceptance, checkout, and maintainability verification.

5.0 SAFETY

5.1. GENERAL

The Suppliers are responsible for assuring the safety of personnel and hardware, as well as for the strict compliance with the applicable laws, during all phases of the project. Particular requirements for safety at the launch site are in principle dictated by the launcher authority and INPE/AEB. The suppliers are required to become familiar with the safety documents defined herein. The responsibility for compliance with the launcher safety regulations is with the INPE. The basic applicable document for safety shall be the ECSS-Q-40A Standard.

5.2. SAFETY PROGRAM

The Suppliers are required to establish and maintain a documented safety program to ensure that the hardware is capable of being manufactured, stored, handled, transported, installed and tested safely during all phases of the project. For any activity that can result in injury to personnel or damage to hardware, operating procedures controlling hazards shall be established to identify safety equipment, provisions, emergency procedures, etc. The risks related to the safety of property and people

Documento A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 01340.004202/2024-53 v1.pdf Solicitação Proposta 01340.004202/2024-53 pg 193

during handling, integration, tests, etc., shall be identified, and corrective actions shall be implemented to comply with the legislation in force.

In particular:

On the launch site, the site safety regulations shall be applicable,

During manufacturing, integration, tests, etc., the site safety regulations shall be applicable.

Specific analyses, of the fault tree type, shall be used to demonstrate:

that no single failure will lead to the risk of serious injury to individuals or significant damage to property,

That no double failure will lead to the risk of human lives loss.

A safety compliance data package which shall provide all necessary safety compliance information, records, procedures and reports for fragile and hazardous aspects, shall be prepared and sent to INPE prior to hardware delivery.

Supplier shall prepare for CDR a safety analysis on critical equipment defined by INPE.

5.3. TEST OPERATIONS SAFETY

The Supplier shall review test plans, specifications and develop procedures for ground test and flight readiness checkout of critical spacecraft hardware to ensure that tests are adequate to enable potential hazards to be identified and assessed, and avoid damage to test items and facilities. In addition, adequate validation tests shall be performed on safety-critical items to determine the degree of hazard or margin of safety of design.

6.0 QUALITY ASSURANCE

6.1. MANAGEMENT

Suppliers Quality Assurance activities shall be planned and developed to be an integral part of design, development, test and evaluation production, operational activities and refurbishment/overhaul. Scheduled status reporting shall be provided to INPE to provide visibility and assist in controlling the quality assurance effort. Objectives shall be to plan and establish the quality assurance effort; to define the major quality assurance tasks and their place as an integral part of the design and development process; and to assure the effective implementation of quality assurance requirements. Quality assurance program planning shall address all program phases and shall provide a comprehensive management approach to preventing, detecting, documenting, and resolving actual or potential non-conformances.

Documento A850000_PRR_1226(1196931)SEI 01340.002024/2024-53 / pg 194
Solicitação Proposta 1226(1196931)SEI 01340.002024/2024-53 / pg 194

6.1.1. Organization

Suppliers' organizations and personnel responsible for implementing and performing quality assurance functions shall have well defined responsibilities, authority, and organizational freedom to develop and implement quality assurance disciplines and controls. One designated person shall have the responsibility and authority for directing and managing the quality assurance activity. That person shall have direct unimpeded access to the management level having full responsibility for the program/project work and shall report regularly on the status and effectiveness of quality activities.

6.1.2. Quality Program Plan

Supplier's quality organization shall prepare, implement, and maintain a quality plan that describes and meets or exceeds the requirements established herein. The plan content shall be readily identifiable with each cited requirement and shall cover all quality activities. It can be a Section of the PA Plan.

6.1.3. Training

Quality assurance shall assure development, implementation, and maintenance of a documented training program for special processes. Personnel performing or inspecting special processes shall be trained and certified. Evidence of personnel certification shall be available in the area where duties are being performed. Personnel shall be recertified as a result of unsatisfactory performance, changes in techniques or required skills, and/or extensive interruption of work performance. Records of training, testing, and certification status of personnel shall be maintained and shall be available for review by INPE.

6.1.4. Supplier Internal Quality Audits

Supplier's quality assurance shall conduct audits of task performance, procedures, and operations that implement the quality program. Independent assessments shall be conducted periodically as appropriate with program maturity and shall be performed by personnel not having specific line responsibilities in those areas. Each audit shall include an examination of operations and documentation, evaluation of actual operations as compared with each established requirement, documentation of discrepancies and deficiencies, and recommendations for corrective action, as appropriate. A corrective action plan which addresses measures to be taken to correct the discrepancies/deficiencies noted during the audit shall be prepared and approved. Follow-up activities shall include reviews to ensure that measures required by the corrective action plan are being implemented properly.

The results of audits shall be documented and the concerned report send to the management area. Management action shall be taken to ensure that required corrections have been implemented. Records of the supplier's audits shall be available for review by INPE**.**

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211)SEI 01340.007931/2024-95 / pg 195
Solicitação Proposta_A850000_PRR_1226211(1196)SEI 01340.007931/2024-95 / pg 195

6.1.5. Milestone Reviews

Suppliers' quality assurance activities shall include supporting project milestones such as design reviews, acceptance reviews, and readiness reviews. Participation in reviews shall assure that quality requirements are adequately considered in decisions that affect hardware design, configuration controls, initiation of subsystem and integrated testing, shipment, and readiness for flight. Quality assurance data presented will contain sufficient detail to allow management to assess the acceptability to proceed with the next program phase activity.

6.2. IDENTIFICATION CODE

A documented product identification code system shall be developed, implemented, and maintained. A unique part number shall identify each article and material. Criticality, design complexity, application, performance characteristics, manufacturing, processing or environmental conditions, and limited-life sensitivity shall be used to determine the level of control applied through identification and data retrieval requirements. This system shall provide visibility to the related manufacturer's lot or batch number and/or date code for parts and materials. An identification code system shall comply with:

A unique part or type number shall identify each article and material.

Lot numbers to identify individual materials or articles produced in homogeneous groups.

Serial numbers to identify materials or articles for which unique data are to be maintained.

For EEE parts the code shall provide the capability of tracing backwards from fabricated hardware to the lot from which the part originated.

6.2.1. Retention Of Records

Supplier records shall be retained in a safe, accessible location operational life of the article provided. Records shall not be destroyed unless authorized by INPE.

6.2.2. Record Retrieval

Supplier record systems shall ensure that records are identified and related to the applicable articles and materials. The system shall be organized so that these records and the related articles and materials may be rapidly located and retrieved.

6.3. PROCUREMENT

Suppliers shall establish and implement systematic controls to ensure the adequacy and quality of all purchased and subcontracted parts, components, materials,

Documento A850000-PRR-001_02 (1226211)SEI 01340.007931/2024-45 Solicitação Proposta 1226211 SEI 01340.007931/2024-45 pg 196

equipment, software and services. Section 8.7.3 forwards establishes the procurement EEE parts requirements.

The program shall distinguish between activities to be implemented on already developed items and those on items that have to be designed and fabricated for the project. This shall include the evaluation and selection of procurement sources and review of procurement documents prior to start of procurement.

6.3.1. Incoming Inspection

The incoming inspection program shall include visual inspection, electrical tests, physical and chemical analysis, physical measurements, destructive physical analysis on sample basis data reviews, preparation of inspection records and tests as appropriate. Section 8.7.4 forwards establishes the incoming inspection requirements for EEE parts.

Incoming inspection and data review shall be performed for all equipment and articles obtained to verify their conformity with the requirements specified in the respective documentation. This shall include verification that all inspections and tests of characteristics and design criteria have been satisfactory completed and that correct and adequate documentation is supplied which substantiates this. Reviews shall also be performed to ensure that source inspections have been performed as required and that full traceability has been maintained.

A documented system of incoming inspection shall be established and implemented to verify that items obtained from manufacturers, suppliers or subcontractors conform to the requirements as defined in the procurements documentation.

6.4. MANUFACTURER, SUPPLIER & SUBCONTRACTOR SURVEILLANCE

Suppliers shall establish and implement control and surveillance internally and over theirs subcontractors to ensure compliance with the applicable procurements requirements. In general, in-process inspections, critical processes, Mandatory Inspection Points (MIP) and tests shall be included. Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points.

Control and surveillance for manufacturers of materials not yet space approved shall be established and implemented.

All visits shall be documented in visit reports.

6.5. MANUFACTURING

The quality activity shall support the manufacturing operations to ensure that the specified technical requirements are adhered to in all items to be designed and developed. Detailed manufacturing and inspection documents shall be generated and utilized by personnel conducting manufacturing or inspection operations.

Documento A850000-PRR-001_02 (1196107931) SEI 01342.000342/2024-95 / pg 197

Controls shall ensure that only conforming items, materials and components are released and used.

Controls and procedures shall be established and implemented for those processes for which uniform high quality cannot be ensured by final inspection of the items alone.

Suppliers shall establish and implement a comprehensive inspection and test program that defines the area of full Quality Assurance surveillance, inspections, tests and mandatory inspections points. Inspections and tests shall be performed in accordance with procedures to verify compliance with specification requirements, and shall include record reviews.

Assembly operations shall be performed in accordance with documented procedures and coordinate with an inspection and surveillance program that defines the areas of surveillance, inspection points and controls.

Suppliers shall maintain controls to ensure consistency in maintaining acceptable workmanship quality levels.

Detailed fabrication and inspection planning shall be available for INPE review prior to fabrication and shall contain the following as a minimum:

Nomenclature and identification of the article to be fabricated;

Drawings and specifications required;

Tooling, jigs, fixtures, and other fabrication equipment to be utilized;

Detailed instructions for fabrication and assembly of articles;

Characteristics and tolerances to be obtained;

Detailed procedures for controlling processes and cleaning, preservation, and packaging operations;

Special conditions to be maintained such as environmental controls, specific cleanliness levels, and precautions to be observed;

Workmanship standards if applicable;

Specific inspections and/or test operations to be performed during fabrication to provide verification of design characteristics;

Special handling equipment and protective devices (e.g., Electrostatic Discharge (ESD) Control);

Traceability to the individual performing the operation and to the inspection personnel verifying compliance;

Traceability to the CIL where applicable.

Configuration data, including parts lists, drawings, changes, specifications, and identification data, to ensure fabrication to the proper design requirements

Documento A850000_PRR_1226(11967931)SEI 01340.004202/2024-95 / pg. 198
Solicitação Proposta 0_PRR_1226(11967931)SEI 01340.004202/2024-95 / pg. 198

6.6. TEST REVIEWS

Suppliers shall perform test reviews before and after equipment tests. These reviews have specific objectives as follows:

Test-Readiness Review

The purpose of these reviews is to:

Assess the configuration and readiness of the items to be tested and the readiness of the facilities and documentation;

Review the status of nonconformances and verify that open non-conformances have no impact whatever on the validity of the test;

Review and eliminate or reduce/control hazards which may exist for the respective test;

Verify that all test equipment is within calibration requirements and that all personnel certification (where certifications are required) are valid;

Notify INPE when INPE requires to observe the test.

Test Review

The purposes of the test reviews are to:

Review test data packages and logbooks and verify the results from the intermediate test-data evaluation;

Ensure the completeness of all test data and appropriateness of test decisions due to test errors or failures;

Determine the acceptance disposition of the previous test and initiate the next phase of testing;

Attest by signature that the test data meet requirements and certify that the item is acceptable for their tests or processing.

6.6.1. Test Review Boards

The Test Readiness Review and Test Reviews shall be conducted by a formal board to verify the purpose and objective of the respective review. As a minimum the board shall consist of the following members:

The INPE representative when assigned;

The Test Manager/Conductor of supplier who is responsible for the complete test and/or the person who performs the test or is familiar with the test and test procedures;

The Product Assurance of supplier who shall be knowledgeable about the test, test data, of all relevant nonconformances before and during the test and of the configuration of the equipment to be tested;

Documento A850000-PRR-001/02 (1226/1196) SEI 01340.004202/2024-53 / pg 199
Solicitação Proposta 0_PRR_1226_1196_7931)SEI 01340.004202/2024-53 / pg 199

Other specialists who may be called in to contribute to the respective board meeting.

6.6.2. Reports

Suppliers shall establish a report on each test review board activity stating that the equipment and facilities are ready for the test and that adequate tests have been performed in compliance with the approved test plan and procedures and that the results confirm the compliance of the end item with the relevant approved design/test specification. The report shall include test data, configuration control documentation and nonconformance, if any. The report shall be included in the related product EIDP (End Item Data Package).

6.7. QUALITY RECORDS, CONTROLS AND TRACEABILITY

6.7.1. Quality Documents And Records

The Supplier shall generate and maintain records and data of all inspections and tests performed. The records and data generated shall be appropriate for the particular type, scope and importance of the inspection or test operation performed and in sufficient detail and extend to provide for complete verification and evaluation of the operations and objectives.

The Supplier shall prepare, maintain and update logbooks for product as a means of providing a documented history and as a record of the configuration status of hardware. Each log shall be kept in close proximity to the relevant system, subsystem or equipment and be readily identifiable with it. The logs shall be maintained current and in chronological order to account for all fabrication, assembly, inspection and test operations as well as assembly/integration, and idle periods (storage) and movements. Entries shall be complete, self explanatory and traceable to the individual and organization making the entry.

6.7.2. Traceability

Traceability shall be maintained from procurement through incoming inspection fabrication, assembly, integration and test and provide the capability of tracing backwards to the items from which fabrication originated. Operations, inspections and tests shall be traceable to the personnel and the employed in performing the operation, inspection or tests. The traceability shall provide for the transfer and cross-referencing of the required information to the next higher assembly documentation and for the storage of the accumulated history and data.

Each Process shall be identified by a code or designation, the operator name and signature (or stamp) and date of implementation.

Traceability is used for reconstituting the history, either individually (individual implementation traceability) or generally at finished sub assembly level in the case of any technical investigations (e.g. following failure or damage).

Documento ADP A850000_PRR_1026(11967931)SEI 0134202024/2024 pg 31 / 39 Solicitação 200

6.7.3. Cleanliness Control

Suppliers shall establish and implement a program for the control of all sources of contamination associated with clean rooms, flight hardware and personnel involved. It is required that any MMP&PL product be manufactured, assembled, integrated and tested under environment classified at level 100,000.

The protection means shall be identified in the procedures relating to manufacturing, assembly, integration and tests

Cleanliness procedures and methods shall ensure that the required cleanliness levels are achieved for items, containers, packaging, clean rooms, workstations and facilities.

The procedures shall address the following specifications:

Protection of the flight hardware from materials which outgas, lubricants from bearing, wear particles from moving parts, dust, boost motor and jet exhaust, leaks from sealed components, leaks from full systems, dumps, contaminant from nose fairing and equipment bays etc.

Provision of correct cleanliness levels for process/manufacture areas, assembly, integration and test areas;

Provision for protection from contaminants by proper preservation, packaging and storage;

Provision of correct cleanliness levels of facilities (e.g. vacuum test chambers) in which equipment or spacecraft are to be tested;

Provisions for magnetic, electric and electrostatic control and identification of critical areas.

The required cleanliness levels to be maintained for any product shall be indicated or referred to on drawings, specifications or other documents controlling the manufacture, assembly, integration and test of those items.

6.7.4. Process Controls

Quality assurance shall implement controls for those processes where uniform, high quality cannot be assured by inspection of articles alone. These processes include, but are not limited to, metallurgical and chemical processes, soldering, welding, potting, bonding processes, plating and coating processes, and surface treating processes. These controls shall assure that special processes are performed by certified personnel; that facilities, equipment, materials, and procedures are adequate, maintained, and properly used; and that records are controlled.

An up-to-date listing shall be maintained of all process control procedures and process specifications used in the fabrication, control, and inspection of the materials and articles. Supplier process shall be available for review by INPE or its delegated representative.

Documento gerado por Solicitação A4 A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.002702/2024-53 / pg 201

6.7.5. Identification, Data Retrieval And Stamp Control

A documented system for identification, data retrieval and stamp control shall be established. It shall provide for the identification, location and traceability of all items. The system shall be developed in conjunction with other systems such as engineering documentation control, configuration management and control and common identification numbers and procedures shall be used. Stamp controls shall be exercised over all fabrication and inspection activities.

6.7.6. Workmanship Standards

The supplier shall employ existing space proven workmanship standards throughout all phases of hardware manufacturing, assembling and integration to ensure acceptable workmanship quality level. Workmanship standards shall identify definite acceptance/rejection criteria.

6.7.7. Environmental Requirements Control

Environmental conditions (i.e., temperature, humidity, vibration, cleanliness) shall be controlled to guarantee they are compatible with the requirements established for the MMP&PL products.

6.8. NONCONFORMANCE

6.8.1. General

Suppliers shall establish and implement a documented, controlled, closed-loop system for the identification, notification, segregation, disposition, correction and closeout of nonconforming items. This shall include all the relevant interfaces with INPE and subcontractors. The system shall provide for the searching and classification (minor or major) of all nonconformances and for the accumulation of records of nonconformances for summary and trend reports. Suppliers shall conduct the appropriate analysis and examination of nonconforming articles, equipment, materials, components and processes to determine the cause for the nonconformance and prevent its recurrence. If a separate nonconformance system is employed for software its procedure and interface with this nonconformance system shall be defined in the quality assurance plan.

6.8.2. Applicability

The nonconformance system shall be applied to all:

- Flight standard hardware and spares;
- Any hardware which contributes to the product qualifications / acceptance tests;

Documento A850000-PRR-001/02 (1226/1196) SEI 01342.004231/2024-53 pg. 202
Solicitação Proposta 7931 (1226/1196) SEI 01342.004231/2024-53 pg. 202

- Components and materials, beginning with incoming inspection;
- Ground equipment involved in mission operations;
- Checkout equipment, starting with acceptance test;
- Software and all related interfaces;
- Ground equipment involved in spacecraft/subsystem operations, starting with acceptance testing.

6.8.3. Nonconformance Classification

Nonconformance shall be classified as major or minor (see definition in the Annex A) depending on their severity. The disposition level at which they are close-out depends on this classification. All components nonconformance shall be classified as major, starting with incoming inspection.

6.8.4. Notification Of Nonconformance

INPE shall be notified of the occurrence of Major nonconformance into 24 hours. The following minimum information shall be included in notification to INPE:

- Product model;
- Name, part number and serial number of the subsystem/equipment/component or item which is nonconforming;
- Name, part number and serial number of the next higher assembly;
- Initial dispositions;
- Date, time, location, facility, test equipment and ambient environment at incidence of nonconformance;
- First symptom or indication of nonconformance phase of test (if applicable), cause of failure and suspected or confirmed secondary failure effects;
- Preliminary or proposed corrective action taken to prevent recurrence of the nonconformance.

6.8.5. Summary Of Nonconformance

The Supplier shall prepare and send to INPE a periodic status summaries of:

- All nonconformances and the progress with their disposition and corrective action and close-out status divided per product model;

Documento A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.004202/2024-53 pg 203
Solicitação Proposta 1026(1196)(7931)SEI 01340.004202/2024-53 pg

- All NRB'S and their respective close status divided per product model;
- List of requested and approved deviations and waivers and the link to NRB'S.

The summaries shall be periodically updated.

6.8.6. Nonconformance Review And Disposition

6.8.6.1. Initial Disposition

The Supplier Product Assurance Organization shall perform the initial disposition to:

a. Determine whether the nonconformances submitted should be classified as minor or major;

b. Disposition the nonconformance if they are classified as minor;

c. Submit the nonconformances to a Material Review Board if they are classified as major.

6.8.6.2. Minor Nonconformance Disposition

Nonconformance classified as minor shall be subject to dispositions by the Supplier's PA.

6.8.6.3. Nonconformance Review Board (NRB)

The Supplier shall establish and implement a documented procedure for nonconformance review boards for the purpose of dispositions major nonconformance. Nonconformance related with the hardware shall establish and implement the Material Review Board. In the particular case of nonconformance related with parts, materials and processes shall establish and implement Parts Materials, and Processes Control Boards. Nonconformance related with the software shall establish and implement the Software Review Board. The procedure shall provide for the nonconformance review board to be composed of members with sufficient authority to disposition the nonconformance and specialist in disciplines relevant to the nonconformance being considered, as necessary (INPE representative - when assigned shall be a membership of this board; however, agreement by the INPE representative or dispositions does not give automatic approval on any waiver or deviation action). Items and processes that are the subject of nonconformances submitted to the Review Board shall be withheld from further operations until the decision of Board is obtained. Nonconformance dispositions require unanimous agreement of all Board Members.

Provision shall be made for the performance of failure analysis to assist Review Board in its determination of the disposition and recommendations for corrective action to preclude recurrence. Failure analysis reports shall be prepared and submitted to the Review Board and shall be attached to Board reports.

Documento A850000_PRR_1226(1196)7931)SEI 01340.012207/2024-95 / pg 531 / 1043 204

6.8.6.4. Nonconformance Review Board Dispositions

The main disposition of NRB shall be:

a) USE-AS-IS

Nonconforming items that the NRB dispositions as suitable for use without repair may be authorized for use as is. The rationale for making a use-as-is disposition shall be documented on the nonconformance report.

b) SCRAP

If the article or material is unfit for use it shall be scraped. The supplier shall prepare procedure to scrap unfit product. Such procedure shall include provision for: identify, control, and disposing of scrap products.

c) WAIVERS REQUEST

When the disposition affects program safety, external interface, or operational requirements, a waiver must be submitted to INPE for approval. Each waiver request shall include Supplier remarks to facilitate proper consideration of the waiver.

d) REWORK

Nonconforming articles or materials returned to the source and subsequently resubmitted to use shall bear adequate identification of such resubmission. Reference shall be made to the nonconformance document, and evidence that remedial and recurrence control actions have been taken shall be provided. Immediately upon receipt of the returned article or material, the supplier shall ensure that the designated INPE quality representative is notified.

6.8.6.5. Interface With Configuration

The dispositions of major nonconformances by the NRB may result in deviation or waiver action that will be dealt with by the Configuration Control Board (CCB) of INPE. The NRB shall state for the dispositions: "use - as - is" or "repair" if a deviation action or waiver action has to be initiated for approval by INPE or for approval by the internal of Supplier Configuration Control Board.

6.9. METROLOGY AND CALIBRATION

The Supplier shall establish and implement a documented metrology and calibration system to control measuring, inspection and test equipment and standards in order to provide definitive evidence of quality conformance. The standards employed shall be traceable to recognize international standards. Measurement processes shall be performed in accordance with established written procedures.

If there is a difference between delivery measure and acceptance measure it shall be solved by mutual consent or by comparison with international pattern.

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - Solicitação ADP A850000_PRR (1226/1196931) SEI 01342.004203/2024-53 v1 pg 205

6.10. HANDLING, STORAGE, PRESERVATION, MARKING, LABELING, PACKING AND SHIPPING

Written procedures and instructions shall be established which provide for the identification, segregation, handling, preservation and transportation of all items and the assurance that no deterioration occurs from the time of receipt through all processes/operations to delivery and receipt at the final destination.

The Supplier may use existing international procedures and instructions or, if these are not suitable, prepare their own documents. The Supplier's quality activity shall review for acceptance, before release, the procedures and instructions which describe in detail the handling, storage, preservation, marking, packaging, working and labeling, transportation and shipping operations. The Supplier shall ensure that these procedures and instructions are referenced in fabrication and integration (routing sheets, operation sheets, travelers, etc) in sufficient detail to assure the integrity of products and that specific internal environments are maintained to prevent product deterioration.

Section 8.8 establishes the requirements for handling and storage EEE parts.

6.11. QUALITY ASSURANCE FOR DESIGN AND VERIFICATION

6.11.1. Design, development and technical interfaces

The Supplier shall ensure that design rules concerning the suitability of the product to be manufactured, reproduced, inspected, tested and operated are in fact applied during the design phase.

Design and verification activities shall be planned according to a logical and consistent sequence described in the supplier's Development and Test Plan.

6.11.2. Verification process

The verification process shall be initialized from the beginning of the design phase. For each product, a verification matrix shall be prepared to give visibility of the verification process throughout all product phases. This verification matrix shall describe the method to be used to verify each technical specifications of the product. It shall include the following items:

- Each technical parameter,

- The method of verification (test, analysis, inspection, similarity) and product model used in the verification,

- The references for corresponding technical reports which permit to trace the verification,

- Conformance status,

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211)SEI 01340.007931/2024-53 Solicitação 1340.007931/2024-53 pg 31 / 45 206

- Possible comments.

6.11.3. Qualification process

The supplier shall guarantee that all deliverable items and their components are duly qualified with correctly sized margins.

6.11.3.1. Qualification by similarity

Qualification by similarity with another product shall be justified by the Supplier by demonstrating that the application in the MMP&PL falls within the previously qualified design limits.

Any difference in definition with respect to the reference product and its qualification tests shall be identified. The need for complementary qualification shall be analyzed and submitted to INPE for approval.

6.11.3.2. Qualification tests

The model used for the qualification tests shall be produced according to supplier development plan / justification and definition documents. Qualification test procedures and means shall be defined before the beginning of the qualification tests and shall be checked during the Test Readiness Reviews Board (TRRB).

6.11.3.3. Qualification for off-the-shelf equipment

For existing product, which has not been developed specifically for the program, its capability for achieving the mission shall be assessed by the Supplier and reviewed by INPE on the basis of at least the following elements:

- Performances obtained, evaluation of margins and possible non-conformance points,

- Comparison of operational conditions (environment, robustness, lifetime, etc.),

- Reliability data (qualitative aspect: experience in flight),

- Qualification program,

- Differences in the configuration of the flight model in relation to the qualification model.

According to the results of the evaluation, INPE has the right to require an action program (complementary tests or analyses).

Documento A850000_PRR_1226(1196)7931)SEI 01340.034202/2024-95 / pg 207
Solicitação Proposta 001_PRR_1226(1196)7931)SEI 01340.034202/2024-95 / pg 31 / 46

6.11.4. Qualification maintain

Once qualification has been pronounced, any deviation, change or non-conformance shall be subject to a review in order to determine its consequences on qualification status. If necessary, a complementary qualification shall be performed.

6.12. SAMPLING

Consideration shall be given to the use of sampling plans only when the inspection or tests are destructive, or data indicate that a reduction in inspection or testing can be achieved without jeopardizing achievement of quality, reliability or design intent.

6.13. PRODUCT ACCEPTANCE AND DELIVERY

6.13.1. End Item Data Package (EIDP)

Every flight equipment and spare equipment shall be delivered with their specific End Item Data Package (EIDP), which shall contain:

- The results of acceptance tests;
- The certificates of conformance for the different components;
- The non-conformance sheets;
- Th requests for waivers and changes with processing status;
- The open Action Items;
- The configuration including the reference and last revision of the documentation describing the equipment;
- The equipment's Log Book;
- Documentation necessary for integration, testing and operations to be carried out at a higher level of integration.

7.0 SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE

7.1. SCOPE

This section defines the Software Product Assurance (SPA) requirements to be used for the development and maintenance of software for MMP&PL. It also delineates the SPA activities and data that are to be furnished by the software supplier.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226/1196)SEI 01400134202402174 pg. 531 / 947
Solicitação Anexada pelo SEI (1226/1196)SEI 01400134202402174 pg. 531 / 947. 208

This section shall be applied to all software including the following:

- Deliverable software.
- Software included as part of deliverable hardware (including firmware).
- No deliverable software used for development, fabrication, manufacturing process control, testing, or acceptance of deliverable software or hardware (test and acceptance software; software design, test, and analysis tools; compilers, etc.)

7.2. PURPOSE

The purpose of the SPA requirements established herein is to assure adequate confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product shall conform adequately to operational and quality requirements throughout the system lifetime.

SPA includes the processes Software Quality Assurance, Software Quality Engineering, Software Verification and Validation, Software Nonconformance Reporting and Corrective Action, Software Safety Assurance, and Software Security Assurance.

7.3. REQUIREMENTS

7.3.1. General

The Supplier shall ensure that the SPA activities will be planned, documented, and implemented for software development and maintenance activities.

The Supplier shall ensure that SPA requirements are documented and satisfied throughout all phases of the life cycle of the software.

The Supplier shall detect actual or potential conditions that could degrade quality, including deficiencies and system incompatibilities, and provide a process to ensure corrective action is taken and completed.

The Supplier shall assure timely and effective preventive action by identifying root causes of deficiencies and nonconformances.

7.3.2. Documentation

7.3.2.1. SPA Plan

The supplier shall develop a SPA Plan describing how the activities specified herein will be implemented. It can be a Section of the PA Plan.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211)SEI 01400.034202/2024-53 / pg 209

The supplier shall ensure that the SPA plan will be reviewed and, if needed, updated at the end of each software life cycle phase in such that the activities to be undertaken in the following phase are fully defined.

The supplier shall identify the documentation governing the development, verification and validation, operation and maintenance of the software, and shall state how the documents are to be checked for adequacy, including the criteria and the identification of the review or audit by which the adequacy of each document shall be confirmed.

The supplier's SPA plan shall contain, but not to be limited to, the following items:

a. Descriptions of the procedures for each SPA activity including traceability to each SPA requirement of this document.

b. The SPA objectives, expressed in measurable terms whenever possible.

c. The SPA activities for each software development phase, the related milestones and the input and output criteria for each development phase.

d. Identification of the plans to be used and produced (for example: software verification and validation plan, software integration and test plan) , and the timescales for their preparation, update, review.

e. Definition of the minimum documentation to ensure that the development of the software satisfies operational and quality requirements.

f. Detailed planning of the SPA activities to be carried out, including schedules (in consonance with the development schedule), resources (personnel, equipment, facilities and tools) and approval authorities.

g. Specific responsibilities for SPA activities such as reviews, audits and tests, verification and validation, configuration management and change control, nonconformances control and corrective action.

h. Standards, methods, and rules to be applied in the SPA activities.

i. The procedures for determining the criticality category of software processes, functions, objects, packages, modules, files.

j. Specific actions and measures to control SPA activities of the subcontractors.

k. Description of the role of the SPA in activities for continuous improvement.

7.3.2.2. SPA Status Reporting

The supplier shall ensure that SPA status reports will be prepared on SPA activities on a periodic basis and will be submitted to the customer. The SPA reports shall include an assessment of the current quality of the product, based on measure properties, verifications undertaken, problems detected and problems resolved. The report shall include:

a. Organization and key personnel changes.

Documento Proposta A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01342.004202/2024-53 pg 31 de 210

b. Assurance accomplishments such as inspection and test activities, reviews, contractor/subcontractor surveys, etc.

c. Subcontractor assurance accomplishments, including items listed above, plus summaries of acceptance and certification reports.

d. Significant problems, their solutions, and remedial and preventive actions.

e. Significant trends in metric data.

f. Recommendations.

7.3.3. Management

The supplier shall ensure that an organizational structure will be defined for overall software development, and that individuals have defined tasks and responsibilities. It shall be clearly described the organizational independence of the elements responsible for SPA activities from those responsible for software development and management activities.

The supplier shall designate a SPA responsible who will be responsible for directing and managing the SPA activities.

The supplier shall ensure that the SPA responsible will have approval authority on the establishment and composition of all software baselines and any changes to the baselines.

The supplier shall ensure that personnel performing specific assigned tasks are qualified on the basis of appropriate education, training and/or experience. Records shall be maintained and readily available for review of the training, testing, and certification/recertification status of personnel.

7.3.3.1. Subcontractor Control

The supplier shall be responsible for the adequacy and quality of all software, associated documentation, and services procured through subcontracted efforts.

The supplier shall flow down the requirements of this section to any subcontractor of software. The supplier SPA staff shall ensure acceptable subcontractor performance by:

a. Developing SPA requirements for subcontractors.

b. Participating in the selection of subcontractors.

c. Performing/participating in periodic surveys of each subcontractor's facility and SPA activities to determine their capability of satisfying these requirements.

d. Reviewing procurement documentation issued at subcontractor facilities, prior to release, for adequacy of SPA requirements.

Documento gerado para Solicitação ADP-A850000 (PRR 1226/2024) SEI 01342.070234/2024-95 / pg 31/150 211

e. Assuring the existence or development of a complete set of software requirements for subcontractor-developed software.

f. Examining and auditing software development and SPA activities of the subcontractors to determine compliance with requirements, standards, and procedures.

g. Evaluating subcontractor-developed software products for compliance with requirements and standards prior to acceptance.

7.3.4. Processes

7.3.4.1. Software Quality Assurance (SQA) Process

The supplier shall ensure that SQA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQA process is concerned with the evaluation of the quality of, and adherence to, software-related standards and procedures.

The supplier shall ensure that the SQA Process will include the following:

a. Specification and evaluation of standards and procedures for management, engineering, and assurance.

b. Audits of all management, engineering, and assurance processes.

c. Reviews of all project documentation including plans, manuals, reports, schedules, and records.

d. Monitoring of formal inspections and formal reviews.

e. Monitoring/witnessing of formal and acceptance-level software testing.

f. Monitoring the software configuration management (SCM) functions.

7.3.4.2. Software Quality Engineering (SQE)

The supplier shall ensure that SQE process will be performed during each phase of the software life cycle. The SQE process is concerned with incorporating reliability, maintainability, usability, reusability and similar requirements into the items produced at each phase of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SQE Process will include the following:

a. Analysis, identification, and detailed definition of all quality requirements in a manner that are measurable or verifiable.

b. Quality engineering evaluations of standards, design, and code.

c. Collection and analysis of metric data pertaining to quality requirements.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211)SEI 0134207/2024/74 pg. 212 Solicitação Aprovada (1226211)SEI 0134207/2024/74 pg. 531/151

7.3.4.3. The Software Verification And Validation (SV&V) Process

The supplier shall ensure that SV&V process will be performed during the software life cycle. The SV&V process is concerned with ensuring that software being developed or maintained satisfies functional and other requirements and that each phase of the development process yields the right products.

The supplier shall ensure that the SV&V process will include the following:

Analysis of system and software requirements allocation, verifiability, testability, completeness, and consistency (including analysis of test requirements).

Design and code analysis including design completeness and correctness.

a. Interface analysis (requirements and design levels).

b. Formal inspections.

c. Formal reviews (phase transition reviews).

d. Test planning, performance, and reporting.

e. Independent software verification and validation, if necessary.

The supplier shall ensure that the following reviews and audits, as a minimum, will be conducted:

a. Software Requirements Review (SRR)

b. Preliminary Design Review (PDR)

c. Critical Design Review (CDR)

d. Software Verification And Validation Review

e. Functional Audit (FA)

f. Physical Audit (PA)

g. In-Process Audits

h. Managerial Reviews

i. Software Configuration Management Plan Review

j. User Documentation Review

k. Software Product Assurance Audit

Documento Anexado à Solicitação de Patente PI 1106211 (BR 10 2021 011967 9) SEI 0134207/2024 pg. 31/152 213

7.3.4.4. Software Nonconformance Reporting And Corrective Action (SNRCA) Process

The supplier shall ensure that SNRCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SNRCA process is concerned with reporting, analyzing, and correcting nonconformances and collecting information from which reports on the overall status of nonconformances can be made.

The supplier shall ensure that the SNRCA process will be conducted in accordance with Section 6.8 of this document.

7.3.4.5. Software Safety Assurance (SSFA)

The supplier shall ensure that SSFA process will be performed during the software life cycle. The SSFA process is concerned with the satisfaction of system safety requirements that are allocated to the software, and the identification and verification of adequate safety control to be implemented in software.

The supplier shall ensure that the SSFA Process will include the following:

a. Use of a functional analysis at system level to identify the software criticality.

b. Use of a cross-reference in the project risk policy to allocate the software criticality.

c. Inclusion of the interaction of the software with its environment (system hardware, human intervention, etc.) jointly with the system level analysis in the functional analysis.

d. Update of the functional analysis for each development milestone, if necessary.

e. Determining the safety criticality for each software component.

f. Minimization of the number of critical software components by appropriate software technical design.

g. Analysis of consistency, completeness, correctness, and testability of safety requirements.

h. Analysis of design and code to ensure that the safety-critical requirements were correctly implemented.

i. Analysis of changes for safety impact.

j. Inclusion of software safety review as an agenda item for formal reviews.

7.3.4.6. Software Security Assurance (SSCA) Process

The supplier shall ensure that SSCA process will be performed during each phase of the software life cycle. The SSCA process is concerned with assuring that security

Documento Assinado Digitalmente por: Solicitação A850000_PRR_1026(11967931)SEI 0134202/2024/2024 pg 31/153 214

requirements are planned, documented, and implemented during all phases of the software life cycle.

The supplier shall ensure that the SSCA process will include the following:

a. Definition of the methods and facilities to identify the media for each software item and the documentation required to store the media, including copy and restore process; and to protect the software program physical media from unauthorized access or inadvertent damage or degradation during all phases of the software life cycle.

b. Assurance of software store and retrieval.

c. Provision of off-site storage and retrieval for critical software and for copies of baselined code.

d. Access to the software only to those with the need.

e. Controlled environment on which the software is stored in order to cause no degradation of the physical media.

8.0 EEE PARTS

8.1. GENERAL

8.1.1. Scope

This section is applicable for all EEE (electrical, electronic and electromechanical) parts to be used in any model of onboard hardware and establishes the criteria and requirements for the preparation and implementation of EEE Parts Plan to be implemented by Suppliers of MMP&PL product.

The EEE Parts Plan shall assure a total management of the selection, application, procurement, control and standardization of EEE parts to:

- Involve the minimum number of EEE part types combinations;
- Reduce EEE part failures at all levels of assembly;
- Reduce program costs;
- Assure EEE parts reliability consistent with their functional requirements.

8.1.2. Policy

The EEE Parts Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

Documento gerado para fins de Proposta (1226/1196) SEI 01342.002024/2024-53 / pg 215

- Maximization of the use of qualified and space-proven EEE parts;
- Rationalization and Standardization of the approach of all project groups in the selection of the EEE parts;
- Use of the common specifications, common purchases agreements and unified management.

8.1.3. Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the EEE Parts Plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the management, Parts engineering, procurement, and the interface with administrative function and the other company areas required in the conduction of this plan such as quality assurance, reliability, safety etc. The management structure shall provide clear and definitive interfaces between EEE parts group, the project team, quality assurance, reliability and maintainability, safety, configuration,lower level suppliers, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

8.2. EEE PARTS PLAN

8.2.1. General

The Supplier shall establish and implement throughout the duration of the contract an EEE part program that ensures full compliance with the EEE parts requirements established herein. It can be a Section of the supplier’s PA plan.

8.2.2. Planning

The Supplier shall ensure that the EEE part program is thoroughly planned, documented and implemented in a timely manner and that contingency alternative shall be submitted to INPE evaluation and approval whenever there is evidence of possible schedule or technical problems.

8.2.3. EEE Parts Plan

The EEE parts plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the Supplier will adopt to be compliant with the requirements described herein.

Specifically, the Supplier shall include, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions and management approach;

Documento A850000_PRR_1226(1196907931)SEI 01340.002702/2024-95 / pg 531 / 555 Solicitação Proposta 216

- Major tasks and methods of implementation;
- Program for standardization and control of EEE part selection;
- EEE Parts Quality, testing level and lot acceptance testing level;
- Radiation Control Program;
- Control and revision of EEE parts specifications, applications and deratings;
- Part failure analyses;
- Assurance of traceability, lot control and that only those EEE parts, authorized by INPE will be used;
- Identification and control of age and cycle limited EEE parts;
- Implementation of a defective EEE parts control program;
- Control of EEE part obsolescence;
- EEE parts quality assurance activities including incoming inspection;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers;
- Stocking and handling methods;
- Participation in program design reviews;
- Development of EEE Parts milestones and task schedules;
- Reporting and delivery of EEE Parts Data Items;
- Submission of Declared EEE Parts List to INPE approval;
- Nonconformance reporting and control, in accordance with the section 6.8 of this document.
- Methods and procedures to ensure that low-level suppliers will comply with all requirements defined herein.

INPE shall have the right to audit Supplier and its low level suppliers in their premises in order to inspect the EEE Parts Plan application.

The Supplier shall propose and perform an analysis and a testing program plan for all the electro mechanisms, mechanisms and pyrotechnics in order to evaluate their suitability for MMP&PL application. This analysis, approval program and results shall be approved by INPE.

Documento A850000-PRR (1226211)SEI 01340.007931/2024-95 / pg 217
Solicitação Proposta 001_PRR (1226211)SEI 01340.007931/2024-95 / pg 531 / 556

8.3. DECLARED EEE PARTS LIST

a The Supplier shall issue a Declared EEE Parts List identifying all parts type to be used in flight hardware, and corresponding quality level, for INPE approval. INPE will evaluate the part list based on the Selection Criteria established in the Item 8.4.1 hereafter. The supplier shall keep this list under configuration control and also shall include: Solar cells, CCD, hybrids, electro mechanisms, mechanisms, pyrotechnics etc;

b The as designed Declared EEE Parts List shall be issued at equipment CDR and at subsystem PDR. The as built Declared EEE Parts List shall be delivered as part of EIDP for each delivered product.

c The Declared EEE Parts List shall include, as a minimum, the following information:

c.1 Generic designation;

c.2 Part type, package, and value range (including voltage, tolerance, temperature, etc.);

c.3 Quality level;

c.4 Manufacturer;

c.5 Specification reference (generic / detail, including issue);

c.6 Equipment name(s);

c.7 Procurement: document reference;

c.8 PAR sheet references (if applicable).

After initial approval by INPE, all requested additions and deletions to it shall be submitted to INPE for approval.

8.4. TECHNICAL REQUIREMENTS

8.4.1. Selection

8.4.1.1. General

The Supplier shall be responsible for the selection and procurement of EEE parts that will enable the performance, lifetime, environmental, material, safety, quality and reliability requirements of the MMP&PL Program.

8.4.1.2. Selection Criteria

During selection of EEE parts, the Supplier shall take into account:

Documento gerado para assinatura por Solicitação ADP A850000_PRR_1226 (11967931) SEI 01340.002702/2024-95 / pg. 218

- The needs (performance, reliability, radiation, packing, etc.);
- The field of application defined by the manufacturer;
- Specific uses conditions for the application;
- Necessary risk reduction actions,
- Procurement strategy.

The supplier shall select EEE parts from group “a” below. In the event the intended EEE part can not be procured per group “a”, the supplier can procure it per group “b”. However, the supplier shall ever justify to INPE its procurement per group “b”. Preferences shall ever be given to group “a”.

a. Class S EEE parts listed in the current Military Qualified Products List (QPL), Class V microcircuits listed in the current Military Qualified Manufacturer List (QML), Class K hybrids, JAN S microcircuits, Mil – ER – Specifications level R for resistors and S for capacitors, ESA/SCC Specifications level B, ESA – PSS – 01 – 608 for hybrids.

b. Class JANTXV semiconductors, JAN class B and class Q compliant microcircuits listed in the current Military QML (excluding plastic encapsulated parts), Class H hybrids. All diodes shall be Category I, Category II (brazing alloys only) or Category III metallurgically bonded except where prohibited by design, established Reliability Grade 1 passive devices, ESA – PSS –01 – 603 ESA preferred parts list

c. Other MIL specifications with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above;

d. EEE parts approved for other space program of similar or superior life and quality requirements with additional screening compatible with screening level applied to parts classified in letter b) above.

Items selected from group “c” or “d” above shall be submitted to the Parts Approval Request (PAR) as defined in Item 8.5.

8.4.2. Radiation Sensitive EEE Parts

8.4.2.1. Total Dose

The MMP&PL product shall withstand radiation in accordance with the environment established in the document 820000-SPC-01.

The Supplier shall identify radiation sensitive EEE parts and provide investigations to assure that they are able to withstand the radiation effects during the MMP&PL mission life. The solar array shall be designed to sustain the MMP&PL radiation environmental. The radiation analysis for each sensitive part shall be approved by INPE and shall include, when applicable:

Documento gerado administrativamente por Solicitação de Aprovação de PRR (1226/1196) SEI 01342.004202/2024-53 / pg 531 / 558 219

a. The required radiation tolerance, including types and levels of radiation,

b. Specific information as to the radiation control program, including test facility, test method, planning and control,

c. EEE Part radiation data to prove its operating capability for the total dose accumulated in the local radiation environment.

Where sufficient or adequate radiation data are not available the Supplier shall perform radiation tests in samples, in order to characterize the flight lot.

Documentation shall describe the details of tests and analyses based on the general Radiation design requirements, hardware location, lifetime, redundancy and applicable shielding. It shall include: calculated EEE part application radiation exposure showing the derivation, methods of test and analyses used to demonstrate EEE part compliance with the part application radiation environment, description of radiation test facilities and equipment failure criteria as derived from the circuit, system or subsystem effects.

8.4.2.2. Non-Availability Related to Radiation

The supplier shall predict the hardware global non-availability budget due to the radiation environment the hardware will withstand during in orbit operation. Such prediction shall be based on the rate of occurrence of events which cause the hardware temporary loss of a service (SEU and SEL) and the necessary detection and reconfiguration times.

The supplier shall indicate the rate of occurrence of functional non-availability related to the radiation environment (sensitivity to SEUs, SELs), depending on the orbit considered with the characteristics in radiation environment terms.

The overall time necessary for detecting, isolating and returning to service shall be indicated when this type of detection/ reconfiguration device is installed in the equipment.

External detection means for this type of hazard shall be indicated as well as possible commands for restoring the equipment to normal operation.

Supplier shall provide non-availability analysis due to radiation containing:

- The rate of occurrence of non-availability related to radiation, for each equipment function,
- The reconfiguration time needed (for internal reconfiguration of the equipment),
- External detection and reconfiguration means for the equipment.

8.4.3. EEE Parts Stress

The EEE parts stress analysis shall be in accordance with chapter 4.

Documento Proposta_A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01342.004024/2024-95 Solicitação 4 pg 531 / 59 220

8.4.4. Derating

Derating are design margins for EEE components. The design margins (derating) for EEE components shall comply with the levels specified in the ESA-PSS-01-301. Exceptions to the part application derating policy shall be approved by INPE and suppliers shall provide at this time the concerning justification. The application stress shall be reduced by appropriate redesign or by choice of an alternative part for those exceptions not approved by INPE.

8.4.5. Critical Parts

8.4.5.1. General

The Supplier shall identify and propose control procedures for each critical EEE Part. Critical EEE Parts are those that meet any of the following criteria:

- The EEE part is used in a single point failure application;
- The use of a EEE part which has a high technical risk; i.e., stringent performance requirements relatives to state-of-the-art techniques for the item;
- The EEE part used is stressed in excess of recommended derating criteria;
- The EEE part used is a long lead time procurement item;
- The EEE Part is new or does not have sufficient history to provide confidence in its reliability.

8.4.5.2. Risk Reduction Action Plan

The EEE parts declared to be critical shall be subject to a risk control as required in the section 3.3.5 / 4.5. In addition, a risk reduction action plan shall be conducted, which may involve:

- Action at the design level (electrical/computing architecture, thermal /ground,
- Preventive stocking, strategic procurement, anticipated procurement,
- Definition of specific procurement conditions (quantities per unit of packing),
- Performing of complementary tests,
- Screening, incoming inspection on flight parts,
- Lot test on flight lot,
- Hardening assurance (pre-evaluation, lot test, protections, cold redundancy, coating),

Documento gerado para assinatura por Solicitação A4 A850000_PRR_1226(11967931)SEI 01340.004202/2024-95 / pg 31 / 60 SEI 01340.004202/2024-95 / pg 31 / 60 221

- Adaptation and validation of assembly processes,
- Comparison (performance, cost, lead-time) with other solutions (for instance using high-reliability components).

8.4.6. Obsolescence

The supplier shall guarantee that any EEE parts selected to MMP&Payload design are available for the next ten years.

8.4.7. EEE Parts To Ground Support Equipment (GSE)

The supplier can use commercial EEE parts for GSE when:

- Satisfy the GSE function,
- Will not degrade the safety or reliability of the flight hardware
- Are used in a manner consistent with their documented design intent.

GSE and Test Support Equipment (TSE) connectors that physically interface with flight hardware shall be of at least compatible dimensions and materials so as not to damage or change the properties of the flight connectors as verified by EEE parts engineering. Connector savers shall be used during ground in flight hardware.

8.5. EEE PARTS APPROVAL REQUEST (PAR)

8.5.1. General

The Suppliers shall submit to INPE an approval request to EEE Parts selected from groups "c" or "d" defined in 8.6.1.2.

The basis for the request shall be the closest space qualified military specification for an equivalent EEE part.

Data required for this request shall include as a minimum the following:

- Justification and demonstration that a EEE part from group "a" or "b" (8.4.1.2) cannot be used;
- Reliability history, test data of other program usage and history, applicable failure analysis;
- Availability and potential sources;

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta (SEI 01342.002024/2024-31) pg. 222

- Data (quality to be used, application, procurement requirements, derating requirements, qualification status, qualification of manufacturer, known precautions etc); and

- Comparison with approved specifications for its type, design and construction, screening requirements.

The Supplier shall purpose an evaluation/qualification program and submit to INPE. The final approval of a PAR shall be given after completion and review of test program. INPE will evaluate the PAR based on the requirements established for EEE parts. The evaluation/qualification program shall cover, as applicable the following elements:

i) Design and Applications Assessment,

i) Construction Analysis,

ii) Manufacturers Assessment,

iii) Electrical Stress Test,

iv) Mechanical Stress Test,

v) Environmental Stress Test,

vi) Operation Life Test,

vii) Radiation Test,

viii) Additional Precap/Screening or Incoming Inspection effort per item 8.6.2.

The programs for items "iv" until "vii" shall be prepared based on Lot Acceptance Test (LAT) Level 1 Program defined in the applicable SCC (ESA - Space Components Coordination) Specification. According INPE's discretion additional items shall be including in these programs.

8.5.2. Rejected EEE Parts

EEE parts that have been rejected for not meeting any portion of the specified requirements herein shall be identified and package separately.

8.6. PROCUREMENT REQUIREMENTS

8.6.1. Procurement Specifications

During MMP&PL EEE parts specification, the Supplier shall warrant that:

- All EEE parts will be procured according to controlled specifications,

Documento A850000_PRR_1226(1196)(7931)SEI 01340.012207/2024-95 v1 pg. 223 Solicitação Proposta 01340.012207/2024-95 v1 pg. 531/1062

- The maximum use practicable will be made of existing approved EEE parts specification systems
- All new specifications will be designed to be totally compliant with one of the existing standardization systems.
- New specifications will include the following as a minimum:
  - Relevant electrical and mechanical parameters
  - Screening, burn–in, and acceptance requirements
  - Documentation/data requirements
  - Delta limits when applicable
  - Criteria for percent defective allowable
  - Lot Acceptance Tests / Quality Conformance Inspections
  - Marking
  - Storage requirements
  - Requirements for lot homogeneity
  - Serialization (when applicable)
  - Protective packaging and handling requirements
  - Radiation Verification testing requirements, when applicable
- Specifications will include configuration control requirements that ensure that the manufacturer identifies any change of the product that refers to the qualification or that may affect performance, quality, reliability, and interchangeability.

8.6.2. Screening Requirements

EEE parts procured from groups “c” and “d” of item 8.4.1.2 shall be subjected to screening testing. The Supplier shall warrant that:

- The screening test requirements will be so designed that accumulated stress will not jeopardize EEE part reliability;
- The testing level will be made according to the following categories (ESA/SCC):
- Testing level 1: for critical flight hardware
- Testing level 2: for maintainable, no critical flight hardware of single experiments;

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211) SEI 01340.074203/2024-95 / pg. 224

- For EEE parts not procured to ESA/SCC or Military specifications, screening will be compatible with above levels;

- All screening tests will be performed at the part manufacturer's premises or at a source approved by the PAR approval authority, for the performance of screening;

8.6.3. Lot Acceptance Testing (LAT) Or Quality Conformance Inspection (QCI)

The Supplier shall ensure that all EEE parts will be subjected to Lot Acceptance Testing (LAT) as defined in the ESA/SCC specifications, or QCI (Quality Conformance Inspection) as defined in the United States Military specifications.

The levels shall be as defined below:

- Level LAT1 or QCI compatible: the EEE part is neither ESA/SCC nor United States Military qualified at the time of the procurement and level LAT2 is not applicable.

- Level LAT2 or QCI compatible: the EEE part is not space qualified but has successfully supported other long life and/or high reliability space programs and the reliability/evaluation data are still valid for the current design.

8.6.4. Radiation Verification Testing (RVT)

When the EEE part radiation sensitivity, as calculated either from radiation characterization test or from existing radiation resistance data, is suspected to be inadequate (as defined by project requirements) with respect to the EEE part anticipated dose, samples from the lot or wafer under procurement shall be subjected to RVT.

8.6.5. EEE Parts From Stock

- EEE Parts from stock that have a lot/date code which indicates that less than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware shall meet the following requirements:

  a. Quality requirements specified herein and verified by data review shall be met;

  b. Destructive Physical Analysis (DPA) shall be performed in cases where:

     b.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     b.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     b.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

Documento gerado por Solicitação de Aprovação (1026/1196) 07931) SEI 0134202/2024/2024-531/164 pg 225

- For EEE parts from stock that have a lot/date code which indicates that more than 5 years will have elapsed from date of manufacture to date of intended installation in flight hardware the following shall be performed:

  a. 100% electrical testing of aging–sensitive parameters on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  b. Visual inspection on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  c. Additional hermeticity test, when applicable, on a sample basis (Acceptable Quality Level = 0,65, level II);

  d. DPA shall be performed in cases where:

     d.1. DPA would normally be required, and no available DPA report covers the lot; or

     d.2. Degradation of the EEE parts during storage may have occurred.

     d.3. Any such DPA shall be defined on an individual PAR including the lot sample basis.

8.7. EEE PARTS QUALITY ASSURANCE

8.7.1. General

In addition to the Quality Assurance requirements established in the section 6.0 of this document, the following requirements shall apply for EEE parts.

8.7.2. Manufacturer and EEE Part Evaluations

8.7.2.1. General

- The Supplier shall assure that the selected manufacturers comply with the requirements defined herein.

- The Supplier shall also ensure that the EEE parts are actually procured from these manufacturers.

- Traceability data shall be available to show that the flight EEE parts have been made according to the same technology and manufacturing processes as the evaluated EEE parts.

- If valid and acceptable qualification of a EEE part type cannot be demonstrated, a EEE part evaluation and approval testing program, as defined below shall be implemented.

Documento A850000-PRR-001_02 (1216211) SEI 01340.004203/2024-95 / pg 531 / 1165 Solicitação Aprovada para Assinatura (1216211) SEI 01340.004203/2024-95 / pg 531 / 1165 226

- The content and extent of such program shall be approved by INPE before its implementation.

8.7.2.2. EEE Evaluation Program

The supplier shall have an EEE parts evaluation program to assure that all EEE parts used in the MMP&PL products are in full compliance with the requirements established herein. This evaluation program shall be as follows

- The evaluation program shall cover the following elements:
  a. Design and application assessment
  b. Constructional analysis
  c. Manufacturer assessment
  d. Evaluation if the EEE parts is in conformance with the selection criteria.
- The evaluation program shall guarantee that the supplier:
  a. Ensure that sufficient data are made available to INPE;
  b. Demonstrate that all aspects of the application and the mission operational life requirements have been fully considered, and
  c. Propose inspections and/or tests to be included within an evaluation and qualification testing program to address any concerns or doubts.

8.7.2.3. Evaluation Report

The full details of the evaluation testing, the results achieved, and an overall assessment of the complete evaluation program shall be included within the Evaluation Report, which, once complete, shall be submitted to INPE for approval.

8.7.3. Procurement Control

- The Supplier shall be responsible for manufacturer surveillance and control throughout the procurement program.
- The requirements defined herein shall be met, through any surveillance or control measures considered necessary to ensure that the manufacturer meets the obligations of the purchase order and procurement specification(s).
- All major inspection points shall be identified within the PAR.

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - SEI 01342.074231/2024-95 / pg 227

8.7.4. Incoming Inspection

8.7.4.1. General

Incoming inspection shall be performed on all parts to verify compliance with the purchase order requirements.

This inspection shall include:

- Review of the manufacturer delivered documentation.
- External visual inspection.

This inspection may include, based on the type of EEE part, criticality and experience with the manufacturer:

- Electrical measurement of critical parameters on sampling basis if final source inspection has not been performed. (Final source inspection means witnessing of electrical measurements on sample basis including a verification of the documentation.)
- Destructive Physical Analysis (DPA) as defined below.
- Solderability test as far as necessary.
- RVT results against needs, if RVT is performed.

Notes:

a. For DPA, the sample size shall be: three EEE parts for parts selected from group “a” and five EEE parts from group “b”, “c” and “d” (see 8.6.1.2);

b. Two parts of EEE part lot shall be identified and retained. These EEE parts may be used for failure analysis in the event failure relating to the lot is discovered.

The results of the incoming inspection and any additional performed test shall be documented and held on file for five years.

8.7.4.2. Destructive Physical Analysis (DPA)

DPA shall not be required for the following EEE part types: composition resistors, monolithic glass capacitors, coils, inductors and transformers, except in the presence of concern regarding manufacturer or part type design or failure history which could be verified or eliminated by appropriate DPA investigation.

DPA tests may be omitted for ESA/SCC or Military qualified parts.

When DPA has to be done as part of the EEE procurement process, the MMP&PL supplier shall assure that such DPA shall be performed and completed before the installation of EEE parts into flight hardware by the procuring authority in accordance

Documento gerado por Solicitação de Aprovação (1226/1196) SEI 0134202/2024 pg. 531 de 567. SEI 00134202024-74 pg. 228

with approved DPA procedures. INPE shall participate on the approval of the DPA procedure.

These procedures shall:

a) Define methods and accept/reject criteria for inspecting EEE part:

a.1) materials

a.2) design

a.3) construction

a.4) workmanship

b) be approved by INPE.

Notes:

a. DPA shall be performed on semiconductors, microcircuits, metal film and wire–wound resistors, resistor networks, capacitors, relays, filters, power switches, circuit breakers, contactors, fuses, hybrids, MCMs, and hybrid oscillators, except as specified in step b below.

8.8. HANDLING AND STORAGE

Procedure for handling and storage of EEE parts in order to prevent possible degradation shall be established and implemented.

This procedure shall take in account:

- Control of environment such as temperature, humidity and cleanliness;
- Appropriate measures and facilities to segregate and protect EEE parts during receiving inspection, storage, and delivery to manufacturing.
- Control measures to ensure that electrostatic discharge susceptible EEE parts are identified and handled only by properly trained personnel using anti static packaging and tools in accordance with MIL-STD-1686.

8.9. EEE PART FAILURES

EEE part failures shall be reported via nonconformance control system, as established in the section of 6.8 of this document.

Failure analyses shall be performed on EEE parts failing during any stage of the hardware life-cycle, under direction of INPE to analyze primary failure trends or generic problems. All involved costs are under supplier responsibility. EEE Parts failing during or after equipment acceptance testing shall be analyzed to determine the secondary effects of the failure and assure that other EEE parts have not been damaged or

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta (SEI 01342.007931/2024-95 / pg 229)

degraded. The significance of the failure as related to like EEE parts used elsewhere in the system and the possibility of the occurrence of additional failures shall be determined and documented.

Failures shall be analyzed to the extent necessary to understand the failure mode and cause, to detect and correct out-of-control processes, to determine the necessary corrective actions, and to determine lot disposition. Corrective actions shall be conducted with INPE approval.

Supplier reviews and assessment of EEE part failures occurring during DPA, in-process assembly testing, storage/handling and pre-acceptance hardware part/assembly testing shall be available for INPE review.

The INPE reserves the right to request copies of all failure analysis reports.

Failed EEE parts shall be retained in bonded stores until a decision is made via PMPCB.

8.10. DOCUMENTATION

The following documents shall be prepared and maintained at least for 5 years:

- EEE Parts Control Plan
- Declared EEE Parts List
- PAR sheets
- Evaluation report
- Manufacturer documents:
    a. recorded values of measured parameters and calculated deltas related to serial numbers (if applicable);
    b. copies of radiographic films and scanning electron microscope photos related to serial numbers (if applicable);
    c. detailed results of lot acceptance test or equivalent;
    d. internal screening reports;
    e. precap (Customer Source Inspection) reports.
- Manufacturer delivered documents:
    a. Certificate of Conformance verifying that all requirements of the applicable specifications are met,
    b. List of tests or measurements with the quantity of EEE parts tested and the quantity of EEE parts failed,

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211)SEI 01340.007931/2024-95 Solicitação Proposta 1226211 SEI 01340.007931/2024-95 pg 51 / 69 230

c. Failure Analysis Reports (if applicable),

d. Radiation Verification Testing (RVT) results (if applicable)

- DPA reports
- Nonconformance Reports and NRB reports

All MMP&PL EEE parts relevant documents shall be available for INPE review at least at low-level suppliers plant. INPE reserves the rights to request for review any EEE parts Supplier documents or Test Data described in this chapter.

9.0 QUALITY ASSURANCE FOR MATERIALS, MECHANICAL PARTS AND PROCESSES (MPP)

9.1. GENERAL

9.1.1. Scope

This Section defines the requirements for Material, Mechanical Parts and Processes to be used in the MMP&PL products.

9.1.2. Objectives

This document covers the following requirement domains:

- Management, including organization, reviews, acceptance status and control.
- Selection criteria and rules.
- Evaluation, validation/qualification testing.
- Procurement and receiving inspection.
- Utilization criteria and rules.

9.1.3. Applicability

The requirements established in this section apply to all actors involved at all levels in the production of MMP&PL products. Including satellite, Multi Mission Platform and Payloads and subsystems.

The suppliers are responsible for flowing requirements down to the lowest component level suppliers.

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta A850000_PRR_1226(1196)(7931)SEI 01340.004202/2024-53 pg 231/1170

9.1.4. Polices

The MPP Plan of the Suppliers shall consider the following policy items:

- Maximization of the use of qualified and space-proven mechanical parts, materials and process;
- Rationalization and documentation of the approach of all project groups in the selection of materials, mechanical parts and processes;

9.1.5. MPP Plan

Supplier shall prepare a MPP Plan to comply with the requirements established in this section. Such Plan can be a section of the supplier's PA plan.

The MPP Plan shall describe in detail the proposed approach, methods, procedures and organization that the suppliers will adopt to be compliant with the requirements described herein.

The suppliers shall include in their MPP Plan, as a minimum, the detailed description of the following items:

- Organizational structure, responsibility and authority descriptions, management approach;
- Program for documentation and control MPP selection;
- MPP evaluation and qualification approach;
- MPP testing level and lot acceptance;
- MPP quality assurance activities including incoming inspection;
- System and schedule of audits and surveillance for control of subcontractors, procurement agency (if any) and manufacturers;
- Requirements on, and system for the control of lower level suppliers, procurement agents (if any) and manufacturers
- Assurance of traceability, lot control and that only those MPP authorized by INPE are used in manufacture;
- Identification and control of age and cycle limited part and materials
- Implementation of non-conform MPP control procedure in accordance with section 6.8.
- Participation in program design reviews;
- Development of MPP milestones and task schedules;

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - SEI 01342.074531/2024-95 / pg. 232

- Reporting and delivery of MPP Data Items;
- Submission of proposed MPP lists (defined below) to INPE approval;

9.1.6. Declared Lists

All MPP used in MMP&PL flight hardware require INPE approval. The suppliers shall prepare and submit for INPE approval the MPP lists described below. These Lists shall include suppliers' subcontractors lists.

a. List of materials including: chemical, metals, composites, optical, soldering etc;

b. List of processes including: all operations, treatments or procedures used as a step in the manufacture of items;

c. List of connection technologies including: soldering, crimping, wire-wrapping, surface mounted devices, printed circuit boards etc;

d. List of sensitive radiation parts and materials;

e. List of critical MPP.

The suppliers shall keep these lists under configuration control. Supplier shall submit, after initial approval by INPE, all additions and deletions to the approved lists, on a monthly basis. INPE will approve the lists based on the MPP requirements established herein.

9.1.7. Definitions

Annex A presents definitions used in this section.

In this Section the term "Parts" will be used to mean "Mechanical Parts".

9.1.8. Abbreviations

Annex B presents abbreviations used in this section.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226/1196) Solicitação 01342.004203/2024-31 SEI 0137967931 SEI 01342.004203/2024-31 pg 531 / 572 233

9.2. GENERAL REQUIREMENTS

9.2.1. Materials, Parts and Processes Program Management

9.2.1.1. Materials, Parts and Processes Organization

The Supplier shall designate a representative to be responsible for managing the MPP Plan, who shall be the Customer's contact as far as application of this MPP requirements is concerned within the overall PA plan. The designated person shall have the authority and adequate resources to perform the following management activities:

a. To ensure that the requirements established in this document are met,

b. Periodically inform the INPE of the progress of tasks relating to its application. He shall ensure that both technical and scheduling aspects of the various actions undertaken are met (Status of Material validation, Part qualification and Process validation).

c. To ensure that the requirements of this document are applied by all his Suppliers.

d. To provide clear and definitive interfaces among MPP group, the project team, and the others company groups involved, subcontractors, manufacturers and any procurement agency utilized for the execution of the Plan.

9.2.1.2. Parts, Materials and Processes Control Board

To coordinate the fulfillment of the requirements established in this section, particularly as concerns critical, Parts, Materials and Processes, a Materials, Parts and Processes Control Board Suppliers shall be set up by each Supplier. Section 6.8 establishes the PMPCB routine.

9.2.1.3. Materials, Parts and Processes Reviews

To obtain the validation status for Materials and Processes and qualification status for Parts, the MPP responsible shall present to INPE those activities which have been performed in order to comply with this document together with results obtained.

If necessary, MPP responsible will organize technical meetings with his Suppliers.

9.2.2. Management and consolidation of the Materials, Parts and Processes

Each Supplier shall establish, collect, review and deliver the Materials, Parts and Processes lists including all the Materials, Parts and Processes intended for using in the flight hardware by his Suppliers and himself. They shall reflect the current design at the time of issue.

Documento gerado administrativamente pelo(a) INPE - Solicitação A850000-PRR (1226/1196) 7931) SEI 01340.012207/2024-45 v1 p 531 / 578 234

The objectives are the following:

- To make sure that all requirements of the program are met,
- To verify the Suppliers' Materials, Parts and Processes activity of equipment,
- To control and monitor the status of Materials, Parts and Processes in accordance with program milestones.

The Materials, Parts and Processes responsible is in charge of the consolidation of the lists within the program so as to ensure that all the information needed is given and that the approval status is consistent with technical and scheduling objectives.

The consolidation of the lists shall be understood as technical and not as a compilation.

It is required that:

- The Preliminary lists include the Materials, Parts and Processes from Suppliers preliminary needs and are used to identify those that are Critical (Available for the PDR).
- The As-designed lists include the Materials, Parts and Processes from the baseline's design files (Available for the CDR).
- The As-built lists include the Materials, Parts and Processes used in any delivered product model (Available for the Acceptance Review - AR).

Any change after CDR shall be reflected in the lists and RFA issued.

9.2.3. Technical Constraints

Materials, Parts and Processes shall satisfy both ground environment constraints (manufacture, tests, storage, maintenance, transport, integration, etc...) and flight constraints (launch, orbit).

The following constraints shall be taken into account:

- resistance to corrosion,
- resistance to mechanical load (dynamic or static),
- resistance and performance in vacuum,
- performance in weightlessness,
- resistance to radiation,
- resistance to thermal cycling,
- resistance to fluids,

Documento A850000-PRR-001/02 (1196107931) SEI 01340.003420/2024-95 / pg 235

- resistance to other conditions (atomic oxygen, offgassing, etc...).
- resistance to combined actions of the environment and loads (stress corrosion cracking, thermoelastic behavior, cold welding,...).

9.2.4. Cleanliness, Contamination Control

Each Supplier shall establish and maintain an effective contamination and cleanliness control program including in accordance with the Item 6.7.3 herein.

9.2.5. Safety Hazardous Materials and Parts

Materials and Parts with hazardous characteristics shall be identified managed and processed according to the section 5 of this document.

9.2.6. Mechanical GSE/Electrical GSE Hardware

Contamination analysis shall be performed prior the use of Mechanical GSE/Electrical GSE Materials in thermal vacuum or interfacing with flight hardware because degradation (contamination, surface degradation, electro–mechanical, chemical effects) can occur.

9.3. MPP CONTROL

9.3.1. Selection

9.3.1.1. Technical Criteria

This item establishes the technical MPP requirements for SRR.

Material shall comply with:

a. Vacuum:

Non–metal materials shall be tested using the technique of ASTM-E595, Total Mass Loss and Collected Volatile Condensable Materials From Outgassing In A Vacuum Environment, Test Method for, with acceptance criteria of <0.1 percent Collected Volatile Condensable Materials (CVCM) and <1.0 percent Total Mass Loss (TML).

For materials used in the fabrication of optical devices and their vicinity the following limits shall be obeyed: Recovered Mass Loss RML 0,1% and CVCM 0,01%.

The use of pure mercury, cadmium and zinc is prohibited.

b. Thermal cycling:

Documento A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.002402/2024-53 Solicitação Proposta 1026(1196)(7931)SEI 01340.002402/2024-53 pg 57 / 175 236

Materials subject to thermal cycling shall be assessed to ensure their capability to withstand the induced thermal stresses, according to A820000 - SPC – 001.

c. Radiation:

Materials used on the spacecraft's external surfaces shall be assessed to determine their resistance to the radiation dosage, according to A820000 - SPC – 01.

d. Atomic oxygen:

The Materials used in the outer surfaces of MMP&PL shall be resistant to atomic oxygen, acceptance criteria, according to A820000 - SPC – 01- 00.

e. Meteoritic environment:

The Materials shall be assessed to ensure their capability to withstand the meteoritic environment, according A820000 - SPC – 01- 00.

f. Electrochemical compatibility:

Corrosion control of galvanic couples shall in accordance MIL-STD-889, Dissimilar Metals.

When bimetallic contacts are used, the choice of the pair of metallic Materials used shall take into account ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250 data.

g. Corrosion:

All parts, assemblies, and equipment, including spares, shall be finished to provide protection from corrosion in accordance with the requirements of ECSS–Q–701 or MSFC–SPEC–250, Protective Finishes For Space Vehicle Structures and Associated Flight Equipment, General Specification For. Specific corrosion prevention and control techniques shall be defined in the Materials, Parts, and Processes Plan. Corrosion resistance may have to be demonstrated for Materials subject to corrosion throughout their life cycle (storage, transportation, launch...).

h. Stress corrosion:

As far as Materials used for the structure are concerned, they shall be chosen in compliance with table 1 of ECSS–Q–736; any Material not covered by specification ECSS–Q–736 shall be tested according to specification ECSS–Q–737.

i. Biocontamination:

The biocontamination aspect of Materials shall be examined on a case-by-case basis.

j. Fluid compatibility:

Materials that will be in contact with an identified fluid shall be compatible with that fluid. If adequate compatibility data are not available, then testing shall be performed according to NHB 8060–1C.

k. Fungus

Documento A850000-PRR-001_02 (1226211967931)SEI 01342.004024/2024-53 / pg 237 Solicitação Aprovada

Materials which are nutrient for fungus shall not be used.

9.3.1.2. Selection Criteria

9.3.1.2.1 Material

a. Materials are to be chosen from the following guide in the order of preference and priority given to:

- Those successfully used for an identical application in other space programs similar with respect to environment constraints and lifetime to the proposed application,
- Those included in ESA and NASA data banks containing satisfactory and non obsolete data

b. Whether the Materials are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.2 Mechanical Parts

a. Parts shall preferably be chosen from those successfully used for an identical application in other space program similar with respect to environment constraints and lifetime. Type reduction actions shall be implemented at all levels of the program.

b. Whether the Parts are already qualified or remain to be qualified, their selection shall take into account the following criteria:

- Durability of supply,
- Reproducibility of characteristics.

9.3.1.2.3 Process

a) Processes are to be chosen from those already validated according to the order of preference and priority given below, i.e.:

- Those covered by Space Agencies or other governmental organization certification for identical conditions of use,
- Those for which satisfactory evaluation and validation results have been obtained on samples representative of the application with a sufficient margin as regards conditions of use,
- Those already successfully used by the same manufacturer for other space programs in the same conditions of use.

Documento A850000_PRR_1026(1196)SEI 0134202/2024/2024-531/57. Solicitação Proposta 0134202/2024/2024-531/57. pg. 238

b) Whether the Processes are already validated or remain to be validated, their selection shall take into account the following criteria:

- Reliability,
- Inspectability,
- Repairability,
- Reproducibility,
- Durability of the Process.

9.3.1.3. Declared Lists Content

9.3.1.3.1 Declared Material List - DML

a. DML shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DML format shall include the following information:

- material specification,
- item number (as the reference of the Material in the DML); it shall be the same throughout the duration of the project,
- material designation (commercial identification).
- manufacturer(s); procurement specifications or documents,
- summary of processing parameters (finish, temper condition, mix ratio, curing, etc...),
- use and location,
- drawing number and change letter
- test data (outgassing, stress corrosion cracking, corrosion...),
- approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Size or weight of applied material.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document.

9.3.1.3.2 Declared Mechanical Parts List - DMPL

Documento A850000-PRR-001/02 (1226119) SEI 01341.002402/2024-53 / pg 239

a. DMPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation.

b. The DMPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the part in the DMPL); it shall be the same throughout the duration of the project,
- Part designation (commercial identification),
- Type of Parts,
- Manufacturer; procurement specifications or documents,
- Summary of functions and characteristics
- Use and location,
- Drawing number and change letter
- Approval status (with reference to the approval authority, to test report and similar previous applications).
- Environment characteristics: radiation (outside in sunlight, outside in shadow, inside spacecraft), pressure and temperature range.

c. Use of codes: any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.3.3 DECLARED PROCESS LIST - DPL

a. DPL shall be broken down into clear categories to facilitate locating each item in the documentation

b. The DPL format shall include the following information:

- Item number (as the reference of the Process in the DPL): it shall be the same throughout the duration of the project,
- Process identification,
- Process specification,
- Process description (with associated materials designation if possible),
- Use and location,
- Process Supplier,
- Associated DML item numbers,

Documento A850000-PRR-001/02 (1226/1196) Solicitação 01342.002024/2024-53 Sei 0134200242024 v1 pg 531 / 579 240

- Approval status (with reference to the approval authority, to the test report and similar previous applications).

c. Use of codes: Any coding or acronyms used within the list shall be defined within the document

9.3.1.4. Criticality Analysis

a. The Supplier shall analyze all the MPP contained in his preliminary lists with respect to procurement requirements established herein and based on that, provide an impact analysis on the design. The impacting MPP shall be included in the CIL of section 4.5.

   This analysis shall reveal if further data are needed in order to meet mission requirements

b. Critical MPP shall be identified in the concerning list and included in the list of critical items of section 4.5.

c. Any Critical MPP shall be the subject of a Request For Approval (RFA) to be submitted to INPE. This RFA shall include details of the subsequent evaluation and validation to be performed.

9.3.1.5. Evaluation and Validation Phases

Depending on the results of the impacting analysis, the supplier shall perform either evaluation and validation/qualification of critical MPP with unknown characteristics. Such MPP shall be identified on a case-by-case basis.

The choice between these two approaches takes into account:

- Knowledge of the MPP (new MPP, new use, change of configuration),

- Extension of the application.

Procurement and verification methods, together with associated documents, shall be available for review at the supplier's premises before the start of evaluation and/or validation/ qualification phases.

For confidential processes, the supplier shall prove that the process han been validated (e.g. by presenting a validation certificate from Space Agencies or other governmental organization who shall check the applicability of this validation.

9.3.1.5.1 Evaluation

The evaluation shall consider the following as a minimum for each Critical MPP:

- The limits of conditions of use,

- The Material / part physical, chemical and/or functional characteristics, along with its values and tolerances,

Documento A850000-PRR-001_02 (1196107931) SEI 01342.004241/2024-53 / pg 241

- Behavioral tendencies and degradation processes depending on environment parameters (including sensitivity to pollution),
- The values, determined using test samples, of implementation parameters and their tolerances,
- The safety margins, determined by pushing the test samples to their limits,
- Acceptance criteria.

When evaluation is performed the supplier shall draw up an evaluation program and report.

The behavior of the parameters to be monitored in parts (variation, change over time) which were also recorded during the evaluation program tests, shall serve as a reference for the analysis of qualification tests results.

9.3.1.5.2 Validation / Qualification

a. For each Critical Material/Part, a validation / qualification program shall be drawn up by the Supplier and then implemented to check or confirm that the Materials/Part satisfy the mission requirements with appropriate margins as necessary to obtain validation status.

b. For each Process, a validation program shall be drawn up by each Supplier and then implemented.

c. Validation / qualification status shall depend on the results obtained (validation / qualification report) and the review of corresponding documentation.

d. This program shall check or confirm that the Process satisfy the mission requirements with appropriate margins and that the parameters needed for the product design have been defined so as to obtain validation status.

9.3.1.5.3 Nonconformance

All MPP not conforming to project requirements, whether at the end of criticality analysis or of evaluation and validation tests, shall be dispositioned in accordance with section 6.8.

9.3.2. Procurement of Parts and Materials

9.3.2.1. Procurement Specifications

a. Each Material / Part shall be covered by a procurement specification.

b. These specifications shall define the item properties (for materials), characteristics (for parts), requirements, tests methods, acceptance criteria., lot acceptance testing, source inspection, receiving inspection test if necessary.

Documento gerado para Solicitação de Propostas (1026/2024) SEI 01342.000342/2024-95 / pg. 242

c. As a goal, the procurement specifications shall be explicitly accepted by the Vendor and/or Manufacturer.

9.3.2.2. Incoming Inspection Procedure

Each Material / Part shall be submitted to an incoming inspection in accordance with section 6.3.1.

If necessary, an incoming inspection procedure shall define the inspections and tests to be carried out, particularly for Materials / Parts which are known to be variable in their final properties.

9.3.2.2.3 Source Inspection

For complex Parts related to a specific project development, each Supplier shall define the nature and frequency of his own source inspection points. Source inspection shall be carried out by the Supplier on the premises of the Part Manufacturer according to section 6.

9.3.3. Use of Materials / Parts / Process

9.3.3.1. Validation / Qualification Status

Each Supplier shall verify that all critical MPP have been validated / qualified before being used in the manufacture of qualification and/or flight products. Any modification, change of condition or configuration of application may invalidate the use of the item and require additional validation / qualification testing.

Any prolonged stoppage in manufacturing, any major change of the facilities or procedures or any transfer of production to another entity may invalidate partially or completely the initial validation of a Process.

When a Process needs to be revalidated, a Request For Approval (RFA) shall be established and a revalidation program shall be implemented.

9.3.3.2. Traceability of Materials / Mechanical Parts

The Supplier shall apply the traceability rules defined in section 6.7.2.

9.3.3.3. Packaging, Storage, Removal from Storage

Supplier shall define provisions for packaging, storage and removal from storage for Materials / Parts.

Measurements and inspections used to guarantee the Material/ Mechanical parts integrity and monitoring during storage and removal from storage shall be identified.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211967931)SEI 01342/0124/2024 v5 1 pg. 243 Solicitação 01342/0124/2024 pg. 531/1182

Each Supplier shall define provisions for packaging, storage, removal from storage for products or semi finished products before and after implementation of Process.

9.3.3.4. Limited-Life

Each Supplier shall ensure that all Materials which have limited-life characteristics have their date of manufacture (when available, otherwise date of delivery) and shelf-life expiry date accurately identified and clearly marked on each lot/ batch. Materials which have exceeded their shelf-life expiry date may be rectified only after the physical and chemical characteristics have been inspected and the parameters, subject to deterioration, have been evaluated for continued acceptability.

Limited life Materials/ Part after implementation or subject to wearout (example: mechanisms, pyro initiators, “o” rings., propellant.) shall be identified. The concerning parameter shall be controlled. Storage time shall be taken into account for mission life evaluation.

These parts/material shall be assessed as candidates to the list of critical items of section 4.5.

9.3.3.5. MPP Non-conformances

Non-conformances shall be disposition in accordance with section 6.8.

9.3.3.6. Health and Safety

Material Safety Data Sheet or equivalent shall be available for safety critical material. Precautionary provisions shall be identified as appropriate.

9.3.3.7. Implementation of a Process

a. Before implementation of a Process, each Supplier shall verify that personnel is trained and that means, environment, and documentation are adequate.

b. This verification shall ensure that:

- Manufacturing and control means associated with the Process are adequate, calibrated and properly maintained,
- Manufacturing and control means are used under appropriate environmental and cleanliness conditions (see clause 9.2.4 “Cleanliness/Contamination Control”).
- Personnel are properly trained and certified when necessary,
- The Processes specifications, manufacturing and inspection procedures and workmanship documents including clear definition of manufacturing operations and clear acceptance criteria (photographically documented if possible for visual acceptance criteria) exist and are adequate.

Documento A850000-PRR-001/02 (1226211967931)SEI 01342.004124/2024-53 / pg 244 Solicitação Aprovada (1226211967931)SEI 01342.004124/2024-53 / pg 244

9.3.3.8. Special Processes

a. Each Supplier shall identify and control Process where quality cannot be completely ensured by inspection of the end article only (special Processes).

b. In that particular case, Process Control shall be ensured by means of adequate procedures and personnel certification and/or machine survey.

c. Whenever possible, a Statistical Process Control shall be carried out.

d. Mandatory Inspection Points shall be defined previously.

9.3.3.9. Mandatory Inspection Points (MIP)

Each Supplier shall define the nature and frequency of the mandatory Inspection Points (MIP). MIP shall be dispositioned according to Quality Assurance chapter.

10.0 CONFIGURATION MANAGEMENT

10.1. INTRODUCTION

This Section defines the requirements and responsibilities to be applied to the configuration management for all MMP&PL suppliers.

The Configuration and Data Management Requirements established herein shall be implemented on all contracts involving MMP&PL products. These requirements are under INPE control and any changes or revisions shall have INPE’s approval.

Project level Configuration Management (CM) requirements for MMP&PL project are contained herein.

10.1.1. Applicability

The requirements and responsibilities defined herein are applicable to the suppliers directly involved in the MMP&PL. The requirements listed herein are applicable to the design and development phase and will be modified as necessary to cover the operations phase. These requirements are applicable to all MMP&PL flight and ground systems hardware, software, and attendant documentation. Procedures to implement these requirements shall be detailed in the respective Configuration Management Plan.

10.1.2. Standard Language

English shall be the oral and written standard language for the design, development, operations, and utilization of the MMP&PL Project and shall be used when information is required to be presented in project reviews.

Documento gerado para A850000 PRR (1226/1196931) SEI 01340.012207/2024-53 / pg 245

10.1.3. Standard Units Of Measure

The MMP&PL Project shall utilize the measurement units in accordance with document A820000-SPC-002.

10.2. CONFIGURATION MANAGEMENT REQUIREMENTS

The fundamental concept of CM is to establish a reference baseline that serves as a point of departure for controlling subsequent changes to the baseline, perform reviews which verify that the previously established baseline requirements are included in the design and development of project configuration items, implement a disciplined system to control changes to the established baselines, establish an accounting system which identifies the baseline and tracks changes and change actions thereto, and provide for audits of the CM system to ensure that the system is functioning properly in accordance with the baselined requirements.

Due to the nature of a development project, baselines are established in an incremental manner as specific items are developed. A major CM task in the baseline process is to identify the technical documentation that defines the approved configuration of an end item or assembly throughout its development period. Based on the design reviews performed, a baseline for a given Configuration Item (CI) evolves from reference baseline to baseline detail drawings and as these documents are approved they become the recorded baseline for that CI. The configuration of an end item at any point is identified by the reference baseline configuration plus all subsequent changes approved and incorporated after that time.

The evolutionary steps of baseline establishment are normally accomplished through a series of design reviews and inspections that verify that progressive designs and fabrication fulfill the purpose and intent expressed in the original requirements documents. The Preliminary Design Review (PDR) generally is to verify that the initial design concepts and technical specifications comply with the basic requirements documentation. At this point the baseline progresses from the approved requirements document to the approved specification that becomes the baseline for detail design. A Critical Design Review (CDR) verifies that the detail design as reflected by detail drawings fulfills the requirements of the technical specification. Once a CI is fabricated, a Functional Configuration Audit (FCA) and a Physical Configuration Audit (PCA) can be conducted as required by INPE at supplier facilities to verify that the CI is built as specified by the drawings and requirements and serves as the basis for acceptance of the CI. At this point, the baseline advances to the exact description of the item depicted by the detail drawings and specifications, i.e., the “as-built” configuration. During the period of this progressive baselining, it will become necessary to change or update some requirements of the approved baselines. Control of these changes to the project hardware/software baselines is achieved through a change control system that requires a systematic evaluation, coordination and disposition of proposed changes to any baseline. This is the key to a successful CM system.

Formal control of the configuration of hardware or software begins with establishment of the initial requirements baseline and continues throughout the project life cycle. Proposed changes are defined and identified by formal MMP&PL Change Notices that are formatted to provide the information necessary for a thorough evaluation and

Documento gerado administrativamente por Solicitação de Impressão 1026/2024 (1196797931) SEI 01340.012207/2024-95 / pg 531 / 185 246

assessment of the project impact that will occur if the change is approved. These Change Notices are submitted to a configuration control board or the functional body responsible for dispositioning the change. Various management levels of control are established for defining baselines and controlling changes. These levels of control are reflected the MMP&PL Board structure that has been delegated responsibilities from a higher management level. It is the responsibility of the appropriate MMP&PL Board to consider the requirement for a change, assess the impact of making the change and make the decision to approve or disapprove the change.

Once a change is initiated, an accounting system is needed which identifies and tracks the change throughout its evaluation, disposition and, if approved, its implementation and baseline update. This system must be capable of identifying each change by a control number, reporting its status in the evaluation, disposition, and implementation cycle and providing assurance that approved changes are incorporated and baselines are updated to reflect the revised requirement, configuration, etc. The accounting system also tracks the project baselines by identifying all documents that have been formally baselined and records all approved baseline changes. The configuration accounting system provides the important management functions of, (a) recording the exact approved baseline and all changes thereto, and (b) providing management personnel the visibility necessary for follow-up action to assure that approved change actions are being implemented as directed.

The CM system established for the MMP&PL Project follows this progression of activities and events by: (1) establishment of an initial requirements baseline as reflected by MMP&PL Project requirements, System Specification for the MMP&PL and a series of segment specifications which subsequently is expanded to include configuration item specifications. This baseline eventually incorporates hardware drawings and software code and programs which represent the delivered CIs, (2) performance of CM reviews such as System Requirements Reviews (SRRs), System Design Reviews (SDRs), PDRs, CDRs, FCAs, and PCAs which verify that requirements have been incorporated and implemented into the evolving detail baseline, (3) implementation of a change control system for identifying, evaluating, dispositioning, and implementing proposed changes to the established baseline, and (4) provision for periodic audits of the CM system to assure the overall requirements and objectives of the CM system are being accomplished throughout the project.

10.2.1. Objectives

The overall objectives of the MMP&PL Project CM system are to establish a reference baseline for the project and implement a system for controlling of changes to that baseline; to provide a means to track the baseline and changes thereto; and to verify that the configuration of the CIs conform to the established baseline or that differences are identified and resolved. The specific objectives of the Project CM system are to:

- Ensure the identification and documentation of Project CI management and technical requirements that accurately and completely specify the project needs, including hardware and software requirements. See paragraph 10.2.4, Configuration Identification.

Documento A850000-PRR-001/02 (1196) SEI 01340.007931/2024-53 Solicitação Aprovada em 24/04/2024 pg 247

- Ensure the establishment of a series of technical reviews that verify requirements implementation and define configuration baselines to provide an orderly and accurate transition from hardware/software technical requirements through design and production of the CI. See paragraph 10.6, Configuration Verification.

- Ensure the establishment and implementation of an effective control system which documents and controls technical requirements, associated configuration baselines, and provides a disciplined process for evaluating and implementing changes to the baselines. See paragraph 10.4, Configuration Control.

- Ensure the establishment and implementation of a configuration accounting system which records and reports the information required to maintain an accurate status of the established baselines and all approved changes thereto. See paragraph 10.5, Configuration Accounting.

- Ensure that each as-built configuration item is in agreement with the released engineering data and that this data is retained to document the exact configuration of each CI/Computer Software Configuration Item (CSCI). See paragraph 10.6, Configuration Verification.

10.2.2. Configuration And Data Management Plan

The supplier shall prepare and implement a Configuration and Data Management Plan describing how its organization will comply with the Configuration and Data Management requirements herein established. It can be a section of the PA plan.

10.2.3. Authorities And Responsibilities

Authorities and responsibilities are as follows:

10.2.3.1. MMP&PL Project Manager

The INPE MMP&PL Project Manager shall establish policies and provide the overall management direction required to conduct CM for the MMP&PL Project in such a manner as to achieve the objectives set forth in paragraph 10.2.1 of this document. These authorities and responsibilities include, but are not limited to, the following:

- Establish the MMP&PL Project CM Team and MMP&PL Change Control Board function and identify control authority for the appropriate board.

- Identify participants for the change control function of the MMP&PL Change Control Board (CCB).

- Serve as Chair of the CCB, with final CCB decision authority for all matters brought before the Board that require Project level approval.

- Designate a Deputy Chair to act in his/her absence with full decision authority.

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta (1026/1196) SEI 01342.004207/2024-53 pg. 248

- Formalize all CCB actions by signature on Change Notices documenting actions.
- Function as the official MMP&PL Project interface contact for Suppliers activities.
- Schedule and conduct Project Reviews and audits.
- Establish, maintain, and control project baselines and schedules and changes thereto.

10.2.3.2. Supplier Project Managers

Supplier shall be responsible to conduct CM over MMP&PL product under his responsibility in accordance with the CM requirements herein established. Supplier database management system and configuration control system shall provide visibility/traceability for verification across MMP&PL Project participant boundaries.

10.2.3.3. Project Configuration Management

The INPE MMP&PL Configuration Management Responsible has responsibility for:

- Establishing MMP&PL CM requirements, procedures, and operating methods.
- Assuring compatibility of all CM systems.
- Establishing and maintaining the project baselines.
- Providing the Executive Secretary for the CCB change control function.
- Documenting decisions of Chair by issuing Change Notices.
- Preparing and issuing change review agenda and minutes.
- Assuring that follow-up and closeout action has been taken on the change notices.

10.2.3.4. Suppliers' Configuration Management

Suppliers shall develop configuration management processes to implement the Project CM requirements. Project Participants for operation support shall meet the intent of the Project CM requirements. Where tailoring of the CM requirements is necessary to meet existing established CM processes for Operations activities, this shall be documented in the Suppliers' Configuration Management Plans. The specific tailoring shall be reviewed and concurred by the INPE MMP&PL CM Management.

10.2.4. Configuration Identification

Configuration identification is (1) the task of describing the requirements for all project hardware configuration, software and data, and (2) the documentation of these descriptions. Configuration identification for the Project shall be accomplished through

Documento Proposta_A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01342.004024/2024-53 pg 249
Solicitação A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01342.004024/2024-53 pg 249

the development of formal documentation, defined herein, which shall describe the baseline to be used for controlling project requirements.

10.2.4.1. Configuration Items And Contract End Items

CIs/CSCIs represent an aggregation of hardware/software, or any of its discrete portions that satisfies an end use function. Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance shall be defined as CIs. A Contract End Item (CEI) is a CI/CSCI that has been identified in the contract as a deliverable entity. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set (of parts or kit) to be delivered to satisfy the contract.

a Configuration Item Selection

Configuration items shall be selected in accordance with MIL-STD-483, Appendix XVII to establish and maintain configuration traceability for physical items (e.g. equipment, components, software) and identifying documents, whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall end use function and performance. The configuration item must be a manageable level of assembly. The selection process separates the elements of a system into individually identified subsets for the purpose of managing their development.

a.1 Hardware Configuration Items

Hardware CIs for deliverable items shall be identified and selected in accordance with the criteria established in MIL-STD-483. The final confirmation of CI identification for deliverable items is accomplished during the applicable subsystem hardware PDR.

a.2 Computer Software Configuration Items

Computer Software Configuration Items for deliverable items shall be initially identified and selected in accordance with MIL-STD-483 and DOD-STD-2167. The control CSCI code and corresponding documentation shall be progressively accomplished through the establishment of formal and internal software baselines in accordance with DOD-STD-2167. Each CSCI version and each block release shall be uniquely identified and controlled. The final confirmation of CSCI identification for deliverable items shall be accomplished during the applicable subsystem software PDR.

An individual Version Description Document (VDD) shall document each CSCI. VDDs shall provide software identification for subsequent engineering release and update/change, configuration status accounting, and configuration traceability. Once released, the VDD will define the deliverable software end item. VDDs shall be prepared in accordance with MIL-STD-2167.

b Identification Numbering

Documento Anexado à Petição Inicial - A850000-PRR-001_02(1139967931).pdf - Solicitação 01400.034202/2024-53 em 31/10/2024 pg 250

b.1 Configuration item numbers

Configuration Item numbers shall be assigned by the responsible design activity to all CI/CSCIs identified as described in paragraph 10.2.4.1.a above.

b.2 Drawing and part numbers

Drawing and Part number identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, except as tailored below:

With the exception of Remotely Programmable Firmware, all firmware resident in computers or processors (Hardware items) shall be identified under one part number that defines the hardware item as well as the embedded resident firmware. Thus the firmware part number is an integral part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Remotely Programmable Firmware (RPF) is defined as firmware which can be loaded into a piece of flight hardware remotely, without either disassembly of the hardware item that contains the RPF or removal of the hardware item from its application (operational usage). In this case, RPF will be treated as software and controlled by the unique source code version identifier (e.g., software part number) as defined in the Version Description Document (VDD). The RPF part number will not be part of the configuration definition of the hardware item in which it resides.

Part number re-identification for hardware and software items shall be established in accordance with DOD-STD-100, as tailored below:

For all items, whether hardware, software, firmware, or RPF; part numbers shall be changed whenever the part is revised such that it is no longer interchangeable.

Part numbers shall be changed from the affected part/assembly up to and including the level where interchangeability is re-established.

Drawings shall be revised to reflect part number re-identification up to and including the level where interchangeability is re-established.

The modification of RPF will require a part number change to the RPF; however, the hardware item that contains the RPF part number will not change because of a change to the RPF. Thus any changes to the RPF are never reflected in the hardware item and do not cause a re-identification of the hardware item's part number.

For all other firmware, the firmware part number is a part of the design configuration of the hardware item that contains the firmware. Thus any changes to the firmware shall be reflected in the hardware item, causing a re-identification of the hardware item's part number.

c Serial and lot numbers

Documento Anexado em 04/04/2024 14:45:31 pg 251 - Solicitação 04/2024 - A850000_PRR_0216(1196907931)SEI 01342.002024/2024-90

Serial numbers shall be assigned in accordance with DOD-STD-100, and shall be sequential, non-repeating and never changed or reassigned. If an item goes out of existence (i.e. scrapped), the serial number for that item shall not be reused.

d Nameplates

Nameplates and product markings shall be applied in accordance with the intent of MIL-STD-130 and the applicable product drawings.

e Commercial Off-The-Shelf Items

A commercial item is defined as a product, material, component, sub-system or system sold or traded to the general public in the course of normal business operations at prices based on established catalog or market prices. When it is impractical to prepare a Procurement Control Drawing or not possible to obtain DOD-D 1000 Level 3 design disclosure drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings for such an item, commercial documentation in the form of catalog, specification sheets or drawings prepared in accordance with the manufacturer's internal procedures shall be obtained. The data shall meet the intent of paragraph 3.6.4 of MIL-T-31000 and item shall be identified on the applicable contractor Design Center's installing parts list by the manufacturer's part number and CAGE code (or name and address if no CAGE code has been assigned).

10.2.4.2. Configuration Baselines

Configuration Baselines, plus approved changes from those Baselines, define the established configuration identification by which items are controlled. The Configuration Baselines for deliverable CIs shall be developed and maintained utilizing Functional, Allocated, and Product baselines. These MMP&PL project baselines, described herein are established by the Project Manager with its suppliers/design activities, consist of those baseline documents applicable to the MMP&PL Suppliers and its subcontractors. Suppliers/design activities shall be responsible for the establishment and maintenance of baselines with their subcontractor/contractors in support of Project baseline activity. The configuration baselines for no deliverable items will be developed by the applicable Design Center utilizing internal specifications, requirements, notices, and other documents. Only deliverable items will be identified under Functional, Allocated, or Product baselines.

a Functional Baseline

The Functional Baseline consists of the MMP&PL Specification, the System/Segment Specifications and the Interface Control Documents (ICDs) with the Suppliers. This documentation shall define the Functional Baseline as follows: (1) at the System level by describing the system's functional and interface characteristics, the designation of major segment's characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics; and (2) at the Segment level by describing the segment's functional and interface characteristics, the designation of major CI

Documento Anexo A850000_PRR_1026(11967931)SEI 0134202/2024-53 1/191 Solicitação 0134202/2024 pg. 252

characteristics, and the verification required to demonstrate the achievement of those specified functional characteristics.

The Functional Baseline shall be established upon baselining of the MMP&PL Specification by INPE and expanded at SDR to include baselined Segment Specifications and System Segment Level Interface Requirement Document (IRDs) (Inter-Segment ICD and External ICDs). All changes to the Functional Baseline will be processed under INPE change control.

b Allocated Baseline

The Allocated Baseline shall be defined by the Subsystem Development Specifications and related documentation that have been approved and authenticated by INPE. This approval and authentication is accomplished when INPE signs the applicable Contract End Item (CEI) FCA certificate. The Allocated Baseline describes the functional and interface characteristics of CIs as allocated from those of the system level, and the verification methods/tests required to demonstrate achievement of each specified functional characteristic.

The Allocated baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation; and (2) the Developmental Specifications and related documentation that describe the major components to be supplied. These documents shall be approved by the INPE MMP&PL Project to establish and control the allocated requirements between INPE and each Supplier.

The INPE Controlled Allocated Baseline applicable to a CI shall be established following successful completion of the FCA for the applicable higher-level CEI. Following the CEI FCA, all Allocated Baseline documentation shall be under INPE Class I Change Control, meaning that changes to the Allocated Baseline documents shall only be accomplished via an INPE approved Class I change.

Prior to INPE control of the Supplier section of the Allocated baseline of the applicable CEI, the Supplier shall control Development Specifications, and ICDs with the MMP&PL System Engineering Team as they become mature approximately at PDR and CDR for the CEIs. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the allocated baseline of these items until FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

c. Product Baseline

The Product Baseline shall be defined by the CI Specification or the applicable combination of the Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs), Engineering Drawings, Associated Lists, Software Design Documents (SDDs), Version Description Documents (VDDs), and ICDs.

The Product Baseline consists of the Supplier level Specification or equivalent related documentation, as identified above that describe the CIs/CSCIs.

The Product Baseline consists of two major sections (1) the INPE controlled documentation that represents items provided to the Supplier, (2) the documents to be provided by the supplier as defined in applicable SOW.

Documento gerado para fins de homologação. Solicitação 1226/2024 (1196/7931) SEI 01340.012207/2024-95 / pg. 253

The Product Baseline describes all the necessary functional and physical characteristics of the CI, interoperability characteristics, and the characteristics designated for production acceptance testing. The Product Baseline shall be established and transferred to INPE control for (1) a CI following successful completion of the PCA of the applicable CEI, or (2) a delivered component/CI following successful delivery to INPE and shall reflect the accepted CI configuration as documented by the Acceptance Data Package (ADP).

Following the PCA at the CEI level, all changes to the Product Baseline of the CEI and Sub tiered CIs and CSCIs will be under INPE change control.

Changes to the documentation (i. e., Top Assembly Drawings, Associated Parts Lists, Acceptance Test Procedure, and ICDs) describing the CI's top assembly level product baseline or the equivalent documentation (i.e., Software Product Specification (SPS), Version Description Document (VDD), Software Users Manual (SUM), Product Test Documentation, and ICDs) for a CSCI, will be controlled via a INPE approved Class I change.

Changes to documentation below the CI's top assembly level product baseline will be classified in accordance with paragraph 10.4.2.

Prior to INPE baseline control of the product baseline for the applicable Contract End Item (CEI), the Supplier shall baseline the remaining ICDs with the MMP&PL System Engineering Team, as they become mature following CDR, and baseline the remaining product baseline documentation at FCA/PCA for the applicable CEI. The MMP&PL System Engineering Team shall continue to maintain control over the product baseline of these items until completion of FCA/PCA of another element of which the CI is a component.

10.2.4.3. Baseline Documentation

a. Project Specifications

Technical specifications identified to establish the functional, allocated, and product baselines shall be prepared in accordance with project requirements. The specifications shall be prepared by INPE and baselined by the Project Manager for inclusion in the contract as the contract technical requirements. The lower levels specifications shall be prepared by the Supplier for evaluation, approval, and baselining.

As an option to development of these specifications, the design activity shall develop and implement an approach to acceptance testing including the documentation of Acceptance Requirements and Acceptance Test Procedures (ATPs). The test procedures will be based on the qualification requirements and procedures as well as MMP&PL Project Qualification and Acceptance Environment Test Requirement. The Acceptance Requirements and Test Procedures shall be delivered as part of the Acceptance Data Package (ADP) and baselined at PCA.

All baselined specifications shall be controlled and maintained through the configuration control requirements.

Documento gerado por Solicitação 4 - A850000_PRR_1226(1196)(7931)SEI 01342.004203/2024-95 / pg 254

MMP&PL project requirements documents shall be approved by the Project Manager for implementation by project teams and by the Suppliers via contract direction. Maintenance of these documents shall be by Change approval from the Project Manager for release of Change Notices for documents under configuration control.

b. Interface Definition

MMP&PL ICDs shall identify, define, document and control the physical, electrical, environmental and functional requirements, characteristics and constraints that exist at a common boundary between two system segments/equipments, where system segments/equipments are defined by the demarcation of contractual or project responsibilities. The interface control project shall be designed to promote reliable systematic management of technical control and administrative interface compatibility. ICDs shall be prepared for all project interfaces between Suppliers' equipment.

c. Interface Control

Interface control documentation shall be scheduled and developed to support project milestones and contract requirements. These documents shall contain the detailed interface design of the interfacing system segments, and will be complete prior to the CDR for the applicable subsystem(s). Traceability of interface requirements/parameters shall be maintained via identifications on design drawings and an interface document/design drawing matrix.

These identifications or notes on design drawings shall clearly indicate that the drawing contains design parameters that are under interface control and the drawing cannot be changed without approval from the responsible configuration management function.

10.3. REQUIREMENTS TRACEABILITY

Design requirements shall be traceable to higher, lower, and related requirements. Requirements shall be traced down from the System specification through Configuration Item (CI) specifications at the end item level.

A system shall be utilized that provides retrieval of traceability links both vertically and horizontally through the levels of requirements hierarchy to provide and facilitate traceability of requirements.

10.4. CONFIGURATION CONTROL

The Suppliers shall establish and implement efficient system for the configuration control of the MMP&PL hardware and software.

The system shall provide the baseline management of the documentation and shall include procedures for documentation change control by which evolutionary changes

Documento A850000_PRR_1226(11967931)SEI 01400.034202/2024-53 / pg 255
Solicitação Proposta 1226/2024

are identified, evaluated, prepared, classified and either approved for incorporation or rejected.

10.4.1. Freezing Of Baseline Documentation

Freezing of baseline documentation is performed after formal submittal and incorporation of Design Review Board recommendations, and then subject to the formal change control procedures as specified in the next subsection (10.4.2).

10.4.2. Change Control

All changes proposed to baselined documentation shall be prepared and processed in accordance with the requirements of the following paragraphs. All changes submitted for INPE approval will be presented on standard Change Proposal and will be accompanied by adequate supporting data to enable INPE to state on the proposed change.

10.4.2.1. Classification Of Changes

All changes will be classified as Class I, Class II or Class III according to following rules:

- Class I: the changes in the System Specification and the MMP&PL Schedule;
- Class II: the changes affecting the frozen documents (according to the Management Plan); and
- Class III: the changes affecting all other documents.

a Change Applicability

The recommended model on which the change is to be introduced as applicable to subsequent models shall be defined for each proposed change.

b Change Proposals

The following requirements govern the preparation, submission and approval of Change Proposals, which affect formally baseline documentation.

b.1 Class I And II Changes

a) Change Proposal Preparation: Details of proposed Class I and II shall be submitted to INPE utilizing a standard Change Proposal format. All blocks on the Change Proposal shall be completed. Continuation sheets will be used where insufficient space is available on the Change Proposal format.

b) Change Approval: Class I and II changes shall be approved by INPE prior to implementation.

b.2 Class III Changes

Documento gerado para Solicitação de Aprovação (1226/1196) SEI 01342.004231/2024-95 / pg 256

Class III changes shall be prepared and identified in accordance with Suppliers Internal procedures. Class III changes shall be approved by the Supplier Configuration Control Board.

10.4.2.2. Changes Incorporation Into Documents

Incorporation of approved changes into configuration documentation shall be carried out by Suppliers for the generation of the affected documents.

The procedure for embodiment of approval changes is as follows:

a. Drawing Part Lists

   All changes will be incorporated into the 'original' of drawings and Part Lists in accordance with the Suppliers Internal procedures. Re-issue of the modified documentation will be made in accordance with Suppliers release system.

b. Documents

   Changes to be incorporated into deliverable documents such as specifications, software documentation and plans shall be made by means of replacement pages accompanied by instruction for their embodiment.

c. Contracted End Item Data Lists (CEIDL)

   All changes (Class I, II and III) shall be incorporated into the CEIDL to be maintained by the Suppliers.

10.5. CONFIGURATION ACCOUNTING

Configuration accounting is the element of CM that provides the essential records and reporting of precise configuration data for all MMP&PL hardware and software.

10.5.1.1. Baseline Activity Index And Status Report

INPE will develop and maintain a current listing of all Project baseline documentation and identify current revisions and any unincorporated change notices. INPE design activities/contractors shall maintain similar data on internal baseline data.

10.5.1.2. Accounting Data Cross Reference

Suppliers shall have and maintain change identification, approval, and implementation cross-reference system that correlates the suppliers' change control documents to the INPE baseline change control documents. For example, this system shall reference the supplier change control documents down to and including engineering drawing release and modification package identification to the INPE Change Notice.

Documento gerado administrativamente por Solicitação de Aprovação de PRR (1026/1196) SEI 01342.004024/2024-53 / pg 257

10.5.1.3. Configuration Status Accounting

Configuration accounting and verification functions shall maintain or have access to complete and accurate records on the configuration status of all hardware/software including INPE Furnished Equipment. These records shall be the responsibility of the design supplier until INPE assumes control of the hardware/software configuration data.

10.5.1.4. Detailed Hardware Configuration Accounting

An accounting and verification system shall be implemented by the design Supplier to ensure that the detailed configuration of all project hardware is properly identified and verified. This system shall enable as-built data to be compared with as-designed data with any differences being identified and resolved. These data shall be available down through the assembly levels to include the lowest serialized piece part level for contractor supplied items and shall, as a minimum, include traceability to the same level for subcontractor and supplier data.

The system used to describe the as-designed and the as-built configurations shall provide for an accurate comparison.

The system shall be capable of identifying parts and their precise configuration at any level of assembly.

The configuration verification system for GSE shall be controlled during the manufacturing planning, fabrication, ground processing, and assembly and operations phases. The configuration verification system must accurately describe the as-designed and as-built configuration during the test, acceptance, and operations phases.

10.5.1.5. Change Status Accounting

Records on the status of changes being managed by the Supplier/INPE Design Activity shall be monitored by the Project Configuration Management. These records shall enable an audit trail to be accomplished from approval of each Change Notice through verification of change implementation. The records shall include a cross reference to the following, where required:

- Change Notices
- Change proposals
- Baseline documentation status
- ICD status
- Technical Directives
- Contract change authorization (if applicable)
- Modification kits

Documento A850000_PRR_1226(1196)7931)SEI 01340.004202/2024-45 v1.pdf. 258
Solicitação Proposta 1226(1196)7931)SEI 01340.004202/2024-45 pg. 531/1197

- Deviations, waivers, and non-compliances

Status accounting reports shall be used to support acceptance and delivery of hardware and software as well as for reviews and inspections. Appropriate summaries, evaluations, and status reports shall be prepared from this data for submittal to MMP&PL Project management as required.

10.6. CONFIGURATION VERIFICATION

CM includes activities associated with assuring that requirements are properly implemented and traceable and that the hardware and/or software is certified/verified as having been designed and built to the correct approved configuration baseline.

10.6.1. Design Reviews And Audits

Each MMP&PL Project team, having authority for the development and control of hardware/software elements shall ensure that all higher-level requirements and interfacing requirements have been properly allocated and implemented. Requirements reviews, design reviews, and configuration audits shall be conducted on all deliverable hardware and software to ensure requirements flow down and implementation. These reviews shall establish baselines for further development and to verify the design approach. Design reviews and audits may be conducted as incremental reviews in order to allow design of the MMP&PL to proceed in the most efficient manner.

When the design of a particular CI/CSCI is sufficiently mature the appropriate design review/audit shall be conducted. These reviews shall be progressive in nature, based on successful completion of lower level reviews.

10.6.1.1. Design Reviews

a. System Requirement Review

   In order to set requirements for the MMP&PL Project, a System Requirements Review (SRR) shall be conducted to establish the Functional Baseline. The SRR shall include review of the MMP&PL Project System Specification, the series of Segment Specifications, and associated Project Level documentation.

b. System Design Review

   In order to further evaluate the MMP&PL system preliminary design and architecture, a System Design Review (SDR) will be conducted. The SDR will include review of configuration item specifications and Interface Control Documents.

c. Preliminary Design Review

   Preliminary Design Reviews (PDR) shall be a technical review of the preliminary design approach and allocation of system requirements to the individual CI/CSCI. PDR shall be conducted early in the design phase and shall follow the

Documento gerado para fins de Solicitação de Patente. SEI 0134207/2024/2024 pg 531/1198 259

guidelines of MIL-STD-1521 as tailored by the individual PDR Plan. Data to be presented shall include applicable CI/CSCI Development Specifications, Interface Documentation, design analyses, general layouts, updated plans, and any available design drawings/documentation.

d. Critical Design Review

Critical Design Reviews (CDRs) shall be conducted to review the detail design of the CI/CSCI against the allocated requirements previously reviewed at PDR/SDR. CDRs will be conducted when the detail design is essentially complete and will follow the guidelines of MIL–STD–1521 as tailored by the individual CDR Plan. Data to be presented include detail design drawings, material and process specifications, schematics, test data, interface documentation, mockups and models, verification plans, CI/CSCI Product description documentation, and other related data. Completion of the CDR will result in authorization to complete the detail design and initiate hardware/software manufacture/coding.

10.6.1.2. Configuration Audits

a. Functional Configuration Audit

FCA shall be conducted to determine that the allocated requirements as defined in the CI/CSCI Development Specifications, have been met and to verify the functional configuration of the item. FCA will be conducted following completion of CI/CSCI verification and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. Data to be presented will include detail design drawings, verification test/analysis reports, acceptance test data and other related data/documentation.

b. Physical Configuration Audit

PCA shall be conducted upon successful completion of the CI/CSCI FCA and immediately prior to hardware/software acceptance and will follow the guidelines of MIL-STD-1521. PCA shall verify that the released engineering drawings and product definition documentation adequately and accurately describe the as-designed configuration of the item and the related manufacturing planning (as-built configuration) properly incorporates those requirements. Upon completion of PCA the Product Baseline of the CI/CSCI will be established. The specific data which shall be included in the ADP and the ADP preparation instructions will be defined in Supplier SOW.

NOTE: INPE approval of, or concurrence with, the INPE design activity is not to be construed as divestment of the supplier basic design responsibility.

10.6.2. Flight Readiness Reviews

FRR shall be held by the INPE Project management prior to MMP&PL launch. At the FRR, each supplier responsible for a major flight element shall formally certify its flightworthiness. The review includes assembly hardware; GSE, and associated support hardware, and other elements as specified by the MMP&PL Project Manager.

Documento gerado para fins de Solicitação de Proposta A850000_PRR_1226(11967931)SEI 01340.007202/2024-53 / pg 260

10.6.3. Other MMP&PL Project Reviews

Other project reviews may be required by the Project Manager, to support specific project requirements and milestones and to evaluate total project progress. Though not formally defined as CM milestones, these reviews shall be supported as required by the CCB, configuration identification and accounting system. These reviews shall be conducted as scheduled project milestones to ensure coordination and integration of the flight and supporting hardware and software necessary to accomplish project objectives.

10.6.3.1. Acceptance Reviews (AR)

Acceptance Reviews are conducted to transfer accountability of the hardware and software products to INPE.

An AR will be used to verify that no activity has occurred to change the configuration of the CI/CSCI flight hardware and software since the PCA. It shall include the identification and acceptance of open work by the using site after delivery. Preplanned, assigned, unplanned, or deferred work associated with the item being subject to the AR, will be presented in summary at the review and agreed upon by the Project Manager. Issues or concerns derived from the work transfer or deferral shall be identified to the Project Manager at this review for resolution.

Delivery of software application products/software patches/PPLs and associated documentation that modify software that has previously been accepted by INPE and must be changed shall be processed in accordance with the appropriate paragraph below:

Changes to and/or modifications of that initial delivery of a software application product release and associated documentation that have completed an FCA/PCA, whether a full recompile, a software patch, or as a PPL shall be accomplished via an approved Change Request. The software modifications including the software application product version releases, patches, and PPLs will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

Software application products and associated documentation that have not completed an FCA/PCA and are still in development, i.e., engineering and interim releases, will be delivered as DATA and not as a modification package. This data delivery will be accomplished via a Data Transmittal Form (DTF), in accordance with the applicable Data Requirements Description (DRD).

A software delivery audit is conducted to document the configuration of the software product that is being delivered pre FCA/PCA during development phase, i.e. engineering and interim. It shall include the identification of the Version Description Document (VDD). The software product data delivery audit will provide for the acceptance of software product as a “Deliverable Data Item” in accordance with the applicable contract Data Requirements Description, via a Data Transmittal Form (DTF).

Documento A850000_PRR_1226(1196931)SEI 01340.003420/2024-95 / pg 261 Solicitação Aprovada

10.6.4. Configuration Management Audits

INPE CM shall conduct periodic CM audits of the Supplier CM systems, as required. These audits shall assess compliance with the requirements of this document and, as a minimum, shall address: organization, identification, change control, status accounting, verification, and interface control.

Documento A850000_PRR_001_02 (1196107931) SEI 01342.004024/2024-53 / pg. 262

ANNEX A

GLOSSARY

Documento A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 0134207-24.2024.5.31.0002 Solicitação Proposta 0134207-24.2024.5.31.0002 pg. 263

ACCEPTANCE BASELINE: The configuration baseline established as a result of the configuration inspections and acceptance reviews. Changes to the configuration items in the product baseline shall be approved by the Government.

ALLOCATED BASELINE: The Allocated Baseline is the Type B development specifications and related documentation.

AS-BUILT CONFIGURATION: An actual, physical configuration of a unit of hardware or software.

AS-DELIVERED CONFIGURATION: The as-built configuration at the time of delivery.

AS-DESIGNED CONFIGURATION: A configuration formally approved by the NASA design activity or contractor engineering release authority.

AS-QUALIFIED CONFIGURATION: An as built configuration that was certified to have satisfactorily passed specified qualification tests.

ASSEMBLY: Specific arrangement of two or more attached parts.

AS-TESTED CONFIGURATION: An as-built configuration at the time of a specified test.

AUDIT: A planned purposeful and comprehensive examination and verification of management objectives, assignments of duties, delegations of responsibilities, methods of operation, facilities, hardware and software, conducted periodically and systematically on any contractor, subcontractor, supplier or manufacturer.

CERTIFICATION: The action of determining, verifying and attesting, in writing, to the qualification of personnel or items.

CHANGE CLOSEOUT: The process whereby the detailed definition (design) of an engineering change is declared complete and no further engineering data may be released against that specific change.

CHANGE PACKAGING: The integrating and assembling of the total change documentation (change proposals of all affected parties, etc.).

CHANGE TRACKING: A function of configuration management which tracks each change from initial notification of submittal through disposition, direction to the design activity or contractor, and incorporation.

CHANGE: An alteration in the configuration of an end item or items delivered or to be delivered, or under development after formal establishment of its configuration identification.

COMPONENT: A device that performs an electronic, electrical or electromechanical function and is constituted of one or more elements joined together, which normally cannot be disassembled without destruction. The term component may be inter changed with the word part.

Documento Proposta A850000_PRR_1026(1196931)SEI 01400.034202/2024-45 pg 264 Solicitação Aditiva 01400.031203/2024-31 pg 531

COMPUTER FIRMWARE: An assembly composed of a hardware unit and a computer project integrated to form a functional entity whose configuration cannot be altered during normal operation. The computer project is stored in the hardware unit as an integrated circuit with a fixed logic configuration that will satisfy a specific application or operational requirement.

COMPUTER SOFTWARE CONFIGURATION ITEM: The CSCI is a designation applied to software or any of its discrete portions, which satisfies an end user function and is designated by NASA as a deliverable item. CSCIs shall be formally accepted on a DD Form 250 or its equivalent.

CONFIGURATION ACCOUNTING: The task of maintaining, correlating, reporting, and storing configuration documentation for project baselines hardware and software.

CONFIGURATION BASELINE DOCUMENTATION: The set of documents that records a baselined configuration.

CONFIGURATION BASELINE: The approved and defined configuration that is used as a reference for project planning and implementation purposes and as a point of departure for control of changes.

CONFIGURATION CONTROL: The systematic evaluation, co-ordination, approval or disapproval and implementation of all changes in the configuration of an end item and related documentation.

CONFIGURATION IDENTIFICATION: The task of determining the manner in which each unit of hardware or software is to be described and of placing these descriptions in configuration documentation.

CONFIGURATION ITEM: Those system elements whose functions and performance parameters must be defined and controlled to achieve the overall system performance.

CONFIGURATION MANAGEMENT: A discipline applying technical and administrative direction and surveillance to: (1) identifying and documenting the functional, physical and environmental characteristics of end item; (2) recording and reporting change processing and implementation status. The CM discipline integrate and accomplishes, in an optimal manner, the four tasks of configuration identification, configuration control, configuration accounting, and configuration verification.

CONFIGURATION VERIFICATION: The task of assuring that the project hardware and software and firmware is certified as having been designed, built, and tested to the correct configuration baseline. Configuration verification consists of a series of design reviews and configuration audits including change implementation verification.

CONTINGENCY ANALYSIS: The ameliorating procedure or activities undertaken or to be undertaken when a foreseen undesirable divergence occurs from planned events.

CONTRACT END ITEM: The Contract End Item (CEI) is a designation applied to a Configuration Item or Computer Software Configuration Item that is an aggregation of hardware or software, or any of its discrete portions, which satisfies an end use

Documento ADP A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.074203/2024-53 Pg 265 Solicitação Aprovada por SEI 01340.074203/2024-53 pg 1/204

function and is designated by INPE as a deliverable end item. A CEI may be a separate CI, a separate CSCI, or an aggregate of CIs/CSCIs grouped as a set to be delivered to satisfy a contract.

CORRECTIVE ACTIONS: A documented design, process, procedure, or materials change implemented and validated to correct the causes of failure or design deficiency.

CRITICAL MATERIAL, PART OR PROCESS: it is declared critical when it is new, non-validated for the application in question or if during previous use it has raised problems which remain unsolved.

CRITICAL ITEM: Any item of software or hardware in which the severity of the effect of its failure in terms of cost, schedule, performance, quality, reliability or interchangeability deserves special additional attention or control over and above that given to items not so categorized.

CRITICAL SOFTWARE: A defined set of software components which have been evaluated and whose continuous operation has been determined to be essential for safe and reliable operation of the system [ECSS–Q–80A].

DERATING: Derating is the deliverable limiting of physical stress (voltage, current, temperature, etc.) to values that are below the manufacturer's specification limits.

DESIGN REVIEW: Systematic and formal reviews to verify technical requirements, to validate approaches taken to satisfy the requirements, and to establish configuration baselines for further development.

DEVIATION: A specific authorization, granted before the fact, to depart from a particular baseline requirement for a limited application.

DOCUMENTATION: One mode of information communication. This includes management and technical data current as of a given point in time and may be used to reflect contractor to customer and/or contractor to customer agreements and procedures. This includes such items as project plans, procedures, specifications, ICDs, reports, technical publications, training documentation, etc.

DESTRUCTIVE PHYSICAL ANALYSIS: The process of destructively disassembling, testing and inspecting a device for the purpose of determining conformance with applicable design, process and workmanship requirements.

DRAWING NUMBER: A number placed on an engineering drawing for identification and accounting purposes.

DRAWING TREE: A list, by drawing number, of engineering drawings so arranged that for any one drawing, the next higher assembly drawing and the set of next lower assembly or part drawings are easily identified.

DRAWING: See ENGINEERING DRAWING.

EFFECTIVITY: The specific hardware or software family and serial number(s), specific missions, to which part numbers, changes, waivers, etc., are identified.

Documento A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.074234/2024-95 pg 266
Solicitação Proposta 1026(1196)(7931)SEI 01340.074234/2024-95 pg 266

ENGINEERING DRAWING: An engineering document that discloses (directly or by reference) the physical and functional end product requirements of an item.

ENGINEERING RELEASE SYSTEM: The single, authoritative control system used by NASA design activity/contractors for assigning document numbers, verifying requirements and approvals, and recording and transmitting engineering documentation required for fabrication, installation, and test of project hardware or software.

FAILURE ANALYSIS: Systematic examination of an Item and its specification to identify and analyze the origin and mechanism of the observed failure.

FAILURE EFFECT: The consequence (s) a failure mode has on the operation, function, or status of equipment, subsystem or systems.

FAILURE MODE, EFFECT AND CRITICALITY ANALYSIS (FMECA): The systematic investigation of actual or potential single-origin fault conditions from observed cause to performance deviation from nominal conditions and the classification of this deviation in terms of the resulting degree of loss of mission objectives.

FAILURE MODE: The manner by which a failure occurs.

FAILURE RATE: The number of failures of an item per unit measure of life (cycles, time, events, etc. as applicable for the item).

FAILURE: The occurrence of anomalous performance consisting of axis conditions causing the equipment to deviate or degrade from specified performance.

FUNCTIONAL BASELINE: The Functional Baseline consists of the MMP&PL System specifications and the System/Segment specifications, as well as the Interface Requirements Documents with the International Partners and external projects.

FUNCTIONAL VERIFICATION: The task of assuring that hardware or software functions per the design requirements.

HARDWARE: Items of identifiable equipment including piece parts, components, assemblies, subsystems, and systems.

HAZARD ANALYSIS: The identification and evaluation of hazards within a system for the purpose of controlling them. It is directed towards reducing their severity and/or the probability of occurrence.

HAZARD: Any real or potential condition that can cause injury or death to personnel or damage to or loss of equipment or property.

INFORMATION: Knowledge communicated by electronic, verbal, visual or paper media.

INSTALLATION NOTIFICATION: The official action and/or document used after formal hardware/software delivery to update the Configuration Management System and to inform the cognizant design activity or contractor that a particular modification

Documento gerado por Solicitação de Aprovação (1026/1196) 07931) SEI 01340.074203/2024-95 / pg 267

package has been installed, tested, verified, and accepted in accordance with its associated change instruction.

INTEGRATION: The task of assuring that all of the project or project elements perform in such a manner that collectively they will accomplish the project or project objectives in the most efficient manner.

INTERCHANGEABILITY: Interchangeability is defined to be when two or more items possess such functional and physical characteristics as to be equivalent in performance and durability and capable of being exchanged one for another without alteration of the items themselves or adjoining items except for adjustment and without selection for fit or performance. Functional and physical characteristics that would constitute interchangeability are as follows: Items must have the same design envelope and have no use limitations imposed. Items must utilize the same attachments, mountings, or mating surfaces. Attachments, connectors, wiring, GSE, and tubing must be the same to the extent that no rework is required on installation. Items must meet all baselined design requirements for performance. Performance or durability design requirements include the same safety, strength, electrical, mechanical, reliability, maintainability, tolerance, balance, and weight requirements. Items must have the same adjustments, testing, operation, and maintenance requirements and the same design to the extent that the same test procedures, specifications, and operating procedures may be utilized.

INTERFACE CONTROL DOCUMENT (ICD): Project-level controlled document that contain drawings and documentation recording the common design features between two or more interfacing designs. The document defines and controls the physical and functional interfaces between two programmatic entities, e.g., between U.S. provided flight elements or U.S./International Partner flight elements.

INTERFACE REVISION NOTICE: The Interface Revision Notice (IRN) is a standard form used to record changes to an approved ICD.

INTERFACE: A region common to two or more elements, systems, projects, or projects characterized by mutual physical, functional, and procedural properties.

LIMITED LIFE PARTS: Parts which lose important characteristics due to ambient conditions and time-dependent degradation that starts at the completion of part manufacture.

MAINTAINABILITY: The measure of

A characteristic of design and installation which is expressed as the probability that an item will be retained in or restored to a specific condition within a given period of time when the maintenance is performed in accordance with prescribed procedures and resources.

MAJOR NONCONFORMANCE: Any nonconformance that, by definition, cannot be classified as minor.

MANDATORY INSPECTION POINTS: Places where inspections must be performed and which are selected because these places provide the maximum visibility of quality.

Documento A850000_PRR_1026(1196931)SEI 0134202/2024-53 pg. 268 Solicitação Aprovada SEI 01342.004024/2024-07 pg. 1/207

Material: Element bought raw, semi-finished or finished (gas, liquid or solid) with given characteristics, thus enabling transformation into a functional element of the product.

MATERAIL APPROVAL REQUEST (MAR): Document with which the suppliers and their subcontractors ask INPE permission to use a critical material, mechanical part or processor or a material, mechanical part or processor that will substitute one that have been approved before. Along with this document shall follow the “Validation of a Material, a Part or a Process”.

Mechanical Part: Assembly of one or several assembled elements having a mechanical optical, thermal or electromechanical function (excluding EEE components) and which cannot be disassembled without irreversible destruction or inhibition of the use for which they were designed.

METRIC**:** A quantitative measure of the degree to which a system, component, or process possesses a given attribute [IEEE].

MINOR NONCONFORMANCE: A nonconformance to the specified requirements that does not adversely affect: performance, interface, durability, reliability, maintainability, availability, effective use or operation, weight or health and safety.

MODIFICATION PACKAGE: A packaging of all hardware, software, and documentation required to perform a modification or correct a noncompliance to delivered equipment. A modification package consists of a modification kit that is the hardware and modification instructions for installing the kits on MMP&PL hardware and firmware with approved Waivers.

MODIFICATION: A physical change to delivered hardware and/or software including spares.

NONCOMPLIANCE: A condition that exists or will exist when a deliverable item or its related documentation is not in accordance with NASA baseline at the time of established contractual events.

NONCONFORMANCE: An apparent or proven condition of any item or documentation that does not conform to specified requirements. In addition any apparent or proven conditions of any item or documentation which are considered to be potential contributors leading to incorrect operation or failure of the item or mission shall be included as nonconformances. The term nonconformance is also used for a failure, discrepancy, defect, anomaly, malfunction, deficiency, etc.

NON-STANDARD COMPONENT: Non-standard components are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

NON-STANDARD EEE PARTS: are those whose technology is subject to continuous evolution or whose level of production is not sufficient to assure a continuously running production and which have little or no previous history of high-reliability applications.

Documento A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.002702/2024-45 pg 269 Solicitação Proposta 1026(1196)(7931)SEI 01340.002702/2024-45 pg 269

PART NUMBER: A number applied to a part for identification and accounting purposes. Part numbers shall control fabrication, assembly, and replacement of all items and parts at all levels, including the CEI itself.

PART: One of the portions into which something is, or is regarded as, divided and which together constitutes the whole.

PORTABILITY (A Quality Characteristic): A set of attributes that bear on the ability of software to be transferred from one environment to another [ISO 9126].

PREFERRED PARTS LIST: A list of component types/manufacturers preferred by an authoritative organization.

PREPLANNED WORK: Preplanned or assigned work is open work planned for accomplishment at the using site because of the following: (1) it is more desirable from a Project standpoint; (2) it is deferred for safety reasons; (3) it is required to restore the item from alterations or differences necessary for shipping; or (4) it allows configuration item delivery schedules to be maintained even though component delivery schedules have been slipped.

PROCESS: Operation or set of related production operations during which one or several constituents (materials, components, etc.) are assembled and/or transformed (form, physical or chemical characteristics) in order to obtain a product (functional sub-assembly or assembly). This definition excludes conventional mechanical operations such as milling, drilling, and document turning, as well as mechanical assembly. The process concept also covers all of the required resources: personnel, environment, equipment, tooling, and related methods.

PRODUCT BASELINE: The Product Baseline is the Engineering Drawings and Associated Lists and Software Design Documents.

Validation of a Material, a Part or a Process: Collection of data and/or experiments performed that demonstrates the perform of the Material, Part or Process comply with technical and quality assurance requirements.

PROJECT: The consolidation and integration of all efforts required to accomplish a stated objective.

QUALITY CHARACTERISTICS (Software): A set of attributes of a software product by which its quality is described and evaluated. A software quality characteristic may be refined into multiple levels of sub characteristics [ISO 9126].

RELEASED ENGINEERING DOCUMENTATION: Documentation that has been officially transmitted through the engineering release system and recorded in the engineering release record.

RELIABILITY BLOCK DIAGRAMS: A reliability block diagram is a pictorial presentation created from a series of geometrical shapes arranged in a form to represent the functional organization of a circuit, subsystem or system.

Documento gerado oficialmente pelo Sistema Eletrônico de Informações - SEI-Aeronáutica mediante autenticação com certificado digital, conforme Portaria DECEA nº 1.226/2019. Solicitação A850000_PRR_1226(1196)(7931)SEI 0134202/2024 / 2074531 / pg 270

RELIABILITY PREDICTION: For the stated conditions of use, and taking into account the design of an item, the reliability computed from the observed, assessed or extrapolated reliabilities of its elements.

REQUIREMENTS TRACEABILITY: The ability to identify like and related requirements so that traceability of these requirements can be established up and down through the various levels of baseline documentation.

REUSABILITY (A Quality Characteristic): The degree to which a software module or other work product can be used in more than one computer program or software system [IEEE].

SAFETY COMPLIANCE DATA PACKAGE: A safety compliance data package is a collection of data that defines all hazards and safety-related items and attests and substantiates in a documentary manner that all the relevant safety requirements have been met.

SAFETY CRITICAL ITEMS: Any item of hardware or software in which the severity of the effect of its hazard in terms of flight hazard or hazards to equipment/facilities or personnel deserves special attention and warning or control over and above that given to items not so categorized.

SAFETY: Freedom from chance of personnel injury or fatality and damage to or loss of equipment or property.

SINGLE POINT FAILURE: Any piece, part, equipment, assembly or element of constructions, the failure of which would result in a subsystem performance below the specified level.

SOFTWARE PRODUCT ASSURANCE: The totality of activities, standards, controls and procedures in the lifetime of a software product which establishes confidence that the delivered software product, or software affecting the quality of the delivered product, will conform adequately to customer requirements [ECSS-Q-80A].

SOFTWARE PRODUCT: Complete set of computer programs, procedures and associated documentation and data designated for delivery to a user [ISO 9000–3].

SOFTWARE: Computer programs, procedures, rules and possibly associated documentation and data pertaining to the operation of a computer system [IEEE].

SOFTWARE: Computer projects required to design, test, checkout, maintain, or operate project hardware.

SOFTWARE: Software is computer project code and its associated data, documentation and operational procedures.

SPACE-APPROVED MATERIAL: A space-approved material is one whose properties are well understood and which has stable technology produced according to an affective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs and of which widespread space-application data are

Documento ADP A850000_PRR_1026(1196)SEI 01340.024134/2024-53 Solicitação Proposta 1026(1196)SEI 01340.024134/2024-53 pg 271

available. The material must either be compliant with a recognized set of specifications or have successfully completed an appropriate test project.

SPECIFICATION: Statement of particulars such as performance, characteristics, requirements, and configuration for a given element of hardware or software.

STANDARD COMPONENT: A standard component is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD EEE PART: A standard EEE Part is one which is fabricated from well understood and stable technologies according to an effective quality assurance system, usually confirmed by a history of continuous or frequent production runs, and of which widespread application data are available.

STANDARD PROCESS: A standard process is one which is documented, has a previous history of use and is well understood and for which standard inspection procedures exist.

SUBASSEMBLY: With respect to some reference assembly, an assembly which is wholly contained within the reference assembly.

SUBSYSTEM: A combination of sets, groups, etc., that performs an operational function within a system and is a major subdivision of the system.

SYSTEM: A composite of all the activities, hardware, and software required to accomplish a set of project objectives, e.g., the MMP&PL system.

TECHNICAL DATA: Recorded information, regardless of form; used to define, produce, test, evaluate, modify, deliver, support, maintain, or operate a configuration item. Technical data may be recorded as: graphic or pictorial delineations in media such as drawings or photographs; text in specifications or related performance or design type documents; in machine forms such as punched cards, magnetic tape, disks, computer Noticery printouts, or computer Noticery. Examples of technical data include engineering drawings and associated lists, specifications, standards, process sheets, manuals, technical reports, catalog item identifications, commercial item descriptions, logic diagrams, flow charts, and minutes of technical reviews and configuration audits. Research and engineering data are included, but financial and administrative data are excluded.

TRACEABILITY: The ability to trace the history, application, use and location of an item through the use recorded identification numbers.

UNPLANNED WORK: Unplanned or deferred work is the open work that is required to be accomplished prior to acceptance and delivery of the configuration item.

USABILITY (A Quality Characteristic): The ease with which a user can learn to operate, prepare inputs for, and interpret outputs of a system or component [IEEE].

WAIVER: A written authorization to accept an item which, during production or after have seen submitted for inspection is found to depart from specific requirements, but

Documento A850000-PRR-001/02 (1196107931) SEI 01400.034202/2024-95 / pg. 272

is nevertheless considered suitable for "use as is" or after rework by an approved method.

Documento A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 0134202024/2024-53 pg. 273 Solicitação Aprovada SEI 0134202024/2024-53 pg. 1/2

ANNEX B

ACRONYMS

Documento A850000_PRR_1026(1196)7931)SEI 0134202/2024-53 / pg 274

ADP Acceptance Data Package

AIRD Assembly and Implementation Requirements Document

AR Acceptance Review

ASIC Application Specific Integrated Circuit

CCB MMP&PL Change Control Board

CDR Critical Design Review

CEI Contract End Item

CI Configuration Item

CM Configuration Management

CMP Configuration Management Plan

CSCI Computer Software Configuration Item

DDR Data Requirement Description

DML Declared Material List

DMPL Declared Mechanical Part List

DPA Destructive Physical Analysis

DPL Declared Process List

DR Data Requirement

DTF Data Transmittal Form

ECSS European Cooperation For Space Standardization

EEE Electrical, Electronic and Electromechanical

ESA European Space Agency

FA Functional Audit

FCA Functional Configuration Audit

FRR Flight Readiness Review

GIDEP Government-Industry Data Exchange Program

GSE Ground Support Equipment

ICD Interface Control Document

Documento gerado por Solicitação ADP A850000 (PRR) (1226/11967931) SEI 01342.000342/2024-95 / pg 275

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IRD Interface Requirements Document

ISO International Organization For Standardization

LAT Lot Acceptance Test

MCM Multi-Chip Module

MIL Military (As in Military Specifications)

MIP Mandatory Inspection Point

MMP&PL Multi-Mission Platform and Payload

MRB Material Review Board

ORR Operations Readiness Reviews

PA Product Assurance

PAR Part Acceptance Request

PCA Physical Configuration Audit

PCP Project Change Proposal

PDR Preliminary Design Review

PMPCB Parts, Materials and Process Control Board

QCI Quality Conformance Inspection

QML Qualified Manufacturers List

QPL Qualified Products List

QR Qualification Review

RPF Remotely Programmable Firmware

RVT Radiation Verification Testing

SCC Space Components Coordination

SCM Software Configuration Management

SDD Software Design Description

SDD Software Design Document

Documento gerado por Solicitação ADP-A850000_PRR_1226(11967931)SEI 01400.034202/2024-95 / pg 531 / 15 SEI 01400.034202/2024-95 / pg 531 / 15 276

SDR System Design Review

SEL Single Event Latch-Up

SEU Single Event Upset

SIR Stage Integration Review

SNRCA Software Nonconformance Reporting And Corrective Action

SPA Software Product Assurance

SPS Software Product Specification

SQA Software Quality Assurance

SQE Software Quality Engineering

SRR System Requirements Review

SSCA Software Security Assurance

SSFA Software Safety Assurance

SUM Software User Manual

STD Standard

SV&V Software Verification And Validation

TBD To Be Determined

TSE Test Support Equipment

VDD Version Description Document

VLSI Very Large Scale Integration

WBS Work Breakdown Structure

Documento A850000_PRR_1026(1196)(7931)SEI 01340.074203/2024-53 pg 277
Solicitação Aprovada 0134207420245316

ANNEX C

DOCUMENT PROPERTIES RECORD

Documento A850000_PRR_0026(1196)7931)SEI 0134202024/2024-53 pg. 278 Solicitação Proposta 1026(1196)7931)SEI 0134202024/2024-53 pg. 278

Document Properties Record

Title: MMPAND PAYLOAD PRODUCT ASSURANCE REQUIREMENTS

Authors:	**Signature Date:**
Isabel Cristina Machado M. B. Geier	
José Iram M. Barbosa	
Rodrigo Nicomedes Vásquez Panay	
Sérgio Norio Itami	19/3/10
Silvana Rabay	18/3/10
Suely Mitsuko Hirakawa Gondo	16/03/10
Responsible Approval:	
Management Group Approval: Mário M. Quintino da Silva	
PROJECT AREA:	
Keywords:	

List of Authorized Access	**List of Authorized Access**

Page Updating Record			
Revision	**Date**	**Updated Pages**	**Reference**

To Be Defined Items Table		
TBD number	**Description**	**Affected Section**

To Be Confirmed Items Table		
TBC number	**Description**	**Affected Section**

Documento gerado para fins de homologação do INPE (00216211967931)SEI 01340.007420/2024-53 / pg 279

adenilson.silva@inpe.br

De: Bressar, Rogerio <rbressar@moog.com>
Enviado em: segunda-feira, 3 de junho de 2024 11:23
Para: Ramos, Carla; adenilson.silva@inpe.br
Cc: 'Bruno Braz'; arcelio.louro@inpe.br
Assunto: RE: [EXTERNAL] Solicitação de Proposta comercial - SADE e SADA - MOOG

Adenilson

Bom dia.

Recebemos a documentação.

Infelizmente não vamos participar. Nossa linha de produtos é limitada a atuadores e não temos como ofertar um sistema completo.

Obrigado

ROGÉRIO BRESSAR
Gerente de Vendas

telefone +55 (11) 3572-0429 celular +55 (11) 98326-0385
email rbressar@moog.com

Moog do Brasil Controles Ltda
Rua Prof Campos Oliveira, 338
04675-100 São Paulo - SP Brazil

From: Ramos, Carla <cramos4@moog.com>
Sent: Wednesday, May 29, 2024 2:44 PM
To: adenilson.silva@inpe.br
Cc: 'Bruno Braz' <bruno.braz@inpe.br>; arcelio.louro@inpe.br; Bressar, Rogerio <rbressar@moog.com>
Subject: RE: [EXTERNAL] Solicitação de Proposta comercial - SADE e SADA - MOOG

Adenilson boa tarde.

Solicitação recebida, aguarde nosso contato por favor.

Obrigada.

adenilson.silva@inpe.br

De: RICARDO DE QUEIROZ Veiga <ricardo.veiga@airbus.com>
Enviado em: segunda-feira, 10 de junho de 2024 13:14
Para: adenilson.silva@inpe.br
Cc: Bruno Braz; arcelio.louro@inpe.br; Todd PETERSEN
Assunto: Re: Solicitação de Proposta comercial - SADE e SADA

Airbus Amber

Prezado Adenilson,

Lamento informar que após uma análise mais detalhada dos requisitos do RFP, ao contrário do que foi inicialmente considerado, acabo de receber o comunicado da nossa equipe de que NÃO apresentaremos uma proposta para o SADA/SADE porque o nosso produto é maior do que as dimensões especificadas.

Fico à disposição.

Atenciosamente / Kind regards,

Ricardo Veiga

Key Account Manager - Brazil

ricardo.veiga@airbus.com

Phone: +55 11 2142 3823

Mobile: +55 12 996 637 403

On Mon, 3 Jun 2024 at 14:52, <adenilson.silva@inpe.br> wrote:

> Prezado Veiga,
>
> Encaminho em anexo um Ofício de solicitação e a documentação que permite a elaboração de uma proposta comercial para o provimento dos equipamentos SADE e SADA para o satélite Amazonia 1B. Ficaríamos gratos se a AIRBUS tiver interesse em realizar esse provimento e nos fizesse uma proposta Comercial.

beyondgravity.com

Beyond Gravity Schweiz AG | Schaffhauserstrasse 580 | 8052 Zürich | Switzerland

Contact
Stefan Wismer
t +41 44 798 98 97
Stefan.Wismer@beyondgravity.com

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Mr. Adenilson Roberto da Silva
São José dos Campos
Brazil

Your reference Official Letter Nº 1441/2024/INPE
Our reference BGCM-RFP-2023-023 issue 4

Zürich, 11.06.2024

Fix Price Offer for SADA for Amazonia 1B (issue 4)

Dear Mr. da Silva,

Beyond Gravity, acting thought its subsidiary in Switzerland (hereafter BGC), is delighted being requested to provide you with a firm fixed price regarding our SADA solution in response to your request 1441/2024/INPE.

We are pleased to offer you our products SEPTA36 as Solar Array Drive Mechanism and the MPDE as Drive Electronics. These products have been developed by Beyond Gravity for the commercial space market, both items are already flying in space successfully. Since last year's RFP round, your simplification of specification has allowed us to reduce the number of slip rings per mechanism, and thus to reduce the price.

We are convinced that our offer is perfectly matching your requirements and will be a good solution for your mission. We would be proud to be on board.

The following pages detail or offer.

PROPOSAL STRUCTURE

This proposal is structured as following:

- Volume 1 – This letter – Commercial and programmatical proposal
- Volume 2 – Technical Description of SETPA36 and MPDE SADE
- Volume 3 – Management Proposal
- Volume 4 – Statement of Compliance

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1221

TYPE OF CONTRACT PROPOSED

Beyond Gravity assumes a FFP Price (FFP) contract in Swiss Francs (CHF).

DELIVERY TERMS

All deliverable items quoted herein are settled under delivery terms “Free Carrier” (FCA) Zürich Airport, according to Incoterms 2020.

Any taxes applied by the Swiss Government will be borne by Beyond Gravity and included in the price. Any taxes applied by any other Government or entity, including the Government of Brazil, are not borne by Beyond Gravity and not included in the price.

WARRANTY

The warranty period is considered with 24 months for any deliverable item. Beyond Gravity´s liability for defects does not extend to any defects which are caused or contributed to after delivery, through faulty maintenance, handling, storage, or modification contrary to Beyond Gravity's instructions and without Beyond Gravity's written consent. BG shall determine whether to replace or repair.

BACKGROUND AND FOREGROUND IPR

Beyond Gravity claim the whole SADA, SADE and its associated documentation as sole property of Beyond Gravity. Beyond Gravity is therefore grant INPE the right to use those products on its satellites as well as the documentation and mathematical models for the purpose foreseen in connection with the execution of the respective program. Any foreground IPR generated through modifications apart from those which are of mission specific type will remain at any time with Beyond Gravity.

EXPORT REGULATIONS

The SEPTA36 SADA proposed herein is neither subject to any US nor EU nor Swiss export restrictions. The drive electronics contains parts subject to the EAR99 and 9A515 export regulations, but no ITAR parts are used. The SADE is however not subject to EAR as De Minimis regulation under EAR can be applied. BG commits to fully adhere to all export regulations in full, should any become applicable.

PROPOSAL VALIDITY

This proposal remains valid until 31.12.2024.

CONFIDENTIALITY

The information provided herein is confidential. Beyond Gravity will comply with confidentiality instructions and is confirming that neither news releases, public announcements, denials nor confirmation of same, in connection with this offer or any part of the information are done or transmitted to third parties.

PRICE INDICATION

The prices indicated for the SADA are understood FFP in CHF. The prices are only valid if all three items are LIN 10, 20 and 30 are ordered.

LIN	Item	Description	Qty per LIN	Unit Price in CHF	LIN Item Price in CHF
10	NRC	Project Management and Non-Recurring Cost	1	151’000	151’000
20	SEPTA36-2	Flight Model, incl. acceptance test	2	518’500	1’037’000
30	MPDE	Drive Electronics	1	1’055’000	1’055’000
Total Baseline					**2’243’000**

The following items are optional and may or may not be ordered individually:

LIN	Item	Description	Qty per LIN	Unit Price in CHF	LIN Item Price in CHF
40	SADM EGSE	Electronics capable of measuring continuity and isolation between the slip ring tracks	1	122’000	122’000
50	SADE EGSE	Controlling all platform interfaces (power, discrete, 1553) for main and redundant SADE	1	335’000	335’000
60	Harness	Harness Flight Model connecting the SADE and 2 SADA	1	83’440	83’440

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1223

LEAD TIME

The following table shows the various lead times for the delivery of the first sets.

	Schedule	Description
T0	July 15, 2024	Contract Signed, Long Lead Item Procurement starts
T0 + 3 months	October 15, 2024	EQSR: Agreement on all interfaces
T0 + 12 months	July 15, 2025	All long lead items available, start of assembly
T0 + 14 month	September 15, 2025	Items are ready for Testing
T0 + 18 month	January 15, 2026	Items are Ready for Shipment
T0 + 19 motnsh	February 15, 2026	Final Acceptance

Note that Beyond Gravity considers a contract signature in July 2024.

PAYMENT PLAN:

Beyond Gravity proposes the following milestone payment plan.

Milestone	Description	Payment (% of total)
KOM	Project Kick-Off, Long lead Item release	10%
EQSR	All parts released for procurement	30%
LLI available	All LLI are available at BG	30%
TRR	Test Readiness review: Mechanisms are ready for testing	10%
Shipment	Mechanisms are released for shipment	15%
Acceptance	Final Acceptance at INPE	5%

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1224

CONFIRMATION OF FAIR PRICE

Beyond Gravity confirms that the prices offered are in-line with prices offered to other customers for comparable products. We would like to highlight that generally our prices are protected by NDAs and we are not in the position to share the exact numbers. The same will apply for our relationship with INPE, we will not disclose contractual details like prices to third parties.

We can, however, give you the following indication, while protecting the integrity of our customer:

Offer	Price	Difference to Amazonia 1B
Recent Offer #1	2'668'000 EUR	Includes Harness, SEPTA25-2 (instead of SETPA36-1)
Recent Offer #2	2'354'868 EUR	none

The two offers are given below in redacted form. Furthermore, we hereby confirm, that we have arrived at these prices independently, and without consultation, communication, or agreement with our existing or potential competitors.

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1225

ASSUMPTION CONSIDERED IN THE PRICING

This offer is based on the following assumptions, and is only valid if these assumptions are considered:

- Contractual Aspects and technical compliance as pointed out in Vol. 4 of this offer
- All items LIN 10, 20 and 30 will be procured together.
- Delivery FCA Zürich Airport
- Reviews included: Kick-Off Meeting, EQSR, TRR, DRB
- The design is identical to the existing SETPA36-2 design, as described in Volume 2 of this offer.
- Product Documentation provided: Quality Plan, Design Description, Design Justification (including analysis, such as lubrication life, radiation, torque margin, reliability), Thermal and Structural analysis (assuming qualification loads as in datasheet), ICD, User's Manual, Parts Material and Process Lists, 3D Model, Test Plan
- Model specific documentation provided (per each unit): ABCL, Test Report, Inspection Report
- Beyond Gravity's standard quality assurance plan RSSZM-PL-0026 Issue 2.0 is applied. It is attached to this offer.
- The acceptance test campaign as described in Volume 2 of this offer. The existing qualification is applied to the program (no delta-qual)
- Transport Boxes and -Jigs included.
- Quarterly Status Report and monthly status teleconference

DISCLAIMER

This proposal is subject to the provision that Beyond Gravity is not hindered in its performance and/or in its supply chain by the current difficult situation worldwide due to the effects of the COVID-19 pandemic and/or Russian invasion of Ukraine including any pandemics, epidemics and/or wars, special operations, governmental disputes or other comparable incidents.

The prices, timely performance and deliveries proposed herein are subject to that any and all consequences of any event as stated above will be regulated to a fair and reasonable agreement by the parties in upcoming ATPs and/or contractual commitments.

Beyond Gravity reserves the right to update pricing, milestones and delivery dates and other commitments whether directly or indirectly impacted by any event stated above. Any liability of Beyond Gravity for damages resulting from such update of commitments is hereby expressly excluded.

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1226

CONTACT FOR THIS PROPOSAL

All communications relating to this proposal should be addressed to:

Beyond Gravity Schweiz AG
Schaffhauserstrasse 580
8052 Zurich - Switzerland

Attn.: Stefan Wismer – Sales Manager

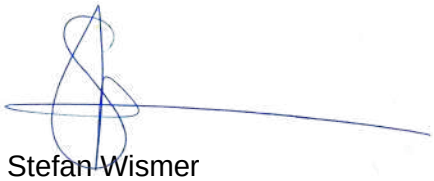
Phone: +41 44 798 98 97

E-Mail: stefan.wismer@beyondgravity.com

We trust that our proposal meets your favourable consideration. In case of questions or if you are in need of further information, please feel free to contact us at any time.

Freundliche Grüsse

Beyond Gravity Schweiz AG



Stefan Wismer
Sales Manager
Mechanical Satellite Solutions

Andrea Cantobelli
Director Programs
Mechanical Satellite Solutions

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1227

Annex 1: Recent Offer #1

4 Financial Proposal

4.1 General

Beyond Gravity has reviewed all [redacted] documents and has commented them within dedicated SOC. The respective SOC to each of the applicable documents can be found in Volume 5 of the proposal. All comments and compliance statements made within this tender shall be the basic assumptions for the price statement hereafter. Any changes from whatever reason made on those compliance status either as result of negotiations or due to changes of the scope of the project at any time after submission of this proposal may have a price impact and may lead to a price modification.

4.2 Payment Conditions

Payments shall be due 30 days net without any deduction after submission of invoices. Delivered items shall fully remain Beyond Gravity's property until all receivables, on whatever legal grounds, have been fully paid up.

4.3 Price Statement

The prices stated hereunder are Firm Fixed Prices in EUR and are based on the assumption that Beyond Gravity Switzerland is paid in accordance to the milestone payment plan presented in section 4.5.

	Direct Labor* (EUR)	Subcon./ Mate./ Purch. (EUR)	Others (EUR)	Total (EUR)
Engineering Electronics	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Engineering Mechanisms	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Hardware Delivery Electronics	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Hardware Delivery Mechanism	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Total	[redacted]	[redacted]	[redacted]	**2'668'000**

Table 4-1 Price Breakdown

* No over-head applicable as the hourly rate are settled on full cost covering basis.

© Beyond Gravity Schweiz AG, 2023. This document shall not be used for other purposes than those for which it was established. No unauthorised distribution, dissemination or disclosure.

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1228

Annex 2: Recent Offer #2

Proposal Submission

The proposal is submitted to [redacted] as follows:

Item	Receiving Entity
Electronic copy	[redacted]

Major Assumptions for Cost Calculation

The offered price is based on the following major assumptions for cost calculation:

- Phase 2 price is only valid if Phase 1 has been ordered by the Customer.
- Kick-off for Phase 2 shall be before
  - December 2nd, 2024, for the SADE,
  - January 14th, 2025, for the SADM.
- For cost optimization the production and reviews of the 2ndp, 3rd and 4th Flight Set shall be in one batch.

Price Statement

Phase 1

The Firm Fixed Price (FFP) for one fully recurring [redacted] SADA amounts to

EUR 2'354'868.-

and is broken down as follows:

Item	FFP Price [EUR]	Remarks
2 Septa36-1 FMs	1'162'000.-	Incl. transport box/jig
1 SADE PFM	1'192'868.-	
Total	**2'354'868.-**	

Beyond Gravity Schweiz AG | Satellites | Schaffhauserstrasse 580 | 8052 Zürich | Switzerland | **www.beyondgravity.com**
Legal domicile: Beyond Gravity Schweiz AG | Schaffhauserstrasse 580 | 8052 Zürich | Switzerland

Proposta - Comercial BG (12212822) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1229

além da gravidade.com

Além da Gravidade Schweiz AG | Schaffhauserstraße 580 | 8052 Zurique | Suíça

Contato
Stefan Wismer
para +41 44 798 98 97
Stefan.Wismer@beyondgravity.com

Sua referência Carta Oficial Nº
1441/2024/INPE
Nossa referência BGCM-RFP-2023-023 edição 4

Zurique, 11.06.2024

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Sr. Adenilson Roberto da Silva
São José dos Campos
Brasil

Oferta de Preço Fixo para SADA para Amazônia 1B (edição 4)

Caro Sr. da Silva,

A Beyond Gravity, atuando por meio de sua subsidiária na Suíça (doravante BGC), tem o prazer de fornecer a você um preço fixo e firme referente à nossa solução SADA em resposta à sua solicitação 1441/2024/INPE.

Temos o prazer de oferecer a você nossos produtos SEPTA36 como Mecanismo de Acionamento de Matriz Solar e o MPDE como Eletrônica de Acionamento. Esses produtos foram desenvolvidos pela Beyond Gravity para o mercado espacial comercial, ambos os itens já estão voando no espaço com sucesso. Desde a rodada de RFP do ano passado, sua simplificação de especificação nos permitiu reduzir o número de anéis deslizantes por mecanismo e, portanto, reduzir o preço.

Estamos convencidos de que nossa oferta está perfeitamente de acordo com suas necessidades e será uma boa solução para sua missão. Teremos orgulho de estar a bordo.

As páginas seguintes detalham ou oferecem.

ESTRUTURA DA PROPOSTA

Esta proposta está estruturada da seguinte forma:

- Volume 1 – Esta carta – Proposta comercial e programática
- Volume 2 – Descrição Técnica do SETPA36 e MPDE SADE
- Volume 3 – Proposta de Gestão
- Volume 4 – Declaração de Conformidade

TIPO DE CONTRATO PROPOSTO

A Beyond Gravity assume um contrato de preço FFP (FFP) em francos suíços (CHF).

TERMOS DE ENTREGA

Todos os itens entregáveis aqui citados são liquidados sob os termos de entrega “Free Carrier” (FCA) do Aeroporto de Zurique, de acordo com os Incoterms 2020.

Quaisquer impostos aplicados pelo Governo Suíço serão suportados pela Beyond Gravity e incluídos no preço. Quaisquer impostos aplicados por qualquer outro Governo ou entidade, incluindo o Governo do Brasil, não são suportados pela Beyond Gravity e não estão incluídos no preço.

GARANTIA

O período de garantia é considerado com 24 meses para qualquer item entregável. A responsabilidade da Beyond Gravity por defeitos não se estende a quaisquer defeitos que sejam causados ou contribuídos após a entrega, por meio de manutenção, manuseio, armazenamento ou modificação defeituosos, contrários às instruções da Beyond Gravity e sem o consentimento por escrito da Beyond Gravity. A BG determinará se deve substituir ou consertar.

ANTECEDENTES E PRIMEIROS PLANOS DE DPI

A Beyond Gravity reivindica todo o SADA, SADE e sua documentação associada como propriedade exclusiva da Beyond Gravity. A Beyond Gravity, portanto, concede ao INPE o direito de usar esses produtos em seus satélites, bem como a documentação e os modelos matemáticos para o propósito previsto em conexão com a execução do respectivo programa. Qualquer IPR de primeiro plano gerado por meio de modificações, além daquelas que são de tipo específico de missão, permanecerá a qualquer momento com a Beyond Gravity.

REGULAMENTOS DE EXPORTAÇÃO

O SEPTA36 SADA proposto aqui não está sujeito a nenhuma restrição de exportação dos EUA, UE ou Suíça. A eletrônica de acionamento contém peças sujeitas aos regulamentos de exportação EAR99 e 9A515, mas nenhuma peça ITAR é usada. O SADE, no entanto, não está sujeito ao EAR, pois o regulamento De Minimis sob o EAR pode ser aplicado. A BG se compromete a aderir integralmente a todos os regulamentos de exportação, caso algum se torne aplicável.

VALIDADE DA PROPOSTA

Esta proposta permanece válida até 31.12.2024.

CONFIDENCIALIDADE

As informações fornecidas aqui são confidenciais. A Beyond Gravity cumprirá as instruções de confidencialidade e está confirmando que nem comunicados à imprensa, anúncios públicos, negações nem confirmação dos mesmos, em conexão com esta oferta ou qualquer parte das informações são feitas ou transmitidas a terceiros.

INDICAÇÃO DE PREÇO

Os preços indicados para o SADA são entendidos FFP em CHF. Os preços são válidos somente se todos os três itens LIN 10, 20 e 30 forem pedidos.

Item LIN		Descrição	Qtd por LIN	Preço unitário em CHF	Preço do item LIN em CHF
10	NRC	Gestão de Projetos e Não-Custo recorrente	1	151'000	151'000
20	SEPTA36-2	Modelo de voo, incl. teste de aceitação	2	518'500	1'037'000
30	MPDE	Eletrônica de acionamento	1	1'055'000	1'055'000

Linha de base total **2'243'000**

Os seguintes itens são opcionais e podem ou não ser pedidos individualmente:

40	SADM EGSE	Eletrônica capaz de medir continuidade e isolamento entre as trilhas dos anéis coletores	1	122'000	122'000
50	SADE EGSE	Controlando todas as interfaces de plataforma (energia, discreta, 1553) para SADE principal e redundante	1	335'000	335'000
60	Arnês	Modelo de voo de arnês conectando o SADE e 2 SADA	1	83'440	83'440

Proposta - Comercial BG - Traduzida (12212825) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1232

TEMPO DE ESPERA

A tabela a seguir mostra os vários prazos de entrega dos primeiros conjuntos.

	Agendar	Descrição
Para	15 de julho de 2024	Contrato assinado, início da aquisição de itens de longo prazo
T0 + 3 meses	15 de outubro de 2024	EQSR: Acordo em todas as interfaces
T0 + 12 meses	15 de julho de 2025	Todos os itens de longo prazo disponíveis, início da montagem
T0 + 14 meses	15 de setembro de 2025	Os itens estão prontos para teste
T0 + 18 meses	15 de janeiro de 2026	Os itens estão prontos para envio
T0 + 19 meses	15 de fevereiro de 2026	Aceitação final

Observe que a Beyond Gravity considera uma assinatura de contrato em julho de 2024.

PLANO DE PAGAMENTO:

A Beyond Gravity propõe o seguinte plano de pagamento por etapas.

COM	Início do projeto, lançamento de item de longo prazo	10%
EQSR	Todas as peças liberadas para aquisição	30%
LLI disponível	Todos os LLI estão disponíveis na BG	30%
TRR	Revisão da prontidão para teste: os mecanismos estão prontos para teste	10%
Envio	Mecanismos são liberados para embarque	15%
Aceitação	Aceitação Final no INPE	5%

CONFIRMAÇÃO DE PREÇO JUSTO

A Beyond Gravity confirma que os preços oferecidos estão em linha com os preços oferecidos a outros clientes para produtos comparáveis. Gostaríamos de destacar que, geralmente, nossos preços são protegidos por NDAs e não estamos em posição de compartilhar os números exatos. O mesmo se aplicará ao nosso relacionamento com o INPE, não divulgaremos detalhes contratuais como preços a terceiros.

Podemos, no entanto, dar-lhe a seguinte indicação, protegendo ao mesmo tempo a integridade do nosso cliente:

Oferecer	Preço	Diferença para Amazonia 1B
Oferta recente nº 1	2.668.000 euros	Inclui Arnês, SEPTA25-2 (em vez de SETPA36-1)
Oferta recente #2	2'354'868 euros	nenhum

As duas ofertas são dadas abaixo em forma redigida. Além disso, confirmamos aqui que chegamos a esses preços de forma independente e sem consulta, comunicação ou acordo com nossos concorrentes existentes ou potenciais.

PREMISSA CONSIDERADA NA PRECIFICAÇÃO

Esta oferta é baseada nas seguintes premissas e só será válida se estas forem consideradas:

- Aspectos contratuais e conformidade técnica conforme apontado no Vol. 4 desta oferta
- Todos os itens LIN 10, 20 e 30 serão adquiridos juntos.
- Entrega FCA Aeroporto de Zurique
- Revisões incluídas: Reunião de Kick-Off, EQSR, TRR, DRB
- O design é idêntico ao design SETPA36-2 existente, conforme descrito no Volume 2 deste oferecer.
- Documentação do produto fornecida: Plano de qualidade, Descrição do projeto, Justificativa do projeto (incluindo análises, como vida útil da lubrificação, radiação, margem de torque, confiabilidade), Térmica e Análise estrutural (assumindo cargas de qualificação como na folha de dados), ICD, Manual do usuário, Peças Listas de materiais e processos, modelo 3D, plano de teste
- Documentação específica do modelo fornecida (por cada unidade): ABCL, Relatório de teste, Inspeção Relatório
- O plano de garantia de qualidade padrão da Beyond Gravity RSSZM-PL-0026 Issue 2.0 é aplicado. Ele está anexado a esta oferta.
- A campanha de teste de aceitação conforme descrito no Volume 2 desta oferta. O existente a qualificação é aplicada ao programa (sem delta-qual)
- Caixas de transporte e gabaritos incluídos.
- Relatório de status trimestral e teleconferência de status mensal

ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Esta proposta está sujeita à disposição de que a Beyond Gravity não seja prejudicada em seu desempenho e/ou em sua cadeia de suprimentos pela atual situação difícil em todo o mundo devido aos efeitos da pandemia de COVID-19 e/ou invasão russa da Ucrânia, incluindo quaisquer pandemias, epidemias e/ou guerras, operações especiais, disputas governamentais ou outros incidentes comparáveis.

Os preços, o desempenho pontual e as entregas aqui propostos estão sujeitos a que todas e quaisquer consequências de qualquer evento, conforme declarado acima, sejam reguladas por um acordo justo e razoável entre as partes em futuros ATPs e/ou compromissos contratuais.

A Beyond Gravity reserva-se o direito de atualizar preços, marcos e datas de entrega e outros compromissos, sejam eles direta ou indiretamente impactados por qualquer evento declarado acima. Qualquer responsabilidade da Beyond Gravity por danos resultantes de tal atualização de compromissos é expressamente excluída.

CONTATO PARA ESTA PROPOSTA

Todas as comunicações relativas a esta proposta devem ser endereçadas a:

Além da Gravidade Suíça AG
Schaffhauserstrasse 580
8052 Zurique - Suíça

A/C: Stefan Wismer – Gerente de Vendas

Telefone: +41 44 798 98 97

E-Mail: stefan.wismer@beyondgravity.com

Confiamos que nossa proposta atenda sua consideração favorável. Em caso de dúvidas ou se você precisar de mais informações, sinta-se à vontade para entrar em contato conosco a qualquer momento.

Redes de amizade

Além da Gravidade Suíça AG

Stefan Wismer
Gerente de vendas
Soluções de satélite mecânico

Andréa Cantobelli
Programas de Diretores
Soluções de satélite mecânico

Anexo 1: Oferta recente nº 1

beyond gravity

[redacted] Solar Array Drive Assembly

Volume 6
Price Proposal

Doc-No.: BGCM-RFP-2022-032
Issue: 1.0
Date: 22.11.2022
Page: 7 of 9

4 Financial Proposal

4.1 General

Beyond Gravity has reviewed all [redacted] documents and has commented them within dedicated SOC. The respective SOC to each of the applicable documents can be found in Volume 5 of the proposal. All comments and compliance statements made within this tender shall be the basic assumptions for the price statement hereafter. Any changes from whatever reason made on those compliance status either as result of negotiations or due to changes of the scope of the project at any time after submission of this proposal may have a price impact and may lead to a price modification.

4.2 Payment Conditions

Payments shall be due 30 days net without any deduction after submission of invoices. Delivered items shall fully remain Beyond Gravity's property until all receivables, on whatever legal grounds, have been fully paid up.

4.3 Price Statement

The prices stated hereunder are Firm Fixed Prices in EUR and are based on the assumption that Beyond Gravity Switzerland is paid in accordance to the milestone payment plan presented in section 4.5.

	Direct Labor* (EUR)	Subcon./ Mate./ Purch. (EUR)	Others (EUR)	Total (EUR)
Engineering Electronics	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Engineering Mechanisms	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Hardware Delivery Electronics	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Hardware Delivery Mechanism	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Total	[redacted]	[redacted]	[redacted]	**2'668'000**

Table 4-1 Price Breakdown

* No over-head applicable as the hourly rate are settled on full cost covering basis.

© Beyond Gravity Schweiz AG, 2023. This document shall not be used for other purposes than those for which it was established. No unauthorised distribution, dissemination or disclosure.

Anexo 2: Oferta recente nº 2

Proposal Submission

The proposal is submitted to [redacted] as follows:

Item	Receiving Entity
Electronic copy	[redacted]

Major Assumptions for Cost Calculation

The offered price is based on the following major assumptions for cost calculation:

- Phase 2 price is only valid if Phase 1 has been ordered by the Customer.
- Kick-off for Phase 2 shall be before
  - December 2nd, 2024, for the SADE,
  - January 14th, 2025, for the SADM.
- For cost optimization the production and reviews of the 2ndp, 3rd and 4th Flight Set shall be in one batch.

Price Statement

Phase 1

The Firm Fixed Price (FFP) for one fully recurring [redacted] SADA amounts to

EUR 2'354'868.-

and is broken down as follows:

Item	FFP Price [EUR]	Remarks
2 Septa36-1 FMs	1'162'000.-	Incl. transport box/jig
1 SADE PFM	1'192'868.-	
Total	**2'354'868.-**	

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais
Divisão de Sistemas Espaciais

Memorando nº 13706/2024/INPE

São José dos Campos, 30 de setembro de 2024

Nilton Ferreira dos Santos
Serviço de Compras, Recebimento e Importação (SECRI)

Assunto: Solicitação de Alteração na Minuta de Contrato

O processo 01340.007227/2024-73, trata da aquisição dos Equipamentos SADA e SADE a serem usados no Satélite Amazonia 1B. Após avaliação técnica, a empresa vencedora Beyond Gravity (BG), domiciliada na Suíça, analisou o modelo de contrato e solicitou algumas adequações/alterações. Este documento descreve o item que foi alterado e as justificativas para cada alteração. Foi usado como referência o modelo original sem alterações.

1. Item 4.1 – Foi solicitado explicitar a palavra “externa” pois a empresa possui unidades em diferentes países, onde parte são fabricadas e que isso não era subcontratação.
2. Item 5.1 – Foi solicitado que uma referência à moeda da Suíça fosse explicitada.
3. Foi solicitado a inclusão do item 5.3 para explicitar que impostos (caso existam) foram da Suíça, não estão incluídos no preço.
4. Item 6.1 – Foi solicitado incluir a sentença que informa em caso de atrasos no pagamento superior a 30 dias, o cronograma de entrega fosse passível de ajustes.
5. Item 9.2 – Foi excluído por se tratar de uma contratação junto a uma empresa estrangeira.
6. Item 9.5 - A empresa solicitou que fosse utilizado o termo “acordado entre as partes”. Entendemos que se trata de uma aquisição de um equipamento para uso no espaço, portanto, a decisão unilateral não é aplicável em contratos dessa natureza.
7. Os itens 9.12 e 9.13 foram excluídos porque não são aplicáveis à contratação com empresas estrangeiras.
8. Item 10.7.2, foi solicitado alterar “punitiva” por “liquidação de danos”.
9. No item 11.2 iv. foi solicitado incluir a frase “ Liquidação de Danos: Multa”.
10. Item 11.4, foi solicitado incluir “ A penalidade de multa não excederá 25 % do valor do contrato”.
11. Item 11.4.2 foi solicitado incluir “ O ressarcimento máximo será limitado a 100 % do contrato.”.
12. Item 11.1 - Foi solicitado a exclusão por se tratar de uma empresa estrangeira.
13. Item 14.1 houve a exclusão de “ .. subsidiariamente, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.078, de 1990 – Código de Defesa do Consumidor ..”. Não aplicável, se trata de um contrato com empresa estrangeira.
14. Item 15.2 foi excluído pois não se aplica a contratação. Não é possível contratar apenas 75 % do equipamento ou aumentar 25 %.
15. Item 15.3, foi solicitado explicitar que alterações de cronograma que impliquem

em atraso podem requerer repactuação de preço.

16. Item 18 – Foi solicitado a inclusão do item para limitar as responsabilidades da empresa. Sem essa cláusula, a empresa não teria condições de fazer a avaliação de riscos, portanto, impedida de assinar contrato.
17. Item 19 – Foi solicitado a inclusão dessa seção, pois se trata de uma exigência do governo Suíço. Toda empresa suíça tem obrigação de garantir que as sanções impostas contra a Rússia serão cumpridas.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)
Bruno de Castro Braz
Coordenador de Projeto - Substituto

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 30/09/2024, às 16:57 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12285576** e o código CRC **451AF719**.

Anexos

Não Possui.

MODELO DE TERMO DE CONTRATO
Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021
Aquisições – Contratação direta

ÓRGÃO OU ENTIDADE PÚBLICA

(Processo Administrativo n°.....)

CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº ...../...., QUE FAZEM ENTRE SI A UNIÃO, POR INTERMÉDIO DO (A) ..... E .....

A União / Autarquia ..... / Fundação ....., (utilizar a menção à União somente se for órgão da Administração Direta, caso contrário incluir o nome da autarquia ou fundação conforme o caso) por intermédio do(a) ..... (*órgão contratante*), com sede no(a) ....., na cidade de ..... /Estado ..., inscrito(a) no CNPJ sob o nº ....., neste ato representado(a) pelo(a) ..... (*cargo e nome*), nomeado(a) pela Portaria nº ....., de ..... de ..... de 20..., publicada no *DOU* de ..... de ..... de ....., portador da Matrícula Funcional nº ....., doravante denominado CONTRATANTE, e o(a) ....., *inscrito(a) no CNPJ/MF sob o nº ....., sediado(a) na* ....., doravante designado CONTRATADO, *neste ato representado(a) por* ..... (nome e função no contratado), *conforme atos constitutivos da empresa* ***OU*** *procuração apresentada nos autos,* tendo em vista o que consta no Processo nº ..... e em observância às disposições da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e demais legislação aplicável, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente *da Dispensa de Licitação n. .../...*, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

1. CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO (art. 92, I e II)

1.0. O objeto do presente instrumento é a contratação de ....., nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

1.1. Objeto da contratação:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CATMAT	UNIDADE DE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1241

			MEDIDA			
1						
2						
3						
...						

1.2. Vinculam esta contratação, independentemente de transcrição:

1.2.1. O Termo de Referência;

1.2.2. A Autorização de Contratação Direta;

1.2.3. A Proposta do contratado;

1.2.4. Eventuais anexos dos documentos supracitados.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. *O prazo de vigência da contratação é de .....24 (vinte e quatro) meses..... contados a partir da .abertura da carta de crédito.., na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.*

3. CLÁUSULA TERCEIRA – MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO CONTRATUAIS (art. 92, IV, VII e XVIII)

4. CLÁUSULA QUARTA – SUBCONTRATAÇÃO

4.1. Será admitida subcontratação externa ao conglomerado empresarial até o limite de 20 % do valor do contrato. Fornecimento do mesmo conglomerado não é considerado subcontratação..

4.2. O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega, observação e recebimento do objeto constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

5. CLÁUSULA QUINTA - PREÇO

5.1. *O valor total da contratação é de CHF XXXX, na presente data, equivale a R$..... (.....)*

5.2. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários,

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1242

fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

5.3. Quaisquer impostos (incluindo retenção na fonte sobre qualquer remessa à BG) aplicados por qualquer outro Governo ou entidade que não o da origem do objeto, inclusive o Governo do Brasil, não são suportados pela Beyond Gravity e não estão incluídos no preço.

6. CLÁUSULA SEXTA - PAGAMENTO (art. 92, V e VI)

6.1. O prazo para pagamento ao contratado e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência, anexo a este Contrato. Em caso de atraso no pagamento por um período superior a 30 dias, a Contratada poderá solicitar a adequação de prazos do fornecimento.

7. CLÁUSULA SÉTIMA - REAJUSTE (art. 92, V)

7.1. Os preços inicialmente contratados são fixos e irreajustáveis

8. CLÁUSULA OITAVA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE (art. 92, X, XI e XIV)

8.1. São obrigações do Contratante:

8.2. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo Contratado, de acordo com o contrato e seus anexos;

8.3. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

8.4. Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;

8.5. Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo Contratado;

8.6. Efetuar o pagamento ao Contratado do valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato e no Termo de Referência.

8.7. Aplicar ao Contratado as sanções previstas na lei e neste Contrato;

8.8. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento de obrigações pelo Contratado;

8.9. Explicitamente emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste.

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1243

8.10. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

9. CLÁUSULA NONA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO (art. 92, XIV, XVI e XVII)

9.1. O Contratado deve cumprir todas as obrigações constantes deste Contrato e em seus anexos, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

9.2. Comunicar ao contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;

9.3. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal ou gestor do contrato ou autoridade superior (art. 137, II, da Lei n.º 14.133, de 2021) e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;

9.4. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo acordado entre as partes , os bens nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

9.5. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida, o valor correspondente aos danos sofridos;

9.6. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, o contratado deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, junto com a Nota Fiscal para fins de pagamento, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Estadual ou Distrital do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

9.7. Responsabilizar-se pelo cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao contratante e não poderá onerar o objeto do contrato;

9.8. Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local da execução do objeto contratual.

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1244

9.9. Paralisar, por determinação do contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.

9.10. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para qualificação na contratação direta;

9.11. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

9.12. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 124, II, d, da Lei nº 14.133, de 2021.

9.13. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do contratante;

10. CLÁUSULA DÉCIMA– GARANTIA DE EXECUÇÃO (art. 92, XII)

10.1. *A contratação conta com garantia de execução, nos moldes do art. 96 da Lei nº 14.133, de 2021, na modalidade XXXXXX, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor inicial/total/anual do contrato.*

10.2. *Caso utilizada a modalidade de seguro-garantia, a apólice deverá ter validade durante a vigência do contrato E/OU por 120 dias após o término da vigência contratual, permanecendo em vigor mesmo que o contratado não pague o prêmio nas datas convencionadas.*

10.3. *A apólice do seguro garantia deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora.*

10.4. *No caso de garantia na modalidade de fiança bancária, deverá ser emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil, e deverá constar expressa renúncia do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil.*

10.5. *O Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.*

10.5.1. *O emitente da garantia ofertada pelo contratado deverá ser notificado pelo contratante quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais (art. 137, § 4º, da Lei n.º 14.133, de 2021).*

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1245

10.5.2. *Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep n° 662, de 11 de abril de 2022.*

10.6. *A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto prevista especificamente no Termo de Referência.*

10.7. *A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:*

10.7.1. *prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;*

10.7.2. *multas moratórias e liquidação de danos aplicadas pela Administração à contratada; e*

10.7.3. *obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pelo contratado, quando couber.*

10.8. *A modalidade seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados no item10.7, observada a legislação que rege a matéria.*

10.9. *A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.*

10.10. *Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, o Contratado obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contados da data em que for notificada.*

11. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS (art. 92, XIV)

11.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, o contratado que:

a) der causa à inexecução parcial do contrato;

b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

c) der causa à inexecução total do contrato;

d) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1246

e) apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;

f) praticar ato fraudulento na execução do contrato;

g) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;

h) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

11.2. Serão aplicadas ao contratado que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

i. **Advertência**, quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §2º, da Lei nº 14.133, de 2021);

ii. **Impedimento de licitar e contratar**, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "b", "c" e "d" do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, § 4º, da Lei nº 14.133, de 2021);

iii. **Declaração de inidoneidade para licitar e contratar**, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "e", "f", "g" e "h" do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas "b", "c" e "d", que justifiquem a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §5º, da Lei nº 14.133, de 2021).

iv. **Liquidação de Danos: Multa**

1. Moratória de ..0,2 % (.....dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de ..5 %. (....25...) dias;
2. *Moratória de ...0,2..% (....dois décimos. por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor total do contrato, até o máximo de ...5..% (.... por cento), pela inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia.*
    i. *O atraso superior a 120 dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133, de 2021.*
3. Compensatória, para as infrações descritas nas alíneas "e" a "h" do subitem 11.1, de ...10.% a ..25.% do valor do Contrato.
4. Compensatória, para a inexecução total do contrato prevista na alínea "c" do subitem 11.1, de ..5..% a 15.% do valor do Contrato.
5. Para infração descrita na alínea "b" do subitem 11.1, a multa será de .5...% a 10...% do valor do Contrato.
6. Para infrações descritas na alínea "d" do subitem 11.1, a multa será de ...1.% a ..5.% do valor do Contrato.
7. Para a infração descrita na alínea "a" do subitem 11.1 a multa será de ...5.% a .10..% do valor do Contrato, ressalvadas as seguintes infrações:

11.3. A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante (art. 156, §9º, da Lei nº 14.133, de 2021)

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1247

11.4. Todas as sanções previstas neste Contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa (art. 156, §7º, da Lei nº 14.133, de 2021). A penalidade de multa não excederá 25 % do valor do Contrato.

11.4.1. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação (art. 157, da Lei nº 14.133, de 2021)

11.4.2. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente (art. 156, §8º, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.4.3. Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de *90 (noventa)* dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

11.5. A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no **caput** e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

11.6. Na aplicação das sanções serão considerados (art. 156, §1º, da Lei nº 14.133, de 2021):

a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
b) as peculiaridades do caso concreto;
c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
d) os danos que dela provierem para o Contratante;
e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

11.7. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133, de 2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846, de 2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei (art. 159).

11.8. A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia (art. 160, da Lei nº 14.133, de 2021).

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1248

11.9. O Contratante deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. (Art. 161, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.10. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

12. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA– DA EXTINÇÃO CONTRATUAL (art. 92, XIX)

12.1. *O contrato será extinto quando cumpridas as obrigações de ambas as partes, ainda que isso ocorra antes do prazo estipulado para tanto.*

12.2. *Se as obrigações não forem cumpridas no prazo estipulado, a vigência ficará prorrogada até a conclusão do objeto, caso em que deverá a Administração providenciar a readequação do cronograma fixado para o contrato.*

12.3. O contrato poderá ser extinto antes de cumpridas as obrigações nele estipuladas, ou antes do prazo nele fixado, por algum dos motivos previstos no artigo 137 da Lei nº 14.133/21, bem como amigavelmente, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

12.3.1. Nesta hipótese, aplicam-se também os artigos 138 e 139 da mesma Lei.

12.3.2. A alteração social ou a modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a extinção se não restringir sua capacidade de concluir o contrato.

12.3.2.1. Se a operação implicar mudança da pessoa jurídica contratada, deverá ser formalizado termo aditivo para alteração subjetiva.

12.4. O termo de extinção, sempre que possível, será precedido:

12.4.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

12.4.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

12.4.3. Indenizações e multas.

12.5. A extinção do contrato não configura óbice para o reconhecimento do desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório (art. 131, caput, da Lei n.º 14.133, de 2021).

12.6. O contrato poderá ser extinto:

12.6.1. caso se constate que o contratado mantém vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que tenha desempenhado função no processo de contratação direta ou atue na fiscalização ou na

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1249

gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau (art. 14, inciso IV, da Lei n.º 14.133, de 2021);

12.6.2. caso se constate que a pessoa jurídica contratada possui administrador ou sócio com poder de direção, familiar de detentor de cargo em comissão ou função de confiança que atue na área responsável pela demanda ou contratação ou de autoridade a ele hierarquicamente superior no âmbito do órgão contratante (art. 3º, § 3º, do Decreto n.º 7.203, de 4 de junho de 2010).

13. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (art. 92, VIII)

13.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União deste exercício, na dotação abaixo discriminada:

I. Gestão/Unidade:

II. Fonte de Recursos:

III. Programa de Trabalho:

IV. Elemento de Despesa:

V. Plano Interno:

VI. Nota de Empenho:

14. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS CASOS OMISSOS (art. 92, III)

14.1. Os casos omissos serão decididos em acordo entre as partes , observando as disposições contidas na Lei nº 14.133, de 2021, e demais normas federais aplicáveis e normas e princípios gerais dos contratos.

15. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – ALTERAÇÕES

15.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

15.2. As alterações contratuais deverão ser promovidas mediante celebração de termo aditivo, submetido à prévia aprovação da consultoria jurídica do contratante, salvo nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, hipótese em que a formalização do aditivo deverá ocorrer no prazo máximo de 1 (um) mês (art. 132 da Lei nº 14.133, de 2021). Alterações de cronograma por parte do CONTRATANTE que causem atrasos nas atividades da CONTRATADA, inclusive paralização temporária de atividades, estão sujeitas a incidência de novos custos a serem acordados entre as partes.

15.3. Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133, de 2021.

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1250

16. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – PUBLICAÇÃO

16.1. Incumbirá ao contratante divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no art. 94 da Lei 14.133, de 2021, bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção ao art. 91, caput, da Lei n.º 14.133, de 2021, e ao art. 8º, §2º, da Lei n. 12.527, de 2011, c/c art. 7º, §3º, inciso V, do Decreto n. 7.724, de 2012.

17. CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA– FORO (art. 92, §1º)

17.1. Fica eleito o Foro da Justiça Federal em ....., Seção Judiciária de..... para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não puderem ser compostos pela conciliação, conforme art. 92, §1º, da Lei nº 14.133/21.

18. RESPONSABILIDADE FINANCEIRA DA CONTRATADA

18.1. A responsabilidade financeira da Contratada sob obrigações ou em conexão com o Contrato será limitada a 100 % do valor do Contrato.

18.2. Danos especiais, incidentais, indiretos ou consequentes e perda de lucro, perda de receita, perda de uso, perda de contrato não deverão ser imputadas para a Contratada.

19. RESTRIÇÃO DE EXPORTAÇÃO PARA RÚSSIA

19.1. O Contratante se compromete em não vender, exportar ou reexportar, direta ou indiretamente, para a Federação Russa ou para uso na Federação Russa quaisquer bens fornecidos sob ou em conexão com este Contrato, pois o objeto se enquadra no escopo do Artigo 12g do Regulamento do Conselho (UE) n.º 833/2014.

19.2. O Contratante envidará seus melhores esforços para garantir que o propósito do parágrafo 17.1 não seja frustrado por quaisquer terceiros mais abaixo na cadeia comercial, incluindo por possíveis revendedores.

19.3. O Contratante se compromete em manter um adequado mecanismo de controle que garantam o cumprimento do propósito do parágrafo 17.1

19.4. Qualquer violação dos parágrafos 17.1, 17.2 ou 17.3 constituirá uma violação material de um elemento essencial deste Contrato, e a Contratada terá o direito de buscar soluções apropriadas, incluindo a rescisão deste Contrato e compensação financeira.

19.5. O Contratante deverá informar imediatamente a Contratada sobre quaisquer problemas na aplicação dos parágrafos 17.1, 17.2 ou 17.3, incluindo quaisquer atividades relevantes que possam frustrar o propósito do parágrafo 17.1. O Contratante deverá disponibilizar à Contratadas informações relativas ao cumprimento das obrigações sob os parágrafos 17.1, 17.2 e 17.3 no prazo de duas semanas da solicitação de tais informações.

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1251

[Local], [dia] de [mês] de [ano].

_____

Representante legal do CONTRATANTE

_____

Representante legal do CONTRATADO

TESTEMUNHAS:

1-2-

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Atualização: agosto/2023
Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.
Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação
Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

Minuta Contrato Revisado BG (12264348) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1252

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais
Divisão de Sistemas Espaciais

DECLARAÇÃO

Apenas uma proposta foi recebida em resposta à solicitação de proposta enviada pelo INPE referente ao processo de aquisição do SADE/SADAs para o satélite Amazonia 1B, missão AQUAE, conforme descrito neste processo SEI (01340.007227/2024-73).
A proposta da BG (12212822) atende, de forma geral, aos requisitos da especificação apresentada para a contratação. Portanto, considera-se a proposta tecnicamente aprovada.

Atenciosamente,

Arcelio Costa Louro
Tecnologista Sênior
SIAPE: 1183699

Bruno de Castro Braz
Tecnologista Sênior
SIAPE: 1715592

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 18/09/2024, às 14:33 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Arcélio Costa Louro**, **Tecnologista**, em 18/09/2024, às 14:45 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12258928** e o código CRC **254666EC**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI nº 12258928

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

DECLARAÇÃO

Informamos que temos conhecimento que a modalidade de aquisição direta requer que a documentação legal e fiscal da empresa a ser contratada deve ser juntada no processo a ser a ser avaliado pela Consultoria Jurídica da União - CJU. No entanto, existem diversos fatores, entre os quais Consulares, que tornam o provimento dessa documentação extremamente demorado. Nesse contexto, solicita-se que o processo seja encaminhado para avaliação jurídica e se assume o compromisso de que o processo de contratação não será encaminhado sem a necessária documentação legal e fiscal da empresa.

(Assinado Eletronicamente)
Adenilson Roberto da Silva
Coordenador-Geral de Engenharia,
Tecnologia e Ciência Espaciais
SIAPE 1356765

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 19/09/2024, às 13:15 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12262136** e o código CRC **16210D04**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI nº 12262136

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

Memorando nº 13431/2024/INPE

São José dos Campos, 23 de setembro de 2024

Nilton Ferreira dos Santos
Serviço de Compras, Recebimento e Importação (SECRI)

Assunto: **Dados do Representante Legal no Brasil**

1. Conforme informado no documento SEI (12262136), a documentação necessária para a celebração do Contrato está sendo providenciada e será fornecida antes da assinatura. Para fins de elaboração da minuta do Contrato, informamos abaixo os dados do representante legal no Brasil

Nome: Global Vision Ltda - Carlos Mateus
CPF/CNPJ: 09.126.592.0001-67
Endereço: Rua Dr. Walcy Alves de Souza lima, 40, 12.244-105, SJCampos/SP

2. Permanecemos à disposição para informações adicionais, se necessário

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)
Bruno de Castro Braz
Coordenador do Projeto - Substituto

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 30/09/2024, às 16:58 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12272818** e o código CRC **4F5D2062**.

Anexos

Não Possui.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

DESPACHO

Processo nº: 01340.007227/2024-73
Referência: Contratação do Equipamento SADA e SADE para o Satélite Amazonia 1B

Interessado: Adenilson Roberto da Silva
Assunto: Avaliação das Propostas Comerciais

Para o provimento dos equipamentos SADA e SADE a serem utilizadas no satélite Amazonia 1B, por se tratar de itens extremamente crítico para o satélite e não dispor de provimento nacional, foram buscados provedores internacionais com comprovada experiência no provimento desses equipamentos. Nesse contexto, os provedores Beyond Gravity (BG), MOOG, Kongsberg e AIRBUS foram contactados e uma solicitação formal enviada, conforme o indicado nos documentos SEI (12262160), (12262155), (12262164) e (12262192. As empresas AIRBUS e MOOG declinaram de fornecer propostas, conforme SEI (12262164) e (12262192). A empesa Kongsberg não deu retorno à solicitação feita. Nesse contexto, somente a empresa BG apresentou proposta comercial, conforme o documento SEI (12212822).

Apesar de se ter recebido apenas uma proposta, a avaliação seguiu a estratégia de técnica e preço. Em resumo, o aspecto técnico prevalece sobre o aspecto financeiro, dado que se trata de equipamento para uso em satélite, que uma vez lançado, não se tem mais condições de efetuar reparos ou trocas. Um falha pode levar à perda da missão, incorrendo em prejuízos de várias dezenas de milhões de dólares, prejuízos enormes para a Ciência e Tecnologia, além do esforço institucional de anos.

Do ponto de vista técnico, a proposta da empresa BG foi aprovada, documento SEI (12258928). Uma vez que foi recebida uma proposta única, o critério para avaliação de preço foi baseado em referência de compra anterior e também na demonstração pela empresa BG de que o preço solicitado ao INPE estava alinhando com fornecimento para outros clientes. Foram apresentadas duas propostas para outros clientes, uma no valor de 2.666.000,00 EUR e outra no valor de 2.354.868,00 EUR. A proposta para o INPE foi de 2.243.000,00 CHF. Como a proposta e a referência foram apresentadas em moedas diferentes, se fez necessário um equalização monetária. Para esse fim, foi utilizado o sítio do Banco Central do Brasil (https://www.bcb.gov.br/conversao), acessado no dia 19 de setembro de 2024 às 14:00 h, para fazer a conversão monetária. Como resultado, se obteve o valor de 2.373.650,72 EUR para a proposta feita ao INPE. Assim, nota-se que a proposta feita ao INPE está completamente aderente ao valor praticado pela empresa para outros clientes.

Nesse contexto, a proposta da empresa BG foi aceita pois:

1. Atende os requisitos técnicos especificados;
2. Atende o cronograma proposto;
3. apresentou preço coerente com valor de mercado

Diante do acima exposto, se considera que a proposta apresentada no documento SEI (12212822) pode ser aceita.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)
Adenilson Roberto da Silva
Coordenador-Geral de Engenharia,
Tecnologia e Ciência Espaciais
SIAPE 1356765

São José dos Campos, 19 de setembro de 2024.

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 19/09/2024, às 14:06 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12262142** e o código CRC **A2A77B3F**.

Minutas e Anexos

Não Possui.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI-INPE nº 12262142

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

DESPACHO

Processo nº: 01340.007227/2024-73
Referência: Contratação dos Equipamentos SADA e SADE para o Satélite Amazonia 1B

Interessado: Adenilson Roberto da Silva
Assunto: Emissão de Requisição de Compras

Considerando que o preço estabelecido pela Proposta da Empresa Beyond Gravity (BG) SEI (12212822) é de 2.243.000,00 CHF e uma margem de 8 %, que significa 179.440,00 Euros, se tem o valor total de 2.422.440,00 Euros. Usando o sítio do Banco Central do Brasil (https://www.bcb.gov.br/conversao) acessado em 19 de setembro de 2024 às 14:10 h, indica uma taxa de conversão de 1 Euro = R$ 6.39. Nesse contexto, se tem o valor total de R$ 15.480.118,33, o qual deve ser utilizado na emissão da Referida Requisição de Compras.
Por ter diferente natureza de despesa, os custos associados à importação e transporte serão objeto de uma requisição de compras específica. Baseado na experiência das contratações anteriores deste mesmo programa, deve-se considerar um valor de 10% para estas despesas indiretas, ou seja, o valor de 224.300,00 Euros. Utilizando a mesma taxa de conversão, obtêm-se um valor de R$ 1.433.277,00.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)
Bruno de Castro Braz
Coordenador de Projeto - Substituto

São José dos Campos, 08 de outubro de 2024.

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 08/10/2024, às 15:48 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12308108** e o código CRC **43A0C55B**.

Minutas e Anexos

Não Possui.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 02/10/2020 | Edição: 190 | Seção: 2 | Página: 4

Órgão: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações/Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 3.782, DE 1 DE OUTUBRO DE 2020

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, no uso da competência que lhe foi delegada pelo artigo 6º do Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 10.463, de 14 de agosto de 2020, resolve:

NOMEAR CLEZIO MARCOS DE NARDIN, CPF 621.545.830-91, para exercer o cargo de Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, código DAS 101.5, deste Ministério (Processo SEI nº 01245.005055/2020-58).

MARCOS CESAR PONTES

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.

(Publicada no DOU de 12/09/2023)

REVOGA LI-1550v03

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

GABINETE DA MINISTRA

INCLUÍDO **PORTARIA MCTI Nº 1.215, DE 11 DE SETEMBRO DE 2023**

A MINISTRA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, no uso da competência que lhe foi delegada pelo artigo 6º do Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, publicado no DOU de 15 de maio de 2019, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 11.493, de 17 de abril de 2023, publicado no DOU de 18 de abril de 2023, resolve:

Designar **GILVAN SAMPAIO DE OLIVEIRA**, CPF ***.529.748-**, para substituir, nos afastamentos, impedimentos legais ou regulamentares do titular e na vacância do cargo, o Diretor, código CCE 1.15, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, deste Ministério (Processo SEI nº 01340.007113/2023-42).

LUCIANA SANTOS

(Publicada no DOU de 23/12/2022)

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA MCTI Nº 1.448, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2022

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, no uso da competência que lhe foi delegada pelo artigo 6º do Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, publicado no DOU de 15 de maio de 2019, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 11.257, de 16 de novembro de 2022, publicado no DOU de 17 de novembro de 2022, resolve:

Designar **GILVAN SAMPAIO DE OLIVEIRA**, CPF ***.529.748-**, para exercer, no período de 26 de dezembro de 2022 a 8 de janeiro de 2023, o encargo de substituto eventual do cargo de Diretor, código CCE 1.15, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, deste Ministério, nos afastamentos e impedimentos legais do titular e na vacância do cargo, e da substituta MONICA ELIZABETH ROCHA DE OLIVEIRA, CPF ***.144.804-** (Processo SEI nº 01340.009467/2022-41).

PAULO CESAR REZENDE DE CARVALHO ALVIM

(Publicada no DOU de 11/09/2020)

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA N° 3.529, DE 11 DE SETEMBRO DE 2020

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES SUBSTITUTO, considerando o disposto no artigo 1º, inciso III, do Decreto nº 8.851, de 20 de setembro de 2016, no uso da competência que lhe foi delegada pelo artigo 6º do

Portaria de Designações - INPE (12311112) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1262

Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 10.463, de 14 de agosto de 2020, resolve:

Nomear **GILVAN SAMPAIO DE OLIVEIRA**, CPF ***.529.748-**, para exercer o cargo em comissão de Coordenador-Geral de Ciências da Terra, código DAS 101.4, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, deste Ministério (Processo SEI nº 01340.006323/2020-71).

JULIO FRANCISCO SEMEGHINI NETO

(Publicada no DOU de 29/10/2019)

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA Nº 5.846, DE 25 DE OUTUBRO DE 2019

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES SUBSTITUTO, considerando o disposto no art. 1º, inciso III, do Decreto nº 8.851, de 20 de setembro de 2016, no uso da competência que lhe foi delegada pelo artigo 6º do Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 9.677, de 02 de janeiro de 2019, e alterações posteriores, resolve:

Nomear **GILVAN SAMPAIO DE OLIVEIRA**, CPF ***.529.748-**, para exercer o cargo em comissão de Coordenador-Geral do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, código DAS 101.4, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, deste Ministério, **ficando dispensado da função comissionada que atualmente ocupa** (Processo SEI nº 01340.008492/2019-10).

INPE 001

JULIO FRANCISCO SEMEGHINI NETO

(Publicada no DOU de 19/02/2016)

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA Nº 126, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2016

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, no uso da competência que lhe foi subdelegada pelo art. 1º da Portaria nº 1.056, de 11 de junho de 2003, do Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, e tendo em vista o Decreto nº 4.734, de 11 de junho de 2003, resolve:

Nomear **GILVAN SAMPAIO DE OLIVEIRA**, CPF ***.529.748-**, para exercer o cargo em comissão de Chefe da Divisão de Operações, código DAS 101.2, do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE deste Ministério.

CELSO PANSERA

Portaria de Designações - INPE (12311112) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1263

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 11/09/2020 | Edição: 175-B | Seção: 2 - Extra | Página: 3

Órgão: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações/Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 3.349, DE 10 DE SETEMBRO DE 2020

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES SUBSTITUTO, considerando o disposto no artigo 1º, inciso III, do Decreto nº 8.851, de 20 de setembro de 2016, no uso da competência que lhe foi delegada pelo artigo 6º do Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 10.463, de 14 de agosto de 2020, resolve:

Nomear RAUL FERREIRA DA SILVA JUNIOR, CPF 247.163.688-82, para exercer o cargo em comissão de Coordenador de Administração, código DAS 101.3, da Coordenação-Geral de Gestão Organizacional, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, deste Ministério (Processo SEI nº 01340.006323/2020-71).

JULIO FRANCISCO SEMEGHINI NETO

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 11/09/2020 | Edição: 175-B | Seção: 2 - Extra | Página: 3

Órgão: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações/Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 3.352, DE 10 DE SETEMBRO DE 2020

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES SUBSTITUTO, considerando o disposto no artigo 1º, inciso III, do Decreto nº 8.851, de 20 de setembro de 2016, no uso da competência que lhe foi delegada pelo artigo 6º do Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 10.463, de 14 de agosto de 2020, resolve:

Designar JOSÉ ARISTEU DE SOUZA RUAS, CPF 009.576.168-30, para exercer a função comissionada de Chefe do Serviço de Compras, Recebimento e Importação, código FCPE 101.1, da Coordenação de Administração, da Coordenação-Geral de Gestão Organizacional, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, deste Ministério (Processo SEI nº 01340.006323/2020-71).

JULIO FRANCISCO SEMEGHINI NETO

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

COORDENAÇÃO DE ASSESSORAMENTO NORMATIVO E DOCUMENTAL

SERVIÇO DE ATOS NORMATIVOS E GESTÃO DOCUMENTAL

PORTARIA Nº 165/2020/SEI-INPE

Dispõe sobre Designação de Substituto.

O Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Interino, no uso de suas atribuições legais, conforme o disposto na Portaria/MCT nº 407, de 29 de junho de 2006, resolve:

Art. 1º Designar NILTON FERREIRA DOS SANTOS, CPF nº 081.970.488-19, para substituir nos impedimentos ou afastamentos regulamentares, o Chefe do Serviço de Compras, Recebimento e Importação, código FCPE 101.1, da Coordenação de Administração, da Coordenação-Geral de Gestão Organizacional, deste Instituto.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União - DOU.

(Assinado Eletronicamente)
Darcton Policarpo Damião
Diretor Interino
SIAPE: 3143672

Documento assinado eletronicamente por **Darcton Policarpo Damião**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 17/09/2020, às 13:09 (horário oficial de Brasília), com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mctic.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **5884976** e o código CRC **F0A9C954**.

Referência: Processo nº 01340.006527/2020-10 SEI nº 5884976

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

COORDENAÇÃO DE ASSESSORAMENTO NORMATIVO E DOCUMENTAL

SERVIÇO DE ATOS NORMATIVOS E GESTÃO DOCUMENTAL

PORTARIA Nº 1252/2024/SEI-INPE

Dispõe sobre Responsáveis para Assuntos de Natureza Orçamentária e Financeira das Unidades Gestoras do INPE.

O Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, no uso de suas atribuições legais, conforme o disposto na Portaria/MCT nº 407, de 29 de junho de 2006, resolve:

Art. 1º Subdelegar competência ao servidor RAUL FERREIRA DA SILVA JUNIOR para atuar como Ordenador de Despesas de conformidade com o art. 80, do Decreto Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, para praticar os atos necessários à execução orçamentária e financeira dos recursos que forem alocados às Unidades Gestoras do INPE em São José dos Campos (UG 240106), Natal (UG 240107) e Cachoeira Paulista (UG 240108) e, nas suas ausências e ou impedimentos, fica subdelegada a competência ao servidor MARCOS AURELIO FERREIRA DOS SANTOS.

Art. 2º Delegar competência ao servidor GENTIL MOURA DA SILVA para responder como Gestor Financeiro das Unidades Gestoras mencionadas no art. 1º, e nas suas ausências e ou impedimentos, fica delegada a competência ao servidor EDUARDO AMORIM MARTINS DE SOUZA.

Art. 3º Delegar competência aos servidores RONALDO DUARTE FERREIRA e CLAUDIA AKEMI OGAWA para, em conjunto, atuarem como administradores e responsáveis pela conta do INPE junto ao Banco do Brasil, na Unidade Gestora de São José dos Campos (UG 240106), assinando os documentos necessários ao desempenho dessa atribuição e nas suas ausências e ou impedimentos, fica a competência delegada aos servidores JOSÉ LUIS ALCKMIN DE BARROS e CAROLINE MAKI TAKAHASHI.

Art. 4º Delegar competência aos servidores RICARDO ALEXANDRE CABRAL e NEIL FERREIRA GONÇALVES para, em conjunto, atuarem como administradores e responsáveis pela conta do INPE junto ao Banco do Brasil, na Unidade Gestora de Natal (UG 240107), assinando os documentos necessários ao desempenho dessa atribuição e, nas suas ausências e ou impedimentos, fica a competência delegada aos servidores MAURO RIBEIRO DE ARAUJO SOBRINHO e THAIS DA SILVEIRA VARELLA.

Art. 5º Delegar competência aos servidores NEIL FERREIRA GONÇALVES e

CLAUDIA AKEMI OGAWA para, em conjunto, atuarem como administradores e responsáveis pela conta do INPE junto ao Banco do Brasil, na Unidade Gestora de Cachoeira Paulista (UG 240108), assinando os documentos necessários ao desempenho dessa atribuição e, nas suas ausências e ou impedimentos, fica a competência delegada aos servidores MAURO RIBEIRO DE ARAUJO SOBRINHO e THAIS DA SILVEIRA VARELLA.

Art. 6º Ficam revogadas as Portarias nº 738/2022/SEI-INPE, de 12 de dezembro de 2022, nº 891/2023/SEI-INPE, de 14 de julho de 2023 e nº 1211/2024/SEI-INPE, de 2 de julho de 2024.

Art. 7º Esta Portaria entra em vigor na data de sua assinatura.

(Assinado Eletronicamente)
Clezio Marcos De Nardin
Diretor
SIAPE: 1466125

Documento assinado eletronicamente por **Clezio Marcos De Nardin**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 02/08/2024, às 13:58 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12133311** e o código CRC **2409BA04**.

Referência: Processo nº 01340.000862/2024-20 SEI nº 12133311

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

COORDENAÇÃO DE ASSESSORAMENTO NORMATIVO E DOCUMENTAL

SERVIÇO DE ATOS NORMATIVOS E GESTÃO DOCUMENTAL

PORTARIA Nº 1024/2023/SEI-INPE

Dispõe sobre Subdelegação e Delegação de Competência.

O Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, no uso de suas atribuições legais, conforme o disposto na Portaria nº 407, de 29 de junho de 2006, na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, na Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, no Decreto nº 3.555, de 08 de agosto de 2000 alterado pelo Decreto nº 3.693, de 20 de dezembro de 2000, no Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, no Decreto nº 10.193, de 27 de dezembro de 2019 e no Decreto nº 11.246, de 27 de outubro de 2022, resolve:

Art. 1º Subdelegar competência, para homologar os processos licitatórios na aquisição de bens e serviços comuns na modalidade PREGÃO até o limite de R$ 200.000,00 (duzentos mil reais) e na aquisição de outros bens e serviços inclusive, obras e serviços de engenharia, até o limite estabelecido para a modalidade CONVITE, ao Titular do Serviço de Compras, Recebimento e Importação - SECRI, no âmbito das Unidades do INPE em São José dos Campos, em Cuiabá, em Santa Maria e em Cachoeira Paulista.

Art. 2º Subdelegar competência, para homologar os processos licitatórios na aquisição de bens e serviços comuns na modalidade PREGÃO até o limite de R$ 500.000,00 (quinhentos mil reais) e na aquisição de outros bens e serviços inclusive, obras e serviços de engenharia, até o limite estabelecido para a modalidade CONVITE, ao Titular da Coordenação Espacial do Nordeste - COENE, no âmbito da Unidade do INPE em Natal.

Art. 3º Subdelegar competência ao Ordenador de Despesas da Unidade Gestora do INPE em São José dos Campos e em Cachoeira Paulista, e ao Ordenador de Despesas da Unidade Gestora do INPE em Natal, para:

I - autorizar a abertura de processos administrativos destinados a acordos, ajustes e convênios, à dispensa/inexigibilidade de licitações e a realização de certames licitatórios nas diversas modalidades previstas em Lei;

II - homologar os atos praticados em procedimentos licitatórios após atenta avaliação da legalidade, e, quando for o caso, adjudicarem o objeto ao vencedor da licitação;

III - declarar as situações de dispensa e inexigibilidade de licitação que se

enquadrem nos casos previstos no art. 24, incisos III e seguintes, e no art. 25, ambos da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, as quais deverão ser ratificadas pelo Diretor deste Instituto, nos termos do art. 26 da supramencionada Lei; e

IV - autorizar a contratação por inexigibilidade e por dispensa de licitação, que se enquadrem nos casos previstos no art. 74 e no art. 75, ambos da lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, nos termos do inciso VIII do art. 72 dessa mesma Lei.

Art. 4º Subdelegar competência ao COORDENADOR-GERAL DE GESTÃO ORGANIZACIONAL:

I - para firmar e rescindir, se for o caso, os contratos administrativos destinados à contratação de obras, serviços e compras, observando rigorosamente as disposições legais pertinentes e o limite fixado no § 3º, do art. 3º, do Decreto nº 10.193, de 27 de dezembro de 2019;

II - ratificar, quando for o caso, os atos de dispensa e inexigibilidade de licitação até o limite fixado no § 3º, do art. 3º, do Decreto nº 10.193, de 27 de dezembro de 2019.

Art. 5º Delegar competência:

I - ao Ordenador de Despesas da Unidade Gestora do INPE em São José dos Campos e em Cachoeira Paulista, e ao Ordenador de Despesas da Unidade Gestora do INPE em Natal, para aprovar o Termo de Referência na modalidade Pregão;

II - ao Titular do Serviço de Compras, Recebimento e Importação - SECRI, no âmbito das Unidades do INPE em São José dos Campos, em Cuiabá, em Santa Maria e em Cachoeira Paulista e ao Titular da Coordenação Espacial do Nordeste - COENE, no âmbito da Unidade do INPE em Natal, para:

1. revisar o Termo de Referência na modalidade de licitação Pregão;

2. assinar os Editais finais nas diversas modalidades licitatórias previstas em Lei.

Art. 6º Esta portaria substitui a PORTARIA Nº 982/2023/SEI-INPE, de 28 de setembro de 2023 e a PORTARIA Nº 113/2021/SEI-INPE, de 31 de maio de 2021.

Art. 7º Esta Portaria entra em vigor na data de sua assinatura.

(Assinado Eletronicamente)
Clezio Marcos De Nardin
Diretor
SIAPE: 1466125

Documento assinado eletronicamente por **Clezio Marcos De Nardin**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 21/11/2023, às 08:33 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **11525252** e o código CRC **A442CB43**.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

COORDENAÇÃO DE ASSESSORAMENTO NORMATIVO E DOCUMENTAL

SERVIÇO DE ATOS NORMATIVOS E GESTÃO DOCUMENTAL

PORTARIA Nº 983/2023/SEI-INPE

Dispõe sobre o Grupo Permanente de Apoio às Licitações – GPLIC.

O Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, no uso de suas atribuições legais, conforme o disposto na Portaria/MCT nº 407, de 29 de junho de 2006 e considerando o disposto no Processo SEI nº 01340.006708/2020-38, resolve:

Art. 1º Atualizar o Grupo Permanente de Apoio às Licitações – GPLIC, vinculado ao Serviço de Compras, Recebimento e Importação – SECRI, da Coordenação de Administração – COADM, da Coordenação-Geral de Gestão Organizacional - CGGO, deste Instituto.

Art. 2º Compete ao Grupo Permanente de Apoio às Licitações – GPLIC/SECRI/COADM/CGCO:

I - conduzir os processos de compras de bens e serviços em suas fases preparatória, interna e externa, para as modalidades de licitação previstas na lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993;

II - conduzir os processos de dispensa e inexigibilidade de licitação, previstos nos incisos III e seguintes, do art. 24, e no art. 25, ambos da lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e nos arts. 74 e 75, incisos III e seguintes, da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021;

III - apoiar a Comissão Permanente de Licitação nos processos licitatórios em que ela atua;

IV - pesquisar e registrar informações e processos nos diversos módulos do Sistema de Administração de Serviços Gerais do Governo Federal – SIASG;

V - interagir com as áreas e unidades do Instituto nos assuntos inerentes aos processos licitatórios da sua competência; e

VI - atuar em outras atividades que lhe forem atribuídas pertinentes à sua área de competência.

Art. 3º Designar NILTON FERREIRA DOS SANTOS e MARY CLEIDE HERNANDES MANTOVANELI para, sob a presidência do primeiro, atuarem no Grupo Permanente de Apoio às Licitações – GPLIC/SECRI/COADM/CGGO.

Art. 4º Esta portaria substitui a PORTARIA Nº 219/2020/SEI-INPE, de 29 de setembro de 2020.

(Assinado Eletronicamente)
Clezio Marcos De Nardin
Diretor
SIAPE: 1466125

Documento assinado eletronicamente por **Clezio Marcos De Nardin**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 28/09/2023, às 11:14 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **11387586** e o código CRC **7A28D9C4**.

Referência: Processo nº 01340.006708/2020-38 SEI nº 11387586

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

COORDENAÇÃO DE ASSESSORAMENTO NORMATIVO E DOCUMENTAL

SERVIÇO DE ATOS NORMATIVOS E GESTÃO DOCUMENTAL

PORTARIA Nº 1198/2024/SEI-INPE

Dispõe sobre os Agentes de Contratação e Equipe de Apoio (Unidades gestoras do INPE em São José dos Campos, Cachoeira Paulista e Natal).

O Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, no uso de suas atribuições legais, conforme o disposto na Portaria/MCT nº 407, de 29 de junho de 2006, e tendo em vista o disposto na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e no Decreto nº 11.246, de 27 de outubro de 2022, e, ainda, considerando o Memorando nº 8038/2024/INPE, resolve:

Art. 1º Designar ADRIANA DA SILVA CALDERARO, JOSÉ ARISTEU DE SOUZA RUAS, MANUEL RAIMUNDO DOS SANTOS, MARY CLEIDE HERNANDES MANTOVANELI e ROBERTO DE AZEVEDO MESQUITA, para atuar nas licitações nas modalidades pregão e concorrência, regidas pela Lei nº 14.133/2021, como Agentes de Contratação (pregoeiros na modalidade pregão) das Unidades Gestoras do INPE em São José dos Campos, Cachoeira Paulista e Natal, nos termos do disposto no art. 8, do parágrafo 5º, da supramencionada Lei.

Art. 2º Designar CARLOS ROBERTO RABELO, ALEXANDRE GUIRLAND NOWOSAD, EDUARDO AMORIM MARTINS DE SOUZA, JOSE LUIZ DE SOUZA, JULIENE MARQUES GUIMARÃES, MAÍRA DOS SANTOS FERREIRA, MARIA CRISTINA LUIZ SIMÕES, NILTON FERREIRA DOS SANTOS, RUBENS CÂNDIDO PEREIRA e SUELI RIBEIRO MARTINS, para atuar nas licitações na modalidade pregão e concorrência, regidas pela Lei nº 14.133/2021, como equipe de apoio, à qual caberá auxiliar o agente de contratação no exercício de suas atribuições.

Art. 3ª As atribuições dos agentes de contratação são as que constam no art. 14 e no art. 15, do Decreto nº 11.246, de 27 de outubro de 2022.

Art. 4º Essa Portaria revoga a PORTARIA Nº 812/2023/SEI-INPE, de 24 de março de 2023 e a PORTARIA Nº 984/2023, de 28 de setembro de 2023.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua assinatura.

(Assinado Eletronicamente)
Clezio Marcos De Nardin
Diretor
SIAPE: 1466125

Documento assinado eletronicamente por **Clezio Marcos De Nardin**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 13/06/2024, às 10:08 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12019492** e o código CRC **C2642AD4**.

Referência: Processo nº 01340.001951/2022-21 SEI nº 12019492

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Serviço de Compras, Recebimento e Importação
Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Memorando nº 14305/2024/INPE

Ao Senhor Ordenador de Despesas

Solicitamos a elaboração de despachos para os exercícios citados na Requisição de Compras **DISEP-016/2024** (SEI 12269651), do processo de Dispensa de Licitação nº 90195/2024, SEI 01340.007227/2024-73, referente ao exercício de 2024, pelo Sr. Raul Ferreira da Silva Junior - Ordenador de Despesas, no valor de R$ 3.360.530,30 (três milhões, trezentos e sessenta mil quinhentos e trinta reais e trinta centavos), e, posteriormente, para o exercício de 2025, no valor de R$ 12.119.588,03 (doze milhões, cento e dezenove mil quinhentos e oitenta e oito reais e três centavos), pela Sra. Coordenadora de Planejamento, Orçamento e Avaliação - COPOA.

Atenciosamente,

(*assinado eletronicamente*)

Nilton Ferreira dos Santos
Siape 0934794
Grupo Permanente de Apoio às Licitações
GPLIC/SECRI/COADM

Documento assinado eletronicamente por **Nilton Ferreira dos Santos**, **Presidente do Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 09/10/2024, às 15:06 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12311218** e o código CRC **D40B1E25**.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração

DESPACHO

Processo nº: 01340.007227/2024-73

Assunto: Despacho do Ordenador de Despesas - Exercício 2024

OBJETO: AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SADE E SADA: ELETRÔNICA DE ACIONAMENTO DO MECANISMO E MECANISMO DE APONTAMENTO DO PAINEL SOLAR PARA O SATÉLITE AMAZONIA 1B., conforme Requisição de Compras RC **DISEP-016/2024-RC** (SEI 12269651).

Os recursos necessários para a contratação dos serviços, no montante de R$ 3.360.530,30 (três milhões, trezentos e sessenta mil quinhentos e trinta reais e trinta centavos), são oriundos do orçamento de 2024, aprovado pela Lei Nº 14.822, de 22 de Janeiro de 2024 na categoria econômica 44.90.52, na Ação:

- 958862-PO0A - Apoio ao Desenvolvimento de Sistemas Espaciais baseados em Plataformas Multimissão - (PTRES 233426).

Atenciosamente;
(Assinado Eletronicamente)
Raul Ferreira da Silva Junior
Ordenador de Despesas
SIAPE 2796948

Documento assinado eletronicamente por **Raul Ferreira da Silva Junior**, **Ordenador de Despesas**, em 10/10/2024, às 07:41 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12311719** e o código CRC **F31A94A4**.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação

DESPACHO

Processo nº: 01340.007227/2024-73
Referência: DISEP-016/2024-RC (12269651).

Interessado: Bruno de Castro Braz
Assunto: Despacho da Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação - COPOA - Exercício 2025.

OBJETO: Aquisição dos equipamentos SADE e SADA: eletrônica de acionamento do mecanismo e mecanismo de apontamento do painel solar para o SATÉLITE AMAZONIA 1B, conforme requisição de compras DISEP-016/2024-RC (12269651).

Informamos que, para a contratação dos serviços acima referidos no exercício de 2025, no montante de R$ 12.119.588,03 (Doze milhões, cento e dezenove mil, quinhentos e oitenta e oito reais e três centavos), os recursos orçamentários foram considerados nas discussões de formulação do PPA 2024-2027 e constaram do encaminhamento da proposta do PLOA 2025.

São José dos Campos, 10 de outubro de 2024.

(***Assinado eletronicamente***)
Lilian Veiga Vinhas
Coordenadora de Planejamento, Orçamento e Avaliação – COPOA
SIAPE: 1363802

Documento assinado eletronicamente por **Lilian Veiga Vinhas**, **Coordenadora de Planejamento, Orçamento e Avaliação**, em 10/10/2024, às 14:22 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12313284** e o código CRC **81C5D0B4**.

Minutas e Anexos

Não Possui.

MINUTA DE

(TERMO DE CONTRATO)

Lei nº 14.133/21

Aquisições - Contratação direta

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União

Atualização: agosto/2023

Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.

Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação

Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

OBS.: os trechos em vermelho na redação da minuta de contrato foram sugeridos pela CONTRATADA, conforme relatado e justificado no Memorando 13706 (12285576), o qual também relata os itens que foram suprimidos.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAS
(Processo Administrativo nº 01340.007227/2024-73)

TERMO DE CONTRATO DE COMPRA, QUE FAZEM ENTRE SI A UNIÃO, POR INTERMÉDIO DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, E A EMPRESA BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG

A **UNIÃO**, representada pelo **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI**, por intermédio do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE**, com sede na Av. dos Astronautas, 1758, CEP 12227-010, Jardim da Granja, na cidade de São José dos Campos – SP, inscrito no CNPJ sob o nº 01.263.896/0005-98, neste ato representado, nos termos da Portaria MCT 407, de 29/06/2006, pelo seu Diretor, Dr. Clezio Marcos de Nardin, conforme Portaria de Nomeação nº. 3.782, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, de 01/10/2020, publicada no Diário Oficial da União de 02/10/2020, doravante denominada **CONTRATANTE**, e a empresa **Beyond Gravity Schweiz AG**, empresa estrangeira, sediada em Schaffhauserstrasse 580 8052, Zurich, Suíça, doravante designada **CONTRATADA**, neste ato representada pela empresa Global Vision Ltda., por meio do(a) Sr(a)......, portador(a) da Carteira de Identidade nº ....., expedida pela (o) ....., e CPF nº ....., tendo em vista o que consta no **Processo nº 01340.007227/2024-73** e em observância às disposições da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e demais legislação aplicável,

resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente da **Dispensa de Licitação nº. 90195/2024**, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

1. CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO (art. 92, I e II)

1.1. O objeto do presente instrumento é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B do **CONTRATANTE**, nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

1.2. Objeto da contratação:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	QTDD	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
01	SADA (modelo de voo)	peça	02	R$ 3.969.261,11	R$ 7.938.522,22
02	SADE (modelo de voo)	peça	01	R$ 7.541.596,11	R$ 7.541.596,11

1.3. Os valores da tabela acima são estimativos, de forma que o pagamento devido à **CONTRATADA**, por ocasião da sua data efetiva, dependerá da variação cambial em relação à moeda estrangeira (franco suíço) constante da proposta da contratada.

1.4. Vinculam esta contratação, independentemente de transcrição:

1.4.1. O Termo de Referência;

1.4.2. A Autorização de Contratação Direta;

1.4.3. A Proposta da **CONTRATADA**; e

1.4.4. Eventuais anexos dos documentos supracitados.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados a partir da data da abertura da carta de crédito, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

2.1.1. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado, previstas neste instrumento.

3. CLÁUSULA TERCEIRA – MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO CONTRATUAIS (art. 92, IV, VII e XVIII)

3.1. O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega, observação e recebimento do objeto constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

4. CLÁUSULA QUARTA – SUBCONTRATAÇÃO

4.1. Será admitida subcontratação externa até o limite de 20 % do valor do contrato. Fornecimento do mesmo conglomerado não é considerado subcontratação.

4.1.1. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal da obrigação.

4.1.2. Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral do contratado pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades do subcontratado, bem como responder perante o contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

4.2. A subcontratação depende de autorização prévia do contratante, a quem incumbe avaliar se o subcontratado cumpre os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução do objeto.

4.2.1. O contratado apresentará à Administração documentação que comprove a capacidade técnica do subcontratado, que será avaliada e juntada aos autos do processo correspondente.

4.3. É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na contratação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

5. CLÁUSULA QUINTA - PREÇO

5.1. O valor total da contratação é de CHF 2.243.000,00 (dois milhões duzentos e quarenta e três mil francos suíços).

5.2. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

5.3. Quaisquer impostos, incluindo retenção na fonte sobre qualquer remessa à **CONTRATADA,** aplicados por qualquer outro Governo ou entidade que não o da origem do objeto, inclusive o Governo do Brasil, não são suportados pela **CONTRATADA** e não estão incluídos no preço.

6. CLÁUSULA SEXTA - PAGAMENTO (art. 92, V e VI)

6.1. O prazo para pagamento ao contratado e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência, anexo a este Contrato. Em caso de atraso no pagamento por um período superior a 30 (trinta) dias, a Contratada poderá solicitar a adequação de prazos do fornecimento.

7. CLÁUSULA SÉTIMA - REAJUSTE (art. 92, V)

7.1. Os preços inicialmente contratados são fixos e irreajustáveis.

8. CLÁUSULA OITAVA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE (art. 92, X, XI e XIV)

8.1. São obrigações do Contratante:

8.2. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo Contratado, de acordo com o contrato e seus anexos;

8.3. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

8.4. Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;

8.5. Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo Contratado;

8.6. Efetuar o pagamento ao Contratado do valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato e no Termo de Referência.

8.7. Aplicar ao Contratado as sanções previstas na lei e neste Contrato;

8.8. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento de obrigações pelo Contratado;

8.9. Explicitamente emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste.

8.10. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

9. CLÁUSULA NONA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO (art. 92, XIV, XVI e XVII)

9.1. O Contratado deve cumprir todas as obrigações constantes deste Contrato e em seus anexos, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

9.2. Comunicar ao contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;

9.3. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal ou gestor do contrato ou autoridade superior (art. 137, II, da Lei n.º 14.133, de 2021) e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;

9.4. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo acordado entre as partes, os bens nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

9.5. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do

objeto, bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida, o valor correspondente aos danos sofridos;

9.6. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, o contratado deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, junto com a Nota Fiscal para fins de pagamento, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Estadual ou Distrital do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

9.7. Responsabilizar-se pelo cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao contratante e não poderá onerar o objeto do contrato;

9.8. Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local da execução do objeto contratual.

9.9. Paralisar, por determinação do contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.

9.10. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para qualificação na contratação direta;

9.11. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

9.12. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 124, II, d, da Lei nº 14.133, de 2021.

9.13. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do contratante;

10. CLÁUSULA DÉCIMA– GARANTIA DE EXECUÇÃO (art. 92, XII)

10.1. O contratado apresentará, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério do contratante, contado da assinatura do contrato, comprovante de prestação de garantia, podendo optar, nos termos do § 1º do art. 96 da lei nº 14.133/2021, por caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, por seguro-garantia, pela fiança bancária, ou, ainda, por título de capitalização, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total do contrato.

10.2. Caso utilizada a modalidade de seguro-garantia, a apólice deverá ter validade durante a vigência do contrato E/OU por 120 dias após o término da vigência contratual, permanecendo em vigor mesmo que o contratado não

pague o prêmio nas datas convencionadas.

10.3. A apólice do seguro garantia deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora.

10.4. No caso de garantia na modalidade de fiança bancária, deverá ser emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil, e deverá constar expressa renúncia do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil.

10.5. O Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.

10.5.1. O emitente da garantia ofertada pelo contratado deverá ser notificado pelo contratante quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais (art. 137, § 4º, da Lei n.º 14.133, de 2021).

10.5.2. Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep n° 662, de 11 de abril de 2022.

10.6. A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto prevista especificamente no Termo de Referência.

10.7. A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:

10.7.1. prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;

10.7.2. multas moratórias e liquidação de danos aplicadas pela Administração à contratada; e

10.7.3. obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pelo contratado, quando couber.

10.8. A modalidade seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados no item 10.7, observada a legislação que rege a matéria.

10.9. A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

10.10. Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, o Contratado obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contados da data em que for notificada.

11. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS (art. 92, XIV)

11.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, o contratado que:

a) der causa à inexecução parcial do contrato;

b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à

Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

c) der causa à inexecução total do contrato;

d) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;

e) apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;

f) praticar ato fraudulento na execução do contrato;

g) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;

h) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

11.2. Serão aplicadas ao contratado que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

i. Advertência, quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §2º, da Lei nº 14.133, de 2021);

ii. Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas “b”, “c” e “d” do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, § 4º, da Lei nº 14.133, de 2021);

iii. Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas “e”, “f”, “g” e “h” do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas “b”, “c” e “d”, que justifiquem a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §5º, da Lei nº 14.133, de 2021).

iv. Liquidação de Danos: Multa:

1. Moratória de 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 5% (cinco por cento);

2. Moratória de 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor total do contrato, até o máximo de 5% (cinco por cento), pela inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia.

i. O atraso superior a 120 dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133, de 2021.

3. Compensatória, para as infrações descritas nas alíneas “e” a “h” do subitem 11.1, de 10% (dez por cento) a 25% (vinte e cinco por cento) do valor do Contrato.

4. Compensatória, para a inexecução total do contrato prevista na alínea “c” do subitem 11.1, de 5% (cinco por cento) a 15% (quinze por cento) do valor do Contrato.

5. Para infração descrita na alínea “b” do subitem 11.1, a multa será de 5% (cinco por cento) a 10% (dez por cento) do valor do Contrato.

6. Para infrações descritas na alínea “d” do subitem 11.1, a multa será de 1% (um por cento) a 5% (cinco por cento) do valor do Contrato.

7. Para a infração descrita na alínea “a” do subitem 11.1 a multa será de 5% (cinco por cento) a 10% (dez por cento) do valor do Contrato.

11.3. A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante (art. 156, §9º, da Lei nº 14.133, de 2021)

11.4. Todas as sanções previstas neste Contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa (art. 156, §7º, da Lei nº 14.133, de 2021). A penalidade de multa não excederá 25 % do valor do Contrato.

11.4.1. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação (art. 157, da Lei nº 14.133, de 2021)

11.4.2. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente (art. 156, §8º, da Lei nº 14.133, de 2021). O ressarcimento máximo será limitado em 100 % do contrato.

11.4.3. Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

11.5. A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no caput e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

11.6. Na aplicação das sanções serão considerados (art. 156, §1º, da Lei nº 14.133, de 2021):

a) a natureza e a gravidade da infração cometida;

b) as peculiaridades do caso concreto;

c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;

d) os danos que dela provierem para o Contratante;

e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

11.7. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133, de 2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846, de 2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei (art. 159).

11.8. A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa

jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia (art. 160, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.9. O Contratante deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. (Art. 161, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.10. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

12. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA– DA EXTINÇÃO CONTRATUAL (art. 92, XIX)

12.1. O contrato será extinto quando cumpridas as obrigações de ambas as partes, ainda que isso ocorra antes do prazo estipulado para tanto.

12.2. Se as obrigações não forem cumpridas no prazo estipulado, a vigência ficará prorrogada até a conclusão do objeto, caso em que deverá a Administração providenciar a readequação do cronograma fixado para o contrato.

12.3. O contrato poderá ser extinto antes de cumpridas as obrigações nele estipuladas, ou antes do prazo nele fixado, por algum dos motivos previstos no artigo 137 da Lei nº 14.133/21, bem como amigavelmente, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

12.3.1. Nesta hipótese, aplicam-se também os artigos 138 e 139 da mesma Lei.

12.3.2. A alteração social ou a modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a extinção se não restringir sua capacidade de concluir o contrato.

12.3.2.1. Se a operação implicar mudança da pessoa jurídica contratada, deverá ser formalizado termo aditivo para alteração subjetiva.

12.4. O termo de extinção, sempre que possível, será precedido:

12.4.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

12.4.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

12.4.3. Indenizações e multas.

12.5. A extinção do contrato não configura óbice para o reconhecimento do desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório (art. 131, caput, da Lei n.º 14.133, de 2021).

12.6. O contrato poderá ser extinto:

12.6.1. caso se constate que o contratado mantém vínculo de natureza

técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que tenha desempenhado função na licitação no processo de contratação direta ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau (art. 14, inciso IV, da Lei n.º 14.133, de 2021);

12.6.2. caso se constate que a pessoa jurídica contratada possui administrador ou sócio com poder de direção, familiar de detentor de cargo em comissão ou função de confiança que atue na área responsável pela demanda ou contratação ou de autoridade a ele hierarquicamente superior no âmbito do órgão contratante (art. 3º, § 3º, do Decreto n.º 7.203, de 4 de junho de 2010).

13. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (art. 92, VIII)

13.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União deste exercício, na dotação abaixo discriminada:

I. Gestão/Unidade: CGCE/DISEP

II. Fonte de Recursos: 1000

III. Programa de Trabalho: 233426

IV. Elemento de Despesa: 449052

V. Plano Interno: 958862-PO0A

VI. Nota de Empenho: xxxxx *[campo a ser preenchido por ocasião da emissão do contrato]*

14. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS CASOS OMISSOS (art. 92, III)

14.1. Os casos omissos serão decididos pelo contratante, segundo as disposições contidas na Lei nº 14.133, de 2021, e demais normas federais aplicáveis e normas e princípios gerais dos contratos.

15. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – ALTERAÇÕES

15.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

15.2. As alterações contratuais deverão ser promovidas mediante celebração de termo aditivo, submetido à prévia aprovação da consultoria jurídica do contratante, salvo nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, hipótese em que a formalização do aditivo deverá ocorrer no prazo máximo de 1 (um) mês (art. 132 da Lei nº 14.133, de 2021). Alterações de cronograma por parte do **CONTRATANTE** que causem atrasos nas atividades da **CONTRATADA**, inclusive paralisação temporária de atividades, estão sujeitas a incidência de novos custos a serem acordados entre as partes.

15.3. Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133, de 2021.

16. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – PUBLICAÇÃO

16.1. Incumbirá ao contratante divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no art. 94 da Lei 14.133, de 2021, bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção ao art. 91, caput, da Lei n.º 14.133, de 2021, e ao art. 8º, §2º, da Lei n. 12.527, de 2011, c/c art. 7º, §3º, inciso V, do Decreto n. 7.724, de 2012.

17. CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – FORO (art. 92, §1º)

17.1. Fica eleito o Foro da Subseção Judiciária de São José dos Campos/SP - Justiça Federal, para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não puderem ser compostos pela conciliação, conforme art. 92, §1º, da Lei nº 14.133/21.

18. RESPONSABILIDADE FINANCEIRA DA CONTRATADA

18.1. A responsabilidade financeira da Contratada sob obrigações ou em conexão com o Contrato será limitada a 100 % do valor do Contrato. 18.2. Danos especiais, incidentais, indiretos ou consequentes e perda de lucro, perda de receita, perda de uso, perda de contrato não deverão ser imputadas para a Contratada.

19. RESTRIÇÃO DE EXPORTAÇÃO PARA RÚSSIA

19.1. O **CONTRATANTE** se compromete em não vender, exportar ou reexportar, direta ou indiretamente, para a Federação Russa ou para uso na Federação Russa quaisquer bens fornecidos sob ou em conexão com este Contrato, pois o objeto se enquadra no escopo do Artigo 12g do Regulamento do Conselho (UE) n.º 833/2014.

19.2. O **CONTRATANTE** envidará seus melhores esforços para garantir que o propósito do parágrafo 19.1 não seja frustrado por quaisquer terceiros mais abaixo na cadeia comercial, incluindo por possíveis revendedores.

19.3. O **CONTRATANTE** se compromete em manter um adequado mecanismo de controle que garantam o cumprimento do propósito do parágrafo 19.1

19.4. Qualquer violação dos parágrafos 19.1, 19.2 ou 19.3 constituirá uma violação material de um elemento essencial deste Contrato, e a **CONTRATADA** terá o direito de buscar soluções apropriadas, incluindo a rescisão deste Contrato e compensação financeira.

19.5. O Contratante deverá informar imediatamente a **CONTRATADA** sobre quaisquer problemas na aplicação dos parágrafos 19.1, 19.2 ou 19.3, incluindo quaisquer atividades relevantes que possam frustrar o propósito do parágrafo 19.1. O **CONTRATANTE** deverá disponibilizar à **CONTRATADA** informações relativas ao cumprimento das obrigações sob os parágrafos 19.1, 19.2 e 19.3 no prazo de duas semanas da solicitação de tais informações.

São José dos Campos, xx de xxxxxxxxxxxxxxx de 2024.

_____
Representante legal do **CONTRATANTE**

_____
Representante legal do **CONTRATADO**

TESTEMUNHAS:

1-

2-

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União

Atualização: agosto/2023

Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.

Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação

Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

AVISO:
O presente documento é uma minuta e não possui validade jurídica.
A assinatura abaixo é de autoria da unidade geradora desta minuta.
*Os efeitos de seu teor só terão validade quando sua versão **definitiva** for assinada pela autoridade competente.*

Documento assinado eletronicamente por **Nilton Ferreira dos Santos**, **Presidente do Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 11/10/2024, às 17:21 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12311128** e o código CRC **669A19EE**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI-INPE nº 12311128

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Serviço de Compras, Recebimento e Importação
Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Memorando nº 14286/2024/INPE

Ao Senhor Ordenador de Despesas

Ref.: Processo nº. 01340.007227/2024-73

Dispensa de Licitação nº 90195/2024

Valor estimado para 2024: 3.360.530,30
Valor estimado para 2025: 12.119.588,03

Objeto: Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

Informamos que consta deste processo a Requisição de Compras **DISEP-016/2024** (SEI 12269651), datada de 24/09/2024, aprovada pelo Serviço de Programação e Acompanhamento Orçamentário (SEPOR) do INPE, segundo a qual os recursos para o exercício de 2024 estão incluídos na Lei Orçamentária Anual – LOA, aprovada pelo Congresso Nacional (Lei nº 14.822, de 22/01/2024). De acordo ainda com a autorização expressa na referida Requisição de Compras, o Coordenador da Ação do PTRES 233426, atesta a previsão dos recursos acima na Fonte 1000, ND 449052, PI 958862-PO0A.

Ante ao acima exposto, encaminhamos o processo em referência para que seja autorizado o seu início.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)

Nilton Ferreira dos Santos
Siape 0934794
Grupo Permanente de Apoio às Licitações
GPLIC/SECRI/COADM

Documento assinado eletronicamente por **Nilton Ferreira dos Santos**, **Presidente do Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 11/10/2024, às 17:22 (horário

oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12310511** e o código CRC **773446E7**.

Anexos

Não Possui.

LISTA DE VERIFICAÇÃO
(Inexigibilidades e Dispensas de licitação em geral)

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União
Modelo de Lista de Verificação de Contratações Diretas – Lei 14.133/21
Atualização: Junho/2022

LISTA DE VERIFICAÇÃO 1 - VERIFICAÇÃO COMUM A TODAS AS CONTRATAÇÕES DIRETAS	**Atende plenamente a exigência?**	**Indicação do local do processo em que foi atendida a exigência (SEI)**
Houve abertura de processo administrativo?	Sim	01340.007227/2024-73
Foi adotada a forma eletrônica para o processo administrativo ou, caso adotada forma em papel, houve a devida justificativa?	Sim	01340.007227/2024-73
A autoridade competente designou os agentes públicos responsáveis pelo desempenho das funções essenciais à contratação?	Sim	12311112
Consta documento de formalização de demanda?	NA	
Foi certificado que objeto da contratação está contemplado no Plano de Contratações Anual?	Sim	Subitem 2.2 do TR (12262937)
Foi certificado que objeto da contratação está compatível com a Lei de Diretrizes Orçamentárias?	Sim	12269651
Há Estudo Técnico Preliminar?	Sim	12262979
O Estudo Técnico Preliminar contempla ao menos a descrição da necessidade, a estimativa do quantitativo, a estimativa do valor, a manifestação sobre o parcelamento e a manifestação sobre a viabilidade da contratação?	Sim	Itens 2, 7, 8, 9 e 16 do ETP (12262979)
Há Análise de Riscos?	Sim	12287902
Caso não existam os Estudos Técnicos Preliminares ou a Análise de Riscos, houve manifestação justificando a ausência do documento?	NA	
Consta justificativa para a ausência dos itens não obrigatórios dos Estudos Técnicos Preliminares?	NA	
Houve manifestação justificando as exigências de práticas e/ou critérios de sustentabilidade ou sua dispensa no caso concreto?	Sim	Item 15 do ETP (12262979)
Há termo de referência?	Sim	12262937
Foi certificada a utilização de modelos de minutas padronizados de Termos de Referência da Advocacia-Geral União, ou as contidas no catálogo eletrônico de padronização, ou houve justificativa para sua não utilização?	Sim	Rodapé do TR Digital (12262937)
Sendo adotado modelo padronizado de termo de referência, foram justificadas e destacadas visualmente, no processo, eventuais alterações?	NA	
Foram utilizados os modelos padronizados de instrumentos contratuais da Advocacia-Geral da		

União, com eventuais alterações destacadas e justificadas, ou as contidas no catálogo eletrônico de padronização?	NA	
Foi demonstrado que a previsão de recursos orçamentários é compatível com a despesa estimada?	Sim	12269651
Tratando-se de atividade de custeio, foi certificada a observância do art. 3º do Decreto 10.193/19?	NA	
Tratando-se de contratação que envolva a criação, expansão ou aperfeiçoamento de ação governamental que acarrete aumento da despesa, constam dos autos estimativa do impacto orçamentário-financeiro e declaração sobre adequação orçamentária e financeira?	NA	
Consta dos autos certificação acompanhada de comprovação de que o contratado preenche os requisitos de habilitação e de qualificação mínima necessários?	NÃO	Ver Declaração 3985 (12262136) e Memorando 13431 (12272818)
Foi juntada aos autos consulta ao CADIN?	NA	
Houve a autorização da autoridade competente?	Sim	12310698
Sendo adotado registro de preços, a contratação abrange mais de um órgão ou entidade?	NA	

(NA = Não se aplica)

LISTA DE VERIFICAÇÃO 2B – VERIFICAÇÃO ESPECÍFICA E EXCLUSIVA PARA CONTRATAÇÃO POR DISPENSA	**Atende plenamente a exigência?**	**Indicação do local do processo em que foi atendida a exigência (SEI)**
Consta manifestação técnica justificando o enquadramento da contratação expressamente nas hipóteses do art. 75 da Lei 14133/21?	Sim	12287900
Consta justificativa do preço baseada em pesquisa ou certificação de que a estimativa ocorrerá concomitantemente com a seleção da proposta mais vantajosa, tudo em conformidade com a Instrução Normativa nº 65/2021?	Sim	Despacho INPE_CGCE (12262142)
Tratando-se de situação em que não é possível estimar o valor do objeto na forma estabelecida nos §§ 1º, 2º e 3º do art. 23 da Lei 14133/21, o contratado comprova por algum meio idôneo que os preços estão em conformidade com os praticados em contratações semelhantes de objetos de mesma natureza, tais como notas fiscais emitidas para outros contratantes no período de até 1 (um) ano anterior à data da contratação pela Administração?	NA	
Tratando-se de dispensa fundada nos incisos I ou II do art. 75 da Lei 14.133/21, foi demonstrado respeito ao limite de valor considerando o somatório do valor da	NA	

contratação com o valor de outros objetos da mesma natureza contratados pela mesma unidade gestora no mesmo exercício financeiro?	NA	
Tratando-se de dispensa fundada nos incisos I ou II do art. 75 da Lei 14133/21, a autoridade declarou que a contratação será precedida de divulgação de aviso em sítio eletrônico oficial, pelo prazo mínimo de 3 (três) dias úteis, com atendimento da IN SEGES 67/21 para busca da proposta mais vantajosa?	NA	
Tratando-se de dispensa fundada nos incisos I ou II do art. 75 da Lei 14133/21, a contratação será paga por meio de cartão de pagamento e com divulgação do extrato no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP)?	NA	
Em caso negativo, houve justificativa para não adoção dessa forma de pagamento?	NA	

(NA = Não se aplica)

LISTA DE VERIFICAÇÃO 3A - VERIFICAÇÃO ESPECÍFICA PARA AQUISIÇÕES POR INEXIGIBILIDADE OU POR DISPENSA DE LICITAÇÃO	**Atende plenamente a exigência?**	**Indicação do local do processo em que foi atendida a exigência (SEI)**
Há justificativa para não utilização de sistema de registro de preços?	NA	
Há manifestação sobre o atendimento do princípio da padronização?	NA	
Consta informação do uso ou justificativa para não utilização de catálogo eletrônico de padronização?	NA	
Caso haja indicação de marca ou modelo, consta justificativa para a indicação?	NA	
Havendo vedação de determinada marca ou produto, foi indicada a existência de processo administrativo em que esteja comprovado que não atendem às necessidades da Administração?	NA	
Há certificação de que a opção pela aquisição é mais vantajosa do que eventuais alternativas, como a locação de bens?	NA	

(NA = Não se aplica)

Documento assinado eletronicamente por **Nilton Ferreira dos Santos**, **Presidente do Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 11/10/2024, às 17:33 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12310684** e o código CRC **9309FFC0**.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Serviço de Compras, Recebimento e Importação
Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

DESPACHO

Processo nº: 01340.007227/2024-73

Referência: Dispensa de Licitação 90195/2024

Interessado: Bruno de Castro Braz

Assunto: Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

Trata-se do Processo nº 01340.007227/2024-73 relativo à Dispensa de Licitação nº 90195/2024, que tem por objeto o assunto em epígrafe, cuja justificativa consta no item 2 do Estudo Técnico Preliminar (SEI 12262979) que recebo nesta data.

Verificando que o mesmo encontra-se devidamente saneado e regularmente instruído, e tendo acolhido a justificativa apresentada nos termos do § 1º do art. 50 da Lei nº. 9.784/99, considerando ainda as informações consignadas no Memorando 14286 (SEI 12310511), que ora aprovo, **AUTORIZO** o início do processo e determino seja o mesmo encaminhado ao Setor de Acompanhamento de Processos - SEAPR, para posterior remessa à Consultoria Jurídica da União da Advocacia Geral da União, em São José dos Campos, para os fins do art. 53 da Lei nº 14.133/2021.

Conforme disposto no Ofício Circular nº 02/2015/CJU-SJC/CGU/AGU, de 06/03/2015, sugerimos que seja adotado o prazo de 15 (quinze) dias para que a CJU-SJC possa efetuar a apreciação e manifestação sobre o referido processo.

Com relação à **DISPONIBILIDADE ORÇAMENTÁRIA**, declaro para os devidos fins que, de acordo com o art. 16 da Lei Complementar nº. 101, de 4 de maio de 2000, combinado com o art. 40, inciso V, alínea "c", da Lei nº 14.133/2021, os recursos das despesas referentes ao Processo em questão têm adequação orçamentária e financeira com a Lei Orçamentária Anual, conforme discriminado abaixo:

Programa de Trabalho: 233426

Fonte: 1000

Natureza de despesa: 449052

PI: 958862-PO0A

Valor Estimado para 2024: R$ 3.360.530,30 (três milhões, trezentos e sessenta mil quinhentos e trinta reais e trinta centavos).

Quanto aos recursos orçamentários necessários para a contratação dos serviços acima referidos no exercício de 2025, no montante de R$ 12.119.588,03 (doze milhões, cento e dezenove mil quinhentos e oitenta e oito reais e três centavos), os recursos orçamentários foram considerados nas discussões de formulação do PPA 2024-2027 e constaram do encaminhamento da proposta do PLOA 2025, nos termos expostos pela Sra. Coordenadora de Planejamento, Orçamento e Avaliação, em seu Despacho INPE_COPOA (12313284).

Informamos ainda que há previsão de recursos para pagamento das despesas indiretas de importação no caso de contrato firmado com empresa estrangeira, conforme discriminado abaixo:

Programa de Trabalho: 233426

Fonte: 1000

Natureza de despesa: 33.90.39

PI: 958862-PO0A

Valor estimado: R$ 1.433.277,00 (um milhão, quatrocentos e trinta e três mil duzentos e setenta e sete reais).

(assinado eletronicamente)
Raul Ferreira da Silva Junior
Ordenador de Despesas
Siape 2796948

Documento assinado eletronicamente por **Raul Ferreira da Silva Junior**, **Ordenador de Despesas**, em 14/10/2024, às 11:41 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12310698** e o código CRC **9BD876CC**.

Minutas e Anexos

Não Possui.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Setor de Acompanhamento de Processos

OFÍCIO Nº 3063/2024/INPE

São José dos Campos, 14 de outubro de 2024.

Ao Ilmo. Senhor
Carlos Freire Longato
Coordenador da CJU/SJC
Advocacia Geral da União
Consultoria Jurídica da União em São José dos Campos – SP
Av. Cassiano Ricardo, 521, Bloco 1, 2º andar
CEP 12246-870 – São José dos Campos, SP

Assunto: Análise Jurídica.

Senhor Consultor Jurídico,

Encaminho o Processo Administrativo abaixo descrito para análise jurídica, conforme o seguinte formulário para tramitação:

DATA LIMITE:	TERMO ADITIVO, SE FOR O CASO: DATA LIMITE: FLS:
e-mail: angelita.tavares@inpe.br	Telefone: (12) 3208-6022
NUP: 01340.007227/2024-73	Nº de volumes: (se físico na origem)
Valor: R$ 15.480.118,33	Modalidade: Dispensa de Licitação nº 90195/2024
Prazo: 24 (vinte e quatro) meses	Sigla do Órgão: INPE
Data de abertura do processo: 30/08/2024	
MODELOS DA AGU	
EDITAL E ANEXO: Foram adotados? (x) SIM ( ) NÃO	
Qual o modelo utilizado: Pregão Eletrônico: Compras – Lei nº 14.133, de 2021; Atualização: agosto/2023.	
Houve alteração? (x) SIM ( ) NÃO	

Relação dos itens modificados:

- Item 4.1 – Foi solicitado explicitar a palavra “externa” pois a empresa possui unidades em diferentes países, onde parte são fabricadas e que isso não era subcontratação;
- Item 5.1 – Foi solicitado que uma referência à moeda da Suíça fosse explicitada;
- Foi solicitado a inclusão do item 5.3 para explicitar que impostos (caso existam) foram da Suíça, não estão incluídos no preço;
- Item 6.1 – Foi solicitado incluir a sentença que informa em caso de atrasos no pagamento superior a 30 dias, o cronograma de entrega fosse passível de ajustes;
- Item 9.2 – Foi excluído por se tratar de uma contratação junto a uma empresa estrangeira;
- Item 9.5 – A empresa solicitou que fosse utilizado o termo “acordado entre as partes”. Entendemos que se trata de uma aquisição de um equipamento para uso no espaço, portanto, a decisão unilateral não é aplicável em contratos dessa natureza;
- Os itens 9.12 e 9.13 foram excluídos porque não são aplicáveis à contratação com empresas estrangeiras;
- Item 10.7.2, foi solicitado alterar “punitiva” por “liquidação de danos”;
- No item 11.2 iv. foi solicitado incluir a frase “ Liquidação de Danos: Multa”;
- Item 11.4, foi solicitado incluir “ A penalidade de multa não excederá 25 % do valor do Contrato”;
- Item 11.4.2 foi solicitado incluir “ O ressarcimento máximo será limitado a 100 % do Contrato.”;
- Item 11.1 - Foi solicitado a exclusão por se tratar de uma empresa estrangeira;
- Item 14.1 houve a exclusão de “ .. subsidiariamente, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.078, de 1990 – Código de Defesa do Consumidor ..”. Não aplicável, se trata de um contrato com empresa estrangeira;
- Item 15.2 foi excluído pois não se aplica a contratação. Não é possível contratar apenas 75 % do equipamento ou aumentar 25 %;

- Item 15.3, foi solicitado explicitar que alterações de cronograma que impliquem em atraso podem requerer repactuação de preço;
- Item 18 – Foi solicitado a inclusão do item para limitar as responsabilidades da empresa. Sem essa cláusula, a empresa não teria condições de fazer a avaliação de riscos, portanto, impedida de assinar Contrato; e
- Item 19 – Foi solicitado a inclusão dessa seção, pois se trata de uma exigência do governo Suíço. Toda empresa suíça tem obrigação de garantir que as sanções impostas contra a Rússia serão cumpridas.

PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO			
Assunto/Objeto: Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B. **Atalho de acesso ao processo no SEI:** https://sei.mcti.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=usuario_externo_logar&id_orgao_acesso_externo=16 **Login: inpe.seapr@gmail.com** **Senha: @Processoinpe**			
IDENTIFICAÇÃO DO TEMA: (marque de acordo com os conceitos a seguir)			
AQUISIÇÕES – Processos e consultas relativas à aquisição onerosa de bens mediante fornecimento único ou parcelado, ainda que a aquisição seja o meio necessário à execução direta de outra atividade ou empreendimento do órgão licitante.	X	**OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA** – I – contratações de obras, reformas e serviços de construção civil, incluindo serviços de manutenção predial, com orçamentos elaborados a partir da composição dos custos unitários a que se referem o Decreto nº 7.581, de 11 de outubro de 2011, e Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013; e II – contratações de serviços de elaboração de projetos e de fiscalização, quando houver a indicação da natureza de serviço de engenharia pelo órgão assessorado."	
SERVIÇOS COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA – Processos e consultas relativas à contratação de serviços com a disponibilização de trabalhadores da empresa nas instalações da administração pública, mesmo nas hipóteses de haver fornecimento de bens necessários à execução do serviço.		**PATRIMÔNIO** – Processos e consultas que tratem do patrimônio imobiliário da União, incluindo os procedimentos de transferência, onerosa ou não, bem como os atos antecedentes necessários.	
SERVIÇOS SEM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA – Processos e consultas relativas à contratação de serviços sem a disponibilização de trabalhadores da empresa nas instalações da administração pública, mesmo nas hipóteses de haver fornecimento de bens necessários à execução do serviço.		**RESIDUAL** – Processos e consultas cujo tema não se enquadre nos demais.	
CONCILIAÇÃO E REPRESENTAÇÃO EXTRAJUDICIAL – Processos ou documentos referentes a Conciliações e que versem sobre Representação em Inquéritos Civis do Ministério Público Federal ou do Trabalho.			
OBSERVAÇÃO: Conforme Despacho INPE_GPLIC (12310698).			

Atenciosamente

(assinado eletronicamente)
Angelita Tavares – SIAPE 0664166
Setor de Acompanhamento de Processos – SEAPR

Documento assinado eletronicamente por **Angelita Tavares**, **Chefe do Setor de Acompanhamento de Processos**, em 14/10/2024, às 15:14 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12322480** e o código CRC **5B9AF0B0**.

ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO
CONSULTORIA-GERAL DA UNIÃO
CONSULTORIA JURÍDICA DA UNIÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
PROTOCOLO
AV.CASSIANO RICARDO, Nº 521, BLOCO A, 2º ANDAR, PARQUE RESIDENCIAL AQUARIUS, CEP 12246-870, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP

OFÍCIO n. 00869/2024/CJU-SJC/CGU/AGU

São José dos Campos, 15 de outubro de 2024.

Ao Senhor(a) INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

NUP: 01340.007227/2024-73
INTERESSADOS: INPE INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS
ASSUNTOS: LICITAÇÕES

1. Informamos que recebemos neste protocolo, através da mensagem eletrônica encaminhada em 14.10.2024, o Ofício nº OFÍCIO Nº 3063/2024/INPE, de 14 de outubro de 2024, referente ao processo NUP Nº 01340.007227/2024-73.

2. Reiteramos que o envio do PDF ou do link de acesso ao processo impõe a completa suspensão do trâmite do processo no sistema até a devolução com manifestação jurídica, sob pena de violação da legislação federal relacionada ao arquivo e gestão documental.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
FABÍOLA SOARES CÂMARA DE OLIVEIRA
ADMINISTRADORA

Atenção, a consulta ao processo eletrônico está disponível em https://supersapiens.agu.gov.br mediante o fornecimento do Número Único de Protocolo (NUP) 01340007227202473 e da chave de acesso d9632eea

Documento assinado eletronicamente por FABÍOLA SOARES CÂMARA DE OLIVEIRA, com certificado A1 institucional (*.agu.gov.br), de acordo com os normativos legais aplicáveis. A conferência da autenticidade do documento está disponível com o código 1721171269 no endereço eletrônico http://sapiens.agu.gov.br. Informações adicionais: Signatário (a): FABÍOLA SOARES CÂMARA DE OLIVEIRA, com certificado A1 institucional (*.agu.gov.br). Data e Hora: 15-10-2024 10:11. Número de Série: 654372557451877645764062110 80. Emissor: Autoridade Certificadora do SERPRO SSLv1.

ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO
CONSULTORIA-GERAL DA UNIÃO
CONSULTORIA JURÍDICA DA UNIÃO ESPECIALIZADA VIRTUAL DE AQUISIÇÕES
ADV-ESTRATÉGICO

PARECER n. 00752/2024/ADV-ESTRATÉGICO/E-CJU/AQUISIÇÕES/CGU/AGU

NUP: 01340.007227/2024-73.
INTERESSADOS: INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS.
ASSUNTOS: AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS SADE E SADA. OPERAÇÃO DE MECANISMO DE APONTAMENTO DO PAINEL SOLAR PARA O SATÉLITE AMAZÔNIA 1B.

EMENTA: DIRETO ADMINISTRATIVO. CONTRATAÇÃO DIRETA. LICITAÇÕES E CONTRATOS. DISPENSA DE LICITAÇÃO. AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS SADE E SADA PARA OPERAÇÃO DE MECANISMO DE APONTAMENTO DO PAINEL SOLAR PARA O SATÉLITE AMAZÔNIA 1B. ART. 75, INCISO IV, "c", DA LEI Nº 14.133/2021. IN SEGES/ME Nº 65, DE 2021. CUSTO ESTIMADO TOTAL DA CONTRATAÇÃO: R$ 15.480.118,33 (QUINZE MILHÕES, QUATROCENTOS E OITENTA MIL, CENTO E DEZOITO REAIS E TRINTA E TRÊS CENTAVOS). IV - ANÁLISE JURÍDICA DO PROCEDIMENTO E DAS MINUTAS. RESSALVAS E/OU RECOMENDAÇÕES; V - RESGUARDADO O PODER DISCRICIONÁRIO DO GESTOR PÚBLICO QUANTO À OPORTUNIDADE E CONVENIÊNCIA DA PRÁTICA DO ATO ADMINISTRATIVO, **ENTENDE-SE PELO PROSSEGUIMENTO DO FEITO, DESDE QUE OBSERVADAS AS RECOMENDAÇÕES CONSTANTES NESTE OPINATIVO.**

1. DO RELATÓRIO

1. Trata-se de processo oriundo do INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS, que tem por objeto a aquisição de equipamentos SADE e SADA para operação de mecanismo de apontamento do painel solar para o satélite Amazônia 1B, mediante procedimento de dispensa de licitação (art. 74, IV, "c", da Lei nº 14.133/2021).

2. Os presentes autos, enviados em meio eletrônico, foram distribuídos para análise jurídica nos termos do caput e §§ 1º e 4º do art. 53 da Lei nº 14.133/2021, e nos termos do art. 11, VI, a, da LC nº 73/1993, encontrando-se instruídos com os seguintes documentos, no que interessa à presente análise:

- Requisição de compras - fls. 01 e 02 - processo administrativo 1 (seq.03);
- Estudo técnico preliminar - ETP 42/2024 - fls. 03 a 10 - processo administrativo 1 (seq.03);
- Termo de referência 43/2024 - fls. 11 a 30 - processo administrativo 1 (seq.03);
- Solicitação de compra mediante dispensa de licitação - fl. 51 - processo administrativo 1 (seq.03);
- Análise de riscos - fls. 53 a 55 - processo administrativo 1 (seq.03);
- Termo de abertura do projeto "Acqua Brasilis" - fls. 56 a 87 - processo administrativo 1 (seq.03);
- Solicitação de proposta à empresa Beyond Gravity no Brasil - fls. 103 a 105 - processo administrativo 1 (seq.03);
- Solicitação de proposta à empresa AIRBUS - processo administrativo 2 - seq. 03;
- Solicitação de proposta à empresa KONGSBERG - fls. 435 e 436 - processo administrativo 2 - seq. 03;
- Solicitação de proposta à empresa MOOG - fls. 230 e 231 - processo administrativo 3 - seq. 03;
- Resposta negativa da empresa MOOG - fl. 67 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Resposta negativa da empresa AIRBUS - fl. 68 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Proposta comercial traduzida da empresa Beyond Gravity fls. 78 a 84 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Alterações na minuta do contrato - fls. 87 e 88 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Aprovação técnica da proposta - fl. 101 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Aprovação da proposta comercial - fl. 106 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Declaração orçamentária - fl. 125 e 127 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Minuta de contrato com alterações - fls. 129 a 141 - processo administrativo 4 - seq. 03;

- Memorando 14286/2024/INPE (previsão de recursos orçamentários) - fl. 141 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Lista de verificação da AGU - fls. 143 a 146 - processo administrativo 4 - seq. 03;

3. É o breve relatório.

2. DA ABRANGÊNCIA DO PARECER JURÍDICO

4. Esta manifestação jurídica tem a finalidade de assistir a autoridade assessorada no controle interno da legalidade administrativa. A função do órgão de consultoria é apontar possíveis riscos do ponto de vista jurídico e recomendar providências para salvaguardar o Gestor Público, a quem compete avaliar a real dimensão do risco e a necessidade de se adotar ou não a precaução recomendada.

5. Importante salientar que o exame dos autos **restringe-se aos seus aspectos jurídicos, excluídos, portanto, aqueles de natureza técnica e/ou financeira**. Em relação a estes, partiremos da premissa de que a autoridade assessorada utilizou-se dos conhecimentos específicos imprescindíveis para a sua adequação às necessidades da Administração, observando os requisitos legalmente impostos, conforme o o Enunciado nº 07 do Manual de Boas Práticas Consultivas da Advocacia-Geral da União.

6. Destaque-se que determinadas observações são feitas sem caráter vinculativo, mas em prol da segurança da própria autoridade assessorada, a quem compete, dentro da margem de discricionariedade que lhe é conferida pela lei, avaliar e acatar, ou não, tais ponderações. Não obstante, as questões relacionadas à legalidade serão apontadas para fins de sua correção. O seguimento do processo sem a observância destes apontamentos será de responsabilidade exclusiva do(s) agente(s) público(s) envolvido(s).

3. DA FUNDAMENTAÇÃO

3.1 LIMITES DE GOVERNANÇA

7. No âmbito do Poder Executivo Federal, o Decreto nº 10.193, de 27 de dezembro de 2019, "estabelece limites e instâncias de governança para a contratação de bens e serviços e para a realização de gastos com diárias e passagens no âmbito do Poder Executivo federal", com imposição de regras relativas à competência para a celebração de novos contratos de aquisição, nos termos de seu artigo 3º.

8. A Portaria ME nº 7.828, de 30 de agosto de 2022, estabelece normas complementares para o cumprimento do Decreto nº 10.193, de 2019, incumbindo ao órgão contratante ficar atento à eventual diploma que venha a estabelecer determinações complementares ao Decreto nº 10.193, de 2019, devendo-se observar os preceitos dos atos normativos regulamentares ainda vigentes.

9. No presente caso, foram juntadas aos autos as Portarias 3352 de 10 de setembro de 2020, 165/2020/SEI-INPE, 1024/2023/SEI-INPE e 1252/2024/SEI-INPE (fls. 109 a 118 - processo administrativo 4 - seq.03), as quais dispõem sobre a designação de chefia do órgão, sua substituição, e à atribuição de competência para homologação de processos licitatórios, bem como a possibilidade de delegação e subdelegação desta.

10. Uma vez que foge às atribuições deste órgão de assessoramento jurídico investigar ou auditar eventual existência de delegação de competência, **a autoridade assistida deve se certificar sobre a natureza da atividade a ser contratada – se constitui ou não atividade de custeio –, adotando as providências necessárias, se for o caso, para aferir se a autoridade indicada na minuta possui competência para a representar a União na celebração do contrato a ser firmado.**

3.2 Desenvolvimento nacional sustentável: critérios de sustentabilidade

11. As contratações governamentais devem estabelecer critérios que promovam o desenvolvimento nacional sustentável. Assim, as ações da Administração devem ser especialmente voltadas para a redução do consumo e para a aquisição preferencial de produtos inseridos no conceito de economia circular ou que representem menor impacto ambiental, a exemplo dos produtos reciclados e/ou recicláveis (arts. 5º e 11 da Lei n. 14.133, de 2021, c/c art. 7º, XI, da Lei nº 12.305, de 2010).

12. No planejamento da contratação devem ser observados determinados pressupostos, entre eles a especificação do objeto de acordo com critérios de sustentabilidade, a existência de obrigações a serem cumpridas durante o fornecimento e o recolhimento dos produtos, bem como a incidência de normas especiais de comercialização ou de licenciamento de atividades (ex.: registro no Cadastro Técnico Federal - CTF), que são requisitos previstos na legislação de regência ou em leis especiais (ex.: arts. 66 e 67, IV, da Lei n. 14.133, de 2021).

13. São aspectos indispensáveis do planejamento da contratação a abordagem econômica, social, ambiental e cultural das ações de sustentabilidade. O órgão assessorado deve: a) avaliar se há incidência de critérios de sustentabilidade no caso concreto; b) indicar as dimensões dessa incidência; e c) definir condições para sua aplicação. É de fundamental importância consultar o Guia Nacional de Contratações Sustentáveis/AGU, no qual podem ser extraídos subsídios orientadores das ações de sustentabilidade.

14. Na escolha de produtos, nos termos do inciso XI do art. 7º da Lei n. 12.305, de 2010, deve-se priorizar: produtos que podem gerar menos perdas; ser recicláveis; ser mais duráveis; que possuam menos substâncias tóxicas ou prejudiciais à saúde; e que consumam menos recursos naturais na sua produção.

15. Na especificação técnica do objeto a ser adquirido, recomendamos, como subsídio, a utilização do Catálogo de Materiais Sustentáveis do Ministério da Economia. O CATMAT Sustentável permite identificar itens de materiais sustentáveis que poderão ser adquiridos em substituição a itens similares.

16. Acresça-se que é obrigação do gestor público, antes do encaminhamento do processo administrativo para parecer jurídico, a consulta e a inserção nas minutas correspondentes das previsões legais constantes no Guia Nacional de Contratações Sustentáveis, o qual já foi citado como exemplo de boa prática administrativa pelo Tribunal de Contas da União, conforme acórdão 1056/2017-Plenário.

17. Registre-se que há possibilidade, mediante motivação administrativa constante do processo administrativo, de serem inseridos outros requisitos de sustentabilidade além dos legalmente, desde que observados os demais princípios licitatórios.

18. Em síntese, no tocante à promoção do desenvolvimento nacional sustentável deverão ser tomados os seguintes cuidados gerais pelos gestores públicos em aquisições:

a) definir os critérios sustentáveis objetivamente, e em adequação ao objeto da contratação pretendida, como especificação técnica do objeto, obrigação da contratada ou requisito previsto em lei especial

b) verificar se os critérios sustentáveis especificados preservam o caráter competitivo do certame; e,

c) verificar o alinhamento da contratação com o Plano de Gestão de Logística Sustentável.

19. Cabe ao órgão assessorado a verificação técnica dos critérios de sustentabilidade aplicáveis aos bens a serem adquiridos e serviços a serem contratados. Se a Administração entender que a contratação não se sujeita aos critérios de sustentabilidade ou que as especificações de sustentabilidade restringem indevidamente a competição em dado mercado, deverá apresentar a devida justificativa.

20. Nesse sentido, o PARECER 01/2021/CNS/CGU/AGU, aprovado pela Consultoria-Geral da União (DESPACHO n. 00525/2021/GAB/CGU/AGU):

21. I. Os órgãos e entidades que compõem a administração pública são obrigados a adotar critérios e práticas de sustentabilidade socioambiental e de acessibilidade nas contratações públicas, nas fases de planejamento, seleção de fornecedor, execução contratual, fiscalização e na gestão dos resíduos sólidos;

II. A impossibilidade de adoção de tais critérios e práticas de sustentabilidade nas contratações públicas deverá ser justificada pelo gestor competente nos autos do processo administrativo, com a indicação das pertinentes razões de fato e/ou direito;

III. Recomenda-se aos agentes da administração pública federal encarregados de realizar contratações públicas, que, no exercício de suas atribuições funcionais, consultem o Guia Nacional de Contratações Sustentáveis da Advocacia-Geral da União.

22. No caso em análise, o órgão assessorado informou que não se observam possibilidades de impactos ambientais, uma vez que o bem a ser adquirido seguirá as leis ambientais do país onde é produzido (Suíça).

23. **Em todo caso, recomenda-se ao órgão que após a aquisição, siga os preceitos gerais do Guia Nacional de Contratações Sustentáveis da Advocacia-Geral da União, principalmente no que diz respeito à eventual descarte de materiais, que deve ser feita de forma ambientalmente sustentável.**

4. PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO

24. O art. 18 da Lei nº 14.133/2021 estabelece que a fase preparatória do processo licitatório é caracterizada pelo planejamento e deve compatibilizar-se com o plano de contratações anual de que trata (inciso VII do art. 12), sempre que elaborado, e com as leis orçamentárias, bem como abordar todas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação. Os incisos do artigo 18 abordam o que deve estar contemplado nesse planejamento, cujos elementos, em que se identificou necessidade de correções e orientações, serão adiante abordados, exceto no que toca ao termo de referência que será de toda forma tratado, dada a relevância do artefato, assim como a minuta do contrato.

5. ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

25. O § 1º do art. 18 da Lei nº 14.133 estabelece que o estudo técnico preliminar deverá evidenciar o problema a ser resolvido e a sua melhor solução, de modo a permitir a avaliação da viabilidade técnica e econômica da contratação e indica os elementos que deverá conter.

26. Conforme a IN SEGES/ME nº 58/2022, art. 14, é facultada a elaboração de Estudo Técnico Preliminar nos casos previstos, que não abrangem a dispensa do art. 75. IV, da Lei n. 14.133, de 1º de abril de 2021.

27. Com isso, o órgão corretamente efetuou a juntada do ETP 42/2024.

28. O Estudo Técnico Preliminar – ETP da contratação deve conter, de forma fundamentada, a descrição da necessidade da contratação, com especial atenção à demonstração do interesse público envolvido. Também é preciso que sejam abordadas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação.

29. O artigo 18, § 1º, da Lei nº 14.133, de 2021, apresenta os elementos que devem ser considerados na elaboração do ETP.

Segue o teor da norma.

> "Art. 18, § 1º O estudo técnico preliminar a que se refere o inciso I do caput deste artigo deverá evidenciar o problema a ser resolvido e a sua melhor solução, de modo a permitir a avaliação da viabilidade técnica e econômica da contratação, e conterá os seguintes elementos:
>
> I - descrição da necessidade da contratação, considerado o problema a ser resolvido sob a perspectiva do interesse público;
>
> II- demonstração da previsão da contratação no plano de contratações anual, sempre que elaborado, de modo a indicar o seu alinhamento com o planejamento da Administração;
>
> III- requisitos da contratação;
>
> IV- estimativas das quantidades para a contratação, acompanhadas das memórias de cálculo e dos documentos que lhes dão suporte, que considerem interdependências com outras contratações, de modo a possibilitar economia de escala;
>
> V - levantamento de mercado, que consiste na análise das alternativas possíveis, e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar;
>
> VI - estimativa do valor da contratação, acompanhada dos preços unitários referenciais, das memórias de cálculo e dos documentos que lhe dão suporte, que poderão constar de anexo classificado, se a Administração optar por preservar o seu sigilo até a conclusão da licitação;
>
> VII - descrição da solução como um todo, inclusive das exigências relacionadas à manutenção e à assistência técnica, quando for o caso;
>
> VIII - justificativas para o parcelamento ou não da contratação;
>
> IX - demonstrativo dos resultados pretendidos em termos de economicidade e de melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis;
>
> X - providências a serem adotadas pela Administração previamente à celebração do contrato, inclusive quanto à capacitação de servidores ou de empregados para fiscalização e gestão contratual;
>
> XI - contratações correlatas e/ou interdependentes;
>
> XII - descrição de possíveis impactos ambientais e respectivas medidas mitigadoras, incluídos requisitos de baixo consumo de energia e de outros recursos, bem como logística reversa para desfazimento e reciclagem de bens e refugos, quando aplicável;
>
> XIII - posicionamento conclusivo sobre a adequação da contratação para o atendimento da necessidade a que se destina."

30. É certo que o ETP deverá conter ao menos os elementos previstos nos incisos I, IV, VI, VIII e XIII, acima, conforme expressamente exigido pelo §2º da referida norma. Quando não contemplar os demais elementos previstos no art. 18, §1º, deverá a Administração apresentar as devidas justificativas. No tocante ao inciso XII, o Guia Nacional de Contratações Sustentáveis/AGU apresenta diversas orientações jurídicas, a serem consultadas e observadas sempre que incidentes ao caso concreto.

31. Além das exigências da Lei n. 14.133, de 2022, deve a Administração observar as regras constantes da Instrução Normativa Seges/ME nº 58, de 8 de agosto de 2022, que dispõe sobre a elaboração dos Estudos Técnicos Preliminares - ETP, para a aquisição de bens e a contratação de serviços e obras, no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, e sobre o Sistema ETP digital.

32. Sobre o ETP digital, dispõe o art. 4º da IN Seges/ME nº 58, de 8 de agosto de 2022 que os ETP's deverão ser elaborados no Sistema ETP Digital, observados os procedimentos estabelecidos no manual técnico operacional que

será publicado pela Secretaria de Gestão da Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital do Ministério da Economia, disponível no endereço eletrônico www.gov.br/compras, para acesso ao sistema e operacionalização e que em caso de não utilização do Sistema ETP Digital pelos órgãos e entidades de que trata o art. 2º da IN, a elaboração do ETP deverá ocorrer em ferramenta informatizada própria.

33. No caso em análise, foi elaborado ETP pelos agentes de contratação responsáveis, em sua forma digital.

34. No tocante ao inciso XII do §1º do art. 18 da Lei nº 14.133/2021, e conforme a alínea "g" do inciso I do art. 16º da IN SGD/ME nº 94/2022, o Guia Nacional de Contratações Sustentáveis/AGU apresenta diversas orientações jurídicas, a serem consultadas e observadas sempre que incidentes ao caso concreto. Nesse ponto, reforça-se a recomendação feita no parágrafo 15 deste parecer.

35. Na fase de planejamento da contratação, a definição do aspecto quantitativo demanda pormenorização, com a demonstração dos cálculos pelos quais se chegou à estimativa de quantidades.

36. Assim, deve-se evitar ao máximo estimativas genéricas, sem respaldo em elementos técnicos que evidenciem a exata correlação entre a quantidade estimada e a demanda. Nesse sentido, a IN SEGES nº 58/2022 prevê que a estimativa das quantidades a serem contratadas deve ser, in verbis:

> "Acompanhada das memórias de cálculo e dos documentos que lhe dão suporte, considerando a interdependência com outras contratações, de modo a possibilitar economia de escala" (art. 9º, V). Ressalte-se que a ausência de justificativa, na fase de planejamento, para o quantitativo a ser contratado, caracteriza erro grosseiro e, consequentemente, responsabilização do agente público que elaborou o documento correspondente (Acórdão nº 2459/2021 - Plenário; Acórdão nº 978/2023 - Plenário)."

37. No caso em análise, de acordo com o que consta no item 8 do ETP, o quantitativo estimado para a compra do material solicitado foi calculado baseado na necessidade específica para o projeto em andamento e abrange a contratação de 01 modelo de voo de equipamento SADE e 2 modelos de voo do equipamento SADA, além de 01 equipamento de testes (EGSE).

38. Deve-se ressalvar que não compete a esta unidade jurídica adentrar em questões técnicas, apenas apontar que o processo necessariamente contenha os esclarecimentos acerca da metodologia utilizada para a previsão idônea dos quantitativos estimados para a licitação e verificar se há suporte documental coerente com aquele que é exigido pela legislação para a fase interna da licitação.

39. No que tange às considerações técnicas, a especificação do objeto deve considerar as normas técnicas eventualmente existentes.

40. O gestor deverá tomar as cautelas necessárias para assegurar que as especificações correspondam àquelas essenciais ao bem, sem as quais não poderão ser atendidas as necessidades da Administração, evitando por outro lado, detalhes considerados supérfluos ou desnecessários, que possam limitar a competição indevidamente (Acórdão TCU nº 555/2008 - Plenário).

41. Tratando-se de aspecto eminentemente técnico, não cabe a esta consultoria tecer maiores comentários a respeito.

42. Por fim, no presente caso, a equipe de planejamento da contratação elaborou o ETP com as informações necessárias de modo a esclarecer a necessidade da contratação, seus requisitos e estimativas.

43. Quanto ao conteúdo, apesar de se tratar de documento extremamente técnico, cuja avaliação cabe, em última instância, ao próprio órgão assistido, aparentemente o ETP contém as previsões necessárias, relacionadas no art. 18, §1º, da Lei nº 14.133/2021 e especialmente no art. 11 da IN SGD/ME nº 94/2022.

5.1 Parcelamento do objeto

44. Via de regra, as contratações de compras, serviços e obras da Administração Pública devem ser divididas em tantas parcelas quantas se comprovarem técnica e economicamente viáveis, em conformidade com o artigo 40, inciso V, alínea b, da Lei nº 14.133, de 2021.

45. Como critério conceitual, o artigo 87 do Código Civil preceitua:

> "Bens divisíveis são os que se podem fracionar sem alteração na sua substância, diminuição considerável de valor, ou prejuízo do uso a que se destinam."

46. Em vista disso, e de uma forma geral, as licitações em que o objeto é disposto em um item apenas, ou em que os vários objetos são dispostos em vários itens, com disputa e adjudicação independentes entre si, tendem a observar o princípio do parcelamento, desde que cada um dos objetos dos itens sejam considerados indivisíveis, o que deve ser esclarecido pelo órgão.

47. Por outro lado, a disposição de um objeto em tese indivisível em um mesmo item (como nos casos de aquisição com instalação, por exemplo), ou a agregação de itens em um grupo, pode vir a caracterizar a não observância do referido princípio, demandando, necessariamente, justificativa por parte do órgão ou entidade.

48. Ainda nesse tocante, a agregação de itens em grupo para julgamento da proposta pelo menor preço global do grupo pode vir a comprometer a seleção da proposta efetivamente mais vantajosa, caso seja possível a contratação de itens isolados e a não contratação de outros.

49. De qualquer forma, a decisão final envolve contornos técnicos e gerenciais específicos, a serem pormenorizados pelo órgão contratante, mediante justificativa baseada nos elementos legalmente definidos.

50. No caso em análise, no item 10 do ETP, o órgão justificou a impossibilidade de parcelamento do objeto, uma vez que consiste em conjunto de 04 equipamentos que deven ser fornecidos por um único fabricante para que sejam compatíveis.

5.2 Orçamento Estimado e Pesquisa de Preços

51. O orçamento estimado da contratação é tratado no artigo 23 da Lei nº 14.133, de 2021, sendo que, para compras, devem ser observados os parâmetros previstos em seu §1º:

> "Art. 23. O valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos e as quantidades a serem contratadas, observadas a potencial economia de escala e as peculiaridades do local de execução do objeto.
>
> § 1º No processo licitatório para aquisição de bens e contratação de serviços em geral, conforme regulamento, o valor estimado será definido com base no melhor preço aferido por meio da utilização dos seguintes parâmetros, adotados de forma combinada ou não:
>
> I - composição de custos unitários menores ou iguais à mediana do item correspondente no painel para consulta de preços ou no banco de preços em saúde disponíveis no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP);
>
> II - contratações similares feitas pela Administração Pública, em execução ou concluídas no período de 1 (um) ano anterior à data da pesquisa de preços, inclusive mediante sistema de registro de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente;
>
> III - utilização de dados de pesquisa publicada em mídia especializada, de tabela de referência formalmente aprovada pelo Poder Executivo federal e de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que contenham a data e hora de acesso;
>
> IV - pesquisa direta com no mínimo 3 (três) fornecedores, mediante solicitação formal de cotação, desde que seja apresentada justificativa da escolha desses fornecedores e que não tenham sido obtidos os orçamentos com mais de 6 (seis) meses de antecedência da data de divulgação do edital;
>
> V - pesquisa na base nacional de notas fiscais eletrônicas, na forma de regulamento.
>
> (...)

52. Além das regras legais, também devem ser observadas as normas da Instrução Normativa Seges/ME nº 65, de 7 de julho de 2021, que estabelece o dever de materialização da pesquisa de preços em documento que contemple, no mínimo, as exigências do artigo 3º da referida norma:

> "Art. 3º A pesquisa de preços será materializada em documento que conterá, no mínimo:
>
> I - descrição do objeto a ser contratado;
>
> II - identificação do(s) agente(s) responsável(is) pela pesquisa ou, se for o caso, da equipe de planejamento;
>
> III - caracterização das fontes consultadas;
>
> IV - série de preços coletados;
>
> V - método estatístico aplicado para a definição do valor estimado;
>
> VI - justificativas para a metodologia utilizada, em especial para a desconsideração de valores inconsistentes, inexequíveis ou excessivamente elevados, se aplicável;
>
> VII - memória de cálculo do valor estimado e documentos que lhe dão suporte; e
>
> VIII - justificativa da escolha dos fornecedores, no caso da pesquisa direta de que dispõe o inciso IV do art. 5º."

53. Referida IN, em seu artigo 5º, define os parâmetros a serem utilizados na estimativa de custos, de forma bastante similar ao disposto na Lei nº 14.133, de 2021. Acrescenta, no entanto, no §1º do artigo 5º que devem ser priorizados os parâmetros dos incisos I e II, painel para consulta de preços do PNCP e contratações similares, respectivamente, devendo ser apresentada justificativa nos autos em caso de impossibilidade de adoção destes.

54. Assim, o primeiro ponto a ser destacado é a necessidade jurídica dessa priorização, a ser justificada nos autos quando não observada.

55. Um segundo ponto refere-se ao limite temporal estabelecido para os parâmetros utilizados na pesquisa de preços, voltados a evitar que os valores pesquisados já estejam desatualizados, conforme descrito nos incisos do artigo 5º da Instrução Normativa nº 65, de 2021, cabendo repetir a pesquisa de preços sempre que ultrapassado o ali prazo previsto.

56. Por fim, ressalta-se a previsão do art. 6º, § 4º, da IN nº 65, de 2021, que deve ser observada pelo consulente no sentido de que "Os preços coletados devem ser analisados de forma crítica, em especial, quando houver grande variação entre os valores apresentados ".

57. **No caso dos autos, o órgão demandante apresentou a aprovação da proposta comercial (fl. 106 - processo administrativo 4 - seq. 03) na qual apontou que foi recebida uma proposta única, mas ainda assim o critério de avaliação do preço foi baseado em referência de compra anterior, seguindo-se estratégia de técnica e preço.**

5.3 Definição do Objeto

58. Uma vez investigada a necessidade administrativa que origina o pedido de contratação e depois de encontrada a solução mais adequada para atendê-la, a Administração passará então a se diferenciar dos particulares em geral porque deverá então descrever referida solução, convertendo-a no objeto licitatório. A finalidade principal desta etapa é propiciar que a própria Administração incremente seus conhecimentos sobre o objeto, distinguindo suas características principais, para então, por meio da descrição, possibilitar que todos os fornecedores da solução escolhida venham a saber do interesse administrativo em uma futura contratação.

59. Bem por isso, o aumento do nível de detalhamento da especificação do objeto influi inversamente no universo de fornecedores aptos a atender à demanda, reduzindo-o. Consequentemente, a caracterização excessivamente pormenorizada poderá conduzir a um único ou nenhum fornecedor, ao passo que a especificação por demais genérica ou singela poderá ampliar as opções no mercado, porém para objeto cujas características não atendam plenamente às necessidades efetivas da Administração, frustrando a finalidade da contratação.

60. De acordo com o art. 18, caput, da Lei n. 14.133, de 2021, a fase de planejamento deve abordar todas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação, sendo certo que a definição do objeto, modelo de execução e gestão do contrato devem levar em consideração cada um desses aspectos. Os critérios de sustentabilidade previstos em leis, decretos e outras normas infralegais deverão ser inseridos na especificação do objeto sempre que obrigatórios, encontrando-se orientações jurídicas sobre o tema no Guia Nacional de Contratações Sustentáveis/AGU.

61. No que tange às considerações técnicas, a especificação do objeto deve considerar as normas técnicas eventualmente existentes, elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, quanto a requisitos mínimos de qualidade, utilidade, resistência e segurança, nos termos do art. 1º da Lei nº 4.150, de 1962. No caso em questão, por se tratar de bem de pesquisa espacial fabricado em outro país, seguem-se normas técnicas específicas.

62. De todo modo, o gestor deverá tomar as cautelas necessárias para assegurar que as especificações correspondam àquelas essenciais ao bem, sem as quais não poderão ser atendidas as necessidades da Administração, evitando por outro lado, detalhes considerados supérfluos ou desnecessários, que possam limitar a competição indevidamente.

63. No caso dos autos e a despeito da tecnicidade do assunto, aparentemente o órgão definiu o objeto no termo de referência (item 1.5) de forma a contemplar os elementos acima.

6. TERMO DE REFERÊNCIA

64. O termo de referência (TR), elaborado com base no ETP, deve contemplar as exigências do artigo 6º, XXIII, da Lei nº 14.133/2022, e, em se tratando de compras, deve conter também as informações do §1º do art. 40 do mesmo diploma legal. Ademais, a Instrução Normativa SEGES/ME nº 81, de 25/11/2022, que regulamenta a elaboração do referido documento, estabelece o conteúdo necessário (art. 9º), devendo, a Administração, cuidar para que as exigências dos dispositivos referidos sejam atendidas no caso concreto.

65. O TR deve ser elaborado no formato digital (art. 4º da IN n. 81) e deve estar alinhado com o Plano de Contratações Anual (regulado pelo Decreto nº 10.947/2022, ressalvadas as hipóteses de dispensa ali previstas) e com o

Plano Diretor de Logística Sustentável, nos termos do art. 7º da IN SEGES/ME nº 81, de 25/11/2022.

66. De acordo com o art. 8º da IN SEGES/ME nº 81/2022, o TR deverá ser elaborado conjuntamente por servidores da área técnica e requisitante ou, quando houver, pela equipe de planejamento da contratação.

67. Na presente demanda, o instrumento termo de referência 43/2024 foi elaborado pela equipe de planejamento da contratação, a partir do ETP e utilizou por base modelo fundamentado na Lei nº 14.133/2021 para contratações diretas.

68. **Algumas observações, contudo, devem ser apontadas.**

- Quanto ao item 4.3 (garantia da contratação), No art. 96, §3º, da Lei nº 14.133, de 2021, há previsão apenas do prazo para apresentação da garantia na modalidade seguro-garantia, em contratações precedidas de licitações, caso em que o prazo deverá ser contado da homologação da licitação e aplica-se o mesmo entendimento para as contratações diretas precedidas de dispensa eletrônica. Nas demais modalidades de garantia, deverá a Administração prever o prazo e o termo início de sua contagem para a apresentação da garantia. Como o seguro-garantia, nos termos da lei, teria de ser pré-contratual, esta disposição deve estar contida neste documento igualmente pré-contratual.
- Quanto à fiscalização do contrato, os gestores e fiscais do contrato deverão ser designados pela autoridade máxima do órgão ou da entidade, ou a quem as normas de organização administrativa indicarem, na forma do art. 7º da Lei nº 14.133, de 2021, e art. 8º do Decreto nº 11.246, de 2022, devendo a Administração instruir os autos com as publicações dos atos de designação dos agentes públicos para o exercício dessas funções.

7. REQUISITOS PARA A DISPENSA DE LICITAÇÃO - ART. 75, IV, "C", DA LEI 14.133/21

69. O art. 37, XXI da CF/88, ao estabelecer a exigência da licitação ressalvados os casos especificados na legislação, abre possibilidade de lei ordinária estabelecer exceções à regra de licitar. Com efeito, tais hipóteses, dentre outras, estão previstas nos arts. 74, 75 e 76 da Lei n. 14.133, de 2021, que tratam, respectivamente, dos casos de inexigibilidades, dispensas e licitações dispensadas.

70. O caso concreto constitui contratação direta de aquisição de equipamento para projeto de pesquisa espacial com fundamento no art. 75, inciso IV, "c", da Lei n. 14.133, de 2021:

> "Art. 75. É dispensável a licitação: (...)
>
> IV - para contratação que tenha por objeto: (...)
>
> c) produtos para pesquisa e desenvolvimento, limitada a contratação, no caso de obras e serviços de engenharia, ao valor de R$ 300.000,00 (trezentos mil reais); (Vide Decreto nº 11.871, de 2023)".

71. Como a norma em tela abre exceção ao procedimento licitatório, há que ter interpretação restritiva.

72. Com efeito, o enquadramento da hipótese no citado permissivo legal fica sujeito à presença de algum ou alguns dos seguintes requisitos:

- produtos para pesquisa e desenvolvimento;
- limitada a contratação, no caso de obras e serviços de engenharia, ao valor de R$ 300.000,00 (trezentos mil reais);

73. No ETP, na descrição da necessidade da contratação, consta: "A contratação refere-se à aquisição dos equipamentos Eletrônica de Acionamento domodelos de Mecanismo (SADE) e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar (SADA) voo, juntamente com EGSE associado, para compor a plataforma de serviços dosatélite Amazonia 1B, o qual será utilizado na Missão ACQUABRASILIS/AQUAE. O satélite Amazonia 1B é constituído em grande parte por equipamentos sobressalentes oriundos da missão Amazonia 1. Nesse contexto, a integração da PMMa ser utilizada na missão Amazonia 1B foi iniciada em 2022 com o uso dos mencionados equipamentos sobressalentes. Para o caso específico dos equipamentos objetos desta contratação, a integração da PMM não está utilizando quaisquer modelos reserva ou simuladores, uma vez que os equipamentos modelo de voo idênticos aos utilizados no satélite Amazonia 1 não poderão mais ser adquiridos, pois foramdes continuados pelo fornecedor. 3.3 Portanto, se faz necessário a contratação destes equipamentos no total dasquantidades demandadas para o satélite, ou seja 2 unidades do equipamento SADA e1 unidade do equipamento SADE, além do respectivo equipamento de testes (EGSE), que constituem o objeto deste fornecimento 3.4 Considerando-se o estágio atual de integração do satélite Amazonia 1B, e, faz-se necessária e oportuna a contratação dos equipamentos dos quais não se dispõe demodelos reserva sobressalentes suficientes oriundos da Missão Amazonia 1, assim como dos equipamentos novos, como é o caso desta contratação".

74. Também foi juntado aos autos o termo de abertura do projeto "Acqua Brasilis" - fls. 56 a 87 - processo administrativo 1 (seq.03);

75. Na solicitação de contratação direta: "Tendo em vista a especificidade do objeto, o fornecedor será selecionado por consulta afabricantes tradicionais do setor espacial que apresentem propostas que cumpramintegralmente as especificações técnicas, e menor preço.A Missão ACQUABRASILIS /AQUAE é projeto de pesquisa institucional, aprovado noâmbito do MCTI, relacionado ao OE10 do Plano Diretor do INPE e a respectiva Meta 10.5:OE10: Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE na concepção eexecução de missões espaciais / Meta 10.5: Lançar o satélite Amazonia 1B / MissãoAQUAE fazendo uso dos equipamentos reservas do Amazonia 1.O equipamento específico desta contratação está adequadamente discriminado noprojeto de pesquisa, em seu documento Planejamento da Execução B100000-PLN-001/03 (SEI), inserido devido processo mãe do projeto (01340.005775/2021-16). Trata-se da Atividade 4.3.5.4 do projeto. Neste sentido solicitamos que a compra seja feita por meio de dispensa de licitação combase no art. 75, IV, “c”, da lei 14.133/2021".

76. Quanto ao primeiro requisito: o objeto faz parte de pesquisas no âmbito espacial; Quanto ao segundo, não se trata de obra ou serviço de engenharia, razão pela qual não se aplica a limitação do valor de R$ 300.000,00 (trezentos mil reais).

77. **Comprovados então os requisitos para aquisição por dispensa de licitação.**

8. FORMALIDADES LEGAIS PREVISTAS NO ART. 72 DA LEI Nº 14.133/2021

78. Após adotar as providências acima listadas, caso venha a ser efetivamente comprovada a possibilidade de contratação mediante dispensa de licitação, cumpre agora examinar a observância dos demais requisitos legais impostos pelo art. 72 da Lei nº 14.133, de 2021:

> "Art. 72. O processo de contratação direta, que compreende os casos de inexigibilidade e de dispensa de licitação, deverá ser instruído com os seguintes documentos: (g.n)
>
> I - documento de formalização de demanda e, se for o caso, estudo técnico preliminar, análise de riscos, termo de referência, projeto básico ou projeto executivo;
>
> II - estimativa de despesa, que deverá ser calculada na forma estabelecida no art. 23 desta Lei;
>
> III - parecer jurídico e pareceres técnicos, se for o caso, que demonstrem o atendimento dos requisitos exigidos;
>
> IV - demonstração da compatibilidade da previsão de recursos orçamentários com o compromisso a ser assumido;
>
> V - comprovação de que o contratado preenche os requisitos de habilitação e qualificação mínima necessária;
>
> VI - razão da escolha do contratado;
>
> VII - justificativa de preço;
>
> VIII - autorização da autoridade competente.
>
> Parágrafo único. O ato que autoriza a contratação direta ou o extrato decorrente do contrato deverá ser divulgado e mantido à disposição do público em sítio eletrônico oficial."

79. No caso dos autos, considerando-se que o Inciso I já foi verificado na análise do planejamento da contratação, as exigências do art. 26 poderiam ser resumidas em:

a) estimativa de despesa;

b) parecer jurídico e pareceres técnicos, se for o caso

c) previsão de recursos orçamentários;

d) requisitos de habilitação e qualificação;

e) razão da escolha do contratado;

f) justificativa do preço;

g) autorização da autoridade competente e respectiva divulgação.

8.1 Estimativa da despesa

80. Conforme o inciso II do art. 72 da Lei nº 14.133/2021, a estimativa de despesa compõe a instrução do processo de contratação direta e deverá ser calculada na forma estabelecida no art. 23 desta Lei, que assim estabelece:

> "Art. 23. O valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos e as quantidades a serem contratadas, observadas a potencial economia de escala e as peculiaridades do local de execução do objeto."

81. Recomenda-se juntar aos autos manifestação a respeito da estimativa das despesas na forma estabelecida pelo art. 23 da Lei nº 14.133/2021.

8.2 Parecer jurídico e pareceres técnicos, se for o caso

82. No caso em tela, o órgão assessorado juntou aos autos

- Aprovação da proposta comercial - fl. 106 - processo administrativo 4 - seq. 03;
- Declaração orçamentária - fl. 125 e 127 - processo administrativo 4 - seq. 03;

83. Em tais documentos o órgão informou que: "Uma vez que foi recebida uma proposta única, o critério paraavaliação de preço foi baseado em referência de compra anterior e também nademonstração pela empresa BG de que o preço solicitado ao INPE estavaalinhando com fornecimento para outros clientes. Foram apresentadas duaspropostas para outros clientes, uma no valor de 2.666.000,00 EUR e outra no valorde 2.354.868,00 EUR. A proposta para o INPE foi de 2.243.000,00 CHF. Como aproposta e a referência foram apresentadas em moedas diferentes, se feznecessário um equalização monetária. Para esse fim, foi utilizado o sítio do BancoCentral do Brasil (https://www.bcb.gov.br/conversao), acessado no dia 19 desetembro de 2024 às 14:00 h, para fazer a conversão monetária. Como resultado,se obteve o valor de 2.373.650,72 EUR para a proposta feita ao INPE. Assim, nota-se que a proposta feita ao INPE está completamente aderente ao valor praticadopela empresa para outros clientes."

8.3 Previsão de recursos orçamentários

84. Consta dos autos declaração na qual há a indicação da dotação orçamentária: Declaração orçamentária - fl. 125 e 127 - processo administrativo 4 - seq. 03;

85. No presente caso, verificamos que o Ordenador de Despesas do INPE, por intermédio do despacho INPE_COADM sei id:12311719, informou que: os recursos necessários para a contratação dos serviços, no montante de R$3.360.530,30 (três milhões, trezentos e sessenta mil quinhentos e trinta reais etrinta centavos), são oriundos do orçamento de 2024, aprovado pela Lei Nº14.822, de 22 de Janeiro de 2024 na categoria econômica 44.90.52, na Ação:958862-PO0A - Apoio ao Desenvolvimento de Sistemas Espaciais baseadosem Plataformas Multimissão - (PTRES 233426).

86. Por seu turno, o Coordenador de Planejamento, Orçamento e Avaliação, nos termos do despacho 12313284, assim se manifestou: "Informamos que, para a contratação dos serviços acima referidos no exercício de 2025, no montante de R$ 12.119.588,03 (Doze milhões, cento e dezenove mil,quinhentos e oitenta e oito reais e três centavos), os recursos orçamentários foram considerados nas discussões de formulação do PPA 2024-2027 e constaram do encaminhamento da proposta do PLOA 2025."

87. A Lei do PPA 2024 A 2027, Lei 14.802/2024, foi sancionada e já está em vigor. Quanto à PLOA 2025, esta ainda se encontra em elaboração, contudo, se o projeto já se encontra prevista no PPA em vigor, os recursos podem constar das LOAS anuais, **devendo-se o gestor ficar atento para a sua previsão e execução.**

8.4 Requisitos de habilitação

88. A Lei nº 14.133/2021 prevê a habilitação jurídica (art. 66), a qualificação técnico-profissional e técnico-operacional (art. 67) e habilitações fiscal, social e trabalhista (art. 68).

89. No que tange às habilitações fiscal, social e trabalhista, assim dispõe o art. 68:

> "Art. 68. As habilitações fiscal, social e trabalhista serão aferidas mediante a verificação dos seguintes requisitos:
>
> I - a inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) ou no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ);
>
> II - a inscrição no cadastro de contribuintes estadual e/ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

> III - a regularidade perante a Fazenda federal, estadual e/ou municipal do domicílio ou sede do licitante, ou outra equivalente, na forma da lei;
>
> IV - a regularidade relativa à Seguridade Social e ao FGTS, que demonstre cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei;
>
> V - a regularidade perante a Justiça do Trabalho;
>
> VI - o cumprimento do disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal.

90. O art. 94, § 4º da Lei nº 14.133/2021 estabelece:

> § 4º Antes de formalizar ou prorrogar o prazo de vigência do contrato, a Administração deverá verificar a regularidade fiscal do contratado, consultar o Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e o Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), emitir as certidões negativas de inidoneidade, de impedimento e de débitos trabalhistas e juntá-las ao respectivo processo.

91. Assim, com base nos arts. 68 e 94, § 4º, acima citados, falta providenciar a juntada das certidões a seguir:

- Inscrição no cadastro de contribuintes estadual e/ou municipal;
- regularidade perante a Fazenda federal, estadual e/ou municipal;
- regularidade relativa à Seguridade Social e FGTS;
- cumprimento do disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal.

92. Por intermédio da declaração de Id 12262136 (fl. 102 - processo administrativo 04 - seq. 03), o Coordenador-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciências Espaciais do INPE, assim se manifestou: "Informamos que temos conhecimento que a modalidade de aquisição direta requer que a documentação legal e fiscal da empresa a ser contratada deve ser juntada no processo a ser avaliado pela Consultoria Jurídica da União - CJU. No entanto, existem diversos fatores, entre os quais Consulares, que tornam o provimento dessa documentação extremamente demorado. Nesse contexto, solicita-se que o processo seja encaminhado para avaliação jurídica e se assume o compromisso de que o processo de contratação não será encaminhado sem a necessária documentação legal e fiscal da empresa."

93. De acordo com o art. 70 da Lei 14.133/21, a documentação referida neste Capítulo poderá ser:

> I - apresentada em original, por cópia ou por qualquer outro meio expressamente admitido pela Administração;
>
> II - substituída por registro cadastral emitido por órgão ou entidade pública, desde que previsto no edital e que o registro tenha sido feito em obediência ao disposto nesta Lei;
>
> III - dispensada, total ou parcialmente, nas contratações para entrega imediata, nas contratações em valores inferiores a 1/4 (um quarto) do limite para dispensa de licitação para compras em geral e nas contratações de produto para pesquisa e desenvolvimento até o valor de R$ 300.000,00 (trezentos mil reais). (Vide Decreto nº 10.922, de 2021) (Vigência) (Vide Decreto nº 11.317, de 2022) Vigência (Vide Decreto nº 11.871, de 2023) Vigência

94. O parágrafo único do artigo citado exige ainda que :**As empresas estrangeiras que não funcionem no País deverão apresentar documentos equivalentes, na forma de regulamento emitido pelo Poder Executivo federal.**

95. No caso em análise, o órgão informou que a documentação necessária está sendo providenciada e indicou representante legal no país (fl. 103 - processo administrativo 04 - seq. 03).

96. Destaque-se, por oportuno, que a designação de **pessoa física** para responder administrativa e judicialmente por uma empresa estrangeira pode causar **vários transtornos** à Administração na hipótese de inadimplemento contratual por parte da Contratada. Haveria, por exemplo, dificuldade para realizar a citação do representante legal (pessoa física) caso o mesmo estivesse em viagem de férias, ou ausente de sua residência por motivos de saúde.

97. **De qualquer modo, para efeito da instrução processual, requer-se que seja juntado aos autos o mandato outorgado pela "BEYOND GRAVITY" ao representante legal no Brasil. Para efeitos de mera análise, admite-se, excepcionalmente, o encaminhamento da procuração acompanhada de uma tradução livre. Todavia, como *conditio sine qua non* para a celebração do contrato, haverá necessidade de providenciar-se o instrumento de procuração acompanhado do registro consular e tradução juramentada.**

98. **Reitere-se que no intuito de mitigarem-se os riscos à Administração, o mandato deve ser outorgado à pessoa jurídica ou, alternativamente, no caso de pessoa física, a, no mínimo, 2 (dois) mandatários**.

8.5 Razão da escolha do contratado

99. No caso em questão, o órgão efetuou pesquisa de mercado com 04 empresas, tendo recebido resposta de 03 delas, e apenas uma foi positiva.

100. Foi então realizada avaliação das propostas comerciais, e ao final foi aprovada a da empresa "BEYOND GRAVITY" por atender aos requisitos de especificação apresentada para a contratação.

101. Nessa situação, trata-se de objeto específico com poucos fornecedores no mercado e na presente análise apenas um apresentou oferta compatível. Não se trata portanto de fornecedor exclusivo, uma vez que as demais empresas até possuem objetos similares, mas alguns fora das dimensões adequadas.

8.6 Justificativa do preço

102. A justificativa do preço é um dever imposto ao Administrador, que tem por finalidade confirmar a razoabilidade do valor da contratação, conferindo por consequência, probidade e moralidade ao ajuste sendo um aspecto de suma importância porque os contratos decorrentes de afastamento de licitação costumam ser vistos com maior rigor pelos órgãos de controle, motivo pelo qual é recomendável que seja demonstrada a razoabilidade dos preços, visando afastar eventuais questionamentos que comprometam a eficácia do ajuste.

103. A Instrução Normativa nº 65, de 7 de julho de 2021, apresentou disciplina para a justificativa do preço nos processos de contratação direta: "**Art. 7º Nas contratações diretas por inexigibilidade ou por dispensa de licitação, aplica-se o disposto no art. 5º".**

104. Na avaliação da proposta comercial de fl. 105 (processo administrativo 04 - seq. 03), a respeito da justificativa do preço, o órgão informou que:" o critério para avaliação de preço foi baseado em referência de compra anterior e também na demonstração pela empresa BG de que o preço solicitado ao INPE estava alinhando com fornecimento para outros clientes. Foram apresentadas duas propostas para outros clientes, uma no valor de 2.666.000,00 EUR e outra no valorde 2.354.868,00 EUR. A proposta para o INPE foi de 2.243.000,00 CHF. Como aproposta e a referência foram apresentadas em moedas diferentes, se fez necessário um equalização monetária. Para esse fim, foi utilizado o sítio do Banco Central do Brasil (https://www.bcb.gov.br/conversao), acessado no dia 19 desetembro de 2024 às 14:00 h, para fazer a conversão monetária. Como resultado, se obteve o valor de 2.373.650,72 EUR para a proposta feita ao INPE. Assim, nota-se que a proposta feita ao INPE está completamente aderente ao valor praticado pela empresa para outros clientes. Nesse contexto, a proposta da empresa BG foi aceita pois: 1. Atende os requisitos técnicos especificados; 2. Atende o cronograma proposto; 3. apresentou preço coerente com valor de mercado".

105. Em relação à pesquisa de preços sem priorização dos incisos I e II do art. 5º da IN nº 65/2121 e à pesquisa apenas com fornecedores, assim se posiciona o TCU:

> 9.4.1. limitação e insuficiência da pesquisa prévia de preços, caracterizada pela não priorização do painel de preços e dos preços de contratações públicas similares como fontes de preços referenciais, em desacordo com o disposto no art. 2º, §1º da IN Seges/MP 5/2014, vigente à época dos fatos, com o art. 5º, § 1º da IN Seges/ME 73/2020, que revogou a primeira, e com a jurisprudência desta Corte (a exemplo dos Acórdãos 214/2020, 713/2019 e 1.548/2018, todos do Plenário); (Acórdão nº 337/2021 - TCU - Plenário)
>
> 9.5.1. as pesquisas de preços para estimativa de valor de objetos a serem licitados devem ser baseadas em uma "cesta de preços", devendo dar preferência para preços públicos, oriundos de outros certames;
>
> 9.5.2. **a pesquisa de preços feita exclusivamente junto a fornecedores deve ser utilizada em último caso, na extrema ausência de preços públicos ou cestas de preços referenciais**; (Acórdão 1875/2021 - TCU - Plenário))

106. O art. 5º, § 5ª da IN nº 65/2021 estabelece: "§ 5º Excepcionalmente, será admitida a determinação de preço estimado com base em menos de três preços, desde que devidamente justificada nos autos pelo gestor responsável e aprovada pela autoridade competente."

107. **Alerta-se que a impossibilidade de obtenção de outros preços deve estar comprovada nos autos, com justificativa fundamentada para a utilização de menos de três preços e com a devida aprovação pela autoridade competente.**

108. **Cabe ao órgão garantir, ao final, como resultado da pesquisa realizada, que os preços obtidos sejam condizentes com os de mercado, estabelecendo, assim, da forma mais segura e fidedigna possível os preços que irão balizar a aquisição por contratação direta.**

8.7 autorização da autoridade competente e respectiva divulgação

109. No documento de fl. 147 (processo administrativo 04 - seq. 03) consta a autorização do Ordenador de Despesas para a contratação direta.

110. De acordo com o parágrafo único do art. 72 da Lei nº 14.133/2021, o ato que autoriza a contratação direta ou o extrato decorrente do contrato **deverá ser divulgado e mantido à disposição do público em sítio eletrônico oficial.**

9. DA MINUTA DO TERMO DE CONTRATO

111. O artigo 92 da Lei nº 14.133, de 2021, trata dos requisitos a serem observados por ocasião da elaboração da minuta de termo de contrato, sendo que o artigo 25, seu §1º, expressamente autoriza a utilização de minuta padronizada de termo de contrato, nas situações em que o objeto assim permitir.

112. No caso em análise, observa-se que a minuta segue o modelo elaborado pela Advocacia-Geral da União para contratações diretas.

113. Quanto ao item 7.1 (reajuste), a Lei n.º 14.133, de 2021 em seu artigo 25, §7º fixou a necessidade da estipulação no contrato, independente do prazo de sua duração, de índice de reajustamento de preço, com data-base vinculada à data do orçamento estimado. Vale destacar que o aludido entendimento já vinha sendo adotado nos modelos da Advocacia-Geral da União, com base no entendimento do Tribunal de Contas da União (Acórdão nº 7184/2018 - Segunda Câmara, no Acórdão nº 2205/2016-TCU-Plenário) e no Parecer nº 79/2019/DECOR/CGU/AGU, aprovado nos termos do Despacho nº 480/2020/DECOR/CGU/AGU, pelo Despacho n. 00496/2020/DECOR/CGU/AGU e Despacho n. 00643/2020/GAB/CGU/AGU (NUP 08008.000351/2017-17).

114. A Lei n.º 14.133, de 2021 inova quanto à possibilidade do estabelecimento de mais de um índice específico ou setorial desde que consentânea com a realidade de mercado dos respectivos insumos. Assim, caso a contratação envolva vários insumos resta a possibilidade da fixação de mais de um índice de reajuste com o intuito de melhor refletir a variação de custo sofrida.

115. **Importa enfatizar que o marco inicial para a contagem da anualidade é a data do orçamento estimado, o que representa um aperfeiçoamento em relação à sistemática anterior. Isso torna indispensável que o orçamento contenha a data específica a que se refere. Com isso, recomenda-se a inclusão do prazo no item 7.1.**

116. **As cláusulas 8.9.1, 8.10 e 8.11 do contrato foram excluídas, sem a devida justificativa, razão pela qual recomenda-se a inclusão desta no documento de fl. 87 (processo administrativo 04 - seq. 03).**

10. ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES

10.1 DESIGNAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS

117. O art. 7º da Lei nº 14.133/2021, trata da designação dos agentes públicos para desempenho das funções essenciais à execução da lei, estabelecendo em seus incisos os requisitos a serem observados. O § 1º do referido artigo, enuncia que a autoridade deverá observar o princípio da segregação de funções, vedada a designação do mesmo agente público para atuação simultânea em funções mais suscetíveis a riscos, de modo a reduzir a possibilidade de ocultação de erros e de ocorrência de fraudes na respectiva contratação. O art. 9º da Lei nº 14.133/2021, também apresenta algumas limitações a serem observadas no caso concreto.

118. O Decreto nº 11.246/2022, por sua vez, trata das regras para a atuação do agente de contratação e da equipe de apoio, bem como sobre o funcionamento da comissão de contratação e a atuação dos gestores e fiscais de contratos, as quais devem ser observadas. O artigo 12 do referido decreto trata de forma mais aprofundada sobre o princípio da segregação de funções, que já estava previsto no artigo 5º e 7º, §1º, da Lei nº 14.133/2021, sendo certo que o administrador deve cuidar para que tais normas sejam observadas ao longo da fase interna e externa da licitação.

119. Por fim, convém observar que o artigo 29 do Decreto nº 11.246/2022 faz alusão à possibilidade de edição de normas internas a serem observadas pelos agentes públicos que atuam em licitações e contratos, as quais, acaso existentes, impõem à Administração o cuidado para que sejam observadas na tramitação processual.

120. **No caso em tela, na forma dos arts. 7º a 9º da Lei nº 14.133/2021 e dos arts. 3º a 5º do Decreto nº 11.246/2022, recomenda-se providenciar a designação do agente de contratação ou comissão de contratação e da equipe de apoio, do gestor e do fiscal do contrato e que seja certificado o atendimento ao princípio da segregação de funções.**

11. PUBLICIDADE DO EDITAL E DO TERMO DE CONTRATO

121. É obrigatória a divulgação e a manutenção do inteiro teor do edital de licitação e dos seus anexos, incluído o termo de contrato, no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP) e a publicação de extrato do edital no Diário Oficial da União, conforme determinam os art. 54, caput e §1º, e art. 94 da Lei nº 14.133/2021. Enfatiza-se também que, após a homologação do processo licitatório, é obrigatória a disponibilização no referido Portal (PNCP) dos documentos elaborados na fase preparatória que porventura não tenham integrado o edital e seus anexos, conforme determina o art. 54, §3º, da Lei nº 14.133/2021. **Nesse sentido, o órgão deve estar atento.**

12. DEVER DE OBSERVÂNCIA ÀS PRESCRIÇÕES DA LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS - LGPD

122. A Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

123. As contratações públicas não devem ficar à margem da temática da proteção de dados, alçada à categoria de direito fundamental pela EC nº 115, de 2022. Frente a tal constatação, a Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos Administrativos - CNMLC/DECOR/CGU, emitiu o PARECER n. 00004/2022/CNMLC/CGU/AGU, aprovado pelo DESPACHO n. 00397/2022/GAB/CGU/AGU.

124. Nesse contexto, **recomenda-se** ao órgão assessorado que não inclua nos instrumentos de contratação números de documentos pessoais, limitando-se a informar, no preâmbulo do ajuste, o nome do contratado.

13. CONCLUSÃO

125. Em face do exposto, nos limites da análise jurídica e excluídos os aspectos técnicos e o juízo de oportunidade e conveniência do ajuste, **opina-se pela possibilidade jurídica do prosseguimento do presente processo**, desde que cumpridos os pontos resumidamente elencados nos seguintes parágrafos: **10, 23, 68, 96, 97, 98, 99, 100, 109, 110, 112, 117, 118, 122 e 126.**

126. Somente após o acatamento das recomendações emitidas ao longo do parecer, ou após seu afastamento, de forma motivada, consoante previsão do art. 50, VII, da Lei de Processo Administrativo (Lei nº 9.784, de 1999), e conforme já alertado nas considerações preliminares desta manifestação, será possível dar-se o prosseguimento do feito, nos seus demais termos, sem a necessidade de retorno para nova manifestação desta unidade jurídica, nos termos do Enunciado BPC nº 5, da AGU.

É o parecer.

Salvo melhor juízo.

Macapá/AP, 25 de outubro de 2024.

CAROLINE PIO VILANOVA RODRIGUES
ADVOGADA DA UNIÃO

Atenção, a consulta ao processo eletrônico está disponível em https://supersapiens.agu.gov.br mediante o fornecimento do Número Único de Protocolo (NUP) 01340007227202473 e da chave de acesso d9632eea

---

Documento assinado eletronicamente por CAROLINE PIO VILANOVA RODRIGUES, com certificado A1 institucional (*.agu.gov.br), de acordo com os normativos legais aplicáveis. A conferência da autenticidade do documento está disponível com o código 1732618606 e chave de acesso d9632eea no endereço eletrônico https://sapiens.agu.gov.br. Informações adicionais: Signatário (a): CAROLINE PIO VILANOVA RODRIGUES, com certificado A1 institucional (*.agu.gov.br). Data e Hora: 25-10-2024 16:53. Número de Série: 654372557451877645764062110 80. Emissor: Autoridade Certificadora do SERPRO SSLv1.

ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO
CONSULTORIA-GERAL DA UNIÃO
CONSULTORIA JURÍDICA DA UNIÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
PROTOCOLO
AV.CASSIANO RICARDO, Nº 521, BLOCO A, 2º ANDAR, PARQUE RESIDENCIAL AQUARIUS, CEP 12246-870, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP

OFÍCIO n. 00922/2024/CJU-SJC/CGU/AGU

São José dos Campos, 29 de outubro de 2024.

Ao Senhor(a) INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

NUP: 01340.007227/2024-73
INTERESSADOS: INPE INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS
ASSUNTOS: LICITAÇÕES

1. Encaminho a manifestação jurídica, **PARECER n. 00752/2024/ADV-ESTRATÉGICO/E-CJU/AQUISIÇÕES/CGU/AGU**, exarada no processo nº 01340.007227/2024-73, encaminhado a esta Consultoria por meio do Ofício nº 3063/2024/INPE, de 14 de outubro de 2024.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
FABÍOLA SOARES CÂMARA DE OLIVEIRA
ADMINISTRADORA

Atenção, a consulta ao processo eletrônico está disponível em https://supersapiens.agu.gov.br mediante o fornecimento do Número Único de Protocolo (NUP) 01340007227202473 e da chave de acesso d9632eea

Documento assinado eletronicamente por FABÍOLA SOARES CÂMARA DE OLIVEIRA, com certificado A1 institucional (*.agu.gov.br), de acordo com os normativos legais aplicáveis. A conferência da autenticidade do documento está disponível com o código 1737030056 e chave de acesso d9632eea no endereço eletrônico https://sapiens.agu.gov.br. Informações adicionais: Signatário (a): FABÍOLA SOARES CÂMARA DE OLIVEIRA, com certificado A1 institucional (*.agu.gov.br). Data e Hora: 29-10-2024 09:50. Número de Série: 654372557451877645764062110 80. Emissor: Autoridade Certificadora do SERPRO SSLv1.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Setor de Acompanhamento de Processos

Memorando nº 15213/2024/INPE

São José dos Campos, 29 de outubro de 2024.

Ao Senhor Chefe do GPLIC

Assunto: **Processo retornado da CJU-SJC**

1. O Processo **Nº 01340.007227/2024-73**, referente à **Dispensa de Licitação nº 90195/2024**, que tem como objeto a aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B, foi encaminhado à Consultoria Jurídica da União – CJU/SJC pelo Ofício 3063 (12322480), para análise e manifestação jurídica em 14/10/2024.

2. Referido Processo retornou da CJU-SJC em 29/10/2024, com o Parecer Nº 00752/2024/ADV-ESTRATÉGICO/E-CJU/AQUISIÇÕES/CGU (12355704), que ora encaminhamos para seu conhecimento e providências.

Atenciosamente

(assinado eletronicamente)
Angelita Tavares – SIAPE 0664166
Setor de Acompanhamento de Processos – SEAPR

Documento assinado eletronicamente por **Angelita Tavares**, **Chefe do Setor de Acompanhamento de Processos**, em 29/10/2024, às 11:12 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12355730** e o código CRC **65D20050**.

Memorando nº 15402/2024/INPE

Para: Sr. Bruno de Castro Braz - CGCE/DISEP

Dispensa de Licitação nº 90195/2024

PROCESSO nº 01340.007227/2024-73

Objeto: Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

Prezado Senhor:

1. O processo em epígrafe retornou da Consultoria Jurídica da União Especializada Virtual de Aquisições ADV-Estratégico, com o **Parecer N° 00752/2024/ADV-ESTRATÉGICO/E-CJU/AQUISIÇÕES/CGU** (SEI 12355704), que concluiu pelo prosseguimento, desde que sejam atendidas todas as recomendações emitidas, especialmente as que se encontram resumidas na Conclusão (item 13).
2. Desta forma, encaminhamos o processo para seu conhecimento e suas providências e/ou justificativas de regularização.

Atenciosamente,

(*assinado eletronicamente*)
Nilton Ferreira dos Santos
Siape 0934794
Grupo Permanente de Apoio às Licitações
GPLIC/SECRI/COADM

Documento assinado eletronicamente por **Nilton Ferreira dos Santos**, **Presidente do Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 31/10/2024, às 08:34 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12363378** e o código CRC **AAEB4C51**.

Anexos

Não Possui.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

Memorando nº 15741/2024/INPE

São José dos Campos, 03 de dezembro de 2024

Nilton Ferreira Dos Santos

Serviço de Compras, Recebimento e Importação (SECRI)

Assunto: **Resposta ao Parecer 00752/2024 e Memorando 15402**

Considerando o exposto no Item 13 – CONCLUSÂO do Parecer nº 00752/2024/ADV-ESTRATÉGICO/E-CJU/AQUISIÇÕES/CGU/AGU de 25/10/2024, o consultor jurídico opinou favoravelmente ao prosseguimento do processo de contratação desde que cumpridos os pontos elencados nos parágrafos 10, 23, 68, 96, 97, 98, 99, 100, 109, 110, 112, 117, 118, 122 e 126 do documento SEI (12355704).

Assim, apresentamos a seguir respostas e ações tomadas, para o atendimento das recomendações emitidas, ou seu afastamento de forma motivada, para que seja possível dar-se o prosseguimento do feito, sem a necessidade de retorno para nova manifestação da unidade jurídica, conforme apontado no Item 126 da Conclusão do parecer.

*"**Parágrafo 10** "Uma vez que foge às atribuições deste órgão de assessoramento jurídico investigar ou auditar eventual existência de delegação de competência, a autoridade assistida deve se certificar sobre a natureza da atividade a ser contratada – se constitui ou não atividade de custeio –, adotando as providências necessárias, se for o caso, para aferir se a autoridade indicada na minuta possui competência para a representar a União na celebração do contrato a ser firmado."*

RESPOSTA ao Parágrafo 10: A respeito da natureza da contratação, reafirmamos tratar-se de aquisição de bens (equipamentos), como definido nos Itens 2 e 5.1 do documento que consolidou os estudos preliminares (ETP 42/2024, SEI Nº 12262979) e Itens 1.1 e 10.2 do Termo de Referência (TR 43/2024 SEI Nº 12262937) – Elemento de Despesa 44.90.52. Adicionalmente, esse fato é corroborado pela autorização do ordenador de despesa ao aprovar a emissão da requisição de compras na natureza de despesa Capital.

*"**Parágrafo 23**. Em todo caso, recomenda-se ao órgão que após a aquisição, siga os preceitos gerais do Guia Nacional de Contratações Sustentáveis da Advocacia-*

Geral da União, principalmente no que diz respeito à eventual descarte de materiais, que deve ser feita de forma ambientalmente sustentável."

RESPOSTA ao Parágrafo 23: Com relação ao solicitado neste item esclarecemos que os equipamentos serão entregues com respectivos contêineres, adequados para transporte internacional de itens para aplicações espaciais. Na eventualidade de acessórios ou documentos serem entregues em separado, os materiais utilizados em sua embalagem serão descartados atendendo os preceitos gerais do Guia Nacional de Contratações Sustentáveis da Advocacia-Geral da União. Especificamente nesse caso, os equipamentos adquiridos serão colocados em órbita, portanto, não retornarão à Terra.

*"**Parágrafo 68** – Quanto ao item 4.3 (garantia da contratação), No art. 96, §3º, da Lei nº 14.133, de 2021, há previsão apenas do prazo para apresentação da garantia na modalidade seguro-garantia, em contratações precedidas de licitações, caso em que o prazo deverá ser contado da homologação da licitação e aplica-se o mesmo entendimento para as contratações diretas precedidas de dispensa eletrônica. Nas demais modalidades de garantia, deverá a Administração prever o prazo e o termo início de sua contagem para a apresentação da garantia. Como o seguro-garantia, nos termos da lei, teria de ser pré-contratual, esta disposição deve estar contida neste documento igualmente pré-contratual.*

RESPOSTA ao Parágrafo 68 – Item 4.3 do TR: Entendemos que a exigência de garantia pré-contratual não traria benefícios palpáveis a Administração, além de limitar sobremaneira a participação de empresas do setor espacial nos certames, as quais já são bem poucas. Ademais os contratos na área espacial são de altíssimo custo, o que praticamente inviabiliza as outras modalidades de garantia, devido aos custos associados. Observamos que as contratações recentes utilizaram essa modalidade, com apresentação do seguro após a assinatura do Contrato. Além disso, implicaria em atrasos na execução do projeto, pois sem o seguro garantia, não se tem contrato, não se tendo contrato, não se tem carta de crédito. O contrato somente tem sua efetiva execução com a abertura da carta de crédito.

*"**Parágrafo 68** – Quanto à fiscalização do contrato, os gestores e fiscais do contrato deverão ser designados pela autoridade máxima do órgão ou da entidade, ou a quem as normas de organização administrativa indicarem, na forma do art. 7º da Lei nº 14.133, de 2021, e art. 8º do Decreto nº 11.246, de 2022, devendo a Administração instruir os autos com as publicações dos atos de designação dos agentes públicos para o exercício dessas funções*

RESPOSTA ao Parágrafo 68 – Quanto à fiscalização do contrato. Ciente e de acordo. Os gestores e fiscais do contrato serão designados na forma do art. 7º da Lei nº 14.133, de 2021, e art. 8º do Decreto nº 11.246, de 2022, devendo a Administração instruir os autos com as publicações dos atos de designação dos agentes públicos para o exercício dessas funções

*"**Parágrafo 96** – Destaque-se, por oportuno, que a designação de pessoa física para responder administrativa e judicialmente por uma empresa estrangeira pode causar vários transtornos à Administração na hipótese de inadimplemento contratual por parte da Contratada. Haveria, por exemplo, dificuldade para realizar a citação do representante legal (pessoa física) caso o mesmo estivesse em viagem de férias, ou ausente de sua residência por motivos de saúde.

RESPOSTA ao Parágrafo 96 – O contrato somente será assinado com a apresentação da documentação necessária.

*"**Parágrafo 97** – De qualquer modo, para efeito da instrução processual, requer-se que seja juntado aos autos o mandato outorgado pela "BEYOND GRAVITY" ao representante legal no Brasil. Para efeitos de mera análise, admite-se, excepcionalmente, o encaminhamento da procuração acompanhada de uma tradução livre. Todavia, como conditio sine qua non para a celebração do contrato, haverá necessidade de providenciar-se o instrumento de procuração acompanhado do registro consular e tradução juramentada*

RESPOSTA ao Parágrafo 97 – Ciente e de acordo. A procuração outorgada pela empresa BG, acompanhada de tradução livre está sendo juntada ao processo. Os documentos estão sendo providenciados e reiteramos o compromisso estabelecido no Declaração 3985 - SEI 12262136, no sentido de que o processo de contratação não será encaminhado sem a necessária documentação legal e fiscal da empresa.

*"**Parágrafo 98** – Reitere-se que no intuito de mitigarem-se os riscos à Administração, o mandato deve ser outorgado à pessoa jurídica ou, alternativamente, no caso de pessoa física, a, no mínimo, 2 (dois) mandatários,*

RESPOSTA ao Parágrafo 98 Quanto à representação por duas pessoas físicas, empresas estrangeiras da área de espaço, devido a aspectos estratégicos e comerciais, não outorgam duas representações para pessoas físicas. Tipicamente, empresas desse setor, não outorgam representação para pessoa jurídica não pertencente ao mesmo grupo. Além disso, o INPE tem experiência de décadas de contratos internacionais e nunca experimentou fatos conforme os relatados. Assim, solicitamos que no caso de representação por pessoa física, seja mantido a representação por uma única pessoa.

*"**Parágrafo 99** – No caso em questão, o órgão efetuou pesquisa de mercado com 04 empresas, tendo recebido resposta de 03 delas, e apenas uma foi positiva.*

RESPOSTA ao Parágrafo 99 – Correto.

*"**Parágrafo 100** – Foi então realizada avaliação das propostas comerciais, e ao final foi aprovada a da empresa "BEYOND GRAVITY" por atender aos requisitos de especificação apresentada para a contratação.*

RESPOSTA ao Parágrafo 100 – Correto.

Parágrafo 107 - Alerta-se que a impossibilidade de obtenção de outros preços deve estar comprovada nos autos, com justificativa fundamentada para a utilização de menos de três preços e com a devida aprovação pela autoridade competente.

Parágrafo 108 - Cabe ao órgão garantir, ao final, como resultado da pesquisa realizada, que os preços obtidos sejam condizentes com os de mercado, estabelecendo, assim, da forma mais segura e fidedigna possível os preços que irão balizar a aquisição por contratação direta.

RESPOSTA ao Parágrafo 107 e 108 -: Trata-se da aquisição de itens específicos para uso no espaço, portanto, conforme consta nos autos, os poucos provedores consultados não retornaram com a apresentação de uma proposta. A empresa Beyond Gravity apresentou proposta comercial, declarou que o preço ofertado estava alinhado com outras vendas da empresa e apresentou comprovação do alinhamento no documento SEI (12212822), páginas 8 e 9. Assim, entendemos que a correlação do preço ofertado e o praticado no mercado resta comprovado, mesmo

sem o provimento de 3 cotações. Além disso, para consubstanciar a decisão do Ordenador de Despesas como autoridade competente, incluímos o documento SEI (12377941) assinado pela equipe técnica responsável pela contratação.

*"**Parágrafo 109** – No documento de fl. 147 (processo administrativo 04 - seq. 03) consta a autorização do Ordenador de Despesas para a contratação direta*

RESPOSTA ao Parágrafo 109 – Correto.

*"**Parágrafo 110** – De acordo com o parágrafo único do art. 72 da Lei nº 14.133/2021, o ato que autoriza a contratação direta ou o extrato decorrente do contrato deverá ser divulgado e mantido à disposição do público em sítio eletrônico oficial.*

RESPOSTA ao Parágrafo 110 – Essa providência será atendida pelo GPLIC/SECRI.

*"**Parágrafo 112** – No caso em análise, observa-se que a minuta segue o modelo elaborado pela Advocacia-Geral da União para contratações diretas.*

RESPOSTA ao Parágrafo 112 – Correto.

***Parágrafo 115** - Importa enfatizar que o marco inicial para a contagem da anualidade é a data do orçamento estimado, o que representa um aperfeiçoamento em relação à sistemática anterior. Isso torna indispensável que o orçamento contenha a data específica a que se refere. Com isso, recomenda-se a inclusão do prazo no item 7.1.*

Resposta ao Parágrafo 115 - Trata-se de uma contratação de uma empresa estrangeira, onde o valor contratual é definido em moeda estrangeira. Além disso, tipicamente, contratos no setor espacial, realizados em moeda estrangeira, são fixos e irreajustáveis. Alteração de valor somente ocorrerá por meio de termo aditivo, em situações de caso fortuito, que repactuará as condições do contrato, portanto, não se trata de reajuste.

***Parágrafo 116** - As cláusulas 8.9.1, 8.10 e 8.11 do contrato foram excluídas, sem a devida justificativa, razão pela qual recomenda-se a inclusão desta no documento de fl. 87 (processo administrativo 04 - seq. 03).*

Resposta ao Parágrafo 116 - Esclarecemos que o objeto do contrato se insere em um projeto complexo, que envolve milhões de reais em contratos firmados. Nesse contexto, não é usual e não admitido que seja previsto solicitações unilaterais de prorrogação por parte do Contratado. A remoção da cláusula 8.9.1 visa proteger e assegurar ao Contratante a governança de custos e prazos. Com relação à cláusula 8.10, temos a informar que se trata de contratação de empresa estrangeira por meio de um instrumento contratual fixo e irreajustável, portanto, a cláusula não se aplica.

*"**Parágrafo 117** – De acordo com o parágrafo único do art. 72 da Lei nº 14.133/2021, o O art. 7º da Lei nº 14.133/2021, trata da designação dos agentes públicos para desempenho das funções essenciais à execução da lei, estabelecendo em seus incisos os requisitos a serem observados. O § 1º do referido artigo, enuncia que a autoridade deverá observar o princípio da segregação de funções, vedada a designação do mesmo agente público para atuação simultânea em funções mais suscetíveis a riscos, de modo a reduzir a possibilidade de ocultação de erros e de ocorrência de fraudes na respectiva contratação. O art. 9º da Lei nº 14.133/2021,*

também apresenta algumas limitações a serem observadas no caso concreto

RESPOSTA ao Parágrafo 117 – Ciente e de acordo

*"**Parágrafo 118** – O Decreto nº 11.246/2022, por sua vez, trata das regras para a atuação do agente de contratação e da equipe de apoio, bem como sobre o funcionamento da comissão de contratação e a atuação dos gestores e fiscais de contratos, as quais devem ser observadas. O artigo 12 do referido decreto trata de forma mais aprofundada sobre o princípio da segregação de funções, que já estava previsto no artigo 5º e 7º, §1º, da Lei nº 14.133/2021, sendo certo que o administrador deve cuidar para que tais normas sejam observadas ao longo da fase interna e externa da licitação*

RESPOSTA ao Parágrafo 118 – Ciente e de acordo

*"**Parágrafo 122** – A Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural*.

RESPOSTA ao Parágrafo 122 – Ciente e de acordo.

Parágrafo 124 - Nesse contexto, recomenda-se ao órgão assessorado que não inclua nos instrumentos de contratação números de documentos pessoais, limitando-se a informar, no preâmbulo do ajuste, o nome do contratado.

RESPOSTA: O setor responsável pelas assinaturas do contrato (SEAPR/COADM) providenciará a devida segurança da informação relativa aos dados pessoais dos signatários do instrumento contratual.

*"**Parágrafo 126** – Somente após o acatamento das recomendações emitidas ao longo do parecer, ou após seu afastamento, de forma motivada, consoante previsão do art. 50, VII, da Lei de Processo Administrativo (Lei nº 9.784, de 1999), e*

conforme já alertado nas considerações preliminares desta manifestação, será possível dar-se o prosseguimento do feito, nos seus demais termos, sem a necessidade de retorno para nova manifestação desta unidade jurídica, nos termos do Enunciado BPC nº 5, da AGU.

RESPOSTA ao Parágrafo 126 – A contratação somente terá prosseguimento após o acatamento das recomendações do parecer ou após seu afastamento, de forma motivada.

Atenciosamente,

Assinado Eletronicamente)
Bruno de Castro Braz
Chefe da Divisão de
Sistemas Espaciais - Substituto

SIAPE 1715592

(Assinado Eletronicamente)

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador-Geral de Engenharia,
Tecnologia e Ciência Espaciais
SIAPE 1356765

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 03/12/2024, às 10:55 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 03/12/2024, às 11:24 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Arcélio Costa Louro**, **Tecnologista**, em 03/12/2024, às 11:59 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12377821** e o código CRC **0FE828B4**.

Anexos

Não Possui.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI-INPE nº 12377821

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

DECLARAÇÃO

Em atendimento ao solicitado pelo consultor jurídico em sua manifestação sobre a aquisição dos Equipamentos SADA e SADE no documento SEI (12355704), declaramos que:

a) o preço solicitado pela empresa Beyond Gravity (BG) está compatível com o estimado no ETP;

b) a empresa apresentou comprovação do alinhamento do preço com o cobrado de outros clientes no documento SEI (12212822), páginas 8 e 9.

Assim, entendemos que a correlação do preço ofertado e o praticado no mercado resta comprovado.

(Assinado Eletronicamente)
Arcélio Costa Louro
Tecnologista Senior
SIAPE 1183699

(Assinado Eletronicamente)
Bruno de Castro Braz
Chefe da Divisão de
Sistemas Espaciais - Substituto
SIAPE 1715592

(Assinado Eletronicamente)

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador-Geral de Engenharia,
Tecnologia e Ciência Espaciais
SIAPE 1356765

De Acordo:

Raul Ferreira Da Silva Junior

Coordenador da Administração

SIAPE 2796948

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 03/12/2024, às 10:55 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Castro Braz**, **Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais substituto**, em 03/12/2024, às 11:23

(horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Arcélio Costa Louro**, **Tecnologista**, em 03/12/2024, às 11:59 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Raul Ferreira da Silva Junior**, **Coordenador de Administração**, em 03/12/2024, às 15:52 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12377941** e o código CRC **2AB3A9A6**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI nº 12377941

Häusermann+Partner
Rechtsanwälte | Notare

Schwanengasse 5/7
Postfach
CH-3001 Bern
T +41 (0)31 326 51 51
info@haeusermann.ch

Unsere Standorte:
Bern | Biel/Bienne | Burgdorf | Fraubrunnen | Gstaad

Vertraulich / A-Post+
Beyond Gravity Services AG
Herr Damian Joho
Director Legal
The Circle 23
8058 Zürich Flughafen

Bern, 19. November 2024
G:\01 H+P\1704.05\Korrespondenz\2024\KbJoho20241119-me.docx

Sachbearbeiterin Monika Eyer
T 031 326 51 09 | monika.eyer@haeusermann.ch

Betrifft: **Unterschriftsbeglaubigungen auf Spezialvollmachten für Brasilien**

Als Beilage erhalten Sie:

- 2 Spezialvollmachten der Beyond Gravity Schweiz AG vom 14. November 2024 inkl. Beglaubigungen der Unterschriften der Herren Quabba und Fent sowie Apostille vom 19. November 2024

☐ zur Kenntnisnahme
☐ zu Ihren Akten
☒ gemäss E-Mail vom 19.11.2024
☐ gemäss Ihrem Schreiben vom
☐ mit Dank zurück
☐ zur Stellungnahme
☐ zur direkten Erledigung
☐ bitte anrufen
☐ zur Unterschrift und Rücksendung
☐ zur Unterschrift und Weiterleitung an

Freundliche Grüsse

HÄUSERMANN + PARTNER

Monika Eyer

Procuração BG (12464187) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1334

PROCURACÃO

Outorgante: Beyond Gravity Schweiz AG, sociedade devidamente constituida e organizada de acordo com as leis da Suiça, com sede na Cidade de Emmen, na Seetalstrasse 175, (Beyond Gravity), e registrada sob o número de identificacão CHE-105.983.759, cujos escritórios se situam em Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zurique, Suiça (a seguir designada "Outorgante"); representado aqui pelo **Remigius Zeno FENT**, suizo, casado, General Counsel, residente na Suiça e domiciliado em Kienbergstrasse 39, 9500 Wil,, Suiça, portador do passaporte N° X6907707; e pelo **Angelo Roberto QUABBA**, suizo, Chief Financial Officer, residente na Suiça e domiciliado em Hiltimattstrasse 7, 5443 Niederrohrdorf, Suiça, portador do passaporte N° X0V45T90.

Outorgado: AG Global Consultoria em Comercio Exterior Ltda., empresa organizada e existente de acordo com as leis do Brasil e escritório registrado no endereço Walcy Alves de Souza Lima 40, Sao Jose dos Campos-SP, 12.244-105, Brasil, com o número de identificaco da empresa no Brasil CNPJ 09.126.592/0001-67, aqui representada por Carlos Fernando Rondina Mateus, possuidor do passaporte numero FS553237, RG 428.334, consultor senior.

Poderes: para representar a Outorgante no Brasil, como consultor & representante. Outorgado está autorizado a receber citacoes judiciais em nome do Outorgante e disporá de especificos e limitados poderes tal como definidos e espeficados após consulta prévia e ordem escrita interna em casos individuais.

POWER OF ATTORNEY

Grantor: Beyond Gravity Schweiz AG a corporation organized and existing under the laws of Switzerland, with registered offices at Seetalstrasse 175, 6032 Emmen, Switzerland, with the company identification number CHE-105.983.759 with offices at Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zurich, Switzerland (hereinafter referred to as "Grantor"); herein represented **by Remigius Zeno FENT**, Swiss, married, General Counsel, living and residing at Kienbergstrasse 39, 9500 Wil, Switzerland, bearer of Passport No. X6907707; and by **Angelo Roberto Quabba**, Swiss, Chief Financial Officer, living and residing at Hiltimattstrasse 7, 5443 Niederrohrdorf, Switzerland, bearer of Passport No. X0V45T90.

Grantee: AG Global Consultoria em Comercio Exterior Ltda., a corporation organized and existing under the laws of Brazil with registered offices at Walcy Alves de Souza Lima 40, Sao Jose dos Campos-SP, 12.244-105, Brazil, with the company identification number in Brazil CNPJ 09.126.592/0001-67, herein represented by **Carlos Fernando Rondina Mateus**, bearer of passport number FS553237, ID 428.334, senior consultant.

Powers: to represent the Grantor in Brazil, as consultant & deputy. The Grantee is authorized to receive legal citations in the name of Grantor and shall have specific and limited powers as defined and specified after prior consultation and internal written order in individual cases.

A presente procuraçao terá validade de **dois anos a contar da data de assinatura.**

This power of attorney shall be valid for **two years as of the date of signature**

Signed in Zurich, on 14.11.2024

Beyond Gravity Schweiz AG

Angelo Roberto Quabba
Chief Financial Officer

Remigius Zeno Fent
General Counsel

LEGALISATION

Natalie Siegenthaler, notary public of the Canton of Bern (Switzerland),
registered in the register of the notaries public of the Canton of Bern, with office in Bern,

certifies:

The foregoing signatures on behalf of **Beyond Gravity Schweiz AG**, with registered office in Emmen, Switzerland (CHE-105.983.759), were written by

- Mr **Angelo Roberto Quabba**, from Zurich (Switzerland), resident in Niederrohrdorf (Switzerland),

- Mr **Remigius Zeno Fent**, from Neckertal (Switzerland), resident in Wil SG (Switzerland),

who are authorized to sign jointly on behalf of Beyond Gravity Schweiz AG.

Certified in Bern in the office of the notary public on the nineteenth of November two thousand and twenty-four.

19 November 2024

The notary public:

NATALIE SIEGENTHALER 486.2 NOTARIN DES KANTONS BERN

Apostille
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: Swiss Confederation, Canton of Bern
   This public document
2. has been signed by **Natalie Siegenthaler**
3. acting in the capacity of **Notary**
4. bears the seal / stamp of
   Notary of the Canton of Bern
   Certified
5. at Bern 6. the 19/11/2024
7. by the State Chancellery of the canton of Bern
8. No. 14935 Tax CHF 25.00
9. Seal / Stamp 10. Signature

Ursula Liechti

CANTON OF BERNE * CHANCELLERY OF STATE *

Beschlagnahmt BG (12464187) SEI 01340.00722/2024-737 pg. 1337

PROCURACÃO

Outorgante: **Beyond Gravity Schweiz AG,** sociedade devidamente constituida e organizada de acordo com as leis da Suiça, com sede na Cidade de Emmen, na Seetalstrasse 175, (Beyond Gravity), e registrada sob o número de identificacão CHE-105.983.759, cujos escritórios se situam em Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zurique, Suiça (a seguir designada "Outorgante"); representado aqui pelo **Remigius Zeno FENT**, suizo, casado, General Counsel, residente na Suiça e domiciliado em Kienbergstrasse 39, 9500 Wil,, Suiça, portador do passaporte N° X6907707; e pelo **Angelo Roberto QUABBA**, suizo, Chief Financial Officer, residente na Suiça e domiciliado em Hiltimattstrasse 7, 5443 Niederrohrdorf, Suiça, portador do passaporte N° X0V45T90.

Outorgado: **AG Global Consultoria em Comercio Exterior Ltda.,** empresa organizada e existente de acordo com as leis do Brasil e escritório registrado no endereço Walcy Alves de Souza Lima 40, Sao Jose dos Campos-SP, 12.244-105, Brasil, com o número de identificaco da empresa no Brasil CNPJ 09.126.592/0001-67, aqui representada por Carlos Fernando Rondina Mateus, possuidor do passaporte numero FS553237, RG 428.334, consultor senior.

Poderes: para representar a Outorgante no Brasil, como consultor & representante. Outorgado está autorizado a receber citacoes judiciais em nome do Outorgante e disporá de especificos e limitados poderes tal como definidos e espeficados após consulta prévia e ordem escrita interna em casos individuais.

POWER OF ATTORNEY

Grantor: Beyond Gravity Schweiz AG a corporation organized and existing under the laws of Switzerland, with registered offices at Seetalstrasse 175, 6032 Emmen, Switzerland, with the company identification number CHE-105.983.759 with offices at Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zurich, Switzerland (hereinafter referred to as "Grantor"); herein represented **by Remigius Zeno FENT**, Swiss, married, General Counsel, living and residing at Kienbergstrasse 39, 9500 Wil, Switzerland, bearer of Passport No. X6907707; and by **Angelo Roberto Quabba,** Swiss, Chief Financial Officer, living and residing at Hiltimattstrasse 7, 5443 Niederrohrdorf, Switzerland, bearer of Passport No. X0V45T90.

Grantee: AG Global Consultoria em Comercio Exterior Ltda., a corporation organized and existing under the laws of Brazil with registered offices at Walcy Alves de Souza Lima 40, Sao Jose dos Campos-SP, 12.244-105, Brazil, with the company identification number in Brazil CNPJ 09.126.592/0001-67, herein represented by **Carlos Fernando Rondina Mateus,** bearer of passport number FS553237, ID 428.334, senior consultant.

Powers: to represent the Grantor in Brazil, as consultant & deputy. The Grantee is authorized to receive legal citations in the name of Grantor and shall have specific and limited powers as defined and specified after prior consultation and internal written order in individual cases.

A presente procuraçao terá validade de **dois anos a contar da data de assinatura**.

This power of attorney shall be valid for **two years as of the date of signature**

Signed in Zurich, on 14/11/2024

Beyond Gravity Schweiz AG

Angelo Roberto Quabba
Chief Financial Officer

Remigius Zeno Fent
General Counsel

LEGALISATION

Natalie Siegenthaler, notary public of the Canton of Bern (Switzerland),
registered in the register of the notaries public of the Canton of Bern, with office in Bern,

certifies:

The foregoing signatures on behalf of **Beyond Gravity Schweiz AG**, with registered office in Emmen, Switzerland (CHE-105.983.759), were written by

- Mr **Angelo Roberto Quabba**, from Zurich (Switzerland), resident in Niederrohrdorf (Switzerland),

- Mr **Remigius Zeno Fent**, from Neckertal (Switzerland), resident in Wil SG (Switzerland),

who are authorized to sign jointly on behalf of Beyond Gravity Schweiz AG.

Certified in Bern in the office of the notary public on the nineteenth of November two thousand and twenty-four.

19 November 2024

The notary public:

NATALIE SIEGENTHALER 486-2 NOTAIRE DES CANTONS DE BERNE

Apostille
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: Swiss Confederation, Canton of Bern
   This public document
2. has been signed by **Natalie Siegenthaler**
3. acting in the capacity of **Notary**
4. bears the seal / stamp of
   Notary of the Canton of Bern

Certified

5. at Bern 6. the 19/11/2024
7. by the State Chancellery of the canton of Bern

8. No. 14934 Tax CHF 25.00
9. Seal / Stamp 10. Signature

Ursula Liechti

CANTON OF BERNE * CHANCELLERY OF STATE *

(Document-ID: 12464187) SEI-01340.007227/2024-73-Jpg: 1340

2023
Annual Report

Together ahead. RUAG

Annual Report

RUAG International at a Glance	4–7
Letter to the Shareholder	8–11
Management Reports	12–15
Beyond Gravity	16–17
Innovation & Future	18–25
Sustainability	26–31
Financial Statements	32–85
Corporate Governance	86–100

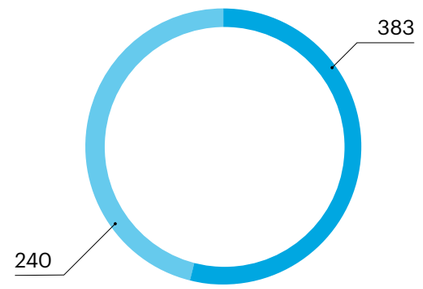
Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1342

2023 financial year

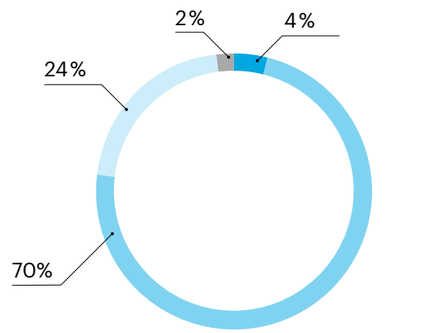
In 2023, RUAG International transformed itself into a space market-focused international supplier by selling its aerostructures business. The financial year was characterized by an inflationary market environment and strained supply chains. At the same time, investments were made in the expansion of production and the digital future of the space business. Adjusted for divestment and foreign currency effects, sales increased by CHF 62 million compared to the previous year. Reported earnings before interest and taxes (EBIT) amounted to CHF 28 million.

Due to substantial company divestments in 2023 and 2022 (including RUAG Ammotec), the key figures can only be compared to a limited extent. However, they reflect the continuous progress of the divestment strategy adopted jointly with the owner, the Swiss Confederation.

Net sales 2023 by segments in CHF m



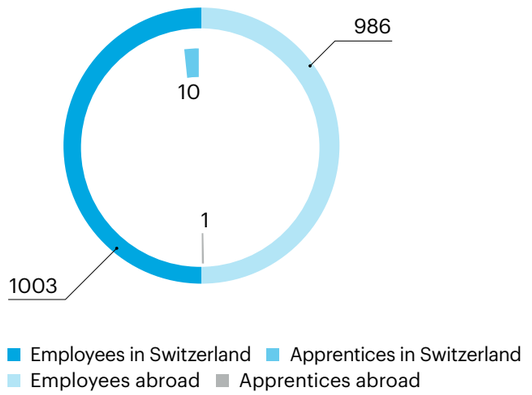
Net sales 2023 by market in %



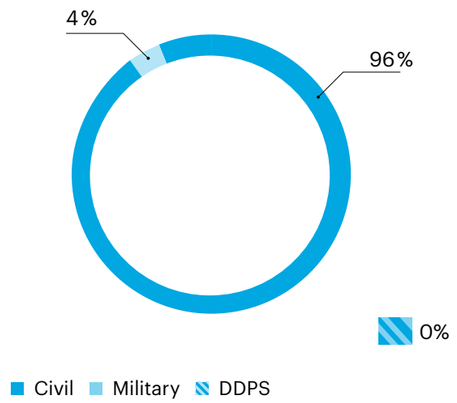
Overview of key figures in CHF million

	2023	2022	Change in %
Order intake	651	1043	–37.6%
Order backlog	770	1013	–24.0%
Net sales	620	945	–34.4%
Operating income	632	991	–36.3%
Earnings before interest, taxes, depreciation and amortisation (EBITDA)	32	199	–84.1%
Earnings before interest and taxes (EBIT)	28	178	–84.2%
Net profit	1	154	–99.7%
Cash flow from operating activities	(24)	(64)	63.0%
Free cash flow	89	472	–81.2%
Net financial position	457	570	–19.8%
Research and development expenses	11	18	–40.1%
Employees as at 31 December incl. apprentices	1989	2963	–32.9%

Employees (FTE) in Switzerland and abroad 2023



Net sales 2023 by application in %



Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1343

Key Events

March

Strengthening the People & Culture division

Laura-Katrin Seitz starts as Beyond Gravity's new Chief People Officer. Her experience in growth and transformation and in developing leaders in complex global organizations strengthens the company and brings new impetus.

May

Driving digital transformation

Caroline Schmitt broadens Beyond Gravity's digital expertise as the new Chief Transformation & Strategy Officer. Oliver Grassmann, who previously held this position, takes over the Satellites division as Executive Vice President.

June

Orders for Ariane 6

Beyond Gravity receives its first order for the production of payload fairings for the new Ariane 6 launcher. The payload fairings, which are up to 20 metres high and weigh 1,800 kilograms, are manufactured in a state-of-the-art, semi-automated process at the Emmen site in Switzerland.

July

Mubea takes over Aerostructures in Germany and Hungary

The German family-owned company Mubea with around 14,000 employees takes over the RUAG Aerostructures units in Germany and Hungary – as well as all of the approximately 1,000 employees. The lightweight construction specialist Mubea is in an ideal position to further promote the development of Aerostructures Germany & Hungary as the exclusive supplier for the Airbus A320 family. The closing took place in December 2023.

August

New headquarters in “The Circle” Zurich

Beyond Gravity's new headquarters in “The Circle” at Zurich Airport offers around 300 modern workplaces for employees from various departments. The new location promotes dialog between the units and facilitates agile collaboration.

September

Opening the Lisbon site

The new Innovation & Digital Hub in Lisbon (PT) enables Beyond Gravity to strengthen its leading role as an agile innovator in the space industry and drive growth. By the end of 2023, around 60 employees were already working at the site and a total of around 200 new jobs are to be created by 2025. This will make Beyond Gravity the largest space company in Portugal.

October

Award for Operational Excellence

RUAG Aerostructures Germany & Hungary wins the Airbus Supplier Award for Operational Excellence at the Global Supplier Conference 2023 in Toulouse, France. A strong focus on continuous improvement of product quality as well as straightforward solution and change approaches were decisive for the award.

November

Innovative concept aims to change space missions

A new concept for payload fairings aims to make space missions affordable and more sustainable: Instead of completely separating the half-shells from the first stage of propulsion, as is done today, the two half-shells open, release the payload and then close again, while remaining attached to the launcher's first stage and returning to Earth for reuse.

December

Property in Seebach sold

A first step in the privatization process of Beyond Gravity took place in December 2023 with the partial sale of the site in Zurich-Seebach. The property was sold to the City of Zurich for CHF 140 million and will be leased back in its entirety by Beyond Gravity until at least 2030.

January 2024

Pilatus takes over at Aerostructures in Emmen

At the beginning of January 2024, RUAG Aerostructures Switzerland and Pilatus Flugzeugwerke AG reached an agreement on the sale of the production infrastructure and the take-over of all employees. The business unit based in Emmen (CH) has been producing parts and components for Pilatus Aircraft since the early 1990s. These include PC-21 fuselages and the horizontal stabilizer of the PC-12.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1344

From Aerospace to Space: RUAG International on its way to a successful future in space.

Dear shareholder,
Dear customer,
Dear Sir/Madam,

Dr. Remo Lütolf
Chairman of the Board
of Directors
RUAG International Holding

André Wall
CEO
RUAG International Holding
and Beyond Gravity

We are pleased that we were able to realize all the milestones for RUAG International in 2023 as promised with the divestments of the non-space-related business segments. In many cases, we even significantly exceeded the targets we had set for our employees. For example, a very attractive succession solution was found for the aerostructures business in Germany and Hungary with Mubea. And at the Emmen site, Pilatus Flugzeugwerken, a longstanding partner and customer, is taking over all machinery and employees.

The transformation of Beyond Gravity into a commercially successful and digitalized space company in all business areas is progressing according to plan. New digital platforms, expanded production facilities and modern hybrid office workstations are laying the foundations for end-to-end networked, automated business processes and for the integration of AI (artificial intelligence) and AR (augmented reality) into products and workflows.

Robust growth despite global inflation
In 2023, despite challenges from inflation and supply chain issues, the space market experienced robust growth, driven by increasing commercial investment and technological advances. Demand for satellite launches and space missions rose sharply and private companies once again played a significant role. However, economic factors, such as global financial market volatility and geopolitical tensions, led to increased costs and delays in projects.

The supplier market for aircraft components also faced inflationary pressure and supply chain disruptions, but still managed to record slight growth due to the recovery in demand in the aviation sector.

Due to the extensive company divestments in 2023 and 2022 (e.g. RUAG Ammotec), the key figures are only comparable to a limited extent. However, they reflect the continuous progress of the divestment strategy adopted jointly with the owner, the Swiss Confederation. Accordingly, the number of employees worldwide fell from 2,963 to 1,989. Net sales, 96% of which came from civil activities, fell to CHF 620 million (previous year CHF 945 million), EBIT to CHF 28 million (CHF 187 million) and free cash flow to CHF 89 million (previous year CHF 472 million). Adjusted for the divestment and currency effects, net sales rose by CHF 62 million compared to the previous year.

The income from the divestments and property sales will make it possible to pay a reasonable dividend to the owner for the 2023 financial year, as in the previous year.

New orders and successful major projects
Amongst the most important new orders, 14 payload fairings for the new European launcher Ariane 6 stand out. In addition, there are landmark contracts with new space players such as Quantum Space, Rocket Lab and Loft Orbital. Beyond Gravity will supply constellation on-board computers (COBC) and antennas for communication in the microwave spectrum for their innovative technology platforms and services. On another positive note stands the order intake in the area of drive mechanisms for solar modules (SADM) and slip rings production in Nyon grew favorably.

The major projects won in the previous reporting period for Amazon's Kuiper satellite constellation in the area of satellite dispensers and for the new launch platforms Vulcan Centaur (USA), Ariane 6 (Europe) and H3 (Japan) will generate order volumes for years to come. The maiden flight of all three new launch vehicles is planned for 2024.

Business with technologies for the semiconductor industry also developed successfully in 2023. The apertures and high-precision actuators for laser optics enable hardware manufacturers to achieve the precision required to produce the next generation of computer processors.

Attractive follow-up solutions for aerostructures
We initiated attractive follow-up solutions for all areas of aerostructures in 2023. The Airbus business in Oberpfaffenhofen (Germany) and Eger (Hungary) was taken over by the German family-owned company Mubea at the end of December 2023. The company, which has 14,000 employees and specializes in lightweight construction technologies, is taking over the business and the approximately 1,000 employees at both sites.

Sales negotiations for the RUAG Aerostructures site in Emmen were also finalized at the beginning of 2024. Pilatus Flugzeugwerke AG – a longstanding partner and customer – will ensure further development and gradually take over all of RUAG Aerostructures Switzerland Ltd's approximately 230 employees and all machinery.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1345

In 2023, RUAG International thus succeeded in finding follow-up solutions for all areas of aerostructures that fulfil the strategic requirements of the owner, the Swiss Confederation, while also guaranteeing attractive future opportunities for employees and continuity for customers. The strategy of first investing in a transformation in each business area in order to put the entire business on a sustainable basis and position it as a valuable company in the market has proven to be effective.

The first part of Beyond Gravity's privatization process in 2023 also involved the partial sale of the company premises in Zurich-Seebach. They were sold to the City of Zurich for CHF 140 million and will be leased back in their entirety by Beyond Gravity until at least 2030.

Investing in the future of Beyond Gravity

The remaining segment, Beyond Gravity, continues to focus on the space market and technology for the semiconductor industry. The spotlight is on activities that help to make the lives of people all over the world better and easier.

In order to achieve the goal of a successful privatization by 2025 at the latest, Beyond Gravity is pursuing the same strategy that ensured the success of RUAG International's divestments: First, all divisions will be made fit for the future so that an attractive solution can then be found for investors, customers and employees.

The investments made in the expansion and modernization of production capacities in 2023 are particularly important for the future viability of Beyond Gravity. The foundations for new production halls and facilities were laid in 2023 at the US site in Decatur and in Linköping, Sweden (see pages 18–19). From 2024, they will provide the capacity increases required to handle the order volume for Amazon's Kuiper satellite constellation and for further growth in the New Space segment. The digitalized and largely automated processes will massively reduce production times.

At the same time, Beyond Gravity is investing in modern hybrid office infrastructures to improve the efficiency of development and back office processes as well as collaboration across national and business unit boundaries.

Standardized digital core for greater efficiency

We initiated the company-wide EZYone transformation project for the end-to-end digitalization of development, production and back office back in 2022 and pushed it ahead in 2023. EZYone standardizes processes, cleans up data and implements new, uniform IT platforms. This will make the company's digital core accessible worldwide in a flexible, cloud-based way. The standardization on a single platform will enable, among other things, the integration of all engineering processes from the initial idea through to design, production, supply chain management and quality control. In addition, there will be considerable savings in the maintenance and operation of only four instead of 22 solutions. (See also pages 20–23.)

Innovation & Digital Hub in Lisbon

The Innovation & Digital Hub in the Portuguese capital Lisbon, which opened in autumn 2023 and currently has around 60 employees, is to be expanded into a hub for around 200 digitalization and engineering specialists by 2025. They are already working closely with their colleagues at other locations to develop innovative solutions.

Strengthening the management team

As Chief Transformation & Strategy Officer, Caroline Schmitt has been providing the necessary impetus for Beyond Gravity's digital transformation since May 2023. She has more than 20 years' experience in the implementation of company-wide digitalization projects in a wide range of industries and is also a member of the Executive Board. She took over her role from Oliver Grossman, who has taken over the management of the Satellites division from Anders Linder, who has left the company. Laura-Katrin Seitz joined the Beyond Gravity leadership team as Chief People Officer at the beginning of the year. She can look back on three decades in various HR management positions and brings a wealth of expertise in connection with growth, consolidation and transformation.

At the end of the year, the management team will therefore consist of André Wall (CEO), Paul Horstink (EVP Launchers Division), Oliver Grassmann (EVP Satellites Division), Oliver Kunz (EVP Lithography Division), Angelo Quabba (CFO), Caroline Schmitt (Chief Transformation & Strategy Officer) and Laura-Katrin Seitz (Chief People Officer).

Leading the way in responsibility

Beyond Gravity doesn't just want to help preserve the earth and make it a better place to live with its products and services. Sustainability is also becoming a central pillar of all company activities. A Group-wide ESG (Environmental, Social and Governance) initiative was launched in 2022. In 2024, Beyond Gravity will publish the first sustainability report for the year and will provide information on the current status, ongoing activities and the goals that have been set. The bar has been deliberately set high: The aim is to achieve "net zero" greenhouse gas emissions as early as 2026. (See pages 26–31.)

We are convinced that it is important to take responsibility, and that responsible behavior is also rewarded in many ways. Efficient use of resources reduces costs and drives innovation. A responsible company also attracts highly qualified specialists who want to see their personal values realised in their professional lives. ESG standards are also becoming increasingly important in the space industry and are often a decisive factor in project tenders.

Positive outlook on a solid foundation

Both the institutional and private space markets are likely to continue to grow strongly in the coming years. Innovative technologies and concepts such as reusable launchers and small-satellites are continuously reducing costs. In addition, the trend towards large satellite constellations is leading to an industrialisation of production processes and thus to further cost savings. Earth observation and satellite communication are thus becoming financially rewarding business instruments for more and more industries.

With the commissioning of the new production capacities in Decatur and Linköping and the gradual rollout of EZYone from 2024, Beyond Gravity will have a powerful basis to benefit from the expected growth in the industry. Beyond Gravity is aiming for a positive operating result in all three divisions in 2024. The company's focus remains on the transformation of all divisions into digitally networked and economically viable units.

We would like to thank our owner and our customers for their trust, which has enabled us to successfully place the divested business units on the market. We would also like to thank our employees for the great commitment with which they made the transformation a reality. Together with all of you, we look forward to ascending into the next economic orbit with Beyond Gravity. The sky is never the limit!

Dr. Remo Lütolf

Chairman of the Board
of Directors
RUAG International Holding

André Wall

CEO
RUAG International Holding
and Beyond Gravity

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1346

Beyond Gravity

2023 Management Report

Investments in production expansion and digital infrastructure mark Beyond Gravity's departure into the future as a leading supplier to the global space industry.

RUAG International's Space segment looks back on a challenging 2023. Despite impacts from inflation and supply chain issues, the space market experienced robust growth in 2023, driven by increasing commercial investment and technological advances. Demand for satellite launches and space missions rose sharply and private companies once again played a significant role. However, general economic factors, such as global financial market volatility and geopolitical tensions, were also felt in the space market.

Sales in 2023 increased by 8% to CHF 383 million (previous year: CHF 356 million). EBIT recovered from CHF –5 million to a black zero (CHF 0 million) while making massive investments in the expansion of production and digital infrastructure, thus laying the foundation for profitable growth. At CHF 408 million (CHF 439 million) and CHF 729 million (CHF 744 million) respectively, order intake and order backlog are both at a high level. The full order books thus ensure long-term production capacity utilization and allow us to look to the future with confidence.

Satellites division

The Satellites division employs around 750 people at sites in Switzerland, Sweden, Austria, the USA and Finland. The unit bundles all of Beyond Gravity's satellite activities and supplies mission-critical products for a wide range of satellite missions for commercial and institutional customers. With the exception of the propulsion system, all core elements of a satellite are offered: from the satellite structure, the on-board computer and other electronics to thermal protection, various mechanisms and slip rings.

The division offers first-class engineering, production expertise and capacities as well as project management for commercial and institutional customers, such as for the second generation of the European global satellite navigation system Galileo. In 2024, the division plans to grow further, invest significantly in research & development and further expand its existing sites. Oliver Grassmann has been in charge of the division since 2023. He took over in mid-May 2023 from Anders Linder, who left the company.

Launchers division

The Launchers division encompasses the development and production of composite structures and dispenser systems for launch vehicles. For decades, Beyond Gravity's payload fairings, interstage adapters, dispensers, payload adapters and separation systems have been the first choice for space companies such as Amazon, ArianeGroup, United Launch Alliance and many other space companies in Europe, the USA, Japan and Australia. The division has 630 employees in three countries: Switzerland (Emmen, Zurich), Sweden (Linköping) and the USA (Decatur).

For the Launchers division, 2023 was characterized by the development and expansion of the two sites in Linköping and Decatur. Production capacities at both sites are currently being doubled with a view to processing the orders secured in 2022 for Amazon's Kuiper satellite constellation. The commissioning of new production halls at both sites is planned for 2024; they should be running at full capacity from 2025. The division has been headed by Paul Horstink since 2022.

Lithography division

The Lithography division, with 240 employees and departments at the two sites in Zurich (CH) and Coswig (DE), manufactures high-precision actuators, mechanical assemblies and metrology and testing equipment for the nanometre-precise exposure of semiconductor wafers. These are used worldwide in machines for the production of microchips and thus form the basis for numerous high-tech applications such as in smartphones or in the field of artificial intelligence.

In 2023, the division continuously expanded its production capacity in close cooperation with its main customer Zeiss SMT. The highlight of the year was the expansion of the clean room in Zurich-Seebach by 135%. Further increases in production are also planned for 2024. The division has been headed by Dr Oliver Kunz since 2022.

New Digital & Innovation Hub in Lisbon

In autumn 2023, Beyond Gravity opened a new location in Lisbon. The Digital & Innovation Hub supports the divisions in their transformation and promotes innovation collaboration between the 14 locations. The development and planned expansion to 200 employees in 2025 will enable Beyond Gravity to tap into Portugal's attractive talent pool in the fields of engineering and digital technologies. Beyond Gravity will thus become the largest space company in Portugal.

Step into the digital future

During the reporting period, Beyond Gravity invested heavily in the company's digital transformation. The EZYone project aims to build a strong digital core for Beyond Gravity, harmonize processes, create a solid database and implement a uniform system landscape. These measures will enable smooth collaboration across different locations. They also create the basis to expand the company's digital expertise, foster innovation, strengthen employee loyalty, reduce administrative costs and lay the foundation for the increased use of artificial intelligence, machine learning, augmented reality and other forward-looking technologies. (See article on pages 20–23.)

Outlook

The market environment in the global space business continues to develop positively in view of the rising demand for rocket launches, the expansion of satellite infrastructure and increasing investment by commercial players. The main objective for Beyond Gravity in 2024 is to promote products and programmes that contribute to good profitability. Each of the three divisions is expected to be profitable in 2024. Investments will continue to flow into the digital transformation and the commissioning of the expanded production sites in Linköping and Decatur in 2024.

Key figures at a glance

Net Sales: CHF 383 million (previous year CHF 356 million) **EBIT:** CHF 0 million (previous year CHF –5 million)
Employees (FTE): 1619 (previous year 1638)
Countries: Switzerland, Sweden, USA, Austria, Germany, Finland, Portugal
Customers: Airbus Defence & Space, Amazon, ArianeGroup, Avio, Ball Aerospace, ESA, Maxar, Mitsubishi, NASA, Rocket Lab, Thales Alenia Space, United Launch Alliance, Zeiss SMT

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1347

RUAG Aerostructures

Management Report 2023

RUAG Aerostructures is setting important milestones in a challenging market environment. All shares in RUAG Aerostructures Germany & Hungary were sold to Mubea. Pilatus is to take over parts of RUAG Aerostructures Switzerland.

In the Aerostructures segment, net sales increased to CHF 240 million in 2023 (previous year: CHF 235 million). However, EBIT fell significantly from CHF 43 million to CHF –17 million. The result suffered from delivery delays in the international supply chains, changing customer requirements and production volumes as well as one-off expenses due to the divestment projects. Furthermore, the reversal of provisions and value adjustments in 2022 must also be taken into account.

The ongoing disruptions within the international supply chains were also felt by RUAG Aerostructures in 2023. Although to a much lesser extent than in previous years, the segment repeatedly experienced delivery delays on the part of suppliers, which had a negative impact on the entire production process. At the same time, RUAG Aerostructures was confronted with adjustments to order quantities and production processes, which in turn led to delays in some deliveries. In addition to these external factors, RUAG Aerostructures was also preoccupied throughout 2023 with the ongoing intensification of sales negotiations. The closing of the sale of RUAG Aerostructures Germany & Hungary to the Mubea Group was achieved at the end of December. The signing of the contract for the sale of RUAG Aerostructures Switzerland to Pilatus Flugzeugwerke took place in January 2024.

RUAG Aerostructures Germany & Hungary

RUAG Aerostructures Germany & Hungary mainly supplies Airbus with structural parts for the fuselage sections, the main landing gear bay and side shells for the A320 aircraft family. An average production rate of 55 units was expected at the beginning of the year. Because of cancellations by customers due to a lack of parts, the rate fell well below this mark at the beginning of the year, so that short-time working had to be introduced in February. The rate then jumped well above 55 in the summer and levelled off at the forecast rate of 55 at the end of the year. These fluctuations, accompanied by a persistent shortage of parts, are having a negative impact on production costs and the total order volume.

In July 2023, Airbus also announced that certain sections of the A320 family would no longer be manufactured by RUAG Aerostructures Germany & Hungary in the future. Despite the challenging conditions, RUAG Germany & Hungary was honored with the Airbus Supplier Award for Operational Excellence in 2023 for its outstanding performance.

Mubea takes over in Oberpfaffenhofen and Eger

An agreement was signed with Mubea for the business in Germany & Hungary in autumn 2023. In accordance with the strategic guidelines of the Swiss Federal Council, the final transfer of ownership took place at the end of December 2023. Mubea, a renowned German family business, is an innovative lightweight construction specialist with more than 14,000 employees at 50 production sites worldwide. Within Mubea, RUAG Aerostructures Germany & Hungary will become part of Mubea Aviation GmbH. Mubea has taken over all business activities and all of the approximately 1,000 employees.

RUAG Aerostructures Switzerland

RUAG Aerostructures Switzerland mainly manufactures aerostructures at the Emmen site for customers such as Boeing, GE, Pilatus and Saab. Due to reduced reliability and delivery dependability on the part of suppliers, changing customer orders and the suspension of individual programmes, the originally targeted increase in profitability could not be achieved. In addition, the delivery of parts to some customers was delayed due to external factors. The reintegration of the entire logistics organisation, which will return to the Emmen site in 2024, should lead to an improvement in the parts situation.

Pilatus takes over in Emmen

Preparations to find a new owner for RUAG Aerostructures Switzerland in Emmen were also intensive in 2023. In January 2024, RUAG Aerostructures Switzerland and Pilatus Flugzeugwerke AG reached an agreement on the sale of all machinery and the transfer of all employees. The contract with Pilatus was also signed in line with RUAG International's strategic objectives as set out by the Swiss Federal Council. The Emmen-based division has also been producing parts and components for Pilatus Aircraft since the early 1990s. These include the PC-21 fuselage and the horizontal stabilizer of the PC-12. In future, Pilatus Flugzeugwerke will only manufacture parts and components for its own aircraft at the Emmen site. Orders from third-party customers, which RUAG Aerostructures Switzerland has produced to date, will only be continued for a limited period.

Outlook

Due to the completed and ongoing divestment projects at both companies – RUAG Aerostructures Switzerland and RUAG Aerostructures Germany & Hungary – the future business development and direction will depend on the needs and plans of the new owners.

Figures at a glance
Net Sales: CHF 240 million (previous year CHF 235 million) **EBIT:** CHF –17 million (previous year CHF 43 million)
Employees (FTE): 226 (previous year 1,220)
Countries: Germany, Switzerland, Hungary
Customers: Airbus, Boeing, GE, Pilatus, Saab

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1348

Beyond Gravity at a glance

Advancing humankind and enabling the exploration of the world and beyond.

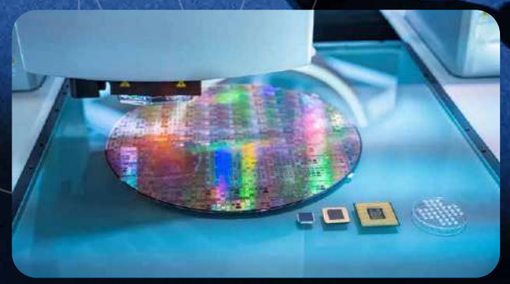
Beyond Gravity has been supplying products for hundreds of space missions for over 40 years. They all ultimately serve one goal: advancing humankind. We do so by working in the areas of satellite positioning and communications, providing instruments to collect satellite data that helps manage natural hazards, or working on satellites for better weather forecasting. We also help discover space, explore planets and countless other scientific missions. With our solutions we help our customers around the world make the impossible possible.

Headquartered in Zurich, Switzerland, Beyond Gravity is the first start-up minded company to combine agility, speed and innovation with decades of experience and proven quality. Beyond Gravity is the preferred supplier of structures for all types of launch vehicles – including the European Ariane and Vega rockets. Beyond Gravity is also a leader in selected satellite products as well as satellite constellations. The company is also a longstanding supplier of the lithography market.

From RUAG Space to Beyond Gravity
In 2022, the company changed its name from RUAG Space to Beyond Gravity. The new name and brand identity position the company more clearly in international markets and make our range of services even better known. It is also about expressing the new self-image of an agile company with a start-up mindset that is geared towards innovation and sustainable growth.
All shares of the company are currently still held by the Swiss Confederation. The latter has decided to privatize Beyond Gravity by the end of 2025 at the latest. Once the sale has been completed, the current owner will no longer hold any shares in the company.

Three divisions
Beyond Gravity consists of three divisions. The Launchers division manufactures payload fairings for various European, American and Japanese launch vehicles, amongst other things. The Satellites division supplies almost all the core elements of a satellite – from the structure to the on-board computer and the antenna. And the Lithography division manufactures special actuators and apertures which are used for the nanometre-precise exposure of wafers (semiconductor silicon substrate). The divisions are supported by three lean enabling functions: Finance, People & Culture and Transformation & Strategy.

Seven countries, 14 locations
Around 1,600 employees at 14 locations in seven countries (Switzerland, Sweden, Austria, Germany, USA, Finland and Portugal) generate sales of around CHF 383 million (2023).



beyond gravity

Our story on video.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1349

Investing into the future

The sites in Linköping (Sweden) and Decatur (USA) are being massively expanded with production capacity to double at both locations. New production facilities with state-of-the-art equipment and processes are being built to supply key elements for Amazon's Kuiper satellite constellation project.

In September 2021, Beyond Gravity secured a major contract from Amazon for the development and manufacture of satellite dispensers for the Kuiper project, which aims to provide affordable high-speed broadband connections around the world. To accommodate this major order, Beyond Gravity decided to build a modern new production plant in Linköping. The new facility is equipped with the state-of-the-art Automated Fiber Placement technology that significantly simplifies and shortens the production of structures for satellite dispensers.

Beyond Gravity's second major expansion concerns its Decatur site: Amazon has secured 83 rocket launches for the launch of its 3,236 Kuiper satellites – including with our partner United Launch Alliance (ULA). On behalf of ULA, Beyond Gravity will manufacture the payload fairings, the interstage adapters, the payload adapter fittings and the heat shields for their new Vulcan Centaur launch vehicle, which will transport numerous Kuiper satellites into space. Due to the large order volume, the company will inaugurate a new plant in 2024. The plant will be able to produce up to 25 payload fairings (50 half-shells) per year, which is twice the current capacity.

The opening of both production facilities is planned for 2024. Capacity then will be continuously increased in order to reach full capacity by 2025.

Three questions for Cristina Lorenzetti, VP Safety, Quality, Industrialisation and Testing

Why do we need new manufacturing facilities in Decatur and Linköping?
In order to move to high-volume production, we need to adapt and optimize our manufacturing processes and technologies and evolve our product design accordingly: we are therefore investing in state-of-the-art material flow at both sites, which requires a completely different layout of the production floor.

What technological innovations are being used?
In Linköping, we work with Automatic Fiber Placement, which we use to produce the cylindrical carbon fiber base structures for the satellite dispensers. With all the optimisations, we have reduced the production time by more than 50 percent compared to the current process. In Decatur, we have improved many machines, such as the horizontal integration station and non-disruptive inspection, which have allowed us to save up to 50 percent of the total throughput time.

What about sustainability?
Environmental sustainability is an integral part of both construction projects. Approximately 15% of the total energy consumption of the new facility in Linköping will be generated by solar panels on the roof. In addition, the new office building will be certified by the Swedish authorities as "Green Building Level Silver", which ensures that the building meets the strict requirements in terms of energy consumption, materials used and indoor climate. In addition to being powered by 100% renewable energy, the new production facility in Decatur incorporates numerous energy-saving measures, including energy-efficient heating and cooling, variable-speed motors for compressed air and vacuum systems as well as LED lighting.

Key Facts Linköping:
Area: 17,300 m²
Hook height: 10–12 meters
Warehouse: 1,777.6 m²
Office space: 4,900 m²
Employees: up to 350
Capacity: up to 25 satellite dispensers per year
Improvement in throughput time: factor 2
Completion: 2024

Key Facts Decatur:
Area: 23,225 m²
Hook height: 16.8 meters
Warehouse: 3,716 m²
Office space: 2,787 m²
Employees: up to 200
Capacity: up to 25 payload fairings per year (50 half shells)
Improvement in throughput time: factor 2
Completion: 2024

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1350

Beyond Gravity invests in a digital future.

Beyond Gravity is actively advancing its efforts to position itself as a Digital First company that will leverage technologies such as artificial intelligence (AI), generative design, intelligent automation and various other emerging technologies going forward. A key focus area is reinforcing a shared digital core, fostering seamless connections across locations, business units, and enabling functions. This modern digital core will provide a foundation from which substantial value and innovation can be delivered to Beyond Gravity's customers, suppliers and employees.

While Beyond Gravity only began operating under its new name in May 2022, adopting a start-up mindset, it has decades of experience in the space industry. However, the industry is currently undergoing a major change and shift toward a commercialized market. This leads to a stronger focus on speed, higher volumes and lower costs. With Beyond Gravity's privatization planned by the end of 2025, the digital transformation program, called EZYone, will ensure that the company is positioned for the future and operationally excellent. Beyond Gravity is committed to staying competitive in this dynamic industry by taking a digital approach.

Beyond Gravity's digital world so far

Beyond Gravity has historically grown from various companies and locations. Each of the company's business divisions has built up its own vast pool of expertise over the years. But when it comes to IT and the digital landscape, the company's colorful history means it is now operating with a mix of legacy systems – comprising five "Business Process Management" systems (BPMs), seven "Enterprise-Resource-Planning" tools (ERPs), eight "Product Lifecycle Management" tools (PLMs) and two "Manu-facturing Execution Systems (MES) – and, thus, an array of complex, inefficient, and costly processes.

With numerous systems in a scattered digital environment, the organization faces issues such as reliability of data, lack of transparency for customers, complicated data exchange procedures across different countries and an outdated IT infrastructure burdened by technical debt.

"The EZYone initiative is important because it lays the foundation for our future success. It enables us to be more responsive to our customers' needs, it creates transparency, and enables us to run a modern and competitive business. Our goal is to become a company that is trusted by both customers and employees, and a great place to work, where we deliver outstanding products and exceptional experiences."

Caroline Schmitt
Chief Transformation & Strategy Officer

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1351

“Our digital transformation makes our jobs more attractive, as processes can be handled more efficiently and collaboration – even across national borders – becomes easier. In addition, our employees acquire valuable skills that are essential in the increasingly digital working world of the 21st century.”

Laura-Katrin Seitz
Chief People & Culture Officer

Beyond Gravity’s path to success and the digital future
Beyond Gravity has made significant investments into its future as a unified and digital company. Through the digital transformation initiative EZYone, the organization is focusing on building a robust digital core designed to establish seamless connections across all locations, business units, and enabling functions.

By introducing state-of-the-art and unified systems across the whole organization, the digital transformation is poised to optimize product lifecycle management, resource allocation, and production processes, ultimately leading to streamlined and more efficient operations. Upon successful implementation, the company anticipates reaping the rewards of integrated systems, elevating digital capabilities, empowering its workforce, alleviating administrative burdens, and furnishing cutting-edge tools for engineering and production teams.

The new systems will be rolled out first in Sweden. As part of its strategic vision, Beyond Gravity is aiming for a comprehensive system roll-out at all its locations and business units by the end of 2024.

EZYone aligns with the company’s long-term vision
EZYone is important because it lays the foundation for Beyond Gravity’s future success. It enables the company to be more responsive to its customers’ needs, it creates transparency, and enables the company to run a modern and competitive business.

These considerations hold significance for potential future owners, as they contribute to the valuation of the company and instill confidence in prospective buyers regarding Beyond Gravity’s status as a growth-oriented enterprise. The overarching objective is to evolve into a company esteemed by both customers and employees, establishing itself as an exceptional workplace committed to delivering outstanding products and experiences.

ezyone

EZYone – Beyond Gravity’s digital transformation
As the name of the program implies, it’s about making things "easier". Beyond Gravity has grown from different companies and locations in the past. As a result, different locations are using different IT systems that are not connected to each other. This hinders effective and efficient collaboration on a global level. Beyond Gravity has therefore started the EZYone program, embarking on a digital journey to consolidate all major IT systems within the company and to build a shared digital core.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1352

Innovating for tomorrow

Beyond Gravity manages innovation projects using a holistic approach that includes cross-divisional activities as well as initiatives boosted by each division to enhance its product portfolio and competitiveness. Cross-divisional innovation is centered around the topics of AI applications, digital twins, and identifying new business models.

The selection and management of cross-divisional innovation activities within Beyond Gravity is steered and monitored by a cross-divisional committee with representatives from the divisions, Finance, IT and People & Culture. The goal is to initiate and promote projects that improve the company's capabilities regarding market developments and trends and increase efficiency, profitability and sustainability. Several focus areas have been determined for the coming months, and targeted projects are initiated and monitored based on a milestone-driven approach. Beyond Gravity also works with various partners from universities, public entities like the European Space Agency (ESA) as well as startups. In addition, each division funds its own internal R&D activities to maintain Beyond Gravity's competitive advantages and maintain its leading position in the market.

Living innovation
Beyond Gravity actively nurtures an innovative mindset and regularly organizes internal innovation competitions for its engineers. The so-called Space Race, which includes solving specific technical challenges, has a long tradition. In 2023, engineers from different sites and divisions spent over two months developing concepts for new locking mechanisms for re-usable payload fairings. In the Lithography division, an innovation competition was also held with the aim of promoting new ideas in technology for the semi-conductor market and creating an environment of innovation and creativity. Some of these ideas, such as flexible hinges, unified data structures or VR training, are now being further pursued internally in dedicated R&D projects.

In the Launchers division, particularly in the area of large composite structures like payload fairings, innovative approaches are constantly being explored to align projects with future needs of customers, to develop new products, or to improve existing products or processes. Particular attention is paid to cost reduction, design simplification to improve profitability and adaptations to new customers or product requirements. In the following, two of these activities are showcased in more detail: Automated Fiber Placement (AFP) on the one hand and our contribution to ESA's Future Launchers Preparatory Program (FLPP) on the other.

Automated Fiber Placement for payload fairings
The current manufacturing processes for our launch vehicle structures are largely based on the manual placement of carbon fiber pre-impregnated textiles. The idea of automating this process (Automated Fiber Placement; AFP) is not entirely new as Beyond Gravity has applied the AFP technology at its Linköping site to produce satellite dispensers, and it has been used in the aircraft industry for years. This approach is becoming increasingly attractive, and the significant up-front investment involved is justified by the large commercial customer orders in 2022 and 2023, the expected capacity requirements, and the need to increase production rates to meet customer demands for shorter lead times and cost reductions. Production trials and feasibility assessments are currently underway to assess the automated production of composite sandwich structures.

Launchpad program – a look into the future
In October 2022, Beyond Gravity launched its own startup incubator program called Launchpad. Over the past few months, many young companies have worked with Beyond Gravity's experts on exciting and promising projects. Those collaborations have resulted in valuable projects, for example with RevoAI (see main text) or with Gate Space in the field of propulsion systems for satellites. Also, the collaboration with the IT startup Side Effects resulted in a long-term cooperation. Its Digital 3D Twin Platform makes it much easier to create comprehensive 3D documentation and has already been implemented in Beyond Gravity's lithography production processes. In the future, the Launchpad program will be further integrated into Beyond Gravity's holistic innovation management process.

flpp

Future Payload Fairings
In the framework of ESA's Future Launchers Preparatory Program (FLPP), Beyond Gravity is working on a Health Monitoring System (HMS) for launch vehicle structures. The aim is to provide a detailed real-time representation of various environmental parameters of the structure (e.g. strain, temperature, pressure, acceleration) during its entire life cycle, i.e. from production and testing to the actual mission to the refurbishment for reuse of the structure. We are currently developing a functional system that evaluates environmental conditions during flight and will be applied and tested into a demonstrator on a representative scale.

As part of the FLPP, Beyond Gravity is also working on the development and improvement of a new separation system for future medium-sized fairings. This is done in collaboration with RevoAI – a promising young company from Beyond Gravity's start-up startup program. Specifically, RevoAI supports Beyond Gravity in the assessment of the benefits of artificial intelligence for the development of space structures.

Reusable payload fairing
An innovative concept from Beyond Gravity for reusable payload fairings promises to revolutionize space launches: After releasing the second stage with the payload, the fairing can be closed again, returns to Earth with the first stage of the launcher and can be reused – significantly reducing costs and the use of carbon-intensive raw materials.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1353

The journey towards a more sustainable future

Standing at the forefront of innovation, technology and discovery, Beyond Gravity is committed not only to advancing humankind, but to ensuring that this mission is undertaken in a responsible and sustainable manner. In an era marked by growing environmental concerns, Beyond Gravity is embarking on a journey towards a more sustainable future.

“The space market continues to grow and the number of satellites will double in the coming years. Therefore, our commitment to sustainable business and innovations such as reusable payload fairings is more important than ever for the long-term well-being of our planet. We see sustainability not only as an obligation, but also as an opportunity to become more competitive, develop innovative products and services and enter new markets. products and services and to break into new markets.”

Executive Committee Beyond Gravity
www.beyondgravity.com/en/about/executive-board

Beyond Gravity has put environmental, social, and corporate governance (ESG) considerations at the top of its agenda based on the belief that there is an inextricable link between the company’s economic success and its responsibility to the planet and the people around us. A comprehensive ESG project provides a systematic overview of where the company stands in terms of ESG and how the issues can be addressed in a strategic way. Following a thorough ESG materiality analysis, Beyond Gravity will publish its first comprehensive sustainability report based on the GRI reporting standard in 2024. The report will elaborate on the issues most relevant to our business operations and set out our strategy to address them.

Strategic focus areas

Recognizing that Beyond Gravity’s operations have an impact on the environment, the company has identified three strategic key topics. They will serve as the focal point for concrete actions as Beyond Gravity moves toward more sustainable business practices.

Key topic 1: Climate change and carbon emissions

Beyond Gravity is committed to reducing its own greenhouse gas emissions and thus make a contribution to climate change. To this end, the company is taking various measures in the coming three years and commits to net zero greenhouse gas emissions within its own operations by 2026, as outlined in our decarbonization roadmap.

Key topic 2: Energy efficiency and sourcing

By optimizing energy efficiency and sourcing, Beyond Gravity aims to mitigate rising energy prices and dependencies, commit to renewable energy, and gradually phase out the use of fossil fuels.

Key topic 3: Responsible sourcing

Beyond Gravity works closely with its own suppliers, in particular to implement laws and its own guidelines in relation to human rights issues. Therefore, the company supports, monitors, evaluates and engages suppliers to commit to its ESG principles and goals.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1354

Materiality analysis: Beyond Gravity's most significant ESG levers

An ESG materiality analysis is a process by which a company identifies and prioritizes its most important ESG issues.

Relevant criteria typically include environmental, social, corporate governance, financial, reputational, and legal and regulatory impacts. The decision on which ESG factors to consider as material to Beyond Gravity was based on a combination of internal and external assessments involving employees and management, investors, customers, as well as industry and sustainability experts.

The results of Beyond Gravity's analysis have shown that the most significant ESG levers are in the environmental area, where the company will focus as a first step, as reflected in the three strategic key topics identified above. These will be complemented by additional measures, including in the social and governance area. Beyond Gravity's material ESG topics are the following:

Climate change & energy
To address the challenges of climate change, Beyond Gravity is committed to decarbonizing and achieving net-zero emissions in the operational area within a few years.

Privacy & cybersecurity
Beyond Gravity recognizes the importance of significant investments to enhance IT security, data protection, and privacy, safeguarding our information assets.

Business conduct
The company's commitment to ethical business conduct is reflected in its established set of codes, policies, regulations, and supporting documentation, ensuring the highest standards in our operations.

Occupational health & safety
Prioritizing the well-being of employees, Beyond Gravity adheres to appropriate occupational health and safety standards and regulations, fostering a secure work environment.

Equal treatment and opportunities
Creating a diverse and inclusive workplace is Beyond Gravity's priority, promoting equal opportunities for all employees, which not only enhances the company's appeal as an employer but also sparks innovation and improves business outcomes.

Working conditions
Compliance with regulations and standards is paramount to ensuring optimal working conditions that positively impact employee productivity, preventing potential investigations and fines.

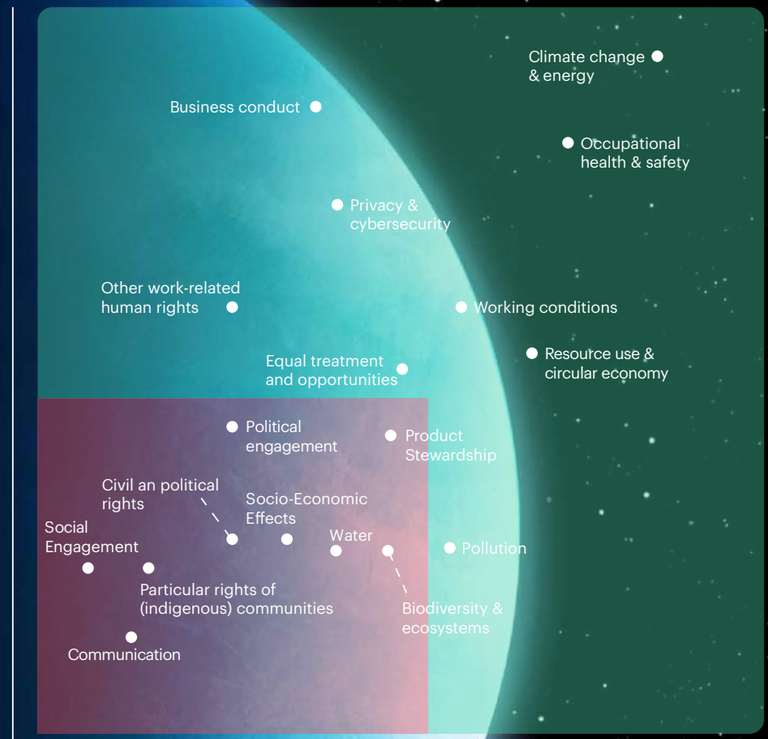
Other work-related human rights
Beyond Gravity holds its business partners and suppliers accountable for respecting work-related human rights, emphasizing transparency to identify and mitigate potential risks.

Use of resources & circular economy
The company commits to promoting waste management and recycling, which aligns with Beyond Gravity's dedication to environmental responsibility, benefiting communities and enhancing credibility and reputation.

Pollution
Beyond Gravity is actively minimizing the use of harmful substances and working to reduce pollution associated with raw material extraction.

All the material topics will be fully reported on and given special attention in the upcoming sustainability report, including defining Beyond Gravity's strategy, setting key performance indicators (KPIs) and targets, and identifying implementation and risk mitigation measures.

Beyond Gravity's materiality matrix: it classifies all ESG issues into two groups, material (green) and non-material (red) topics.



Beyond Gravity's decarbonization roadmap

Given the undeniable urgency to address climate change and reduce greenhouse gas emissions, Beyond Gravity committed to minimizing, mitigating and ultimately eliminating the negative impact of its minimizing.

Beyond Gravity's very first decarbonization roadmap and net zero commitment, outlines the company's initial strategy to achieve a carbon-neutral footprint within its own operations by 2026. It provides an overview of current greenhouse gas emissions, the actions the company is taking to reduce them, and the plans to offset the remaining emissions. The roadmap is based on Beyond Gravity's belief that the path to net zero emissions is not just a technical endeavor – it is the beginning of a cultural shift, a rethinking of how the company operates, innovates and grows, putting sustainability at the center of its decision-making processes. With its efforts, Beyond Gravity also hopes to inspire positive change throughout the space industry.

Our carbon footprint

Beyond Gravity estimates that its total annual greenhouse gas emissions amounted to approximately 116'330 tonnes of CO_2-equivalents (tCO_2-eq) in 2022. This roughly corresponds to the average emissions of around 80,000 combustion engine cars per year. The majority of the company's emissions originate from activities in its value chain. Emissions from direct operations amounted to about 1,350.8 tCO_2-eq. For near-term targets in the coming three years, Beyond Gravity will focus on reducing the emissions within its own operations, referred to as Scope 1 and Scope 2 emissions. These represent a small proportion of the company's total emissions, but they are the ones that are under its direct control. As a company at the beginning of its net zero journey, Beyond Gravity decided to focus its efforts through 2026 on eliminating these emissions as a first step.

Scope 1 includes emissions that are directly emitted at Beyond Gravity's facilities, such as the combustion of natural gas, and the fuel used by our company vehicles.

Scope 2 refers to indirect emissions generated through purchased electricity, steam, heating and cooling for the company's own use.

Scope 3 comprises indirect upstream and downstream emissions across the value chain outside of Beyond Gravity's own operations, such as from purchased goods or transportation.

Beyond Gravity's actions and commitment towards net zero emissions

Beyond Gravity is committed to preserving the environment for future generations. Its decarbonization roadmap outlines a series of actions designed to provide a pathway that focuses primarily on eliminating emissions.

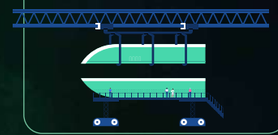
Beyond Gravity commits to reduce and compensate its absolute Scope 1 and Scope 2 greenhouse gas emissions by 100% by 2026 from the base year of 2023.

Beyond Gravity's approach to eliminating its Scope 1 and 2 emissions until 2026 has four main pillars. The primary goal is to gradually replace fossil fuel energy sources with electric equivalents and to meet all energy needs from renewable sources at all sites – including on-site energy generation, purchasing green energy and replacing our company cars with electric vehicles.

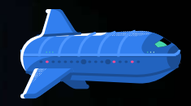
Further emission reductions will be achieved by optimizing our energy consumption. This includes measures such as improving building shells, using LED lighting systems, or recalibrating heating and cooling systems. The efficient use of energy by employees also makes a significant contribution to reducing overall energy requirements. Through internal communications and on-site training, Beyond Gravity raises awareness among employees.

Like any manufacturing company, Beyond Gravity will not be able to completely avoid emissions from its own operations. As a measure of last resort to neutralize residual emissions, the company will support projects that reduce greenhouse gas emissions or remove carbon from the atmosphere.

Decarbonizing electricity
Switching to renewable energy sources, either through on-site generation or the procurement of green energy.



Electrification
Replacing fossil fuel energy sources, such as gas heating, with electrically powered equivalents, such as heat pumps or electric vehicles.



Maximizing energy efficiency
Optimizing building infrastructure, systems and equipment to foster energy conservation.

Neutralizing residual emissions
Supporting projects that mitigate GHG emissions or remove carbon from the atmosphere.

On the way to net-zero emissions

As Beyond Gravity is still at the beginning of its journey to net zero, the initial focus is on ambitious reductions in emissions from own operations. But that does not mean the company is turning a blind eye to Scope 3 emissions from its extended value chain. Beyond Gravity supports ambitious action to address climate change and will continue to work with others to reduce emissions that are not currently covered by our commitment, including responsible sourcing and monitoring, evaluating, and working with suppliers on CO_2 reduction targets.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1356

Financial Statements

Key figures 34–35

Consolidated financial statements of RUAG International 36–39

Notes to the consolidated financial statements of RUAG International 40–73

Report of the statutory auditor on the consolidated financial statements of RUAG International 74–75

Financial statements of RUAG International Holding Ltd 76–77

Notes to the financial statements of RUAG International Holding Ltd 78–81

Report of the statutory auditor on the financial statements of RUAG International Holding Ltd 82–84

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1357

Overview of key figures

in CHF m	2023	2022
Order intake	651.1	1043.2
Order backlog	770.2	1013.1
Net sales	620.0	944.7
Operating income	631.6	990.8
Cost of materials and purchased services	(244.3)	(369.3)
Personnel expenses	(303.6)	(424.7)
Other operating income	77.3	189.8
Other operating expenses	(129.4)	(187.8)
Earnings before interest, taxes, depreciation and amortisation (EBITDA)	31.6	198.8
EBITDA in % of net sales	5.1%	21.0%
Earnings before interest and taxes (EBIT)	28.1	177.9
EBIT in % of net sales	4.5%	18.8%
Net profit	0.5	154.3
Net profit in % of net sales	0.1%	16.3%
Cash flow from operating activities	(23.7)	(64.1)
Cash flow from investing activities	112.2	535.7
Free cash flow	88.5	471.6
Cash flow from financing activities	(198.9)	(2.9)
Equity attributable to the RUAG International shareholder	490.8	686.4
Equity in % of total assets	53.0%	62.1%
Return on equity[1]	0.1%	26.0%
Depreciation, amortisation and impairment	3.4	20.9
Research and development expenses[2]	10.9	18.1
in % of net sales	1.8%	1.9%
Net sales per employee (in CHF thousands)	206	197
Added value per employee (in CHF thousands)	118	120
Employees (FTE) as at 31 December incl. apprentices	1989	2963
Number of employees (average FTE for year, incl. apprentices)	3012	4801
Number of registered shares (nominal CHF 100)	2179000	2179000
Earnings per registered share	0.24	70.80
Paid dividend per registered share[3]	68.84	91.79
Distribution ratio	28702.3%	129.6%
Book value per registered share in CHF	225	315

[1] Net profit as a percentage of average equity.
[2] Includes the self-financed research and development expenses that were incurred during the year under review at the company's own risk and recognised as expenses.
[3] Expected dividend 2023 as proposed by the Board of Directors: CHF 150 million

On 8 June 2022, BGRB Holding Ltd distributed its stake in RUAG MRO Holding Ltd to the Swiss Confederation. RUAG International Holding Ltd was then merged with BGRB Holding Ltd on 8 June 2022, with retroactive effect from 1 January 2022, following distribution of the dividend in kind. The merged company was renamed RUAG International Holding Ltd at the same time. The content of the consolidated financial statements presented in the comparative period of 2022 corresponds to that of the previous RUAG International Group, although BGRB Holding Ltd is the legal surviving company.

Five-year overview[1]

in CHF m	2023	2022	2021	2020	2019
Order intake	651.1	1043.2	1424.3	1214.2	1892.7
Order backlog	770.2	1013.1	1190.8	1168.5	1634.2
Net sales	620.0	944.7	1239.9	1181.3	2003.1
Earnings before interest and taxes (EBIT)	28.1	177.9	70.2	(223.8)	(7.4)
EBIT in % of net sales	4.5%	18.8%	5.7%	(18.9%)	(0.4%)
Net profit (loss)	0.5	154.3	58.3	(218.7)	(25.0)
Net profit (loss) in % of net sales	0.1%	16.3%	4.7%	(18.5%)	(1.2%)
Cash flow from operating activities	(23.7)	(64.1)	84.8	18.8	132.5
Cash flow from investing activities	112.2	535.7	(76.6)	(74.1)	2.8
Free cash flow	88.5	471.6	8.2	(55.3)	135.3
Cash flow from financing activities	(198.9)	(2.9)	(59.7)	(23.8)	(109.3)
Equity attributable to the RUAG International shareholder	490.8	686.4	502.5	462.7	1028.5
Equity in % of total assets	53.0%	62.1%	44.9%	36.9%	55.1%
Return on equity[2]	0.1%	26.0%	12.1%	(38.4%)	(2.4%)
Research and development expenses[3]	10.9	18.1	27.6	26.9	41.6
in % of net sales	1.8%	1.9%	2.2%	2.3%	2.1%
Employees (FTE) as at 31 December incl. apprentices	1989	2963	6145	6299	9091
Number of employees (average FTE for year, incl. apprentices)	3012	4801	6206	6476	9157

[1] On 8 June 2022, BGRB Holding Ltd distributed its stake in RUAG MRO Holding Ltd to the Swiss Confederation. RUAG International Holding Ltd was then merged into BGRB Holding Ltd on 8 June 2022, after distribution of the dividend in kind, with retroactive effect from 1 January 2022. The merged company was renamed RUAG International Holding Ltd at the same time. The content of the consolidated financial statements presented in the comparative periods 2019–2022 corresponds to that of the previous RUAG International Group, although BGRB Holding Ltd is the legal surviving company.
As at the end of April 2020, the business activities of RUAG MRO Switzerland were transferred to RUAG MRO Holding Ltd under the umbrella of BGRB Holding Ltd with retroactive effect from 1 January 2020 as a result of the RUAG split (unbundling). The MRO Switzerland business segment formed a separate sister group as of 1 January 2020 and has since no longer been included in the consolidated financial statements of RUAG International Holding Ltd. The comparative periods 2019 and 2020 have not been restated.
[2] Net profit as a percentage of average equity. For the calculation in 2020, the unbundling effect on equity as at 31 December 2019 was taken into account.
[3] Includes the self-financed research and development expenses that were incurred during the year under review at the company's own risk and recognised as expenses.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1358

Consolidated income statement, 1 January to 31 December

in CHF m	Note	2023	2022
Net sales	6	620.0	944.7
Own work capitalised		2.9	5.7
Changes in inventories and work in progress		8.8	40.4
Operating income		631.6	990.8
Cost of materials and purchased services		(244.3)	(369.3)
Personnel expenses	7	(303.6)	(424.7)
Other operating income	8	77.3	189.8
Other operating expenses	8	(129.4)	(187.8)
Earnings before interest, taxes, depreciation and amortisation (EBITDA)		31.6	198.8
Depreciation and impairment of property, plant and equipment	17	(3.2)	(18.6)
Amortisation and impairment of intangible assets	18	(0.2)	(2.3)
Earnings before interest and taxes (EBIT)		28.1	177.9
Financial income	10	9.2	2.9
Financial expenses	10	(8.3)	(7.0)
Earnings before tax		29.0	173.7
Income taxes	11	(28.5)	(19.4)
Net profit		0.5	154.3

The notes to the consolidated financial statements on pages 40 to 73 form an integral part of the consolidated financial statements.

Consolidated balance sheet as at 31 December

in CHF m	Note	2023	2022
Cash and cash equivalents	12	457.0	570.3
Current financial assets	13	6.0	5.5
Trade receivables	14	54.1	84.2
Prepayments to suppliers	14	5.0	6.5
Other current receivables	14	8.4	8.7
Tax assets		2.4	4.3
Prepaid expenses and accrued income		7.7	17.1
Inventories and work in progress	15, 16	260.6	271.5
Current assets		801.3	968.1
Property, plant and equipment	17	111.0	128.3
Intangible assets	18	12.4	5.7
Non-current financial assets	13	0.4	0.5
Deferred tax assets	11	0.5	3.0
Non-current assets		124.3	137.5
Total assets		925.6	1105.6
Current financial liabilities	19	0.2	5.7
Trade accounts payable	20	27.2	39.7
Prepayments from customers	20	193.5	147.9
Other current liabilities	21	11.9	15.3
Tax liabilities		11.3	6.3
Deferred income and accrued expenses	23	103.8	113.2
Current provisions	24	20.3	27.5
Current liabilities		368.2	355.5
Non-current financial liabilities	19	0.1	0.2
Other non-current financial liabilities	22	0.2	0.4
Employee benefit obligations	25	23.3	22.7
Non-current provisions	24	35.0	31.1
Deferred tax liabilities	11	8.0	9.2
Non-current liabilities		66.6	63.6
Share capital	26	217.9	217.9
Capital reserves		378.0	578.0
Retained earnings		8.9	8.4
Offsetting of goodwill		(62.8)	(62.8)
Other reserves		(6.4)	(9.3)
Foreign currency translation adjustments		(44.8)	(45.8)
Total equity		490.8	686.4
Total liabilities and equity		925.6	1105.6

The notes to the consolidated financial statements on pages 40 to 73 form an integral part of the consolidated financial statements.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1359

Consolidated statement of cash flows, 1 January to 31 December

in CHF m	Note	2023	2022
Net profit		0.5	154.3
Depreciation, amortisation and impairment	17, 18	3.4	20.9
Change in non-current provisions and deferred taxes		9.1	(0.5)
Use of non-current provisions		(4.6)	(4.1)
Other non-cash changes		2.0	1.1
Change in net working capital[1]		34.4	(109.8)
Gain on disposal of non-current assets incl. investments		(67.6)	(129.0)
Financial income	10	(9.3)	(2.6)
Financial expenses	10	8.3	5.6
Cash flow from operating activities[2]		(23.7)	(64.1)
Capital expenditures for movable plant and equipment	17	(23.5)	(17.9)
Capital expenditures for immovable property, plant and equipment	17	(24.2)	(18.0)
Capital expenditures for intangible assets	18	(7.6)	(4.8)
Acquisition of business operations	4	—	(1.8)
Disposal of plant and equipment		0.2	0.1
Disposals of property, plant and equipment		102.7	0.2
Disposal of intangible assets		0.0	—
Disposal of investments less cash and cash equivalents disposed of	4	64.5	578.0
Cash flow from investing activities		112.2	535.7
Free cash flow		88.5	471.6
BGRB merger[3]		—	2.1
Decrease in financial assets		0.1	0.1
Repayment of current financial liabilities		—	(0.2)
Lease instalments paid under finance leases		(0.0)	—
Financial income received		9.3	2.6
Financial expenses paid		(8.3)	(5.6)
Dividends paid to shareholders		(200.0)	(1.9)
Cash flow from financing activities		(198.9)	(2.9)
Change in cash and cash equivalents before foreign currency translation adjustments		(110.4)	468.7
Cash and cash equivalents at beginning of period		570.3	106.1
Foreign currency translation adjustments in respect of cash and cash equivalents		(2.8)	(4.5)
Cash and cash equivalents at end of period		457.0	570.3

[1] Excludes current financial assets, current financial liabilities and other non-current liabilities.
[2] Including income taxes of CHF 21.6 million paid in the year under review (previous year: CHF 1.7 million).
[3] On 8 June 2022, BGRB Holding Ltd distributed its stake in RUAG MRO Holding Ltd to the Swiss Confederation. RUAG International Holding Ltd was then merged into BGRB Holding Ltd on 8 June 2022, after distribution of the dividend in kind, with retroactive effect from 1 January 2022. The merged company was renamed RUAG International Holding Ltd at the same time.

The notes to the consolidated financial statements on pages 40 to 73 form an integral part of the consolidated financial statements.

Consolidated statement of changes in equity

in CHF m	Share capital	Capital reserves	Retained earnings	Offsetting of goodwill	Other reserves	Foreign currency translation adjustments	Total equity
Balance as at 1 January 2022	340.0	9.5	299.3	(84.8)	(8.8)	(52.6)	502.5
BGRB merger[1]	(122.1)	570.4	(445.2)	—	—	—	3.1
Net profit	—	—	154.3	—	—	—	154.3
Recognised in profit or loss due to disposal[2]	—	—	—	22.1	—	19.2	41.2
Change in fair value of cash flow hedges	—	—	—	—	(14.7)	—	(14.7)
Gains and losses from cash flow hedges transferred to profit or loss	—	—	—	—	14.3	—	14.3
Foreign currency translation adjustments of foreign subsidiaries	—	—	—	—	—	(12.3)	(12.3)
Dividends paid	—	(1.9)	—	—	—	—	(1.9)
Balance as at 31 December 2022	217.9	578.0	8.4	(62.8)	(9.3)	(45.8)	686.4
Balance as at 1 January 2023	217.9	578.0	8.4	(62.8)	(9.3)	(45.8)	686.4
Net profit	—	—	0.5	—	—	—	0.5
Recognised in profit or loss due to disposal[2]	—	—	—	—	—	3.4	3.4
Change in fair value of cash flow hedges and losses	—	—	—	—	2.4	—	4.0
Gains and losses from cash flow hedges transferred to profit or loss	—	—	—	—	0.4	—	(1.2)
Foreign currency translation adjustments of foreign subsidiaries	—	—	—	—	—	(2.4)	(2.4)
Dividends paid	—	(200.0)	—	—	—	—	(200.0)
Balance as at 31 December 2023	217.9	378.0	8.9	(62.8)	(6.4)	(44.8)	490.8

[1] On 8 June 2022, BGRB Holding Ltd distributed its stake in RUAG MRO Holding Ltd to the Swiss Confederation. RUAG International Holding Ltd was then merged into BGRB Holding Ltd on 8 June 2022, after distribution of the dividend in kind, with retroactive effect from 1 January 2022. The merged company was renamed RUAG International Holding Ltd at the same time.
[2] The cumulative translation differences as well as minority interests were derecognised from equity and form part of the gain on disposal.

In the year under review, a dividend of CHF 200.0 million (previous year: CHF 1.9 million) was paid to the shareholder of RUAG International Holding Ltd. This corresponds to a dividend per share of CHF 91.79 (previous year CHF 0.89).

The notes to the consolidated financial statements on pages 40 to 73 form an integral part of the consolidated financial statements.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1360

This financial report is a translation of the original German version. In case of any inconsistency the German version shall prevail.

1 General information: Business activities and relationship with the Swiss Confederation

RUAG International Holding Ltd is a public limited company headquartered in Bern and wholly owned by the Swiss Confederation. RUAG International Holding Ltd and its subsidiaries (hereinafter referred to as RUAG International) is a technology group specialising in aerospace. RUAG International is bound by the owner's strategy of the Swiss Federal Council.

Relationship with the Swiss Confederation

The Swiss Confederation is the sole shareholder of RUAG International Holding Ltd. Under the terms of the Federal Act on State-Owned Defence Companies, any disposal of the capital or voting majority of the Swiss Confederation to third parties requires the approval of the Federal Assembly. As sole shareholder, the Confederation exercises control over all decisions taken at the General Meeting, including the election and remuneration of members of the Board of Directors and dividend resolutions. Details of transactions with the Swiss Confederation are given in Note 31.

2 Summary of significant accounting policies

In 2020, an unbundling process took place in which RUAG was split into two sister groups, RUAG International and RUAG MRO Holding Ltd. Since then, BGRB Holding Ltd has been the parent company of the two sister groups.

In 2022, BGRB Holding Ltd distributed its stake in RUAG MRO Holding Ltd to the Swiss Confederation. RUAG International Holding Ltd was then merged into BGRB Holding Ltd, after distribution of the dividend in kind, with retroactive effect from 1 January 2022. The merged company was simultaneously renamed RUAG International Ltd.

2.1 Basis of preparation

RUAG International's consolidated financial statements have been prepared in accordance with the guidelines of the Swiss GAAP FER Accounting and Reporting Recommendations. In addition, certain provisions of Swiss GAAP FER 31 "Additional recommendation for listed companies" have also been applied. These provisions contain recommendations regarding income tax, financial liabilities and segment reporting. Furthermore, the provisions of Swiss company law have been complied with. The revised recommendations of Swiss GAAP FER 30 "Consolidated Financial Statements" were not applied early. The reporting period covers 12 months and corresponds to the calendar year.

The consolidated financial statements are presented in Swiss francs (CHF). The balance sheet is structured according to maturities.

Current assets include assets that
- are realised within 12 months after the balance sheet date, or are sold, consumed as part of operational activities, or that
- are held for trading purposes, as well as
- cash and cash equivalents.

All other assets are non-current assets.

Current liabilities include liabilities
- that are to be settled within 12 months after the balance sheet date or for which
- a cash outflow is probable within the scope of operational activities, or
- that are held for trading purposes.

All other liabilities are non-current liabilities.

The income statement is prepared using the total cost method.

Items are measured at historical cost unless a recommendation requires a different valuation basis for a line item.

Preparation of the consolidated financial statements in accordance with the Swiss GAAP FER recommendations to some extent requires the use of estimates and assumptions. These have an impact on the recognised assets and liabilities, the application of accounting policies, the disclosure of contingent assets and liabilities on the balance sheet date and the reporting of income and expenses during the reporting period. Even though these estimates and assumptions are based on management's latest knowledge of current developments and events, the actual results may differ. Exceptionally complex areas, or areas where more extensive use of estimates and assumptions is necessary or where assumptions and estimates have a material impact on the consolidated financial statements, are presented in Note 3.

Unless otherwise indicated, all amounts are in millions of Swiss francs. Please note that the use of rounded figures and percentages may result in differences due to commercial rounding.

2.2 Explanation of key figures not defined in Swiss GAAP FER

The operating income sub-total shown separately on the income statement includes all operating income, own work capitalised including changes in inventories and work in progress.

EBITDA corresponds to earnings before interest, taxes (EBIT), depreciation and impairment of property, plant and equipment, and amortisation and impairment of intangible assets and is reported separately in the income statement.

Free cash flow comprises the cash flow from operating activities and the cash flow from investing activities and is shown separately in the statement of cash flows.

These three figures are key performance indicators for RUAG International and are therefore shown separately.

2.3 Principles and scope of consolidation

RUAG International's annual consolidated financial statements include subsidiaries where RUAG International Holding Ltd is effectively able to control the financial and operating policies. For control to exist, the investor must have the power to dispose of and influence variable returns as well as a combination of these two elements. This is usually the case if RUAG International directly or indirectly holds the majority of the voting rights or the potential voting rights of the entity. The assets, liabilities, equity, income and expenses of fully consolidated subsidiary companies are included in their entirety in the consolidated financial statements. Non-controlling interests in equity and net profit are stated separately. Subsidiaries and associates are consolidated with effect from the date of their acquisition, and eliminated from the consolidated financial statements in the event of a loss of control. Changes to investments in subsidiary companies are recognised as equity transactions insofar as these subsidiary companies were previously controlled and continue to be controlled. All intra-Group receivables, liabilities, expenses and income, as well as unrealised intercompany profits, are fully eliminated on consolidation.

The consolidated financial statements are based on the individual financial statements of the Group companies prepared in accordance with uniform principles. All subsidiaries included in the consolidated financial statements have a reporting date of 31 December.

Investments where RUAG International does not exercise significant influence (direct or indirect share of votes of less than 20 %) are stated at historical cost less any valuation allowances and reported under "Non-current financial assets".

An overview of all significant subsidiaries and minority interests can be found in Note 35.

The most important consolidation and accounting principles were applied unchanged from the previous year.

2.4 Foreign currency translation

The consolidated financial statements of RUAG International are presented in Swiss francs (CHF), the functional currency of RUAG International Holding Ltd.

Transactions in foreign currencies are translated into the functional currency of the Group companies at the exchange rate prevailing at the transaction date. Foreign currency receivables and liabilities (monetary items) are translated at the exchange rate on the balance sheet date. Non-monetary items that are measured either at fair value or at historical cost in a foreign currency are translated into the functional currency at the exchange rate at the time of the fair value measurement or at the exchange rate at the transaction date. Any resulting exchange differences are recognised in profit or loss. An exception to this are exchange differences arising from effective cash flow hedges or net investments in foreign subsidiaries, which are recognised directly in equity.

The assets and liabilities of subsidiaries whose functional currency is not the Swiss franc are translated into Swiss francs on consolidation at the exchange rate applicable on the balance sheet date. The income statement, cash flow statements and other items are translated at the average exchange rate for the reporting period. Exchange differences arising from the conversion of the annual statements of subsidiaries are recognised directly in consolidated equity and reported separately as cumulative translation differences. When a foreign subsidiary is sold, the cumulative translation differences previously recognised in equity are transferred to the income statement as a component of the gain or loss on disposals.

Differences arising in the reporting period on translation of equity and non-current intra-Group financial transactions related to net investments in foreign subsidiaries, as well as retained earnings and other equity items, are recognised in the cumulative translation adjustments in equity.

In these consolidated financial statements, the main currencies were translated at the following exchange rates in the reporting years:

Exchange rates

Currency		Unit	Annual average 2023	End-of-year rate 2023	Annual average 2022	End-of-year rate 2022	Annual average 2021	End-of-year rate 2021
Euro	EUR	1	0.97	0.93	1.01	0.99	1.08	1.03
Swedish krona	SEK	100	8.48	8.35	9.47	8.86	10.66	10.08
US dollar	USD	1	0.90	0.84	0.95	0.92	0.91	0.91
Hungarian forint	HUF	100	0.25	0.24	0.26	0.25	0.30	0.28

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1361

2.5 Cash and cash equivalents
Cash and cash equivalents comprise cash and balances in postal checking and demand deposit accounts with financial institutions. They also include term deposits with financial institutions and short-term money market investments with a residual maturity of no more than three months as at the balance sheet date. This definition is also used for the cash flow statement. Cash and cash equivalents are recognised at amortised cost.

2.6 Current financial assets
Current financial assets include term deposits with financial institutions and short-term money market investments that are held for trading or are due within one year.

2.7 Receivables and prepayments
Receivables and prepayments are recognised at amortised cost less valuation allowances for doubtful receivables. The valuation allowances are estimated on the basis of an analysis of the actual risk of loss of the receivables outstanding on the balance sheet date. The valuation allowances consist of individual valuation allowances for specifically identified items for which there are objective indications that the outstanding amount will not be received in full, and global valuation allowances. The global valuation allowances are based on past experience. Receivables and prepayments deemed to be irrecoverable are recognised as "Other operating expenses" in the income statement.

2.8 Inventories and work in progress
Inventories and work in progress are recognised at the lower of cost and net realisable value. Cost comprises all costs of purchase and conversion, including pro rata production overheads. All recognisable risks of loss from work in progress are taken into account through economically appropriate valuation allowances. Inventories are recognised using the weighted average cost method or standard costs. The standard costs determined are regularly monitored and adjusted to the latest conditions in the event of major deviations. Valuation allowances are recognised for hard-to-sell or slow-moving inventories. Inventories that cannot be sold are written off in full.

Long-term construction and service contracts are valued according to the percentage of completion method. When the conditions are satisfied, work in progress and revenue are recognised by reference to the stage of completion. Long-term construction or service contracts are contracts for which the order processing extends over a longer period of time, calculated from the time the order is placed to the time at which the order is essentially completed.

The percentage of completion is calculated as the ratio of the contract costs incurred to the total estimated contract costs (cost-to-cost method). Losses from long-term construction and service contracts are recognised immediately in full, in the financial year in which the losses are identified. Order costs and pro rata profits from long-term construction and service contracts measured using the percentage-of-completion method are recognised in the item "Work in progress (percentage of completion)" as part of inventories and work in progress. They are recognised at cost plus a pro rata profit in accordance with the percentage of completion achieved.

In the Space business segment, the percentage of completion is largely determined using the milestone method. Here, project milestones are defined on the basis of individual customer contracts, upon reaching these milestones, services performed are invoiced to the customer and revenue and income are realised on a pro rata basis.

If the outcome of long-term construction and service contracts cannot be estimated reliably, sales are only recognised to the extent of contract costs incurred that are likely to be recoverable (recoverable cost method). Contract costs are recognised when they are incurred, unless they create an asset that is linked to the future fulfilment of the contract. An expected loss on a contract is recognised immediately in profit or loss.

Semi-finished products and work in progress are recognised in the item "Inventories and work in progress".

Revenue from services rendered is recognised in the income statement on the basis of the stage of completion as at the balance sheet date.

2.9 Property, plant and equipment
Property, plant and equipment are recognised at cost less accumulated depreciation and impairment. Repair and maintenance costs are recognised as expenses. Major renovations and other value-enhancing costs are capitalised and depreciated over their estimated useful life. The carrying amount of the replaced parts is derecognised. Depreciation is calculated using the straight-line method, with the exception of land, which is not depreciated and is recognised at cost.

The estimated useful lives for the main categories of property, plant and equipment are as follows:

Class	Useful life in years
Plant and equipment	5 to 12
Fixtures and fittings	10
Information technology	3 to 5
Motor vehicles	5 to 10
Buildings (operating properties)	20 to 60

The useful lives are reviewed at least once a year on the balance sheet date and adjusted where necessary.

2.10 Government grants
Government grants related to assets are recognised in the balance sheet as deferred income at fair value (gross consideration). Government grants are subsequently recognised as other income in profit or loss over the useful life of the assets.

2.11 Leases
Leased assets where the benefits and risk arising from ownership are essentially transferred to RUAG International are recognised at the lower of the fair value/market value of the leased asset and the present value of the future lease payments at the inception of the lease. Correspondingly, the estimated net present value of future, non-cancellable lease payments is carried under liabilities from finance leases. Assets under finance leases are amortised on a straight-line basis over the shorter of their estimated useful life or the duration of the lease. All other lease transactions are classified as operating leases.

2.12 Intangible assets and goodwill
Intangible assets have a finite useful life and are recognised at cost less accumulated amortisation and impairment losses. Intangible assets acquired separately in business combinations are recognised at fair value at the acquisition date less any necessary impairment losses.

Scheduled depreciation is recognised using the straight-line method with the following estimated useful lives:

Class	Useful life in years
Patents and developments	5 to 15
Trademarks and prototypes	3 to 8
ERP systems	3 to 5
Licences and rights	1 to 10
Order backlog and customer relationships	1 to 10

The useful lives are reviewed at least once a year on the balance sheet date and adjusted where necessary.

Business combinations are recognised using the acquisition method. The cost is recognised at the fair value of the consideration on the transaction date. Identifiable assets acquired and liabilities and contingent liabilities assumed are recognised in the balance sheet at their fair value at the acquisition date, irrespective of the extent of any non-controlling interest. Transaction costs are recognised as an expense in the income statement. The acquisition costs that exceed the net assets recognised at fair value (goodwill) are offset against equity at the time of acquisition. If the purchase price includes contingent considerations, these are estimated and recognised as best as possible at the time of acquisition. If there are deviations in the subsequent definitive purchase price calculation, the effect is recognised in the income statement and reported as "Other operating expenses or income". The effects of a theoretical capitalisation of goodwill (acquisition cost, residual value, useful life, amortisation) and any potential impairment are presented in the notes. A negative difference is recognised directly in the income statement after a further review. When a company is sold, the goodwill previously recognised in equity is derecognised and recognised in the income statement as part of the gain or loss on disposals.

2.13 Research and development expenses
Research expenses are not capitalised but expensed as incurred. RUAG International reviews the capitalisation of development costs on a case-by-case basis. Development costs are only recognised as intangible assets if an intangible asset is identifiable, the entity believes it can demonstrate the technical feasibility and ability to complete and use the asset, the asset is expected to generate future economic benefits and the cost of the asset can be reliably determined. Capitalised development costs are measured at cost less accumulated amortisation and accumulated impairment losses.

2.14 Impairment
Impairment of assets, in particular property, plant and equipment and intangible assets The recoverable amount of property, plant and equipment, intangible assets and the goodwill recognised and disclosed in the notes is always reviewed whenever changes in circumstances or events indicate that the carrying amount may be overestimated. Where there is an indication of a possible overestimate, the Group measures the fair value on the basis of expected future cash flows from use and eventual sale, minus any cost of disposal. Where the carrying amount exceeds the higher of fair value less costs to sell and value in use, an impairment loss equivalent to the difference is recorded (this does not apply to goodwill). As goodwill is offset against equity at the time of acquisition, any impairment of the goodwill is not charged to the income statement, but is only disclosed in the notes. The impairment assessment is based on the smallest group of assets for which independent cash generating units are identifiable. The estimation of future discounted cash flows is based on the forecasts and assumptions of management. Accordingly, the actual cash flows generated may differ from these estimates.

2.15 Financial liabilities
Financial liabilities are recognised at nominal value.

2.16 Trade payables and prepayments
Trade payables and prepayments are recognised at nominal value.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1362

2.17 Accrued expenses and deferred income
Accrued expenses and deferred income include expenses for the reporting period for which no supplier invoices have yet been received. Income received in advance for other periods and bonus accruals are also recognised here. The valuation is carried out at nominal value.

2.18 Provisions
Provisions are recognised where:
- RUAG International has a present legal or constructive obligation due to a past event;
- it is likely that an outflow of resources embodying economic benefits will be required to settle the liability, and
- a reliable estimate can be made of the amount of the liability.

Provisions are discounted if the discounting effect is material.

Provisions for restructuring Costs in connection with restructuring are recognised as an expense if management has adopted a plan and a constructive liability has arisen as a result and the amount of the liability can be estimated reliably. Costs for staff reduction plans are recognised as an expense at the time of management's decision if a probable obligation has arisen and its amount can be reliably estimated.

Provisions for contract losses Losses from long-term construction and service contracts are recognised immediately in full in the financial year in which the losses are identified.

Provisions for warranties Provisions for warranties are recognised based on the revenue subject to warranty and the services rendered in the past.

Provisions for leave and overtime entitlements Employees' entitlements to leave and overtime entitlements are calculated as at the balance sheet date and recognised on an accrual basis.

2.19 Employee benefit obligations
RUAG International has pension plans for employees in accordance with the relevant national legislation. The majority of these are financially independent institutions and foundations. They are generally financed by employee and employer contributions.

The economic impact of the pension plans is assessed annually. Any over- and underfunding is determined on the basis of the annual financial statements of the corresponding pension funds, which are based on Swiss GAAP FER 26 (Swiss plans) or recognised country-specific methods (foreign plans).

An economic benefit is capitalised if this is permitted and where the intention is:
- to use the excess to reduce employer contributions,
- to reimburse the employer in accordance with local legislation or
- to use it in another way that would economically benefit the employer outside of the benefits in line with the regulations.

An economic liability is recognised if the conditions for the creation of a provision in accordance with Swiss GAAP FER 23 are met. This is recognised under employee benefit obligations.

Changes to an economic benefit or liability are recognised in the income statement in the same way as the contributions incurred for the period. All effects on income from foreign pension plans are recognised as part of personnel expenses in the operating result.

2.20 Other long-term employee benefits
Other long-term employee benefits include long-service awards for employees who have been with the company for several years. These are calculated using the projected unit credit method and are included in the item "Provisions for loyalty bonuses and anniversary bonuses".

2.21 Current and deferred income taxes
Income taxes include all current and deferred taxes which are related to profit. They are recognised in profit or loss, except to the extent that they are associated with a business combination or with an item recognised directly in equity. Non-income taxes such as taxes on real estate and capital are recognised under "Other operating expenses".

Current income taxes comprise the taxes expected to be payable in respect of the taxable result, calculated using the tax rates applicable or announced on the balance sheet date, as well as all adjustments to the tax liability with regard to previous periods.

Deferred taxes are recognised in respect of temporary differences between the carrying amounts of assets and liabilities for consolidation purposes and the amounts used for tax purposes. Deferred taxes are not recognised for:
- temporary differences arising on initial recognition of assets and liabilities in connection with transactions that affect neither the consolidated nor taxable profit or loss, and
- temporary differences in connection with stakes in subsidiaries if the Group is able to control the timing of the reversal of these differences and it is probable that they will not be reversed in the foreseeable future.

Deferred taxes are measured taking into account when and how the assets concerned are expected to be realised or settled. In this regard, the tax rates used are those that apply or have been announced on the balance sheet date. Deferred taxes are included in non-current assets (deferred income tax assets) or non-current liabilities (deferred income tax liabilities). They are netted if it is legally permissible to offset current tax assets against current tax liabilities and the deferred taxes relate to the same taxable entity and the same tax authority. Deferred tax assets for unused tax losses and deductible temporary differences are recognised to the extent that it is likely that there will be future profits against which they can be used. The tax rates are based on the actual and expected tax rates to apply at the legal entities in question.

2.22 Equity
Share capital The share capital corresponds to the nominal capital of all registered shares issued.

Capital reserves This item consists of the additional paid-in capital in excess of the nominal value (less transaction costs) and any grants or contributions from shareholders in their capacity as shareholders.

Retained earnings Retained earnings essentially comprise the accumulated profits of subsidiaries that have not been distributed to shareholders. The distribution of profits is subject to the respective local legal restrictions.

Offsetting of goodwill This item consists of goodwill from acquisitions offset directly against equity at the time of acquisition.

Other reserves Other reserves essentially comprise the effective portion of the cumulative net changes in the fair values of hedging instruments used to hedge cash flows.

Translation differences This item consists of the difference arising from the translation into Swiss francs of assets, liabilities, income and expenses of subsidiaries whose functional currency is not the Swiss franc.

2.23 Revenue recognition
Net revenue comprises the fair value of the consideration received from the sale of goods and the provision of services by RUAG International in its ordinary business activities. The amount is reported after deduction of value-added taxes, price reductions, rebates and discounts. RUAG International recognises its revenue when the amounts can be reliably measured, future cash flows are probable and the specific criteria described below have been met.

Long-term contracts Net revenue for the period comprises "invoiced revenue" plus the "change in percentage of completion (PoC)". "Invoiced revenue" includes amounts accrued or invoiced for services already rendered in the period, while the "change in percentage of completion (PoC)" includes the services already rendered for ongoing construction and service orders measured using this method.

Rendering of services Revenue from the rendering of services is measured either on the basis of time and material or as a fixed-price contract.

Revenue from fixed-price contracts is measured using the percentage-of-completion method if both the costs to be incurred until completion of the contract and the stage of completion can be reliably determined at the balance sheet date and the costs attributable to the contract can be reliably measured. The percentage of completion is calculated as the ratio of the contract costs incurred to the total estimated contract costs (cost-to-cost method) or using the milestone method (Space business segment). If the proceeds of a construction contract cannot be reliably measured, revenue is recognised only to the extent of the potentially recoverable costs incurred by the contract recognised as an expense in the relevant period. Contributions from third parties from contract development are recognised as revenue and assigned to the period in which the corresponding development costs are incurred.

Sale of goods Revenue from the sale of goods is recognised at the time of delivery or performance, i.e. when the significant risks and rewards are transferred to the buyer.

Other income Other income, such as rental and interest income, is recognised on a time-proportionate basis. Dividend income is recognised when the legal claim to payment has arisen.

2.24 Segment information
The determination of the reportable operating segments is based on the management approach. Accordingly, external segment reporting is based on the Group's internal organisational and management structure and internal financial reporting to the chief operating decision-maker of RUAG International, the Chief Executive Officer. Reporting is broken down according to the Space and Aerostructures divisions. In addition, the reporting includes the "Other segments" area, under which central services such as real estate management (Zurich Seebach and Zurich Circle sites), IT and RUAG International's corporate units, are summarised.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1363

Unrealised gains or losses may arise from the offsetting of services or sales of assets between the individual segments. These are eliminated and reported in the segment information in the “Elimination” column.

Net assets comprise trade receivables, advance payments to suppliers, other current receivables, tax receivables, prepaid expenses and accrued income, inventories and work in progress, property, plant and equipment and intangible assets less trade payables, advance payments from customers, other current liabilities, tax liabilities, deferred income and current and non-current provisions. Segment investments include additions to property, plant and equipment and other intangible assets.

Space business unit
With a broad international customer base, Beyond Gravity (formerly RUAG Space) is the leading international supplier of space products in Europe with strong growth in the USA. With 12 production sites in six countries, the division specialises in high-performance products for use on board satellites and other spacecraft as well as launch vehicles. The expertise is divided into three divisions: Payload fairings and separation systems for launch vehicles (Launchers division), mechanical and electronic applications and payload solutions (Satellites division) and actuator production for semiconductor lithography production (Lithography division). These divisions represent the most important sources of revenue.

Aerostructures business segment RUAG Aerostructures is a globally active tier 1 supplier manufacturing aircraft for civil and military customers. Its activities focus on the development, manufacture and final assembly of complete fuselage sections, wing and control components as well as sophisticated assemblies and components for civil and military aircraft. It also provides services in the field of surface treatment. Among other things, it is responsible for the complete global supply chains of fuselage sections for Airbus. The main source of revenue is the sale of aerostructures and complex assemblies and components. The segment also provides services in the field of surface treatment. Among other things, it is responsible for the complete global fuselage section supply chains for Airbus. The main sources of earnings are the sale of aerostructures and of complex assemblies and components.

2.25 Transactions with related parties
In the reporting period, services were procured from the RUAG MRO Holding Ltd Group, for example in the form of renting business premises, and services were provided on a smaller scale.

2.26 Derivative financial and hedging instruments
Derivative financial instruments are measured at fair value. The way in which the gain or loss is measured depends on whether the instrument is used to hedge a specific risk and whether the conditions for hedge accounting are met. The objective of hedge accounting is to ensure the change in value of the hedged item and the hedging instrument is recognised in the income statement at the same time.

When concluding a hedging transaction, the Group documents the relationship between hedging instruments and hedged items as well as the purpose and strategy of the hedge. This process also includes the association of all hedging derivatives with specific assets and liabilities or firm commitments and forecast transactions. The Group documents the extent to which the derivatives used for hedging offset the change in the fair value of the hedged item, both at the beginning and during the term of the hedge. When the contract is concluded, a derivative instrument that qualifies for hedge accounting is either designated as

- a hedge of the change in the fair value of a recognised asset or liability (fair value hedge), or as
- a hedge on cash flows from a forecast transaction or firm commitment (cash flow hedge), or as
- a hedge of a net investment in a foreign subsidiary.

Changes in the fair value of foreign exchange hedging instruments that serve to hedge cash flows from a forecast transaction or firm commitment and provide an effective hedge are recognised as cash flow hedges. They are measured at fair value and the effective portion of the change in fair value of the foreign exchange hedging instrument is recognised in equity and reported under “Other reserves”. The ineffective portion is recognised in the income statement under “Other operating expenses”. Upon occurrence of the underlying transaction, the relevant hedging instrument is transferred from equity to the income statement.

RUAG International currently only has hedges on cash flows from forecast transactions or firm commitments (cash flow hedges).

3 Significant judgements and sources of estimation uncertainty in the application of accounting policies

The preparation of the consolidated financial statements is dependent on assumptions and estimates in connection with the accounting policies, which are subject to a certain degree of management judgement. When applying accounting policies in the consolidated financial statements, certain forward-looking estimates and assumptions must be made that can have a material impact on the amount and presentation of assets and liabilities, income and expenses and the related disclosures. The estimates and assumptions underlying the accounting and valuation are based on empirical values and other factors that are considered appropriate under the given circumstances. The following items contain significant estimates and assumptions:

Inventories and work in progress The current value of inventories and work in progress is reassessed periodically. This involves classifying the individual items in terms of inventory sales ratios and valuing them accordingly. The carrying amounts of inventories and work in progress as well as the level of valuation allowances are explained in Note 15 “Inventories and work in progress”.

Long-term construction and service contracts Estimates with a material impact are used as a basis for the measurement of long-term construction and service contracts using the percentage of completion method. Although estimates such as the percentage of completion and estimated contract costs for projects are determined to the best of management’s knowledge of current events and possible future measures, the actual results achieved may deviate from these estimates. See the explanations in Note 16 “Percentage of Completion (PoC)” and Note 24 “Provisions”.

Property, plant and equipment and intangible assets Property, plant and equipment and intangible assets are tested annually for signs of impairment. If there are indications that these assets are overvalued, an estimate is made of the future cash flows expected to result from the utilisation of these assets or their possible disposal. Actual cash flows may differ from the discounted future cash flows based on these estimates. Factors such as changes in the planned use of buildings, machinery and equipment, the closure of sites, technical obsolescence or lower-than-forecast sales of products whose rights have been capitalised can shorten the useful life or result in a reduction in value. The carrying amounts of property, plant and equipment and intangible assets are shown in Note 17 “Property, plant and equipment” and Note 18 “Intangible assets”.

Provisions The Group companies are exposed to various risks in the course of their ordinary business activities. These are assessed on an ongoing basis and corresponding provisions are measured on the basis of the information available and the cash outflow that can realistically be expected. For example, provisions for warranties are measured on the basis of past experience and provisions for legal disputes on the basis of a legal assessment. The carrying amounts of such provisions are shown in Note 24 “Provisions”.

Deferred income taxes The recognition of deferred income tax assets is based on management judgement. Deferred income tax assets on tax loss carryforwards are only capitalised if it is probable that they can be utilised. Their use depends on the possibility of generating future taxable profits that can be offset against existing loss carryforwards. To assess the probability of future use, estimates of various factors such as the future earnings situation are necessary. If the actual values deviate from the estimates, this can lead to a change in the assessment of the recoverability of the deferred income tax assets. The carrying amounts of current and deferred tax assets and liabilities are shown in the consolidated balance sheet and in Note 11 “Income taxes”.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1364

4 Newly established companies, mergers, disposals of subsidiaries and business units, acquisitions

Newly established companies No new companies were founded in the year under review.

Mergers RUAG International Holding Ltd was wholly owned by BGRB Holding Ltd, domiciled in Bern (Switzerland), until 8 June 2022. On 8 June 2022, BGRB Holding Ltd distributed its stake in RUAG MRO Holding Ltd to the owner (the Swiss Confederation) as a dividend in kind and subsequently merged with RUAG International Holding Ltd with retroactive effect from 1 January 2022. The acquiring company, BGRB Holding Ltd, changed its name to RUAG International Holding Ltd at the same time.

Disposals of subsidiaries and business units

RUAG Aerospace Structures GmbH and RUAG Aerostructures Hungary Zrt On 31 December 2023, the companies RUAG Aerospace Structures GmbH and RUAG Aerostructures Hungary Zrt. were sold to the Mubea Group. The two companies sold generated revenue of CHF 202.6 million and EBIT of CHF 1.3 million as at 31 December 2023.

Simulation and Training business segment
On 30 April 2022, the Simulation&Training business unit with the companies RUAG Simulation&Training Ltd, RUAG Holding France SAS, RUAG Defence France SAS, RUAG Defence Deutschland GmbH, RUVEX AG and RUAG Simulation Company LLC, was sold to Thales S.A. in France. The Simulation&Training business division generated revenue of CHF 23.8 million and negative EBIT of CHF 4.4 million in the previous year to 30 April 2022.

Ammotec business segment On 31 July 2022, the Ammotec business segment was sold to Beretta Holding S.p.A. The Ammotec business segment included the companies RUAG Ammotec Ltd (CH), RUAG Ammotec Switzerland Ltd (CH), RUAG Ammotec Deutschland GmbH (DE), RUAG Ammotec GmbH (DE), RUAG Ammotec Italia s.r.l. (IT), Stadeln Genehmigungshaltergesellschaft GmbH (DE), RUAG Industrie e Comercio de Municoes Ltda (BR), RUAG Hungarian Ammotec Inc. (HU), Norma Precision AB (SE), RUAG Ammotec USA Inc. (US), RUAG Ammotec UK Ltd. (GB), RUAG Ammotec France S.A.S. (FR), RUAG Ammotec Austria GmbH (AT), RUAG Ammotec Benelux BVBA (BE), VS Medien GmbH (DE), Gyttorp AB (SE), RUAG Ammotec Sweden AB (SE), Gyttorp Cartridge Company AB (SE), RUAG Ammotec Finland OY (FI) and RUAG Ammotec Denmark ApS (DNK). The Ammotec division generated revenue of CHF 307.9 million and EBIT of CHF 58.5 million in the previous year up to the date of sale.

RUAG Australia Pty Ltd On 31 August 2022, RUAG Australia Pty Ltd was sold to ASDAM Operations Pty Ltd. RUAG Australia Pty Ltd generated revenue of CHF 14.2 million and negative EBIT of CHF 3.9 million in the previous year up to 31 August 2022.

Disposals of subsidiaries and business units in the year under review and in the previous year had the following effects on net sales and EBIT at RUAG International:

Net sales and EBIT of discontinued operations

in CHF m	2023	2022
Net sales	202.6	346.0
EBIT	1.3	50.2

The disposals of assets and liabilities associated with the sales made in the year under review and in the previous year and the corresponding cash inflows/outflows are summarised in the following table:

Spin-off assets and liabilities

in CHF m	2023	2022
Current assets	98.6	500.2
Non-current assets	19.4	205.1
Current and non-current liabilities	(36.6)	(232.2)
Total spin-off assets and liabilities	81.4	473.1

Net cash inflow

in CHF m	2023	2022
Consideration received in the form of cash	81.1	651.0
Cash and cash equivalents sold	(16.6)	(73.0)
Total net cash inflow	64.5	578.0

Acquisitions
No new companies were acquired in the reporting year.

Machining business unit On 6 October 2022, RUAG Aerostructures Switzerland Ltd reacquired the Machining business unit sold on 30 September 2021 from fitINDUSTRY Emmen AG as part of an asset deal.

Effects from acquisitions of companies

Assets acquired and liabilities assumed from acquisitions of companies

in CHF m	2023	2022
Current assets	—	0.3
Non-current assets	—	2.0
Current and non-current liabilities	—	(0.8)
Total acquired assets and liabilities	—	1.5

Net cash outflow from acquisitions of companies

in CHF m	2023	2022
Considerations paid in cash	—	(1.8)
Cash and cash equivalents acquired	—	—
Total net cash outflow	—	(1.8)

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1365

5 Segment information

in CHF m

	Space		Aerostructures		MRO International		Ammotec		Other segments		Total segments		Eliminations		Group total	
	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022
Order intake – third parties	407.8	438.6	240.8	263.2	—	43.8	—	295.2	2.5	2.3	651.1	1 043.2	—	—	651.1	1 043.2
Order backlog – third parties	728.6	744.3	41.6	268.8	—	—	—	—	—	—	770.2	1 013.1	—	—	770.2	1 013.1
Net sales with third parties	379.8	355.5	235.7	234.2	—	38.0	—	307.9	4.5	9.0	620.0	944.7			620.0	944.7
Net sales with other segments	3.6	0.5	4.1	1.0	—	0.0	—	—	42.1	32.1	49.8	33.6	(49.8)	(33.6)	—	—
Total net sales	383.4	356.0	239.8	235.2	—	38.0	—	307.9	46.6	41.1	669.8	978.3	(49.8)	(33.6)	620.0	944.7
Earnings before interest, taxes, depreciation and amortisation (EBITDA)	10.5	5.7	(26.9)	33.8	—	76.9	—	103.4	48.0	(21.1)	31.6	198.8	—	—	31.6	198.8
Depreciation, amortisation and impairment	(10.4)	(11.1)	9.8	9.5	—	(1.6)	—	(14.6)	(2.8)	(3.1)	(3.4)	(20.9)	—	—	(3.4)	(20.9)
Earnings before interest and taxes (EBIT)	0.1	(5.4)	(17.2)	43.3	—	75.3	—	88.9	45.2	(24.2)	28.1	177.9	—	—	28.1	177.9
Net financial result															0.9	(4.2)
Profit before tax															29.0	173.7
Income taxes															(24.5)	(19.4)
Net profit															4.6	154.3
Net operating assets by region	71.1	68.3	22.9	57.4	—	—	—	—	(35.2)	19.7	62.8	154.4	0.0	—	62.8	145.4
Net operating assets Switzerland	30.7	13.6	22.9	14.6	—	—	—	—	(23.8)	26.6	33.8	54.9	0.6	2.4	33.2	52.5
Net operating assets Rest of Europe	40.5	16.8	—	42.8	—	—	—	—	(11.4)	(6.9)	29.1	52.6	(0.2)	(1.6)	29.2	54.2
Net operating assets Rest of world	(0.1)	37.9	—	—	—	—	—	—	(0.0)	(0.0)	(0.1)	37.9	(0.4)	(0.8)	0.3	38.7
Property, plant and equipment and intangible assets	90.3	71.1	13.2	15.1	—	—	—	—	19.9	47.9	123.4	134.1	—	—	123.4	134.1
Property, plant and equipment and intangible assets Switzerland	28.6	26.0	13.2	0.0	—	—	—	—	19.9	47.9	61.7	73.9	—	—	61.7	73.9
Property, plant and equipment and intangible assets Rest of Europe	27.5	19.4	—	15.1	—	—	—	—	—	—	27.5	34.5	—	—	27.5	34.5
Property, plant and equipment and intangible assets Rest of world	34.2	25.6	—	—	—	—	—	—	—	—	34.2	25.6	—	—	34.2	25.6
Capital expenditures for property, plant and equipment and intangible assets	(34.3)	(20.2)	(8.0)	(3.8)	—	(1.6)	—	(13.2)	(13.0)	(2.0)	(55.2)	(40.8)	—	—	(55.2)	(40.8)
Disposal of property, plant and equipment and intangible assets	0.1	0.1	0.0	0.0	—	(0.0)	—	0.2	102.9	—	102.9	0.3	—	—	102.9	0.3

Products and services of the individual business segments are described in Note 2.24, “Segment information”.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1366

6 Net sales

in CHF m	2023	2022
Invoiced sales	599.3	945.6
Change in contracts under the percentage of completion (PoC) method	20.6	(0.8)
Total net sales	620.0	944.7

Analysis of invoiced sales

Third parties	599.1	892.4
DDPS	0.2	53.1
Invoiced sales by customer group	599.3	945.6

Civil	577.7	825.2
Defence	21.7	120.4
Invoiced sales by type of use	599.3	945.6

Switzerland	26.8	97.0
Rest of Europe	418.0	622.7
Middle East	0.6	1.6
North America	144.7	154.8
South America	5.3	1.0
Asia/Pacific	3.9	28.1
Africa	—	0.3
Invoiced sales by region	599.3	945.6

Revenue in the “Rest of Europe” region mainly relates to Germany, France, Italy, Sweden, the UK, the Netherlands and Austria.

7 Personnel expenses

in CHF m	2023	2022
Salaries and wages	(217.3)	(325.4)
Expense of benefit plans	(15.5)	1.5
Other social security expenses	(33.6)	(53.0)
Contract personnel	(26.0)	(35.4)
Other personnel expenses	(11.3)	(12.4)
Total personnel expenses	(303.6)	(424.7)

Personnel expenses in the reporting year were lower than in the previous year, primarily due to the divestments made by the Ammotec and MRO International (Simulation & Training and RUAG Australia) business units. The remeasurement of foreign pension plans, mainly in the Ammotec (Germany and Sweden) and Space (Sweden) business units, led to a reduction of CHF 24.8 million in the previous year as a result of higher discount rates. In the reporting year, the slightly lower discount rate in Sweden had only a minimal effect on the pension obligation.

8 Other operating income/expenses

in CHF m	2023	2022
Other operating income	77.3	189.8
Total other operating income	77.3	189.8

Premises costs	(24.3)	(29.3)
Maintenance and repairs of property, plant and equipment	(18.8)	(34.2)
Cost of energy and waste disposal	(6.5)	(9.9)
Insurance and duties	(3.3)	(5.6)
Administration and IT costs	(45.7)	(50.8)
Advertising costs	(1.8)	(8.8)
Other operating expenses	(29.0)	(49.0)
Total other operating expenses	(129.4)	(187.8)

“Other operating income” in the reporting year includes CHF 70.1 million from the sale of land and buildings and is significantly below the previous year’s level, as the item in the previous year mainly comprised income from the sale of several investments.

“Premises costs” are below the previous year’s level. The divestments in the past year led to an overall decrease of around CHF 7.1 million in the reporting year. The rental costs in connection with the new location at Zurich Airport led to an increase of just under CHF 0.9 million in Corporate Services compared to the previous year.

The items “Maintenance and repairs of property, plant and equipment”, “Cost of energy and waste disposal”, “Insurance and duties” and “Administrative and IT costs” fell by a total of CHF 26.3 million compared to the previous year. This is mainly due to the sale of investments during the previous year. The divestments in the past year led to a total of CHF 7.0 million lower advertising expenses in the reporting year compared to the previous year.

Various adjustments and reassessments of provisions are included in the position “Other operating expenses”. Furthermore, this position includes exchange losses of CHF 9.0 million net (previous year CHF 14.6 million). These are mainly the cumulative effects of forward exchange contracts entered into to hedge transactions in connection with operating activities (hedging of future sales as well as purchases of goods and services in the respective currencies).

9 Research and development expenses

in CHF m	2023	2022
Total research and development expenses	10.9	18.1

All in-house work, work assigned to third parties and services required from third parties performed at the company’s own risk and recognised as an expense during the reporting year are included and disclosed under Research and development expenses.

10 Financial income/financial expenses

in CHF m	2023	2022
Interest income	9.2	2.9
Total financial income	9.2	2.9

Interest expense	(8.3)	(7.0)
Total financial expenses	(8.3)	(7.0)

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1367

11 Income taxes

in CHF m	2023	2022
Income tax expense/income of the reporting period	(28.0)	0.1
Adjustments to current income taxes from prior periods	(1.1)	(1.0)
Current income tax expense	(29.1)	(0.8)
Origination (reversal) of temporary differences	0.7	(16.8)
Effect of tax rate changes	0.0	(0.0)
Recognition of tax losses	0.0	0.2
Use of recognised tax loss carryforwards	(0.1)	(1.9)
Deferred income tax income (expense)	0.6	(18.6)
Income tax expense in profit or loss	(28.5)	(19.4)

In addition, the following deferred taxes were recognised in equity:

in CHF m	2023 Before tax	2023 Tax (expense)/ income	2023 Net (after tax)	2022 Before tax	2022 Tax (expense)/ income	2022 Net (after tax)
Change in fair value of cash flow hedges	3.5	(1.0)	2.4	(20.6)	5.9	(14.7)
Gains and losses from cash flow hedges transferred to profit and loss	0.6	(0.2)	0.4	20.2	(6.0)	14.3
Changes in equity	4.0	(1.2)	2.8	(0.3)	(0.1)	(0.4)

Analysis of income tax expense

The following table shows the reconciliation of expected to effective income tax expense. The applicable income tax rate for the purposes of the following analysis is the average income tax rate of the Group companies weighted by profit or loss; it is 2.3% (previous year: 32.8%).

in CHF m	2023	2022
Profit before tax	29.0	173.7
Expected weighted tax rate in %	2.3%	32.8%
Expected income tax expense	(0.7)	(57.0)
Reconciliation to reported income tax expense		
Effect of (valuation allowances)/recognising of tax loss carryforwards from prior years	0.1	(0.9)
Effect of using unrecognised tax loss carryforwards from prior years	0.3	(29.4)
Effect of current losses for which tax loss carryforwards are not recognised	11.1	12.3
Effect of non-deductible expenses	4.4	0.5
Effect of tax-free income	(2.8)	(19.9)
Effect of income taxed at lower rates	(0.2)	(0.6)
Effect of tax rate changes	11.4	0.0
Effect of tax losses (credits) from prior periods	1.1	(0.7)
Other effects	2.4	1.0
Reported income tax expense	(28.5)	(19.4)
Effective income tax rate	98.2%	11.2%

Individual countries (cantons in the case of Switzerland) operate with different tax laws and tax rates. For this reason, the weighted average of the expected tax rate may vary between periods, which is attributable to the profits or losses generated in each individual country or canton.

Deferred tax assets and liabilities

Recognised deferred tax assets and liabilities break down as follows:

in CHF m	2023 Deferred tax assets	2023 Deferred tax liabilities	2022 Deferred tax assets	2022 Deferred tax liabilities
Assets				
Receivables and prepayments	—	0.7	0.3	0.7
Inventories and work in progress	0.2	4.1	0.5	0.5
Property, plant and equipment	0.1	2.0	0.6	4.5
Intangible assets	0.1	1.2	0.0	0.9
Tax loss carryforwards	0.5	—	0.5	—
Other asset items	0.4	0.4	0.3	0.4
Liabilities				
Deferred income and accrued expenses	0.2	—	2.1	—
Current and non-current provisions	0.9	0.1	0.6	1.0
Employee benefit obligations	0.9	—	0.9	—
Other liability items	0.2	2.4	1.4	5.5
Deferred taxes before offsetting	3.5	10.9	7.1	13.4
Offsetting of deferred tax assets and liabilities	(3.0)	(3.0)	(4.2)	(4.2)
Total deferred taxes	0.5	8.0	3.0	9.2

Deferred tax assets and liabilities changed as follows:

in CHF m	2023	2022
Total deferred taxes at 1 January	(6.3)	10.2
Changes recognised in profit or loss	0.6	(18.6)
Changes in equity with no impact on profit or loss	(1.2)	(0.1)
Changes in the scope of consolidation	(0.6)	3.0
Foreign currency translation adjustments	0.0	(0.7)
Total deferred taxes at 31 December	(7.4)	(6.3)
of which deferred tax assets	0.5	3.0
of which deferred tax liabilities	(8.0)	(9.2)

Deferred taxes are calculated on the basis of the expected country-specific tax rates applicable at the individual companies for the relevant expected country-specific tax assets and liabilities. The tax rates used to calculate the deferred tax items do not differ materially from the respective income tax rates.

Deferred tax assets for unused tax loss carryforwards are only recognised if it is probable that they will be offset against future taxable profits.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1368

The tax loss carryforwards are due to expire as follows:

in CHF m	2023	2022
Expiring within 1 year	—	—
Expiring in 1 to 2 years	0.3	—
Expiring in 2 to 3 years	1.6	0.1
Expiring in 3 to 4 years	0.8	1.6
Expiring in 4 to 5 years	47.7	0.8
Expiring in 5 to 6 years	7.1	47.1
Expiring in 6 to 7 years	3.1	7.9
Expiring in more than 7 years	198.3	179.5
Total tax loss carryforwards	258.8	237.0
Potential tax effect of tax loss carryforwards	60.6	56.2
therein recognised as deferred tax assets	0.6	0.5
therein not recognised	59.9	55.8

12 Cash and cash equivalents

in CHF m	2023	2022
Cash on hand	0.0	0.0
Demand deposits with financial institutions	121.5	87.7
Money market investments	335.5	482.5
Total cash and cash equivalents	457.0	570.3

Currencies of cash and cash equivalents

in CHF m	2023	2022
CHF	191.2	329.8
EUR	206.2	190.7
USD	48.1	28.3
SEK	9.8	17.2
GBP	0.7	0.5
Other	1.0	3.7
Total cash and cash equivalents	457.0	570.3

13 Financial assets

Current financial assets

in CHF m	2023	2022
Derivative financial instruments	6.0	5.5
Total current financial assets	6.0	5.5

Current financial assets primarily include the positive replacement values of the open foreign currency hedging transactions (see also the information on financial instruments in Note 33, “Risk management process, financial risk management and capital management”).

Non-current financial assets

in CHF m	2023	2022
Other non-current financial assets	0.4	0.5
Total non-current financial assets	0.4	0.5

Currencies of current and non-current financial assets

in CHF m	2023	2022
EUR	1.1	0.6
USD	5.1	4.2
SEK	0.2	1.2
Total financial assets	6.4	6.0

The carrying amounts of the non-current financial assets are a reasonable approximation of their fair value.

14 Trade receivables, other current receivables and prepayments

in CHF m	2023	2022
Trade receivables	57.9	86.2
Valuation allowances	(3.8)	(2.0)
Total trade receivables	54.1	84.2
Prepayments to suppliers	5.0	6.5
Total prepayments to suppliers	5.0	6.5
Current receivables from government bodies	3.5	3.3
Other current receivables	5.0	5.4
Total other current receivables	8.4	8.7
Total trade receivables, other current receivables and prepayments	67.5	99.4

Maturity profile of trade receivables, other current receivables and prepayments

in CHF m	2023	2022
Not past due	52.6	83.7
Past due 1–30 days	10.8	8.6
Past due 31–60 days	0.8	1.1
Past due 61–90 days	0.1	2.1
Past due 91–180 days	1.8	3.2
Past due over 180 days	1.4	0.8
Total trade receivables, other current receivables and prepayments	67.5	99.4

Currencies of trade receivables, other current receivables and prepayments

in CHF m	2023	2022
CHF	14.1	18.5
EUR	36.1	40.7
USD	14.9	37.9
SEK	2.0	2.1
GBP	0.2	0.1
Other	0.3	0.1
Total trade receivables, other current receivables and prepayments	67.5	99.4

Valuation allowances for doubtful receivables comprise specific valuation allowances for specifically identified items where there is a high risk of non-payment and global valuation allowances based on historical experience.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1369

The allowance for receivables changed as follows:

Valuation allowances for doubtful receivables

in CHF m	2023	2022
Balance at 1 January	(2.0)	(3.0)
Disposals from the scope of consolidation	0.5	1.0
Increase in allowance	(2.7)	(1.2)
Utilisation of allowance	0.1	0.8
Reversal of allowance	0.0	0.1
Currency differences	0.2	0.2
Carrying amount at 31 December	(3.8)	(2.0)

Allowances for doubtful receivables are recorded in an allowance account. No valuation allowances were required for financial instruments in categories other than receivables at the end of the reporting period. Receivables judged to be unrecoverable are written off as realised losses.

15 Inventories and work in progress

in CHF m	2023	2022
Raw materials and supplies	93.8	109.1
Work in progress at cost of conversion	18.2	120.7
Work in progress (percentage of completion)[1]	160.3	54.3
Semi-finished goods	11.4	10.9
Finished goods	1.3	2.5
Valuation allowances	(24.4)	(26.0)
Total inventories and work in progress	260.6	271.5

[1] The key figures for work in progress, which is measured using the percentage of completion method, are explained in further detail below.

In the reporting period, a total of CHF 200.3 million (previous year: CHF 322.6 million) in raw materials and supplies, semi-finished and finished goods, and work in progress was charged to cost of materials.

In the reporting year, inventories and work in progress had to be written down to net realisable value with an effect on income of CHF 1.3 million (previous year CHF 2.4 million). Impairment losses and reversals of impairment losses on inventories are recognised in cost of materials.

16 Percentage of Completion (PoC)

in CHF m	2023	2022
Cumulative results at the end of the reporting period		
Aggregated contract sales at the end of the reporting period	1606.2	1528.2
Aggregated contract costs at the end of the reporting period	(1192.1)	(1094.4)
Realised margin at the end of the reporting period	414.1	433.8
Cumulative carrying amounts of ongoing projects at the end of the reporting period		
Gross amount due from customers for contract work	160.3	54.3
Gross amount due to customers for contract work	(56.0)	(72.0)
Net position	104.3	(17.7)
Advances received from customers relating to PoC contracts	14.7	4.4

The above table shows the aggregated sales and costs – on a cumulative basis across several periods – for the long-term construction and service contracts not yet concluded at the end of the reporting period. Projects concluded as at the end of the reporting period are not included here. The "Gross amount due from customers for contract work" relates to long-term construction and service contracts for which the realisable order sales exceed the sales already invoiced. Long-term construction and service contracts for which the sales already invoiced exceed the realisable order sales are recognised under "Gross amount due to customers for contract work" (see Note 23 "Deferred income and accrued expenses"). In the year under review, sales totalling CHF 302.7 million (previous year: CHF 372.2 million) were recognised from long-term construction and service contracts.

As at the balance sheet date, RUAG International had received advances for ongoing contract work that had not yet been invoiced totalling CHF 14.7 million (previous year: CHF 4.4 million). These advances are recognised under "Advances received from customers".

17 Property, plant and equipment

in CHF m	Plant and equipment	Other[1]	Land[2]	Buildings	Assets under construction	Property, plant and equipment
At cost						
As at 1 January 2022	513.6	170.3	25.6	122.2	12.2	843.9
Business combination	2.0	0.0	—	—	—	2.0[4]
Eliminations from the scope of consolidation	(350.9)	(67.5)	(1.2)	(28.6)	(9.9)	(458.2)[3]
Additions	13.4	4.5	—	1.8	16.2	35.9
Disposals	(5.1)	(3.2)	—	(0.1)	(0.2)	(8.5)
Reclassifications	1.8	0.6	—	0.7	(3.1)	—
Foreign currency translation adjustments	(18.4)	(4.8)	(0.1)	(2.3)	(0.8)	(26.3)
As at 31 December 2022	156.4	99.9	24.4	93.7	14.5	388.8
Accumulated depreciation and impairment losses						
As at 1 January 2022	333.7	129.4	0.2	72.8	0.3	536.4
Eliminations from the scope of consolidation	(207.3)	(51.5)	(0.2)	(11.7)	—	(270.7)[3]
Depreciation	16.3	9.2	—	3.9	—	29.4
Impairment	2.0	0.0	—	—	—	2.0[4]
Reversal of impairment	(10.1)	(2.3)	—	(0.3)	—	(12.7)[5]
Disposals	(5.0)	(3.0)	—	(0.1)	—	(8.1)
Reclassifications	0.1	0.1	—	(0.0)	(0.2)	—
Foreign currency translation adjustments	(10.7)	(4.1)	(0.0)	(1.0)	(0.0)	(15.8)
As at 31 December 2022	118.9	77.8	0.0	63.6	0.0	260.5
At cost						
As at 1 January 2023	156.4	99.9	24.4	93.7	14.5	388.8
Eliminations from the scope of consolidation	(34.3)	(6.0)	—	(2.2)	(3.2)	(45.7)[3]
Additions	13.2	11.9	—	1.6	22.3	48.9
Disposals	(3.2)	(3.6)	(21.3)	(60.8)	(0.5)	(89.4)[7]
Reclassifications	6.3	3.1	—	0.1	(9.4)	(0.0)
Foreign currency translation adjustments	(6.2)	(2.3)	(0.0)	(1.1)	(1.3)	(10.9)
As at 31 December 2023	132.2	103.0	3.1	31.3	22.3	291.8
Accumulated depreciation and impairment losses						
As at 1 January 2023	118.9	77.8	0.0	63.6	0.0	260.5
Eliminations from the scope of consolidation	(22.3)	(3.6)	—	(1.3)	—	(27.2)[3]
Depreciation	5.8	5.9	0.0	2.8	—	14.6
Impairment	0.6	0.0	—	—	—	0.7
Reversal of impairment	(9.9)	(1.1)	—	(1.1)	—	(12.0)[6]
Disposals	(2.8)	(3.5)	—	(43.6)	—	(49.9)[7]
Reclassifications	0.0	0.1	—	0.0	(0.0)	0.0
Foreign currency translation adjustments	(3.4)	(1.7)	(0.0)	(0.7)	—	(5.8)
As at 31 December 2023	86.9	74.0	0.0	19.8	—	180.8
Net carrying amounts						
As at 1 January 2022	179.8	40.9	25.4	49.4	12.0	307.5
As at 31 December 2022	37.4	22.1	24.4	30.0	14.4	128.3
As at 31 December 2023	45.3	29.0	3.1	11.5	22.3	111.0

[1] Fixtures and fittings, information technology, motor vehicles and aircraft.
[2] As at 31 December 2022, the book value of undeveloped land amounted to CHF 0.0 million (previous year: CHF 2.2 million).
[3] The divestments of RUAG Aerospace Structures GmbH and RUAG Aerostructures Hungary Zrt. as at 31 December 2023 in the Aerostructures division led to the disposals in the scope of consolidation in the reporting year. The divestments of the Ammotec and MRO International divisions (S&T and RUAG Australia Pty Ltd) led to the disposals in the scope of consolidation in the previous year.
[4] The purchase of the Machining division from fitINDUSTRY Emmen AG resulted in the reintegration of Aerostructures Emmen with a first-time consolidation and simultaneous full impairment in the previous year.
[5] The recovery of the market situation in the aviation industry in the Aerostructures division resulted in a reversal of impairment losses on property, plant and equipment in the previous year.
[6] As part of an impairment test and the existence of net realisable values in the Aerostructures division, impairment losses on property, plant and equipment were reversed in the reporting year.
[7] Sales of land and buildings in Switzerland led to disposals in the reporting year.

The total amount of property, plant and equipment pledged as collateral is listed in Note 30 "Assets pledged as collateral".

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1370

18 Intangible assets

in CHF m	Patents and developments	Trademarks and prototypes	Licences and rights	Order backlog and customer lists/ relationships	ERP systems	Intangible assets in progress	Intangible Assets
At cost							
As at 1 January 2022	2.0	9.6	11.4	117.9	14.2	7.7	162.8
Eliminations from the scope of consolidation	(2.0)	(9.3)	(5.0)	(13.2)	(9.7)	(0.3)	(39.4)[1]
Additions	—	—	0.6	—	0.3	3.9	4.8[2]
Disposals	—	—	—	—	—	(5.4)	(5.4)[3]
Reclassifications	—	—	0.2	—	—	(0.2)	—
Foreign currency translation adjustments	—	(0.3)	(0.2)	(1.7)	(0.9)	(0.4)	(3.6)
As at 31 December 2022	—	—	7.0	103.0	3.9	5.2	119.1
Accumulated amortisation and impairment losses							
As at 1 January 2022	2.0	9.2	9.0	117.6	6.4	7.2	151.4
Eliminations from the scope of consolidation	(2.0)	(9.0)	(3.9)	(12.9)	(3.8)	(0.3)	(31.9)[1]
Depreciation	—	0.1	0.8	0.0	1.7	—	2.6
Reversal of impairment	—	—	(0.0)	—	—	(0.2)	(0.3)
Disposals	—	—	(0.0)	—	—	(5.4)	(5.4)[3]
Foreign currency translation adjustments	—	(0.3)	(0.2)	(1.7)	(0.5)	(0.2)	(2.9)
As at 31 December 2022	—	—	5.5	103.0	3.8	1.0	113.4
At cost							
As at 1 January 2023	—	—	7.0	103.0	3.9	5.2	119.1
Eliminations from the scope of consolidation	—	—	(2.4)	—	—	—	(2.4)[1]
Additions	—	—	0.4	—	—	7.2	7.6[2]
Disposals	—	—	(0.1)	—	—	—	(0.1)
Reclassifications	1.9	—	—	—	—	(1.9)	—
Foreign currency translation adjustments	(0.1)	—	(0.4)	(0.8)	(0.1)	(0.2)	(1.7)
As at 31 December 2023	1.8	—	4.6	102.2	3.8	10.2	122.6
Accumulated amortisation and impairment losses							
As at 1 January 2023	—	—	5.5	103.0	3.8	1.0	113.4
Eliminations from the scope of consolidation	—	—	(2.0)	—	—	—	(2.0)[1]
Depreciation	—	—	0.6	—	0.1	—	0.7
Reversal of impairment	—	—	(0.4)	—	—	—	(0.4)[4]
Disposals	—	—	(0.1)	—	—	—	(0.1)
Reclassifications	—	—	—	—	—	—	—
Foreign currency translation adjustments	—	—	(0.4)	(0.8)	(0.1)	—	(1.3)
As at 31 December 2023	—	—	3.2	102.2	3.8	1.0	110.2
Net carrying amounts							
As at 1 January 2022	0.0	0.4	2.4	0.3	7.7	0.5	11.4
As at 31 December 2022	—	—	1.5	—	0.1	4.1	5.7
As at 31 December 2023	1.8	—	1.4	—	—	9.2	12.4

[1] The divestments of RUAG Aerospace Structures GmbH and RUAG Aerostructures Hungary Zrt. led to disposals in the scope of consolidation in the reporting year. The divestments of the Ammotec division, S&T division (MRO International) and RUAG Australia Pty Ltd (MRO International) led to the disposals from the scope of consolidation in the previous year.

[2] The additions in the reporting year are mainly due to the introduction of various Group-wide IT projects and the "Constellation On Board Computer" project at Beyond Gravity in Austria.In the previous year, additions were mainly attributable to intangible assets in progress in the area of research and development for the Kuiper project at Beyond Gravity in Sweden and also to the "Constellation On Board Computer" project at Beyond Gravity in Austria.

[3] The disposals in the previous year are mainly due to the final termination of the ERP project Impulse (assets in progress) at RUAG Aerostructures Germany.

[4] As part of an impairment test and the existence of net realisable values in the Aerostructures division, impairment losses on intangible assets were reversed in the reporting year.

Scheduled amortisation and extraordinary impairment of intangible assets are reported in the consolidated income statement under "Amortisation and impairment of intangible assets".

Goodwill The goodwill from acquisitions is offset directly against the equity at the time of acquisition. The theoretical capitalisation, based on a useful life of five years, would have the following impact on the consolidated financial statements:

Theoretical movement schedule for goodwill

in CHF m	Space	Aerostructures	MRO International	Ammotec	Total
At cost					
As at 1 January 2022	60.6	—	7.4	11.6	79.6
Business combination	—	—	—	—	—
Adjustments	—	—	—	—	—
Eliminations from the scope of consolidation	—	—	(7.4)	(11.0)	(18.3)
Foreign currency translation adjustments	(1.1)	—	(0.0)	(0.7)	(1.8)
As at 31 December 2022	59.5	—	—	—	59.5
Accumulated amortisation					
As at 1 January 2022	60.6	—	7.4	11.5	79.5
Theoretical ordinary amortisation	—	—	—	0.0	0.0
Eliminations from the scope of consolidation	—	—	(7.4)	(10.9)	(18.2)
Foreign currency translation adjustments	(1.1)	—	(0.0)	(0.7)	(1.8)
As at 31 December 2022	59.5	—	—	—	59.5
At cost					
As at 1 January 2023	59.5	—	—	—	59.5
Business combination	—	—	—	—	—
Adjustments	—	—	—	—	—
Eliminations from the scope of consolidation	—	—	—	—	—
Foreign currency translation adjustments	(0.4)	—	—	—	(0.4)
As at 31 December 2023	59.1	—	—	—	59.1
Accumulated amortisation					
As at 1 January 2023	59.5	—	—	—	59.5
Theoretical ordinary amortisation	—	—	—	—	—
Eliminations from the scope of consolidation	—	—	—	—	—
Foreign currency translation adjustments	(0.4)	—	—	—	(0.4)
As at 31 December 2023	59.1	—	—	—	59.1
Theoretical net book value					
As at 1 January 2022	0.0	—	—	0.1	0.1
As at 31 December 2022	—	—	—	—	—
As at 31 December 2023	—	—	—	—	—

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1371

Capitalising the goodwill and amortising it over five years would have the following theoretical impact on the consolidated income statement and consolidated balance sheet:

Impact on consolidated income statement

in CHF m	2023	2022
Earnings before interest and taxes (EBIT)	28.1	177.9
Theoretical amortisation of goodwill	—	(0.0)
Theoretical EBIT incl. amortisation of goodwill	28.1	177.8
Net profit	0.5	154.3
Theoretical amortisation of goodwill	—	(0.0)
Theoretical net profit incl. amortisation of goodwill	0.5	154.2

Impact on consolidated balance sheet

in CHF m	2023	2022
Equity according to the balance sheet	490.8	686.4
Theoretical capitalisation of net book value of goodwill	—	—
Theoretical equity incl. net book value of goodwill	490.8	686.4

19 Financial liabilities

Current financial liabilities

in CHF m	2023	2022
Financial liabilities towards third parties[1]	0.2	5.7
Total current financial liabilities	0.2	5.7

[1] This item primarily includes the negative replacement values of foreign currency forward transactions.

Non-current financial liabilities

in CHF m	2023	2022
Financial liabilities towards third parties	0.1	0.2
Total non-current financial liabilities	0.1	0.2

The carrying amounts of the non-current financial liabilities are a reasonable approximation of their fair value. The average rate of interest on non-current financial liabilities in the year under review was 0% (previous year: 0%).

Maturity structure of current and non-current financial liabilities

in CHF m	2023	2022
Up to 1 year	0.2	5.7
Up to 2 years	0.1	0.2
Up to 3 years	0.0	0.1
Total financial liabilities	0.4	5.9

Currencies of financial liabilities

in CHF m	2023	2022
CHF	0.0	0.0
EUR	0.3	2.5
USD	0.0	2.0
SEK	0.0	1.1
Other	0.0	0.3
Total financial liabilities	0.4	5.9

20 Trade accounts payable and prepayments

in CHF m	2023	2022
Trade accounts payable	27.2	39.7
Total trade accounts payable	27.2	39.7
Prepayments from customers	193.5	147.9
Total prepayments from customers	193.5	147.9
Total trade accounts payable and prepayments	220.7	187.6

Currencies of trade accounts payable and prepayments

in CHF m	2023	2022
CHF	17.3	14.3
EUR	57.8	52.0
USD	130.5	117.7
SEK	13.8	2.6
GBP	0.1	0.7
Other	1.2	0.2
Total trade accounts payable and prepayments	220.7	187.6

21 Other current liabilities

in CHF m	2023	2022
Due to third parties	10.8	12.3
Due to government bodies	1.1	3.0
Total other current liabilities	11.9	15.3

22 Other non-current financial liabilities

in CHF m	2023	2022
Due to third parties	0.2	0.4
Total other non-current liabilities	0.2	0.4

23 Deferred income and accrued expenses

in CHF m	2023	2022
Deferred income and accrued expenses for PoC orders	56.0	72.0
Income relating to future periods	0.6	0.5
Outstanding trade accounts payable	22.8	24.3
Personnel-related accrued expenses	7.2	6.2
Other deferred income and accrued expenses	17.2	10.1
Total deferred income and accrued expenses	103.8	113.2

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1372

24 Provisions

in CHF m

	Restructuring	Contract losses	Warranties	Holiday and overtime	Loyalty bonuses and anniversary benefits	Other	Total
Balance at 1 January 2022	4.7	29.8	8.4	18.3	7.4	40.6	109.3
Business combination	—	—	—	—	—	0.3	0.3
Eliminations from the scope of consolidation	(1.1)	(2.7)	(6.5)	(12.0)	(2.6)	(7.5)	(32.3)
Additions	3.0	8.3	1.9	17.6	0.2	18.7	49.7
Release of unused provisions	(1.3)	(22.3)	(1.7)	(1.4)	(0.3)	(11.0)	(38.1)
Use of provisions	(1.4)	(6.2)	(0.5)	(10.1)	(1.0)	(7.2)	(26.4)
Foreign currency translation adjustments	(0.3)	(0.8)	(0.4)	(1.0)	(0.2)	(1.1)	(3.7)
Balance at 31 December 2022	3.6	6.0	1.2	11.4	3.6	32.8	58.6
Current provisions	3.6	1.4	0.8	11.4	—	10.2	27.5
Non-current provisions	0.1	4.6	0.3	—	3.6	22.6	31.1
Balance at 1 January 2023	3.6	6.0	1.2	11.4	3.6	32.8	58.6
Business combination	—	—	—	—	—	—	—
Eliminations from the scope of consolidation	—	—	(0.5)	(2.3)	(0.6)	(1.4)	(4.8)
Additions	—	3.9	0.1	8.3	0.3	12.3	24.8
Release of unused provisions	(0.5)	(0.3)	(0.0)	—	(0.0)	(3.9)	(4.7)
Use of provisions	(2.9)	(3.5)	—	(7.5)	(0.4)	(2.7)	(17.0)
Foreign currency translation adjustments	(0.1)	(0.1)	(0.0)	(0.5)	(0.1)	(0.8)	(1.7)
Balance at 31 December 2023	0.1	5.9	0.6	9.4	2.7	36.4	55.2
Current provisions	0.1	3.6	0.2	9.4	—	6.9	20.3
Non-current provisions	—	2.3	0.4	—	2.7	29.5	35.0

In the reporting year, the following significant events led to changes in the respective provision categories:

Provisions for restructuring The restructuring of the Space division initiated at the end of 2020 was completed in 2023 and most of the provisions recognised were utilised.

Provisions for contract losses Provisions totalling CHF 3.9 million were recognised Group-wide for contract-related losses in the course of ordinary business activities. In addition, CHF 3.5 million in provisions for contract losses were utilised in the reporting year.

Other provisions In the reporting year, CHF 8.1 million in other provisions was recognised for potential legal cases, contractual risks and warranties. A provision of CHF 1.2 million was recognised for contractual liabilities in connection with the early termination of contracts. In connection with asset retirement obligations for new locations, provisions in the amount of of CHF 1.1 million were recognised. In addition, other provisions totalling CHF 2.0 million were recognised Group-wide for other identified risks in connection with ordinary business activities.

Provisions totalling CHF 2 million were reversed in connection with potential legal cases and contractual risks.

In the previous year, CHF 14.8 million in other provisions was recognised for potential legal cases, contractual risks and warranties. A provision of CHF 1.0 million was recognised for contractual liabilities in connection with the early termination of rental agreements. In addition, other provisions totalling CHF 3.0 million were recognised across the Group for restoration obligations and for other identified risks in connection with ordinary business activities.

25 Employee benefit obligations

The RUAG International Group maintains various employee benefit plans. The main employee benefit plans are in Switzerland, Sweden, and until the sale of the Ammotec business segment on 31 July 2022, also in Germany, the plan in Switzerland being administered by a legally autonomous organisation.

Employee benefit plan in Switzerland All RUAG International employees in Switzerland have been insured against the risks of old age, death and disability with the Livica Sammelstiftung (collective foundation). Livica Sammelstiftung is a fully autonomous employee benefit fund set up in line with the Swiss defined contribution system. It has the legal status of a foundation. In addition to the compulsory benefits, the employee benefit fund also provides benefits over and above the compulsory minimum under the Swiss Federal Act on Occupational Retirement, Survivors' and Disability Pension Schemes (BVG). The affiliation of a company is based on the pension fund regulations on the basis of a written affiliation agreement, which must be brought to the attention of the supervisory authority. In principle, the affiliated company shall form its own pension fund within the foundation. Livica Sammelstiftung is registered with and regulated by the Bern supervisory authority for occupational retirement schemes and foundations. Livica Sammelstiftung is subject to the provisions of the BVG. Under those provisions, the management body of the employee benefit fund is also responsible for ensuring that, in the event of a deficit, restructuring measures are decided and implemented so as to restore the funding level of future employee benefits to 100% within a reasonable period. These measures include making additional contributions to rehabilitate the fund. Key decisions concerning the benefits offered by the individual pension funds are taken by the pension fund committees, which is made up in equal numbers of employee and employer representatives.

Employee benefit plan in Sweden The existing ITP plan was renegotiated with effect from 1 January 2007, and became a defined contribution plan (ITP 1) from that point onwards. However, all staff born before 1979 are still insured under the ITP 2 defined benefit plan. Alongside a final salary retirement pension, the plan also includes surviving dependants and disability pension cover provided by Alecta.

Employee benefit plan in Germany The pension commitments in Germany were made with respect to active and retired employees which cover old-age, loss of income and survivors' pensions. The pension scheme was essentially divided into the basic pension, which was provided through a direct commitment by RUAG Ammotec GmbH, and the supplementary pension. The basic pension was determined by salary components up to the contribution assessment ceiling in the statutory pension insurance scheme. The supplementary pension was made up of salary-dependent contributions for remuneration components above the contribution assessment ceiling.

A three-part pension commitment has been put in place for certain management staff. This was composed of a basic pension primarily based on final salary, and two defined contribution components. The annual increment of the pension entitlement in this case was based on the bonus awarded or on a conversion of earnings into pension contributions (whereby the employees decide, within predefined limits, on the percentage to be converted) and was topped up by an additional contribution from the employer.

In addition to the pension obligations, the Group provides other long-term employee benefits comprising loyalty bonuses and anniversary benefits (see Note 24, "Provisions").

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1373

The following table shows the economic benefit as well as the economic liability at the end of the reporting period and of that of the previous year and the corresponding change in the pension expense:

in CHF m	Surplus/ deficit in accordance with FER 26	2023 Group's economic share	2022 Group's economic share	Foreign currency translation adjust-ments	Year-on-year changes/ expenses for reporting period	Contribu-tions accrued for the period	2023 Expense of benefit plans in personnel expenses	2022 Expense of benefit plans in personnel expenses
Patronal financing foundation	—	—	—	—	—	—	—	—
Benefit plans without surplus/deficit	—	—	—	—	—	—	—	(9.0)
Benefit plans with surplus	—	—	—	—	—	—	—	—
Benefit plans with deficit	—	—	—	—	—	—	—	—
Benefit plans without plan assets	—	23.3	22.7	1.3	(2.0)	(13.5)	(15.5)	10.5
Total	—	23.3	22.7	1.3	(2.0)	(13.5)	(15.5)	1.5

The benefit plans without surplus/deficit include the Livica Sammelstiftung defined benefit plan in Switzerland and the defined benefit basic pension scheme in Germany. The recognised economic liabilities for benefit plans without plan assets, i.e. unfunded plans, amount to CHF 23.3 million (previous year: CHF 22.7 million) and mainly relate to the pension plans in Germany and Sweden.

The following table shows the summary of the pension expense for the reporting period and the previous year:

in CHF m	Switzerland	Abroad	2023 Total	Switzerland	Abroad	2022 Total
Contributions to benefit and contribution plans at expense of Group companies	(9.4)	(4.1)	(13.5)	(11.9)	(6.7)	(18.6)
Contributions to benefit and contribution plans from employer contribution reserves	—	—	—	—	—	—
Total contributions	(9.4)	(4.1)	(13.5)	(11.9)	(6.7)	(18.6)
+/– change in ECR from portfolio performance, impairment etc.	—	—	—	—	—	—
Contributions and change in employer contribution reserves	(9.4)	(4.1)	(13.5)	(11.9)	(6.7)	(18.6)
Decrease/increase in economic liability of Group from benefit and contribution plans without surplus/deficit	—	—	—	—	4.7	4.7
Decrease/increase in economic liability of Group (plans without plan assets)	—	(2.0)	(2.0)	—	15.4	15.4
Total change in economic impact from surpluses/deficits	—	(2.0)	(2.0)	—	20.1	20.1
Total expense of benefit and contribution plans for period	(9.4)	(6.1)	(15.5)	(11.9)	13.4	1.5

The change in recognised economic liabilities from benefit plans and paid-in employer contributions for the reporting year amount to CHF –15.5 million (previous year: CHF 1.5 million).

These are fully included in personnel expenses in the reporting year, as was the case in the previous year.

26 Share capital

The share capital comprises a total of 2,179,000 fully paid-up shares with a par value of CHF 100 each. There is no conditional share capital. All shares in RUAG International Holding Ltd are owned by the Swiss Confederation.

27 Contingent liabilities towards third parties

in CHF m	2023	2022
Group guarantees	32.3	34.8
Total contingent liabilities towards third parties	32.3	34.8

Group guarantees are primarily performance and bid guarantees from operational towards customers.

28 Additional contingent liabilities not stated on the balance sheet

in CHF m	2023	2022
Warranty agreements	0.5	—
Other liabilities not stated on the balance sheet	0.4	0.4
Total additional contingent not stated on the balance sheet	0.9	0.4

29 Future minimum commitments from leasing transactions

Operating leases

in CHF m	2023	2022
Within 1 year	19.7	17.0
Later than 1 year, within 5 years	73.5	49.1
After 5 years	78.9	54.3
Total	172.1	120.4

These comprise off-balance sheet obligations under operating leases (including rental agreements).

30 Assets pledged as collateral

in CHF m	2023	2022
Cash and cash equivalents	0.0	0.5
Property	—	0.8
Total assets pledged as collateral	0.0	1.3

31 Related party transactions

in CHF m	2023	2022
Receivables from related parties	0.0	0.0
Liabilities to related parties	(0.5)	(0.7)
Current liabilities to pension funds	(0.3)	—

The receivables from and liabilities to related parties in the reporting year and in the previous year are attributable in full to the RUAG MRO Holding Ltd Group.

Invoiced sales with the DDPS totalled CHF 0.2 million (previous year CHF 53.1 million) (see also Note 6 "Net sales"). In addition, revenue of CHF 0.9 million (previous year CHF 1.6 million) was generated with RUAG MRO Holding Ltd. In return, materials and services totalling CHF 11.9 million (previous year CHF 18.1 million) were purchased. There were no loans between Group companies and members of the Board of Directors.

The current liabilities to pension funds relate to savings and risk contributions for the month of December 2023.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1374

32 Remuneration of key management personnel

The total remuneration of the non-executive members of the Board of Directors for the year under review was CHF 489,000 (previous year CHF 488,000).[1] The number of members on the Board of Directors including the Chairman was five in the year under review (previous year five).

The total remuneration of the CEO and the Executive Committee for the year under review was CHF 3,804,000 (previous year CHF 3,839,000).[1,2] The total remuneration of the CEO for the year under review was CHF 843,000 (previous year CHF 861,000.[1] The number of members of the Executive Committee including the CEO in the year under review was 7 (previous year 6).[3]

Overview of remuneration paid to members of the Board of Directors and the Executive Committee:

	Total		Highest Total remuneration[4]	
in CHF thousands	2023	2022	2023	2022
Board of Directors remuneration				
Cash compensation	480	470	176	176
Employer contributions to pension fund	9	18	—	—
Total remuneration paid to members of the Board of Directors	489	488	176	176
Basic salary of Executive Committee				
Cash compensation	2 427	2 517	524	524
Benefits in kind	76	55	11	11
Employer contributions to pension fund	316	303	72	72
Performance-based component Executive Committee				
Cash compensation	859	839	205	223
Employer contributions to pension fund	125	125	32	31
Other long-term employee benefits	—	—	—	—
Total remuneration to members of the Executive Committee	3 804	3 839	843	861
of which cash compensation	3 287	3 356	729	747
of which benefits in kind	76	55	11	11
of which employer contributions to pension fund	441	428	104	103
of which other long-term employee benefits	—	—	—	—
Ratio of performance-based compensation to fixed cash compensation	35 %	33 %	39 %	43 %
Total remuneration to members of the Board of Directors and Executive Committee	4 292	4 327		
of which short-term employee benefits[5]	3 843	3 881		
of which employer contributions to pension fund	450	446		
of which other long-term employee benefits	—	—		

[1] The total remuneration amounts are exclusive of employer social security contributions.
[2] Financial year 2023 includes member Anders Linder (who left on 30 September 2023) and the new members of the Executive Committee Laura-Katrin Seitz (joined on 1 March 2023) and Caroline Schmitt (joined on 15 May 2023).
[3] In financial year 2023, the number refers to the members as at 31 December 2023.
[4] The highest total remuneration in the Board of Directors in 2023 refers to the position of Chairman of the Board of Directors. The highest total remuneration 2023 in the Executive Committee refers to the CEO.
[5] Includes the positions cash compensation and benefits in kind.

33 Risk management process, financial risk management and capital management

Risk management process

RUAG International has a risk management system which records strategic and potentially dangerous risks as well as operational risks and focuses on relevant topics from the perspective of the Group and the business segments. Risks are identified, assessed and monitored in the individual business segments using a structured, bottom-up risk assessment. In order to prevent or reduce the individual risks, the appropriate measures are defined and implemented. At Group level, the aggregate risks relevant for the Group are monitored and managed by the executive management. The Board of Directors deals intensively with strategic and potentially dangerous risks twice a year or as required.

The risks identified are assessed in terms of probability of occurrence and impact, and are entered on the Group's risk map. This risk map is periodically discussed with the executive management, the Audit Committee and the entire Board of Directors. Depending on the way responsibilities are defined, the executive management or business segment management are responsible for the ongoing monitoring, control and management of risks. As part of this, management is supported by the Risk Management Team at Group level in training sessions or moderating workshops.

Financial risk management

RUAG International is exposed to various financial risks as a result of its business activities. The most significant financial risks arise from changes in exchange rates, interest rates and commodity prices. A further risk is the ability to secure adequate liquidity.

Financial risk management is a central function and is performed at Group level by the Corporate Treasury department, in compliance with the directives issued by the Board of Directors. Corporate Treasury identifies, evaluates and hedges financial risks in close cooperation with the operating units.

a. Market risks

RUAG International is exposed to market risks that largely relate to changes in exchange and interest rates and would therefore impact the value of the financial instruments held or the income/expenses associated with these. The Group monitors these risks continuously.

It employs a number of derivative financial instruments to manage the volatility associated with these risks. The Group's objective is to reduce – where appropriate – fluctuations in earnings and cash flows associated with changes in interest rates, exchange rates and the value of financial assets.

In compliance with Group policy, RUAG International employs derivative financial instruments (e.g. foreign currency forward transactions) to manage risk. RUAG International avoids any financial transaction in which the risk cannot be gauged at the time the transaction is concluded. The Group does not sell any assets that it does not own or does not know that it will own. RUAG International sells only existing assets and hedges only existing transactions and (in the case of forward hedges) forecasted transactions that can be expected to materialise on the basis of past experience.

Exchange rate risk The consolidated financial statements are presented in Swiss francs (CHF). The Group is mainly subject to changes in the exchange rates of the euro, US dollar and Swedish krona. In the case of transaction risk, it faces the risk of fluctuations in the value of foreign currencies between the date of a contractual agreement and the actual date of payment. Accordingly, RUAG International employs different contracts to compensate for exchange rate-induced changes in asset values, firm commitments and forecasted transactions. RUAG International also employs forward transactions and currency options to hedge certain cash flows anticipated in foreign currency.

At the end of the previous year and the reporting period, the following foreign currency positions were recognised in the balance sheet in relation to financial assets and liabilities:

as at 31 December 2022

in CHF m	EUR	USD	SEK	GBP	Other
Cash and cash equivalents	190.7	28.3	17.2	0.5	3.7
Trade receivables/other receivables	34.4	39.6	2.1	0.1	0.1
Other financial assets	0.6	4.2	1.2	—	—
Financial liabilities	(2.5)	(2.0)	(1.1)	—	(0.3)
Trade accounts payable/other liabilities	(15.4)	(21.1)	(4.3)	(0.7)	(0.9)
Other financial liabilities	—	—	(0.4)	—	—
Total foreign currency positions as at balance-sheet date from financial assets and liabilities	207.8	48.9	14.9	(0.0)	2.5

as at 31 December 2023

in CHF m	EUR	USD	SEK	GBP	Other
Cash and cash equivalents	206.2	48.1	9.8	0.7	1.0
Trade receivables/other receivables	30.8	18.2	2.0	0.2	0.3
Other financial assets	1.1	5.1	0.2	—	—
Financial liabilities	(0.3)	(0.0)	(0.0)	—	(0.0)
Trade accounts payable/other liabilities	(13.0)	(5.2)	(6.1)	(0.1)	(0.0)
Other financial liabilities	—	—	(0.2)	—	—
Total foreign currency positions as at balance-sheet date from financial assets and liabilities	224.7	66.3	5.7	0.7	1.3

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1375

The following currency hedging transactions existed as at 31 December:

Volume of contracts

in CHF m	2023	2022
Currency hedging contracts banks (Sale of foreign currency)	230.1	284.2
Currency hedging contracts banks (Purchase of foreign currency)	(11.8)	(69.9)

Carrying amounts

in CHF m	2023	2022
Current financial assets	6.0	5.5
Non-current financial assets	0.1	0.1
Current financial liabilities	(0.2)	(5.7)
Non-current financial liabilities	(0.1)	(0.2)

The carrying amounts mainly contain the positive and negative replacement values from foreign currency forward transactions that are recognised at fair value. The following tables show the contractual due dates of the foreign currency forward transactions held by RUAG International at the end of the previous year and of the reporting year:

as at 31 December 2022

in CHF m	Up to 1 year	Up to 2 years	Up to 3 years	Over 3 years	Total
Foreign currency forward transactions used for hedging purposes:					
Outflows	(5.7)	(0.2)	(0.1)	—	(5.9)
Inflows	5.5	0.1	0.0	—	5.6
	(0.2)	(0.1)	(0.0)	—	(0.3)

as at 31 December 2023

in CHF m	Up to 1 year	Up to 2 years	Up to 3 years	Over 3 years	Total
Foreign currency forward transactions used for hedging purposes:					
Outflows	(0.2)	(0.1)	(0.0)	—	(0.4)
Inflows	6.0	0.1	0.0	—	6.2
	5.8	(0.0)	(0.0)	—	5.8

Hedge accounting RUAG International carries out foreign currency forward transactions to hedge future transactions in relation to its operational business (hedging future revenues or purchases of goods and services in the corresponding currencies); these hedging transactions have been designated for hedge accounting. The hedging reserve under shareholders' equity (other reserves) included the following as at 31 December:

in CHF m	2023	2022
Other reserves	(0.6)	(3.4)

RUAG International provides certain foreign Group companies with loans in foreign currencies. These loans are not hedged. As repayment is neither planned nor likely in the foreseeable future, these items are quasi-equity loans. Therefore, the foreign currency gains/losses are recognised directly in equity. Cumulative foreign currency losses for these loans booked to equity as at 31 December 2023 amounted to CHF 48.7 million (previous year: CHF 39.8 million).

Commodity price risk In buying commodities (particularly copper, lead, steel, zinc, aluminium, etc.) to be used as raw materials in production, the company is subject to a price risk. Commodity price changes can affect the gross profit margins of the operations concerned. In the previous year, until the sale of the Ammotec business unit, RUAG International mainly entered into forward exchange transactions to minimise price fluctuation risks on planned purchases. The price fluctuation risk has decreased following the sale of the Ammotec business unit.

The following table shows an overview of the annual consumption of commodities.

Consumption

in CHF m	2023	2022
Aluminium	1.9	1.4
Lead	—	7.4
Copper	—	31.9
Steel	0.4	2.8
Titanium	0.0	0.0
Zinc	—	6.1
Other	—	0.7
Total	2.3	50.4

b. Credit risk

Credit risks arise in particular when customers are not in a position to fulfil their contractual commitments. To manage this risk, the Group periodically evaluates customers' solvency.

As at the balance sheet date, there are no heavily concentrated default risks with regard to the recognised trade receivables.

The carrying amount of financial assets corresponds to the maximum credit risk of RUAG International and is composed as follows:

in CHF m	2023	2022
Cash and cash equivalents	457.0	570.3
Current financial assets	6.0	5.5
Trade receivables		
Other current receivables	62.5	92.9
Non-current financial assets	0.4	0.5
Total credit risk	525.9	669.2

Counterparty risk comprises the risk of default on derivative financial instruments and money market transactions and the credit risk on current account balances and time deposits. Default risk and credit risk are minimised by choosing as counterparties only banks and financial institutions that have an optimum credit rating when the transaction is concluded. These risks are regularly monitored to ensure that they remain within the prescribed parameters. Group guidelines ensure that the credit risk in respect of financial institutions is limited. At present, the Group does not expect any losses arising from counterparties' non-fulfilment of their contractual obligations.

c. Liquidity risk

Liquidity risk describes the risk that arises if the Group is not in a position to fulfil its obligations when due or at a reasonable price. Group Treasury is responsible for monitoring liquidity, financing and repayment. In addition, management controls processes and guidelines in this connection. To maintain flexibility, RUAG International manages its liquidity risk on a consolidated basis, drawing on business policy, tax and financial considerations and, if necessary, various funding sources. A rolling liquidity plan is drawn up on the basis of expected cash flows and is regularly updated.

On 10 December 2021, as part of the establishment of an independent financing solution, RUAG International signed a revolving, unsecured and committed syndicated loan agreement with a consortium of banks. As at 19 September 2022, the CHF 200 million portion of the cash credit limit was fully reduced and cancelled and the CHF 50 million deposit credit limit was reduced to CHF 30 million. As a result, RUAG International only has a bail-in credit limit of CHF 30 million, which was drawn down in the double-digit millions as at 31 December 2023.

This change had no impact on the covenants (minimum liquidity at Group level and minimum equity ratio) defined in the syndicated loan agreement of 10 December 2021.
All relevant key financial figures (covenants) were complied with as at 31 December 2023.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1376

The net financial position is a key measure of liquidity management. The table below provides an analysis of the Group's net financial position by due date from the end of the reporting period to the contractual expiry date.

As at 31 December 2022

in CHF m	Up to 1 year	Up to 2 years	Up to 3 years	Up to 4 years	Over 4 years	Total
Cash and cash equivalents	570.3	—	—	—	—	570.3
Current financial assets[1]	—	—	—	—	—	—
Non-current financial assets[1]	—	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Current financial liabilities[1]	—	—	—	—	—	—
Non-current financial liabilities[1]	—	—	—	—	—	—
Other non-current financial liabilities	—	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.4)
Net financial position	570.3	—	—	—	—	570.3
Prepayments from customers						147.9
Net financial position excl. customer prepayments						422.3

As at 31 December 2023

in CHF m	Up to 1 year	Up to 2 years	Up to 3 years	Up to 4 years	Over 4 years	Total
Cash and cash equivalents	457.0	—	—	—	—	457.0
Current financial assets[1]	—	—	—	—	—	—
Non-current financial assets[1]	—	0.1	0.1	0.1	—	0.2
Current financial liabilities[1]	—	—	—	—	—	—
Non-current financial liabilities[1]	—	—	—	—	—	—
Other non-current financial liabilities	—	(0.1)	(0.1)	(0.1)	—	(0.2)
Net financial position	457.0	—	—	—	—	457.0
Prepayments from customers						193.5
Net financial position excl. customer prepayments						263.5

[1] Cash flow hedges recognised in current financial assets and liabilities are not part of the net financial position as they are not interest-bearing.

Capital management

In managing capital, RUAG International aims to ensure that the Group can continue its operating activities, that the owner receives an adequate return and that the balance sheet structure is optimised with regard to the cost of capital. In order to meet these objectives, RUAG International can apply for higher or lower dividend payments, repay capital to the share-holder, issue new shares, or dispose of assets in order to reduce debt. RUAG International monitors its capital structure on the basis of net financial position and equity. The net financial position is the sum of cash and cash equivalents, current and non-current financial assets minus current and non-current financial liabilities and other non-current liabilities.

34 Events after the reporting period

The Board of Directors of RUAG International Holding Ltd approved the consolidated financial statements for publication on 01 March 2024.

RUAG Aerostructures Switzerland Ltd and Pilatus Aircraft Ltd reached an agreement in January on the gradual takeover of all employees and the sale of all machines in the form of an asset deal. Completion is planned in stages over the course of 2024 and 2025. In this context, the assets to be sold were measured at their net realisable value as at the balance sheet date of 31 December 2023.

No material events have taken place since the end of the reporting period that would have an impact on the carrying values of the assets or liabilities as at 31 December 2023.

The right to approve the consolidated financial statements rests with the annual shareholders' meeting.

35 Consolidated companies and non-controlling interests (as at 31 December 2023)

Company	Head office	Country		Equity capital (100%)	Shareholding 2023	Shareholding 2022	Consolidation method
RUAG International Holding Ltd[1]	Bern	Switzerland	CHF	217 900 000			Full
Consolidated entities							
Beyond Gravity Switzerland Ltd	Emmen	Switzerland	CHF	112 200 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Services Ltd	Bern	Switzerland	CHF	100 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Slip Rings Ltd	Nyon	Switzerland	CHF	100 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity USA Holding Inc.	Huntsville, AL	USA	USD	0.1	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity USA Inc.	Huntsville, AL	USA	USD	25 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Germany GmbH	Coswig	Germany	EUR	26 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Holding Sweden AB	Gothenburg	Sweden	SEK	100 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Sweden AB	Gothenburg	Sweden	SEK	15 000 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Finland Oy	Tampere	Finland	EUR	2 500	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Austria GmbH	Vienna	Austria	EUR	1 500 000	100.0%	100.0%	Full
Beyond Gravity Advanced Systems Inc.[2]	Huntsville, AL	USA	USD	1 500	100.0%	100.0%	
RUAG Deutschland GmbH	Gilching	Germany	EUR	1 000 000	100.0%	100.0%	Full
RUAG Aerostructures Switzerland Ltd	Emmen	Switzerland	CHF	100 000	100.0%	100.0%	Full
RUAG Aerospace Structures GmbH	Gilching	Germany	EUR	25 000	0%	100.0%	Full
RUAG Aerostructures Hungary Zrt.	Eger	Hungary	HUF	609 000 000	0%	100.0%	Full
Minority interests							
Arianespace Participation	Evry	France	EUR	3 937 983	3.5%	3.5%	[2]
Flughafen Bern Ltd	Bern	Switzerland	CHF	14 310 000	0.0%	1.4%	[2]
Switzerland Innovation Park Biel/Bienne Ltd	Biel/Bienne	Switzerland	CHF	2 202 700	4.5%	4.5%	[2]

[1] RUAG International Holding Ltd, Bahnhofplatz 10b, CH-3011 Bern.
[2] Non-material investments are valued at cost minus a valuation allowance.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1377

Ernst & Young Ltd
Schanzenstrasse 4a
P.O. Box
CH-3001 Berne

Phone: +41 58 286 61 11
www.ey.com/en_ch

To the Board of Directors of

RUAG International Holding Ltd, Berne

Berne, 1 March 2024

Independent auditor's report

Opinion
We have audited the financial statements of RUAG International Holding Ltd (the Company), which comprise the consolidated balance sheet as at 31 December 2023, the consolidated income statement, the consolidated statement of cash flows and the consolidated statement of changes in equity for the year then ended, and notes to the financial statements, including a summary of significant accounting policies.

In our opinion, the accompanying financial statements (page 36 to 73) have been prepared, in all material respects, in accordance with the accounting policies as described in note 2.

Basis for opinion
We conducted our audit in accordance with Swiss Standards on Auditing (SA-CH). Our responsibilities under those standards are further described in the "Auditor's responsibilities for the audit of the financial statements" section of our report. We are independent of the Company in accordance with the requirements of the Swiss audit profession, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements.

We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion.

Emphasis of matter – Basis of accounting
We draw attention to note 2 of the financial statements, which describes the basis of accounting. The prior year financial statements were prepared to ensure the comparability of the consolidated financial statements of RUAG International Holding AG with the prior period. As a result, the financial statements may not be suitable for another purpose. Our opinion is not modified in respect of this matter.

Other information
The Board of Directors is responsible for the other information. The other information comprises the information included in the annual report, but does not include the consolidated financial statements, the stand-alone financial statements and our auditor's reports thereon.

Our opinion on the financial statements does not cover the other information and we do not express any form of assurance conclusion thereon.

In connection with our audit of the financial statements, our responsibility is to read the other information and, in doing so, consider whether the other information is materially inconsistent with the financial statements or our knowledge obtained in the audit or otherwise appears to be materially misstated.

If, based on the work we have performed, we conclude that there is a material misstatement of this other information, we are required to report that fact. We have nothing to report in this regard.

Board of Directors' responsibilities for the financial statements
The Board of Directors is responsible for the preparation of the financial statements in accordance with the accounting policies as described in note 2 , and for such internal control as the Board of Directors determines is necessary to enable the preparation of financial statements that are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, the Board of Directors is responsible for assessing the Company's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern, and using the going concern basis of accounting unless the Board of Directors either intends to liquidate the Company or to cease operations, or has no realistic alternative but to do so.

Auditor's responsibilities for the audit of the financial statements
Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance, but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SA-CH will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in the aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

A further description of our responsibilities for the audit of the financial statements is located on EXPERTsuisse's website at: https://www.expertsuisse.ch/en/audit-report. This description forms an integral part of our report.

We communicate with the Board of Directors regarding, among other matters, the planned scope and timing of the audit and significant audit findings, including any significant deficiencies in internal control that we identify during our audit.

Ernst & Young Ltd

Martin Mattes
(Qualified Signature)

Licensed audit expert
(Auditor in charge)

Cristina Zimmermann
(Qualified Signature)

Licensed audit expert

Enclosure
- Financial statements (consolidated balance sheet, consolidated income statement, consolidated statement of cash flows, consolidated statement of changes in equity and notes)

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1378

Income statement for 1 January to 31 December

in CHF m	Note	2023	2022
Income from investments	2.4	8.4	184.6
Income from services		3.2	2.7
Reversal of impairment loss on financial assets	2.5	23.9	60.4
Total operating income		35.5	247.8
Investment expenses	2.4	(10.3)	—
Personnel expenses		(0.1)	(0.2)
Other operating expenses	2.6	(27.3)	(26.1)
Impairment losses on investments	2.7	—	(11.3)
Total operating expenses		(37.6)	(37.7)
Operating profit/loss		(2.1)	210.1
Financial income			
Interest income		29.4	16.2
Currency gains		—	—
Financial expenses			
Interest expense		(13.4)	(9.4)
Currency losses		(14.0)	(9.9)
Pre-tax profit (loss)		(0.1)	206.9
Income taxes		(0.2)	(0.1)
Net profit (loss)		(0.3)	206.9

The notes to the financial statements on pages 78 to 80 form an integral part of the financial statements.

Balance sheet as at 31 December

in CHF m	Note	2023	2022
Cash and cash equivalents		427.4	532.7
Current financial assets			
Due to third parties		4.1	3.7
Due to companies in which the entity holds an investment		18.4	—
Other current receivables			
Due to third parties		2.9	1.9
Due to companies in which the entity holds an investment		6.9	6.1
Prepaid expenses and accrued income			
Due to third parties		0.6	2.0
Due to companies in which the entity holds an investment		0.3	1.0
Total current assets		460.6	547.4
in % of total assets		47.1%	51.9%
Financial assets			
Due to companies in which the entity holds an investment[1]		186.3	176.0
Investments	2.1	331.7	331.7
Intangible assets		0.0	0.0
Total non-current assets		518.0	507.7
in % of total assets		52.9%	48.1%
Total assets		978.6	1055.1
Current interest-bearing liabilities			
Due to third parties		0.0	0.0
Due to companies in which the entity holds an investment		334.3	206.3
Other current interest-bearing liabilities			
Due to third parties		0.0	0.0
Due to companies in which the entity holds an investment		5.7	13.7
Other current liabilities			
Due to third parties		0.3	2.8
Due to companies in which the entity holds an investment		2.4	2.4
Current provisions		0.6	1.8
Deferred income and accrued expenses			
Due to third parties		1.1	0.7
Due to companies in which the entity holds an investment		7.7	0.7
Total current liabilities		352.1	228.4
Non-current provisions		12.1	12.1
Total non-current liabilities		12.1	12.1
Total liabilities		364.2	240.5
in % of total assets		37.2%	22.8%
Share capital	2.3	217.9	217.9
Legal capital reserve		378.0	578.0
Net profit (loss) brought forward		18.7	(188.2)
Net profit (loss)		(0.3)	206.9
Total equity		614.4	814.6
in % of total assets		62.8%	77.2%
Total liabilities and equity		978.6	1055.1

[1] Of which subordinated CHF 97.5 million (previous year CHF 79.6 million)

The notes to the financial statements on pages 78 to 80 form an integral part of the financial statements.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1379

1 Principles

1.1 General

On 8 June 2022, BGRB Holding Ltd distributed its stake in RUAG MRO Holding Ltd to the Swiss Confederation. RUAG International Holding Ltd was then merged into BGRB Holding Ltd on 8 June 2022, after distribution of the dividend in kind, with retroactive effect from 1 January 2022. The merged company was renamed RUAG International Holding Ltd at the same time.

The key applied accounting principles that are not stipulated by law are described below. Here it must be noted that in order to ensure its long-term success, the company has made use of the option to create and release hidden reserves.

1.2 Financial assets

The financial assets include long-term loans. Loans provided in foreign currencies are valued using the closing rates on the balance-sheet-date; in this regard, unrealised losses are recognised, while unrealised profits are not (imparity principle).

1.3 Investments

Investments are measured at cost minus the required impairment. The carrying amounts are reviewed on an annual basis with regard to their value and, if necessary, written down. The valuations are checked in accordance with the individual valuation principle.

1.4 Foreign currency forward transactions

Positive and negative replacement values of foreign currency forward transactions which are subject to hedge accounting are not measured during their life because the net principle is applied. The contract volumes and replacement values of current transactions are listed in the notes under section 2.2.

1.5 Foreign currency valuation

Current assets and liabilities in foreign currencies are valued using the closing rates on the balance-sheet-date. Profits or losses are recognised on a "realised" basis. For non-current assets and liabilities, the imparity principle applies; any unrealised foreign exchange losses are treated as an expense, while unrealised profits are not recognised in the income statement.

1.6 Non-preparation of statement of cash flows and additional details in the notes

As RUAG International Holding Ltd prepares its consolidated financial statements in line with recognised accounting standards (Swiss GAAP FER), in accordance with the statutory provisions it has not provided details in the notes to the financial statements concerning interest-bearing liabilities and audit fees, and has not prepared a statement of cash flows.

2 Information on balance sheet and income statement items

2.1 Investments

a) Direct investments

Company	Head office	Country	Share of capital and voting rights 2023 in %	Share of capital and voting rights 2022 in %		Capital
Beyond Gravity Switzerland Ltd	Emmen	Switzerland	100	100	CHF	112 200 000
Beyond Gravity Services Ltd	Bern	Switzerland	100	100	CHF	100 000
Beyond Gravity Slip Rings Ltd	Nyon	Switzerland	100	100	CHF	100 000
Beyond Gravity Holding Sweden AB	Gothenburg	Sweden	100	100	SEK	100 000
RUAG Aerostructures Switzerland Ltd	Emmen	Switzerland	100	100	CHF	100 000
RUAG Deutschland GmbH	Gilching	Germany	100	100	EUR	1 000 000
RUAG Aerostructures Hungary Zrt.	Eger	Hungary	0.0	100	HUF	609 000 000
Switzerland Innovation Park Biel/Bienne Ltd	Biel/Bienne	Switzerland	4.5	4.5	CHF	2 202 700
Flughafen Bern AG	Bern	Switzerland	0.0	1.4	CHF	14 310 000

b) Material indirect investments

Company	Head office	Country	Share of capital and voting rights 2023 in %	Share of capital and voting rights 2022 in %		Capital
Beyond Gravity Sweden AB	Gothenburg	Sweden	100	100	SEK	15 000 000
Beyond Gravity USA Inc.	Huntsville	USA	100	100	USD	25 000
Beyond Gravity Austria GmbH	Vienna	Austria	100	100	EUR	1 500 000
RUAG Aerospace Structures GmbH	Wessling	Germany	0.0	100	EUR	25 000

2.2 Foreign currency forward transactions

in CHF m	2023	2022
Volume of foreign currency hedging contracts with banks	230.1	284.2
Volume of foreign currency hedging contracts with banks	(11.8)	(69.9)
Volume of foreign currency hedging contracts with Group companies	—	9.5
Volume of foreign currency hedging contracts with Group companies	(79.0)	(82.8)
Positive replacement value banks	6.2	5.6
Negative replacement value banks	(0.4)	(5.9)
Positive replacement value Group companies	0.1	1.9
Negative replacement value Group companies	(1.8)	(0.5)
Total replacement values	4.1	1.1

The contract volumes represent the volume of open foreign currency forward transactions as at year-end. The replacement values only contain the positive and negative replacement values from open foreign currency forward transactions as at year-end that are recognised at fair value.

2.3 Share capital

The share capital of CHF 217.9 million comprises 2.179 million registered shares, each with a nominal value of CHF 100.

2.4 Investment income/expenses

Investment income includes the ordinary dividend distributions from Beyond Gravity Holding Sweden AB. Investment income/expenses includes the results from the sale of divestments.

2.5 Impairment losses and reversals of impairment losses on financial assets

Financial assets are reviewed annually for impairment, if events or circumstances give reason to suspect that the book value may no longer be recoverable. When recoverability is restored, impairment losses can be reversed up to the acquisition value. In the year under review, impairment losses on financial assets amounting to CHF 23.9 million were reversed.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1380

2.6 Other operating expenses

in CHF m	2023	2022
Advertising costs	(0.9)	(0.4)
Administration costs	(21.6)	(20.9)
Management fees (top management costs)	(4.8)	(4.8)
Total other operating expenses	(27.3)	(26.1)

2.7 Impairment losses on investments

If events or circumstances indicate that the carrying amount may no longer be recoverable, investments are reviewed on an annual basis with regard to their value. As part of the carve-out of RUAG Aerostructures Switzerland Ltd, the investment in Beyond Gravity Switzerland Ltd was written down in the amount of the dividend in kind paid in accordance with the accounting principles (CHF 11.3 million).

3 Further information

3.1 Full-time positions

As in the previous year, the annual average number of full-time positions did not exceed 10 in the year under review.

3.2 Collateral provided for third-party liabilities

in CHF m	2023	2022
Group guarantees	96.7	83.8
Total contingent liabilities	96.7	83.8

Guarantee liabilities are primarily performance and advance payment guarantees issued as part of operational business, as well as guarantees to secure bank credit limits vis-à-vis the subsidiaries.

3.3 Events after the reporting period

There were no significant events after the balance sheet date that have an impact on the book values of the reported assets or liabilities or that would have to be disclosed here.

Proposal by the Board of Directors for the appropriation of available earnings

in CHF m	2023
Retained earnings at the beginning of the financial year	18.7
Net loss for the year	(0.3)
Balance sheet profit at the disposal of the Annual General Meeting	18.5
The Board of Directors proposes the following appropriation of earnings at the Annual General Meeting:	
Dividend	—
Allocation to general legal retained earnings	—
Balance to be brought forward	18.5

Furthermore, the Board of Directors proposes to distribute a dividend of CHF 150 million from the statutory capital reserves.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1381

Building a better working world

Ernst & Young Ltd
Schanzenstrasse 4a
P.O. Box
CH-3001 Berne

Phone: +41 58 286 61 11
www.ey.com/en_ch

To the General Meeting of
RUAG International Holding Ltd, Berne

Berne, 1 March 2024

Report of the statutory auditor

Report on the audit of the financial statements

Opinion
We have audited the financial statements of RUAG International Holding Ltd (the Company), which comprise the balance sheet as at 31 December 2023 and the income statement for the year then ended, and notes to the financial statements, including a summary of significant accounting policies.

In our opinion, the accompanying financial statements (page 76 to 80) comply with Swiss law and the Company's articles of incorporation.

Basis for opinion
We conducted our audit in accordance with Swiss law and Swiss Standards on Auditing (SA-CH). Our responsibilities under those provisions and standards are further described in the "Auditor's responsibilities for the audit of the financial statements" section of our report. We are independent of the Company in accordance with the provisions of Swiss law and the requirements of the Swiss audit profession, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements.

We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion.

Other information
The Board of Directors is responsible for the other information. The other information comprises the information included in the annual report, but does not include the consolidated financial statements, the stand-alone financial statements and our auditor's reports thereon.

Our opinion on the financial statements does not cover the other information and we do not express any form of assurance conclusion thereon.

In connection with our audit of the financial statements, our responsibility is to read the other information and, in doing so, consider whether the other information is materially inconsistent with the financial statements or our knowledge obtained in the audit or otherwise appears to be materially misstated.

If, based on the work we have performed, we conclude that there is a material misstatement of this other information, we are required to report that fact. We have nothing to report in this regard.

Board of Directors' responsibilities for the financial statements
The Board of Directors is responsible for the preparation of the financial statements in accordance with the provisions of Swiss law and the Company's articles of incorporation, and for such internal control as the Board of Directors determines is necessary to enable the preparation of financial statements that are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, the Board of Directors is responsible for assessing the Company's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern, and using the going concern basis of accounting unless the Board of Directors either intends to liquidate the Company or to cease operations, or has no realistic alternative but to do so.

Auditor's responsibilities for the audit of the financial statements
Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance, but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with Swiss law and SA-CH will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in the aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

A further description of our responsibilities for the audit of the financial statements is located on EXPERTsuisse's website at: https://www.expertsuisse.ch/en/audit-report. This description forms an integral part of our report.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1382

Building a better working world

Report on other legal and regulatory requirements

In accordance with Art. 728a para. 1 item 3 CO and PS-CH 890, we confirm that an internal control system exists, which has been designed for the preparation of the financial statements according to the instructions of the Board of Directors.

We further confirm that the proposed appropriation of available earnings and the proposed repayment of legal capital reserve comply with Swiss law and the Company's articles of incorporation. We recommend that the financial statements submitted to you be approved.

In addition, we draw your attention to the fact that consolidated financial statements have not been prepared, which is in breach of article 963 CO.

Ernst & Young Ltd

Martin Mattes
(Qualified Signature)

Licensed audit expert
(Auditor in charge)

Cristina Zimmermann
(Qualified Signature)

Licensed audit expert

Enclosures

- Financial statements (balance sheet, income statement, notes)
- Proposed appropriation of available earnings

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1383

Corporate Governance

Board of Directors 88–89

Corporate Governance 90–100

RUAG International follows clear rules

Management and control are based on the corporate governance guidelines of SIX Swiss Exchange.

Board of Directors
The duties of the Board of Directors of RUAG International Holding Ltd are governed by the Swiss Code of Obligations, the owner's strategy of the Swiss Federal Council, the Articles of Association and the Regulations Governing Organisation and Operations. The Board of Directors of RUAG International Holding Ltd currently consists of five members (20% women), none of whom exercises an executive function within the company or has done so in the three financial years preceding the reporting period. In addition, the members of the Board of Directors have no material business relationship with the Group. There were no changes in the composition of the Board of Directors in the reporting year. The position of Vice Chairman changed within the Board of Directors from Jürg Oleas to Rainer G. Schulz.

Election and term of office
The Board of Directors of RUAG International Holding Ltd and its Chairman are elected by the Annual General Meeting (AGM). In accordance with the Articles of Association, the Board of Directors consists of a maximum of seven individuals. The majority of the Board's members must be Swiss nationals who are resident in Switzerland. They are elected annually and individually, and may be re-elected. RUAG International does not specify an age limit for members of the Board of Directors, nor does it limit their term of office. The members of the Board of Directors are proposed by the Swiss Confederation (sole shareholder) and elected unanimously.

The following section provides information on the composition of the Board of Directors as at 31 December 2023, the individual members' functions within RUAG International, their nationality and the year in which they were first elected to the Board. Information is also provided on their year of birth, other activities and interests, on significant mandates at major companies, organisations and foundations, on permanent functions in major interest groups, and on public offices and political mandates held as at 31 December 2023.

Vested interests
In accordance with the Nomination & Compensation Committee (NCC) Charter of 2023, the NCC is responsible for approving external ancillary activities of the members of the Board of Directors and the CEO. Twice a year, the NCC submits an updated list of all ancillary activities of all members of the Board of Directors and the Executive Board to the Board of Directors for information. Corresponding mandates are included on the agenda of both the NCC and the Board of Directors and discussed individually.

The Board of Directors' vested interests are regularly disclosed. The Board of Directors is sensitised to ensuring that such vested interests are compatible with the mandate for RUAG International, both in terms of time and content. This is already taken into account when filling positions. Should a conflict of interest nevertheless arise unexpectedly, the member concerned would step aside. New mandates or commitments are also discussed in advance with the Chairman of the Board of Directors. At its meeting on 1 March 2023, the Board of Directors was made aware of how to deal with vested interests during an internal training session.

(From left to right)

Jürg Oleas Member
Dr. Remo Lütolf Chairman
Déborah Carlson-Burkart Member
Rainer G. Schulz Vice Chairman
Kaspar W. Kelterborn Member

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1385

Dr. Remo Lütolf (b. 1956, Swiss), Chairman of the Board of Directors since 26 April 2018, Member since 2014, elected until the 2024 Annual General Meeting.
Education: Dipl. El. Ing. ETH, Dr. sc. techn. ETH Zurich; Executive MBA IMD Lausanne.
Professional background: Chairman of the Executive Board of ABB Switzerland (2013–2018); Head of the global business unit for power electronics and medium-voltage drives, ABB Group (2003–2012); Head of the regional division for automation products, ABB North Asia/China (2005–2008); Head of the local business unit for power electronics, ABB Switzerland (1999–2002); Various management positions in the Building Control and Energy Management divisions, Landis & Gyr Zug (1987–1998).
Committees: Member of the Audit Committee and the Nomination & Compensation Committee.
Significant mandates: Chairman of the Board of Directors of ewl Energie Wasser Luzern Holding AG, Chairman of the Board of Directors of Erdgas Zentralschweiz AG, Member of the Board of Directors of MTE Meter Test Equipment AG, Member of the University Council, University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland.

Rainer G. Schulz (b. 1965, Swiss), Vice Chairman since 1 October 2023, Member since 2020, elected until the 2024 Annual General Meeting.
Education: Engineering studies with specialisation in production technology.
Professional background: Interim Chairman of the Board Röchling SE (2021/22), CEO REHAU Group (until 2018); Head of Production/Purchasing, BMW Rolls Royce AeroEngines (until 2001). Head of Production Logistics, Scheidt & Bachmann GmbH (until 1994).
Committees: Member of the Nomination & Compensation Committee.
Significant mandates: Member of the Board of Directors and Chairman of the Audit Committee of Bühler Holding AG, Member of the Board of Directors of Hoerbiger Holding AG, Member of the Advisory Board of Röchling SE & Co KG.

Déborah Carlson-Burkart (b. 1969, Swiss), Member since 2021, elected until the 2024 Annual General Meeting.
Education: Certified Board Member, INSEAD (FR); LL.M., Duke University (USA); Admitted to the bar, Zurich (CH); Lic. iur./ Master of Law, Faculty of Law, University of Zurich (CH).
Professional background: Self-employed lawyer and Board member since 2015, Head Legal Rothschild Trust Group and Member of the Executive Board of Rothschild Trust (Switzerland) AG and Managing Director of Rothschild Trust Italy srl. in Milan (IT) until 2015; Head Legal and Secretary of the Board of Directors of Alstom (Switzerland) AG, Member of the Executive Board, until 2011; Head International Legal, MicroStrategy Inc. Washington, DC (USA), until 2005.
Committees: Chair of the Nomination & Compensation Committee.
Significant mandates: Visiting lecturer University of St. Gallen HSG. Of-Counsel Wernli lawyers; Member of the Board of Directors of Visana Group; Member of the Board of Directors of Alstom Network Switzerland AG; Member of the Board of Directors of PVS Pension fund; Member of the Board of Directors of Berner Reha Zentrum; Member of the Board of Directors N26 Bank.

Kaspar W. Kelterborn (b. 1964, Swiss), Member since 2021, elected until the 2024 Annual General Meeting.
Education: Lic. Oec. HSG, University of St. Gallen, Switzerland.
Professional background: Chief Financial Officer ad interim of dormakaba Holding AG (2022); Chief Financial Officer and member of the Executive Board of Conzzeta AG, Switzerland (2006–2021); Chief Financial Officer (CFO) and member of the Executive Board of Unaxis Holding AG, Switzerland (2002–2005); various leading management positions and international assignments in the area of finance and controlling in Switzerland and abroad within the Clariant Group (until 2002).
Committees: Chairman of the Audit Committee.
Significant mandates: Member of the Board of Directors and Head of the Audit Committee of CPH Chemie+Papier Holding AG; President of the Foundation Board of the Perlen Group relief fund; Member of the Board of Directors of Wipf Holding AG; Member of the Foundation Board of Conzzeta Pension Fund; Member of the Board of Directors of Burckhardt Compression Holding AG; Member of the Board of Directors of Karl Bubenhofer AG.

Jürg Oleas (b. 1957, Swiss), Member since 2011, elected until the 2024 Annual General Meeting.
Education: Master's in Mechanical Engineering from ETH Zurich.
Professional background: Until 2001 various professional positions at ABB and then briefly at Alstom, from 2001 management position at GEA Group AG and from 2004 to 2019 CEO of GEA Group AG.
Committees: Member Chairman of the Board of Directors HOCHDORF Holding AG, Member of the Board of Directors Holcim Ltd. (Member of Audit Committee and Nomination, Compensation and Governance Committee).

Internal organisation and tasks
The Board of Directors holds ultimate responsibility for the business strategy and overall management of the Group. Subject to the authority of the Annual General Meeting, it possesses supreme decision-making powers.

The main tasks of the Board of Directors under the terms of the Swiss Code of Obligations and Articles of Association of RUAG International Holding Ltd are:

- The strategic orientation and management of the Group in accordance with the owner's strategy of the Swiss Federal Council
- The structuring of the accounting system, financial controlling and financial planning
- The appointment and dismissal of the CEO, other members of the Group Executive Board and other senior executives
- Supreme oversight of business activities
- Production of the annual report, preparation of the AGM and implementation of resolutions passed by the latter.

Decisions are taken by the full Board of Directors. To assist it in the preparation and implementation of its resolutions, the Board is assisted by two committees: an Audit Committee and a Nomination & Compensation Committee.

In the year 2023, the Board of Directors held seven ordinary meetings, a one-day strategy meeting and two half-day Board of Directors workshops. One meeting took place online, six took place at RUAG International sites. In addition, there were six extraordinary online meetings and three circular resolutions. The members of the Board of Directors also discussed matters regularly by telephone. The agenda for meetings of the Board of Directors is set by the Chairman. Any member of the Board of Directors may request that an item be included on the agenda. The members are provided with documentation prior to each meeting to enable them to prepare for the items to be discussed.

The Board of Directors maintains an exchange of ideas with the company's operational managers. The CEO and CFO regularly attend the meetings as guests, other executives do so depending on the agenda.

In individual cases, members of the Board of Directors took part in meetings by telephone. Two excused absences were recorded at ordinary Board of Directors meetings and three excused absences at extraordinary Board of Directors meetings. There were two excused absences from the half-day Board of Directors workshops.

Committees

The Board of Directors has an Audit Committee and a Nomination & Compensation Committee, each of which has its own Chair. The committees meet regularly and prepare business for the full Board of Directors, draft related proposals and implement resolutions of the Board of Directors as required. The agenda of each committee's meetings is set by its Chair. The members of the committees are provided with documentation prior to the meetings to enable them to prepare for the items on the agenda. Individual charters have been defined for both the Audit Committee and the Nomination & Compensation Committee, which define the tasks within the two committees.

Audit Committee
The Audit Committee is composed of three members of the Board of Directors, none of whom exercises an executive function. The members are experienced in financial and accounting matters. The Audit Committee meets regularly and is convened by the Chair as often as business requires. Usually the meetings are attended by the CFO, Head of Internal Audit, General Counsel and representatives of the statutory auditor.

The main task of the Audit Committee is to ensure a comprehensive and efficient audit strategy for RUAG International Holding Ltd and the Group. The duties of the Audit Committee include:

- Assessing processes in the risk and control environment (internal control system)
- Monitoring financial reporting
- Assessing the internal and external auditors
- Defining and approving the focal points of the audits
- Accepting the audit report and any recommendations of the statutory auditor prior to submission of the annual financial statements (individual and consolidated) to the full Board of Directors for approval
- Submitting a proposal to the full Board of Directors as to which external auditor should be recommended to the AGM for appointment; assessing the performance, fees and independence of the external auditor and examining the compatibility of audit activities with any consultancy mandates
- Regularly examining the Compliance Management System

The Audit Committee regulates, supervises and commissions Internal Audit. It provides the full Board of Directors with a regular report on its activities and immediately informs the Board of any important matters.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1386

Nomination & Compensation Committee
The Nomination & Compensation Committee (NCC) is composed of three members of the Board of Directors, none of whom exercises an executive function. The NCC meets regularly and is convened by the Chair as often as business requires. The meetings are usually also attended by the CEO, CPO and General Counsel.

The main task of the NCC is to propose the outlines of human resource policies and planning to the full Board of Directors and to present proposals on the selection and compensation of Group Executive Board members. This also includes preparing necessary decisions for the full Board of Directors in the areas of management development, compensation system and policies, target setting, pension fund matters and social partnership.

Finally, the NCC is tasked with proposing the compensation of members of the Board of Directors in conformity with the guidelines set forth by the Swiss Confederation.

Information and control instruments
The RUAG International Management Information System (MIS) is structured as follows: the separate financial statements (balance sheet, income statement and statement of cash flows) of the individual subsidiaries and business segments are compiled on a monthly, quarterly, semi-annual and annual basis. These figures are consolidated for each business segment and for the Group as a whole and presented in comparison with the budget. The budget, which represents the first year of a rolling three-year plan, is examined in the form of a feasibility forecast based on monthly results. The CEO submits a monthly written report on budget compliance to the Board of Directors.

Compliance & Governance Organisation
At Group level, the Compliance & Governance function is responsible, among other things, for ensuring that RUAG International's internal rules are anchored by a comprehensive compliance management system. The business segments are fully involved in data protection, trade compliance, risk management and commercial compliance.

The Vice President Compliance reports only on a disciplinary basis (solid-line) to the General Counsel. He regularly reports technically (dotted-line) to the Board of Directors, either during Board meetings or through the Audit Committee. The shareholder is regularly informed in summary form about compliance issues, in particular during quarterly reports and discussions.

Whistle-blower system
RUAG International strives for an open corporate culture in which employees feel comfortable sharing the company's values and expressing their own opinions. However, the company also has an independent reporting office, which offers employees and third parties a way to report any abuses – anonymously if desired, by e-mail or telephone. The tool, operated by an external company, is used to help prevent, detect and remedy any irregularities. Incoming reports are seen and processed only by designated Compliance specialists.

Code of Conduct for Business Partners
The Code of Conduct for Business Partners has been integrated into RUAG International's contracts. It was updated in the reporting year together with the applicable directives and regulations in the area of compliance and adapted to developments in non-financial reporting in particular. Just as RUAG International is committed to conducting its business in accordance with ethical principles, applicable law and in a socially responsible and sustainable manner, it expects the same of its customers, suppliers, service providers and their supply chains. The Code of Conduct must be signed by business partners unless they have their own equivalent compliance programmes.

Rejecting corruption
By systematically implementing the "Anti Corruption" directive, which forms part of every RUAG International employment contract, the company is affirming its commitment to being a fair competitor and refraining from seeking unfair advantage by providing financial or other incentives to third parties. RUAG International likewise does not accept financial or other incentives in expectation of or as a reward for granting an unfair advantage.

Behaviour that violates the "Anti-Corruption" directive or other internal rules is consistently sanctioned and corrective measures are implemented.

Group Executive Board

The following section provides information on the names, year of birth, function and date of joining, as well as the external mandates of each member of the Executive Board.

André Wall (b.1964, German), Chairman of the Executive Board, CEO of RUAG International, joined 2020; CEO Beyond Gravity, joined 2022.
External mandates: Advisory Board, Qatar Airways Group, Owner AW Aviation GmbH & Co. KG, Founder Social Return GmbH.

Oliver Grassmann (b. 1974, German), Member of the Executive Board, Executive Vice President Division Satellites since October 2023, joined 2022.

Paul Horstink (b. 1970, Dutch), Member of the Executive Board, Executive Vice President Satellites Division Beyond Gravity, joined 2022.

Dr. Oliver Kunz (b. 1970, German), Member of the Executive Board, Executive Vice President Lithography Division Beyond Gravity, joined 2022.

Angelo Quabba (b. 1965, Swiss/Italian), member of the Executive Board, CFO RUAG International, joined 2020.
External mandates: Chairman of the Board of Directors of Gubemo AG, Chairman of the Board of Directors of Tresio AG.

Caroline Schmitt (b. 1977, Swedish), Member of the Executive Board, Chief Transformation & Strategy Officer Beyond Gravity, joined 2023.

Laura-Kathrin Seitz (b. 1967, Swiss/German), Member of the Executive Board, Chief People Officer Beyond Gravity, joined 2023.

Departures:
Anders Linder (b. 1972, Swedish), Member of the Executive Board, Executive Vice President Satellites Division Beyond Gravity, departed October 2023.

Management organisation
The Board of Directors has appointed an Executive Board under the chairmanship of the CEO. The CEO and the Executive Board are responsible for the overall management of RUAG International and for all matters not delegated to another governing body of the company by law, the Articles of Association or the Regulations Governing Organisation and Operations. The powers and duties of the Group Executive Board and CEO are set out in detail in the Organisational Regulations and in the job description of the CEO.

The members of the Executive Board report to the CEO.

CEO
The CEO manages RUAG International. He submits the RUAG International strategy, long- and medium-term objectives, and management guidelines to the full Board of Directors for their approval.

At the proposal of the CEO, the Board of Directors decides on the three-year corporate plan, annual budget, individual projects, business segment and consolidated financial statements and Executive Board-level human resource issues.

The CEO regularly submits reports to the Board of Directors on business performance, anticipated business matters and risks, as well as changes at the next management level.

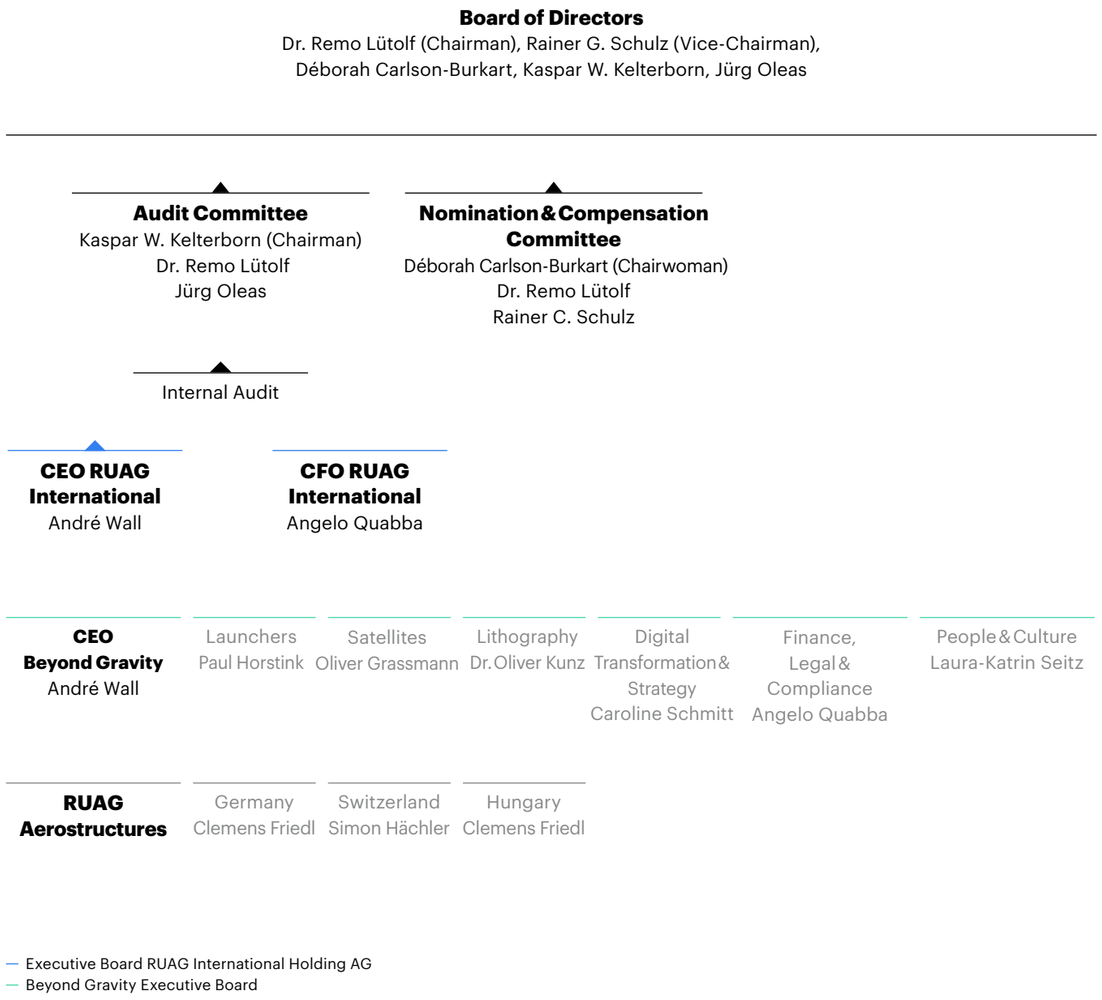
The members of the Board of Directors may request and review further information on operations as provided by the law, the Articles of Association and the Regulations Governing Organisation and Operations.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1387

The CEO regularly assesses whether the Articles of Association and the regulations and other guidelines issued by the Board of Directors require amendment, and applies for such amendments to be made.

Management contracts
No management contracts have been concluded by RUAG International Holding Ltd and its subsidiaries with any third parties on Executive Board level.

RUAG International management structure as at 31 December 2023



Compensation, profit-sharing and loans

Compensation report
The following details correspond to the guidelines of SIX Swiss Exchange concerning the compensation policy and compensation paid to members of the Board of Directors and Group Executive Board, taking the transparency provisions of the Swiss Code of Obligations (Art. 663b and Art. 663c) into account. Compensation paid in accordance with these provisions of the Swiss Code of Obligations is listed in the financial statements of RUAG International in Note 32 "Compensation of key management personnel", with further details provided.

Compensation policy
RUAG International's HR policy includes the principle that employee performance and company success are the main factors that determine compensation. The policy is aimed at implementing simple, clearly structured compensation systems that ensure fair pay and are transparent for employees. RUAG International bases its compensation level on the market compensation in the relevant market environment and reviews it regularly. Individual compensation is based on job requirements, employees' competences and performance, and the company's economic success. Where possible, RUAG International makes use of success and performance-based compensation systems. These principles also apply in setting the compensation policy for the Group Executive Board, which is determined by the Board of Directors at the request of the NCC. RUAG International also prepares an annual report for submission to the Swiss Federal Department of Finance (EFD), the Swiss Federal Council and the Finance Delegation of the Federal Assembly.

Board of Directors
The members of the Board of Directors receive compensation for their work that is determined annually by the AGM in accordance with the guidelines set forth by the Swiss Confederation (including upper limits for compensation). The criteria for determining compensation paid to the Board of Directors is based on the responsibility accorded to its members, the complexity of the task, the specialist and personal demands placed on the individual and the expected average time required to fulfil the task.

Compensation consists of the following:

- Fixed fee
- Other benefits

Each member of the Board of Directors receives a fixed fee as part of his or her basic compensation. Other benefits comprise lump-sum allowances for expenses.

No compensation was paid to former Board members.

Further details of compensation paid in the reporting year can be found in the financial statements in Note 32 "Compensation of key management personnel".

Group Executive Board
The composition and amount of compensation are based on the industry and labour market environment and are regularly reviewed. To this end, publicly available information on companies of a similar size from Swiss industry and, where applicable, the results of surveys and external studies are taken into account. Overall compensation for the CEO and for members of the Group Executive Board is subject to an upper limit approved by the Annual General Meeting.

Compensation consists of the following:

- Fixed basic salary
- Performance based component
- Employer contributions to pension funds
- Fringe benefits

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1388

The fixed basic salary is determined primarily by the task, responsibility, qualifications and experience of the Board members, as well as the market environment. The performance-based component depends on the extent to which individual performance objectives are reached and on the company's financial success. It consists of a one-year Short Term Incentive Plan (STI). Targets are determined with reference to the extent to which personal performance objectives are reached, and to the company's financial success. As part of the objective-setting process, measurable goals are set at the beginning of each year by the Board of Directors and the CEO for the members of the Group Executive Board. At the end of the financial year, the extent to which these objectives have been met is assessed.

Short Term Incentive Plan (STI)
The financial success of RUAG International overall and of the individual business segments is measured based on four financial value drivers:

- Net sales
- Operating result (EBIT)
- Order intake
- Free Cash Flow

The target figures are set for one year. The targets are weighted according to strategic priorities. A lower and an upper threshold are defined for each of the four value drivers. If the lower threshold is not reached for the criterion concerned, the related portion of the performance-based component is omitted. However, exceeding the upper threshold does not lead to a further increase in the amount of the performance based component. Target achievement is weighted for the members of the Group Executive Board as follows: 20% for personal targets and 80% for financial targets. In the case of the heads of the three divisions, the financial targets are based half on the results of their division and half on the results of Beyond Gravity. Target achievement of the Chief People Officer (CPO) and the Chief Transformation & Strategy Officer (CTO) is based entirely on the results of Beyond Gravity. In the case of the CEO and CFO, the financial targets of RUAG International apply.

For the members of the Group Executive Board, the performance-based component in 2023 ranged from 33% (previous year: 22%) to a maximum of 39% (previous year: 42%) of the annual cash compensation.

With regard to a successful sale or privatisation of the Beyond Gravity business segment in accordance with the owner's strategy, a long-term incentive plan with retention characteristics was also created for all permanent employees and managers, including the Executive Board. The amount of any payments depends on a successful sale and the increase in value of the business segment until the sale.

Other benefits
Other benefits comprise employers' contributions paid to social security funds and for mandatory and extra-mandatory employee benefits. Members of the Executive Board are subject to the same expense regulations as all other RUAG International employees. The flat-rate expense allowance for members of the Executive Board and all management staff in Switzerland was abolished in 2022 – except for the CEO and CFO. An additional regulation applies governing flat-rate compensation for entertainment and minor expenses. Both regulations have been approved by the responsible cantonal tax office. A company car or a mobility allowance is provided to each member of the Group Executive Board. No compensation was paid to former Group Executive Board members. Further details of compensation paid in the reporting year can be found in the financial statements in Note 32 "Compensation of key management personnel".

In the 2023 reporting year, one member of the Executive Board left the company. Further information can be found in the financial statements, Note 32, "Compensation of key management personnel".

Shares and options: No shares and/or options are allocated to members of the Group Executive Board or Board of Directors.

Additional fees: During the 2023 financial year, the members of the Board of Directors received no appreciable fees or other compensation of additional services rendered to RUAG International Holding Ltd or any of its subsidiaries.

RUAG International and its subsidiaries have not provided any securities, loans, advances or credits to the members of the Group Executive Board or Board of Directors and related parties, nor waived any amounts receivable from them.

Capital structure
The share capital of RUAG International Holding Ltd amounts to CHF 217.9 million, comprising 2,179,000 fully paid-up registered shares, each with a par value of CHF 100. As at 31 December 2023, RUAG International Holding Ltd did not have any conditional or authorised capital, nor had it issued participation or dividend right certificates. The registered shares of RUAG International Holding Ltd are not listed.

Changes in capital
Due to the merger of BGRB Holding Ltd with RUAG International Holding Ltd, the share capital changed from CHF 340 million to CHF 217.9 million. This corresponds to the share capital of the former BGRB Holding Ltd, which was renamed RUAG International Holding Ltd during the reporting period. No other changes in capital were resolved.

Shares, share register
At the AGM of RUAG International Holding Ltd, each registered share carries one vote. The voting right may only be exercised provided that the shareholder is recorded in the RUAG International Holding Ltd share register as a shareholder with voting rights. The registered shares carry full entitlement to dividends.

In place of shares, the company may issue certificates. It may also elect to issue neither shares nor certificates. In this case, the shareholder is entitled at any time to demand issuance of a statement of shares held.

The Board of Directors keeps a register of shareholders.

Shareholder structure

Shareholder
The Swiss Confederation holds 100% of the shares and thus all the voting rights in RUAG International Holding Ltd. The Federal Finance Administration attends to the Confederation's shareholder interests.

Owner's strategy of the Swiss Federal Council
In its owner's strategy, the Swiss Federal Council lays down strategic objectives for its shareholding, specifically strategic focal points, human resource policy and financial objectives, cooperation and investments and reporting to the Swiss Federal Council.

The new owner's strategy of the Swiss Federal Council entered into force on 29 November 2023 and establishes the transparent, binding framework which enables RUAG International Holding Ltd and its subsidiaries to fulfil their duties on a commercial basis while taking account of broader interests. The owner's strategy is enshrined in the Articles of Association of RUAG International Holding Ltd.

Cross-shareholdings
RUAG International has not entered into any cross-shareholdings with other companies, either in terms of capital or votes.

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1389

Participation rights of shareholders

Voting right

At the AGM of RUAG International Holding Ltd, each registered share carries one vote. A shareholder may be represented by another shareholder only by written proxy.

Statutory quorums

The following resolutions are subject to decision by qualified majority in accordance with the Swiss Code of Obligations (Art. 704):

- Amendment of the company's objects
- Introduction of shares with preferential voting rights
- Restriction on the transferability of registered shares
- Authorised or contingent capital increase
- Capital increase funded by equity capital, against contributions in kind or to fund acquisitions in kind and the granting of special privileges
- Restriction or cancellation of subscription rights
- Relocation of the company's registered office
- Dissolution of the company or liquidation

Convening the AGM

The AGM is convened and its agenda set as governed by law and by the Articles of Association.

Change in control and defensive measures

Obligatory offer for sale

The Articles of Association contain no provisions concerning opting-out (Art. 125 paras. 3–4 of the Financial Market Infrastructure Act – FinMIA) or opting-up (Art. 135 para. 1 FinMIA).

Change of control clauses

Any disposal of the capital or voting majority of the Swiss Confederation in RUAG International Holding Ltd to third parties requires the approval of the Federal Assembly (by simple federal decree, not subject to referendum, Art. 3 para. 3 of the Federal Act on Federal Armaments Companies).

With regard to a change of control or the privatisation of the Space segment (Beyond Gravity) by 2025 at the latest, a long-term incentive plan was created for all permanent employees, including the Executive Board (see chapter Compensation, profit-sharing and loans). There is no corresponding plan for the Board of Directors.

Pension fund

The pension fund of RUAG International with the Livica collective foundation had a cover ratio of over 100% as at 31 December 2023, as in the previous year.

Statutory auditor

Duration of mandate of lead auditor

At the Annual General Meeting of 24 May 2023, Ernst & Young AG Bern was elected as RUAG International's statutory auditor for one year. Martin Mattes acts as lead auditor and is responsible for the audit mandate.

Audit fees and additional expenses

Ernst & Young provided RUAG International with services in the amount of CHF 0.7 million (previous year: CHF 0.6 million) during the 2023 financial year related to the audit of the financial statements of RUAG International Holding Ltd and its subsidiaries and of RUAG International's consolidated financial statements.

In addition, Ernst & Young AG provided RUAG International with audit-related services, tax advice and due diligence services in 2023 in the amount of CHF 0.0 million (previous year: CHF 0.0 million).

Supervisory and control instruments

The Audit Committee of the Board of Directors assesses the performance, fees and independence of the statutory auditor each year and submits a proposal to the Board of Directors as to which external auditor should be recommended to the AGM for appointment. On 24 May 2023, the AGM appointed Ernst&Young AG as the statutory auditor. The Audit Committee annually reviews the scope of external auditing, the auditing plans and the relevant processes, and discusses the audit results with the external auditor in each case.

Information policy

RUAG International pursues an open information policy in relation to the public and to the financial markets. The published figures extend beyond the statutory requirements in terms of transparency. Quarterly discussions are held between the shareholder and the Board of Directors.

Fees paid to the auditors

in CHF thousands	2023	2022
Audit fees	650	637
Tax advice	—	—
Due diligence services	—	—
All other services	—	—
Total fees	650	637

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1390

Agenda

End of financial year	31.12.2023
AGM	22.05.2024

The Annual Report containing the financial statements for the year ended 31 December 2023 is sent to the shareholder together with an invitation to the AGM.

RUAG International Holding AG, Bahnhofplatz 10b, 3011 Bern, Switzerland,
info@ruag.com, www.ruag.com

Balanço BG (12464766) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1391

Machine Translated by Google

2023
Relatório anual

Together ahead. RUAG

Anual Relatório

RUAG Internacional em resumo	4–7
Carta ao Acionista	8–11
Relatórios de Gestão	12–15
Além da gravidade	16–17
Inovação e Futuro	18–25
Sustentabilidade	26–31
Demonstrações financeiras	32–85
Governança Corporativa	86–100

Machine Translated by Google

Ano financeiro de 2023

Em 2023, a RUAG International se transformou em uma fornecedora internacional focada no mercado espacial ao vender seu negócio de aeroestruturas. O ano fiscal foi caracterizado por um ambiente de mercado inflacionário e cadeias de suprimentos tensas. Ao mesmo tempo, foram feitos investimentos na expansão da produção e no futuro digital do negócio espacial. Ajustadas para efeitos de desinvestimento e moeda estrangeira, as vendas aumentaram em CHF 62 milhões em comparação ao ano anterior.

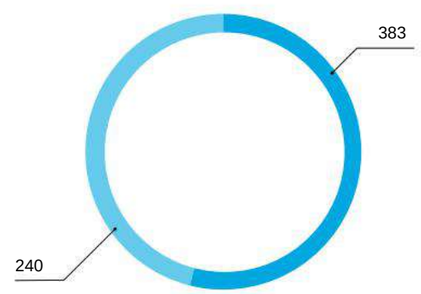
O lucro antes de juros e impostos (EBIT) reportado foi de CHF 28 milhões.

Devido a desinvestimentos substanciais da empresa em 2023 e 2022 (incluindo RUAG Ammotec), os números-chave só podem ser comparados até certo ponto. No entanto, eles refletem o progresso contínuo da estratégia de desinvestimento adotada em conjunto com o proprietário, a Confederação Suíça.

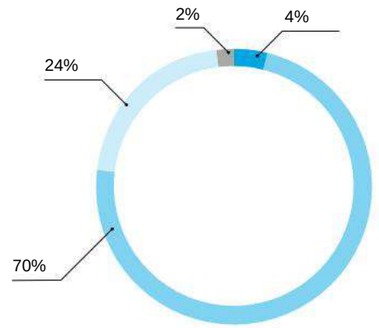
Visão geral dos principais números em milhões de francos suíços

	2023	2022	Mudança em %
Entrada de pedidos	651	1 043	– 37,6%
Pedidos em atraso	770	1 013	– 24,0%
Vendas líquidas	620	945	– 34,4%
Lucro operacional	632	991	– 36,3%
Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA)	32	199	– 84,1%
Lucro antes de juros e impostos (EBIT)	28	178	– 84,2%
Lucro líquido	1	154	– 99,7%
Fluxo de caixa das atividades operacionais	(24)	(64)	63,0%
Fluxo de caixa livre	89	472	– 81,2%
Posição financeira líquida	457	570	– 19,8%
Despesas com pesquisa e desenvolvimento	11	18	– 40,1%
Funcionários em 31 de dezembro, incluindo aprendizes	1 989	2 963	– 32,9%

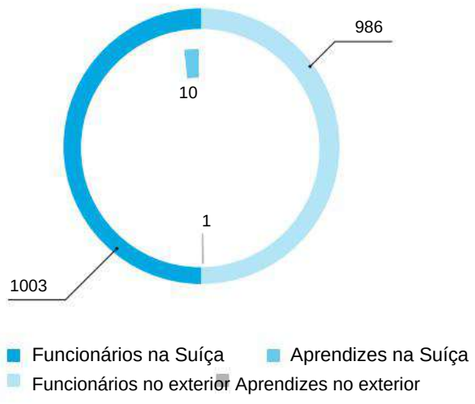
Vendas líquidas 2023 por segmentos em CHF m



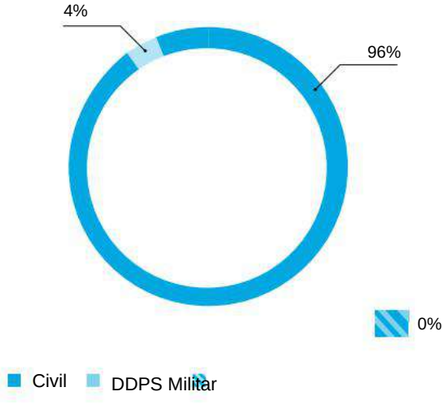
Vendas líquidas 2023 por mercado em %



Empregados (FTE) na Suíça e no exterior 2023



Vendas líquidas 2023 por aplicação em %



Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1394

Machine Translated by Google

Eventos-chave

Marchar

Fortalecimento da divisão de Pessoas e Cultura

Laura-Katrin Seitz começa como a nova Chief People Officer da Beyond Gravity. Sua experiência em crescimento e transformação e no desenvolvimento de líderes em organizações globais complexas fortalece a empresa e traz novo ímpeto.

Junho

Pedidos para Ariane 6

A Beyond Gravity recebe seu primeiro pedido para a produção de carenagens de carga útil para o novo lançador Ariane 6. As carenagens de carga útil, que têm até 20 metros de altura e pesam 1.800 quilos, são fabricadas em um processo semiautomático de última geração na unidade de Emmen, na Suíça.

Agosto

Nova sede em “The Circle” Zurique

A nova sede da Beyond Gravity no “The Circle” do Aeroporto de Zurique oferece cerca de 300 locais de trabalho modernos para funcionários de vários departamentos. O novo local promove o diálogo entre as unidades e facilita a colaboração ágil.

outubro

Prêmio de Excelência Operacional

A RUAG Aerostructures Alemanha e Hungria ganha o prêmio Airbus Supplier Award for Opera-tional Excellence na Global Supplier Conference 2023 em Toulouse, França. Um forte foco na melhoria contínua da qualidade do produto, bem como abordagens diretas de solução e mudança foram decisivas para o prêmio.

dezembro

Propriedade em Seebach vendida

Um primeiro passo no processo de privatização da Beyond Gravity ocorreu em dezembro de 2023 com a venda parcial do local em Zurique-Seebach. A propriedade foi vendida para a cidade de Zurique por CHF 140 milhões e será arrendada integralmente pela Beyond Gravity até pelo menos 2030.

Poderia

Impulsionando a transformação digital

Caroline Schmitt amplia a expertise digital da Beyond Gravity como a nova Chief Transformation & Strategy Officer. Oliver Grassmann, que anteriormente ocupava esta posição, assume a divisão Satellites como Executive Vice President.

Julho

Mubea assume Aerostructures na Alemanha e Hungria

A empresa familiar alemã Mubea, com cerca de 14.000 funcionários, assume as unidades da RUAG Aerostructures na Alemanha e Hungria – bem como todos os cerca de 1.000 funcionários . A especialista em construção leve Mubea está em uma posição ideal para promover ainda mais o desenvolvimento da Aerostructures Germany & Hungary como fornecedora exclusiva do Airbus A320 família. O fechamento ocorreu em dezembro de 2023.

Setembro

Abertura do sítio de Lisboa

O novo Innovation & Digital Hub em Lisboa (PT) permite à Beyond Gravity reforçar o seu papel de liderança como inovadora ágil na indústria espacial e impulsionar o crescimento. No final de 2023, cerca de 60 funcionários já estavam a trabalhar no local e um total de cerca de 200 novos empregos deverão ser criados até 2025. Isso fará da Beyond Gravity a maior empresa espacial de Portugal.

novembro

Conceito inovador visa mudar missões espaciais

Um novo conceito para carenagens de carga útil visa tornar as missões espaciais acessíveis e mais sustentáveis: em vez de separar completamente as meias-conchas do primeiro estágio de propulsão, como é feito hoje, as duas meias-conchas abrem, liberam a carga útil e depois fecham novamente, permanecendo presas ao primeiro estágio do lançador e retornando à Terra para reutilização.

Janeiro de 2024

Pilatus assume em Aeroestruturas em Emmen

No início de janeiro de 2024, a RUAG Aeroestruturas Suíça e Pilatus

A Flugzeugwerke AG chegou a um acordo sobre a venda da infraestrutura de produção e a aquisição de todos os funcionários.
A unidade de negócios sediada em Emmen (CH) produz peças e componentes para a Pilatus Aircraft desde o início da década de 1990. Isso inclui fuselagens PC-21 e o estabilizador horizontal do PC-12.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1395

Da indústria aeroespacial ao espaço: a RUAG International a caminho de um futuro de sucesso no espaço.

Caro acionista,
Querido cliente,
Caro senhor/senhora,

Dr. Remo Lütolf
Presidente do Conselho de Administração
RUAG Holding Internacional

André Wall
CEO
RUAG International Holding e Além da Gravidade

Estamos satisfeitos por termos conseguido atingir todos os marcos para a RUAG International em 2023 , conforme prometido, com os desinvestimentos dos segmentos de negócios não relacionados ao espaço. Em muitos casos, até superamos significativamente as metas que havíamos definido para nossos funcionários. Por exemplo, uma solução de sucessão muito atraente foi encontrada para o negócio de aeroestruturas na Alemanha e Hungria com a Mubea. E no local de Emmen, a Pilatus Flug-zeugwerken, uma parceira e cliente de longa data, está assumindo todas as máquinas e funcionários.

A transformação da Beyond Gravity em uma empresa espacial digitalizada e comercialmente bem-sucedida em todas as áreas de negócios está progredindo conforme o planejado. Novas plataformas digitais, instalações de produção expandidas e modernas estações de trabalho de escritório híbridas estão lançando as bases para processos de negócios automatizados e em rede de ponta a ponta e para a integração de IA (inteligência artificial) e RA (realidade aumentada) em produtos e fluxos de trabalho.

Crescimento robusto apesar da inflação global

Em 2023, apesar dos desafios da inflação e dos problemas na cadeia de suprimentos, o mercado espacial experimentou um crescimento robusto, impulsionado pelo aumento do investimento comercial e pelos avanços tecnológicos.
A demanda por lançamentos de satélites e missões espaciais aumentou acentuadamente e as empresas privadas mais uma vez desempenharam um papel significativo. No entanto, fatores econômicos, como a volatilidade do mercado financeiro global e tensões geopolíticas, levaram ao aumento de custos e atrasos em projetos.

O mercado fornecedor de componentes para aeronaves também enfrentou inflação pressão e interrupções na cadeia de suprimentos, mas ainda conseguiu registrar ligeiro crescimento devido à recuperação da demanda no setor de aviação.

Devido aos extensos desinvestimentos da empresa em 2023 e 2022 (por exemplo, RUAG Ammotec), os principais números são comparáveis apenas em uma extensão limitada. No entanto, eles refletem o progresso contínuo da estratégia de desinvestimento adotada em conjunto com o proprietário, a Confederação Suíça. Consequentemente, o número de funcionários em todo o mundo caiu de 2.963 para 1.989. As vendas líquidas, 96% das quais vieram de atividades civis, caíram para CHF 620 milhões (ano anterior CHF 945 milhões), o EBIT para CHF 28 milhões (CHF 187 milhões) e o fluxo de caixa livre para CHF 89 milhões (ano anterior CHF 472 milhões).
Ajustadas pelos efeitos de desinvestimento e câmbio, as vendas líquidas aumentaram em CHF 62 milhões em comparação ao ano anterior.

Os rendimentos provenientes dos desinvestimentos e vendas de imóveis permitirão pagar um dividendo razoável ao proprietário no exercício financeiro de 2023, tal como no ano anterior.

Novos pedidos e grandes projetos bem-sucedidos

Entre os novos pedidos mais importantes, destacam-se 14 carenagens de carga útil para o novo lançador europeu Ariane 6. Além disso, há contratos históricos com novos participantes espaciais, como Quantum Space, Rocket Lab e Loft Orbital. A Beyond Gravity fornecerá computadores de bordo de constelação (COBC) e antenas para comunicação no espectro de micro-ondas para suas plataformas e serviços de tecnologia inovadores. Em outra nota positiva, destaca-se a entrada de pedidos na área de mecanismos de acionamento para módulos solares (SADM) e a produção de anéis coletores em Nyon cresceu favoravelmente.

Os principais projetos conquistados no período de relatório anterior para a constelação de satélites Kuiper da Amazon na área de dispensadores de satélite e para as novas plataformas de lançamento Vulcan Centaur (EUA), Ariane 6 (Europa) e H3 (Japão) gerarão volumes de pedidos para os próximos anos. O voo inaugural de todos os três novos veículos de lançamento está planejado para 2024.

Os negócios com tecnologias para a indústria de semicondutores também se desenvolveram com sucesso em 2023. As aberturas e a alta precisão atuadores para óptica laser permitem que os fabricantes de hardware alcancem a precisão necessária para produzir a próxima geração de processadores de computador.

Soluções de acompanhamento atrativas para aeroestruturas

Iniciamos soluções de acompanhamento atraentes para todas as áreas de aeroestruturas em 2023. O negócio da Airbus em Oberpfaffenhofen (Alemanha) e Eger (Hungria) foi assumido pela empresa familiar alemã Mubea no final de dezembro de 2023.
A empresa, que tem 14.000 funcionários e é especializada em tecnologias de construção leve, está assumindo o negócio e os aproximadamente 1.000 funcionários em ambos os locais.

As negociações de vendas para o site da RUAG Aerostructures em Emmen também foram finalizadas no início de 2024. A Pilatus Flugzeugwerke AG – uma parceira e cliente de longa data – garantirá maior desenvolvimento e assumirá gradualmente todos os aproximadamente 230 funcionários e todas as máquinas da RUAG Aerostructures Switzerland Ltd.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1396

Machine Translated by Google

Em 2023, a RUAG International conseguiu encontrar soluções de acompanhamento para todas as áreas de aeroestruturas que atendem aos requisitos estratégicos do proprietário, a Confederação Suíça, ao mesmo tempo em que garantem oportunidades futuras atraentes para os funcionários e continuidade para os clientes. A estratégia de primeiro investir em uma transformação em cada área de negócios para colocar todo o negócio em uma base sustentável e posicioná-lo como uma empresa valiosa no mercado provou ser eficaz.

A primeira parte do processo de privatização da Beyond Gravity em 2023 também envolveu a venda parcial das instalações da empresa em Zurique-Seebach. Elas foram vendidas à cidade de Zurique por CHF 140 milhões e serão alugadas de volta em sua totalidade por
Além da Gravidade até pelo menos 2030.

Investindo no futuro da Beyond Gravity

O segmento restante, Beyond Gravity, continua focado no mercado espacial e na tecnologia para a indústria de semicondutores.
O foco está nas atividades que ajudam a tornar a vida das pessoas em todo o mundo melhor e mais fácil.

Para atingir a meta de uma privatização bem-sucedida até 2025 , o mais tardar, a Beyond Gravity está seguindo a mesma estratégia que garantiu o sucesso dos desinvestimentos da RUAG International:

Em primeiro lugar, todas as divisões serão preparadas para o futuro, de modo a que seja possível criar um ambiente atrativo uma solução pode então ser encontrada para investidores, clientes e funcionários.

Os investimentos feitos na expansão e modernização das capacidades de produção em 2023 são particularmente importantes para a viabilidade futura da Beyond Gravity. As fundações para novos galpões e instalações de produção foram lançadas em 2023 no site dos EUA em Decatur e em Linköping, Suécia (veja as páginas 18–19). A partir de 2024, eles fornecerão os aumentos de capacidade necessários para lidar com o volume de pedidos para a constelação de satélites Kuiper da Amazon e para um maior crescimento no segmento New Space. Os processos digitalizados e amplamente automatizados reduzirão enormemente os tempos de produção.

Ao mesmo tempo, a Beyond Gravity está investindo em infraestruturas modernas de escritórios híbridos para melhorar a eficiência dos processos de desenvolvimento e back office, bem como a colaboração em nível nacional. e limites de unidades de negócios.

Núcleo digital padronizado para maior eficiência

Iniciamos o projeto de transformação EZYone em toda a empresa para a digitalização de ponta a ponta do desenvolvimento, produção e back office em 2022 e o impulsionamos em 2023. EZYone padroniza processos, limpa dados e implementa novas plataformas de TI uniformes. Isso tornará o núcleo digital da empresa acessível em todo o mundo de forma flexível e baseada em nuvem. A padronização em uma única plataforma permitirá, entre outras coisas, a integração de todos os processos de engenharia, desde a ideia inicial até o design, produção, gerenciamento da cadeia de suprimentos e controle de qualidade. Além disso, haverá economias consideráveis na manutenção e operação de apenas quatro soluções em vez de 22. (Veja também as páginas 20–23.)

Inovação & Hub Digital em Lisboa

O Innovation & Digital Hub na capital portuguesa, Lisboa, inaugurado no outono de 2023 e atualmente com cerca de 60 funcionários, será expandido para um hub para cerca de 200 especialistas em digitalização e engenharia até 2025. Eles já estão trabalhando em estreita colaboração com seus colegas em outros locais para desenvolver soluções inovadoras.

Fortalecimento da equipe de gestão

Como Diretora de Transformação e Estratégia, Caroline Schmitt tem fornecido o ímpeto necessário para a transformação digital da Beyond Gravity desde maio de 2023. Ela tem mais de 20 anos de experiência
experiência na implementação de projetos de digitalização em toda a empresa em uma ampla gama de indústrias e também é membro do Conselho Executivo. Ela assumiu seu papel de Oliver
Grossman, que assumiu a gestão da divisão de Satélites de Anders Linder, que deixou a empresa.
Laura-Kathrin Seitz se juntou à equipe de liderança da Beyond Gravity como Chief People Officer no início do ano. Ela pode olhar para trás em três décadas em vários cargos de gestão de RH e traz uma riqueza de experiência em conexão
com crescimento, consolidação e transformação.

No final do ano, a equipa de gestão será, portanto, composta por André Wall (CEO), Paul Horstink (EVP Launchers Division),
Oliver Grassmann (EVP da Divisão de Satélites), Oliver Kunz (EVP da Divisão de Litografia), Angelo Quabba (CFO), Caroline Schmitt (Diretora de Transformação e Estratégia) e Laura-Katrin Seitz (Diretora de Pessoas).

Liderando o caminho da responsabilidade, a
Beyond Gravity não quer apenas ajudar a preservar a Terra e torná-la um lugar melhor para se viver com seus produtos e serviços.
A sustentabilidade também está se tornando um pilar central de todas as atividades da empresa. Uma iniciativa ESG (Ambiental, Social e Governança) em todo o Grupo foi lançada em 2022. Em 2024, a Beyond Gravity publicará o primeiro relatório de sustentabilidade do ano e fornecerá informações sobre o status atual, atividades em andamento e as metas que foram definidas. A barra foi deliberadamente definida alta: o objetivo é atingir emissões de gases de efeito estufa "líquidas zero" já em 2026. (Consulte as páginas 26–31.)

Estamos convencidos de que é importante assumir a responsabilidade, e que o comportamento responsável também é recompensado de muitas maneiras. O uso eficiente de recursos reduz custos e impulsiona a inovação. A
empresa responsável também atrai especialistas altamente qualificados que desejam ver seus valores pessoais realizados em suas atividades profissionais vidas. Os padrões ESG também estão se tornando cada vez mais importantes na indústria espacial e geralmente são um fator decisivo em licitações de projetos.

Perspectiva positiva sobre uma base sólida

Os mercados espaciais institucionais e privados provavelmente continuarão a crescer fortemente nos próximos anos. Tecnologias e conceitos inovadores, como lançadores reutilizáveis e pequenos satélites, estão continuamente reduzindo custos. Além disso, a tendência para grandes constelações de satélites está levando a uma industrialização dos processos de produção e, portanto, a mais economias de custos. A observação da Terra e a comunicação via satélite estão se tornando instrumentos de negócios financeiramente recompensadores para mais e mais indústrias.

Com o comissionamento das novas capacidades de produção em Decatur e Linköping e a implementação gradual do EZYone a partir de 2024, a Beyond Gravity terá uma base poderosa para se beneficiar do crescimento esperado na indústria. A Beyond Gravity está almejando um resultado operacional positivo em todas as três divisões em 2024.
O foco da empresa continua na transformação de todas as divisões em unidades digitalmente conectadas e economicamente viáveis.

Gostaríamos de agradecer ao nosso proprietário e aos nossos clientes pela confiança, que nos permitiu colocar com sucesso as unidades de negócios alienadas no mercado. Gostaríamos também de agradecer aos nossos funcionários pelo grande comprometimento com o qual tornaram a transformação uma realidade. Junto com todos vocês, estamos ansiosos para ascender à próxima órbita econômica com a Beyond Gravity. O céu nunca é o limite!

Dr. Remo Lütolf

Presidente do Conselho
de Diretores
RUAG Holding Internacional

André Wall

CEO
RUAG International Holding e Além da Gravidade

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1397

Além da gravidade

Relatório de Gestão 2023

Investimentos em expansão de produção e infraestrutura digital marcam a partida da Beyond Gravity para o futuro como fornecedora líder para a indústria espacial global.

O segmento espacial da RUAG International relembra um desafiador 2023. Apesar dos impactos da inflação e dos problemas da cadeia de suprimentos, o mercado espacial experimentou um crescimento robusto em 2023, impulsionado pelo aumento do investimento comercial e avanços tecnológicos. A demanda por lançamentos de satélites e missões espaciais aumentou acentuadamente e as empresas privadas mais uma vez desempenharam um papel significativo. No entanto, fatores econômicos gerais, como as finanças globais volatilidade do mercado e tensões geopolíticas também foram sentidas no mercado espacial.

As vendas em 2023 aumentaram 8% para CHF 383 milhões (ano anterior: CHF 356 milhões). O EBIT se recuperou de CHF –5 milhões para um zero preto (CHF 0 milhões) enquanto fazia investimentos massivos na expansão da produção e infraestrutura digital, estabelecendo assim a base para um crescimento lucrativo. Em CHF 408 milhões (CHF 439 milhões) e CHF 729 milhões (CHF 744 milhões), respectivamente, a entrada de pedidos e a carteira de pedidos estão ambas em um nível alto.
Os pedidos completos garantem a utilização da capacidade de produção a longo prazo e nos permitem olhar para o futuro com confiança.

Divisão de satélites

A divisão Satellites emprega cerca de 750 pessoas em locais na Suíça, Suécia, Áustria, EUA e Finlândia. A unidade reúne todas as atividades de satélite da Beyond Gravity e fornece produtos de missão crítica para uma ampla gama de missões de satélite para clientes comerciais e institucionais. Com exceção do sistema de propulsão, todos os elementos principais de um satélite são oferecidos: da estrutura do satélite, o computador de bordo e outros componentes eletrônicos até a proteção térmica, vários mecanismos e anéis coletores.

A divisão oferece engenharia de primeira classe, expertise e capacidades de produção, bem como gerenciamento de projetos para clientes comerciais e institucionais, como para a segunda geração do sistema global europeu de navegação por satélite Galileo. Em 2024, a divisão planeja crescer ainda mais, investir significativamente em pesquisa e desenvolvimento e expandir ainda mais seus sites existentes.

Oliver Grassmann está no comando da divisão desde 2023.
Ele assumiu em meados de maio de 2023, substituindo Anders Linder, que deixou a empresa.

Divisão de lançadores

A divisão Launchers abrange o desenvolvimento e a produção de estruturas compostas e sistemas dispensadores para veículos de lançamento. Por décadas, as carenagens de carga útil, adaptadores interestágios, dispensadores, adaptadores de carga útil e sistemas de separação da Beyond Gravity têm sido a primeira escolha para empresas espaciais como Amazon, ArianeGroup, United Launch Alliance e muitas outras empresas espaciais na Europa, EUA, Japão e Austrália.
A divisão tem 630 funcionários em três países: Suíça (Emmen, Zurique), Suécia (Linköping) e EUA (Decatur).

Para a divisão Launchers, 2023 foi caracterizado pelo desenvolvimento e expansão dos dois locais em Linköping e Decatur. As capacidades de produção em ambos os locais estão sendo duplicadas com vistas ao processamento dos pedidos garantidos em 2022 para a constelação de satélites Kuiper da Amazon. O comissionamento de novos galpões de produção em ambos os locais está planejado para 2024; eles devem estar operando em capacidade total a partir de 2025. A divisão é liderada por Paul Horstink desde 2022.

Divisão de Litografia A divisão de Litografia, com 240 funcionários e departamentos nos dois locais em Zurique (CH) e Coswig (DE), fabrica atuadores de alta precisão, conjuntos mecânicos e equipamentos de metrologia e teste para a exposição nanométrica precisa de wafers semicondutores. Eles são usados mundialmente em máquinas para a produção de microchips e, portanto, formam a base para inúmeras aplicações de alta tecnologia, como em smartphones ou no campo da inteligência artificial.

Em 2023, a divisão expandiu continuamente sua capacidade de produção em estreita cooperação com seu principal cliente, a Zeiss SMT.
O destaque do ano foi a expansão da sala limpa em Zurique-Seebach em 135%. Mais aumentos na produção também estão planejados para 2024. A divisão é chefiada pelo Dr. Oliver Kunz desde 2022.

Novo Hub Digital e de Inovação em Lisboa No outono de 2023, a Beyond Gravity abriu uma nova unidade em Lisboa.
O Digital & Innovation Hub apoia as divisões na sua transformação e promove a colaboração de inovação entre os 14 locais. O desenvolvimento e a expansão planejada para 200 funcionários em 2025 permitirão que a Beyond Gravity explore o atraente conjunto de talentos de Portugal nas áreas de engenharia e tecnologias digitais. A Beyond Gravity se tornará, assim, a maior empresa espacial de Portugal.

Entre no futuro digital

Durante o período do relatório, a Beyond Gravity investiu pesadamente na transformação digital da empresa. O projeto EZYone visa construir um núcleo digital forte para a Beyond Gravity, harmonizar processos, criar um banco de dados sólido e implementar um cenário de sistema uniforme. Essas medidas permitirão uma colaboração suave em diferentes locais. Elas também criam a base para expandir a expertise digital da empresa, promover a inovação, fortalecer a lealdade dos funcionários, reduzir custos administrativos e estabelecer a base para o uso crescente de inteligência artificial, aprendizado de máquina, realidade aumentada e outras tecnologias voltadas para o futuro . (Veja o artigo nas páginas 20–23.)

Panorama

O ambiente de mercado no negócio espacial global continua a se desenvolver positivamente em vista da crescente demanda por lançamentos de foguetes, da expansão da infraestrutura de satélites e do aumento do investimento por parte de participantes comerciais. O principal objetivo da Beyond Gravity em 2024 é promover produtos e programas que contribuam para uma boa lucratividade. Espera-se que cada uma das três divisões seja lucrativa em 2024. Os investimentos continuarão a fluir para a transformação digital e o comissionamento dos locais de produção expandidos em Linköping e Decatur em 2024.

Principais números em resumo
Vendas líquidas: CHF 383 milhões (ano anterior CHF 356 milhões) **EBIT:** CHF 0 milhões (ano anterior CHF –5 milhões)
Funcionários (FTE): 1619 (ano anterior 1638)
Países: Suíça, Suécia, EUA, Áustria, Alemanha, Finlândia, Portugal
Clientes: Airbus Defence & Space, Amazon, ArianeGroup, Avio, Ball Aerospace, ESA, Maxar, Mitsubishi, NASA, Rocket Lab, Thales Alenia Space, United Launch Alliance, Zeiss SMT

Machine Translated by Google

Aeroestruturas RUAG

Relatório de Gestão 2023

A RUAG Aerostructures está estabelecendo marcos importantes em um ambiente de mercado desafiador. Todas as ações da RUAG Aerostructures Alemanha e Hungria foram vendidas para a Mubea. A Pilatus assumirá partes da RUAG Aerostructures Suíça.

No segmento Aerostructures, as vendas líquidas aumentaram para CHF 240 milhões em 2023 (ano anterior: CHF 235 milhões). No entanto, o EBIT caiu significativamente de CHF 43 milhões para CHF –17 milhões. O resultado sofreu com atrasos na entrega nas cadeias de suprimentos internacionais, mudanças nos requisitos dos clientes e volumes de produção, bem como despesas pontuais devido aos projetos de desinvestimento.
Além disso, a reversão de provisões e ajustes de valor em 2022 também deve ser levada em consideração.

As interrupções contínuas nas cadeias de suprimentos internacionais também foram sentidas pela RUAG Aerostructures em 2023. Embora em uma extensão muito menor do que nos anos anteriores, o segmento sofreu repetidamente atrasos nas entregas por parte dos fornecedores, o que teve um impacto negativo em todo o processo de produção.
Ao mesmo tempo, a RUAG Aerostructures foi confrontada com ajustes nas quantidades de pedidos e nos processos de produção, o que por sua vez levou a atrasos em algumas entregas. Além desses fatores externos, a RUAG Aerostructures também se preocupou ao longo de 2023 com a intensificação contínua das negociações de vendas. O fechamento da venda da RUAG Aerostructures Alemanha e Hungria para o Mubea Group foi alcançado em
final de dezembro. A assinatura do contrato para a venda da RUAG Aerostructures Switzerland para a Pilatus Flugzeugwerke ocorreu em janeiro de 2024.

RUAG Aerostructures Alemanha e Hungria A RUAG Aerostructures Alemanha e Hungria fornece à Airbus principalmente peças estruturais para as seções da fuselagem, o compartimento do trem de pouso principal e as conchas laterais para a família de aeronaves A320 .
Uma taxa média de produção de 55 unidades era esperada no início do ano. Devido a cancelamentos por clientes devido à falta de peças, a taxa caiu bem abaixo dessa marca no início do ano, de modo que o trabalho de curta duração teve que ser introduzido em fevereiro. A taxa então saltou bem acima de 55 no verão e se estabilizou na taxa prevista de 55 no

fim do ano. Essas flutuações, acompanhadas por uma escassez persistente de peças, estão tendo um impacto negativo nos custos de produção e no volume total de pedidos.

Em julho de 2023, a Airbus também anunciou que certas seções da família A320 não seriam mais fabricadas pela RUAG Aerostructures Germany & Hungary no futuro. Apesar das condições desafiadoras, a RUAG Germany & Hungary foi homenageada com o Airbus Supplier Award for Operational Excellence em 2023 por seu desempenho excepcional.

Mubea assume em Oberpfaffenhofen e Eger

Um acordo foi assinado com a Mubea para os negócios na Alemanha e Hungria no outono de 2023. De acordo com as diretrizes estratégicas do Conselho Federal Suíço, a transferência final de propriedade ocorreu no final de dezembro de 2023
A Mubea, uma renomada empresa familiar alemã, é uma especialista inovadora em construção leve com mais de 14.000 funcionários em 50 unidades de produção no mundo todo. Dentro da Mubea, a RUAG Aerostructures Germany & Hungary se tornará parte da Mubea Aviation GmbH. A Mubea assumiu todas as atividades comerciais
e todos os cerca de 1.000 funcionários.

RUAG Aerostructures Switzerland A RUAG Aerostructures Switzerland fabrica principalmente aeroestruturas no local de Emmen para clientes como Boeing, GE, Pilatus e Saab. Devido à confiabilidade reduzida e à dependência de entrega por parte dos fornecedores, a alteração dos pedidos dos clientes e a suspensão de programas individuais, o aumento originalmente almejado na lucratividade não pôde ser alcançado. Além disso , a entrega de peças para alguns clientes foi atrasada devido a fatores externos. A reintegração de toda a organização de logística, que retornará ao site de Emmen em 2024, deve levar a uma melhoria na situação das peças.

Pilatus assume o comando em Emmen

Os preparativos para encontrar um novo proprietário para a RUAG Aerostructures Switzerland em Emmen também foram intensos em 2023. Em janeiro de 2024, a RUAG Aerostructures Switzerland e a Pilatus Flugzeug-werke AG chegaram a um acordo sobre a venda de todas as máquinas e a transferência de todos os funcionários. O contrato com a Pilatus também foi assinado em linha com os objetivos estratégicos da RUAG International, conforme estabelecido pelo Conselho Federal Suíço. A divisão sediada em Emmen também vem produzindo peças e componentes para a Pilatus Aeronaves desde o início dos anos 1990. Isso inclui a fuselagem do PC-21 e o estabilizador horizontal do PC-12. No futuro, a Pilatus Flug-zeugwerke fabricará apenas peças e componentes para sua própria aeronave no local de Emmen. Os pedidos de clientes terceirizados , que a RUAG Aerostructures Switzerland produziu até o momento, continuarão apenas por um período limitado.

Panorama

Devido aos projetos de desinvestimento concluídos e em andamento em ambas as empresas – RUAG Aerostructures Suíça e RUAG Aerostructures Alemanha e Hungria – o futuro desenvolvimento e direção dos negócios dependerão das necessidades e planos dos novos proprietários.

Números em resumo
Vendas líquidas: CHF 240 milhões (ano anterior CHF 235 milhões) **EBIT:** CHF –17 milhões (ano anterior CHF 43 milhões)
Funcionários (FTE): 226 (ano anterior 1.220)
Países: Alemanha, Suíça, Hungria
Clientes: Airbus, Boeing, GE, Pilatus, Saab

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1399

Machine Translated by Google

bei-bei segundo gra vidade

Além da gravidade em resumo

Promovendo o avanço da humanidade e permitindo a exploração do mundo e além.

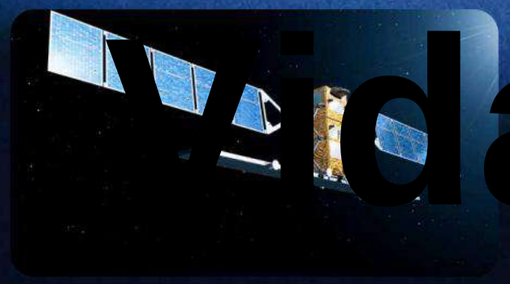
A Beyond Gravity fornece produtos para centenas de missões espaciais há mais de 40 anos. Todos eles atendem a um objetivo: o avanço da humanidade. Fazemos isso trabalhando nas áreas de posicionamento e comunicações por satélite, fornecendo instrumentos para coletar dados de satélite que ajudam a gerenciar riscos naturais ou trabalhando em satélites para melhor previsão do tempo.
Também ajudamos a descobrir o espaço, explorar planetas e inúmeras outras missões científicas. Com nossas soluções, ajudamos nossos clientes ao redor do mundo tornam o impossível possível.

Com sede em Zurique, Suíça, a Beyond Gravity é a primeira empresa com mentalidade de start-up a combinar agilidade, velocidade e inovação com décadas de experiência e qualidade comprovada.
A Beyond Gravity é a fornecedora preferida de estruturas para todos os tipos de veículos de lançamento – incluindo os foguetes europeus Ariane e Vega. A Beyond Gravity também é líder em produtos de satélite selecionados, bem como constelações de satélites. A empresa também é um fornecedor de longa data do mercado de litografia.

De RUAG Space para Beyond Gravity Em
2022, a empresa mudou seu nome de RUAG Space para Beyond Gravity. O novo nome e identidade de marca posicionam a empresa mais claramente nos mercados internacionais e tornam nossa gama de serviços ainda mais conhecida. Também se trata de expressar a nova autoimagem de uma empresa ágil com uma mentalidade de start-up voltada para a inovação e o crescimento sustentável.
Todas as ações da empresa ainda são detidas pela Confederação Suíça. Esta última decidiu privatizar a Beyond Gravity até o final de 2025, no máximo. Assim que a venda for concluída, o atual proprietário não deterá mais nenhuma ação da empresa.

Três divisões
Beyond Gravity consiste em três divisões. A divisão Launchers fabrica carenagens de carga útil para vários veículos de lançamento europeus, americanos e japoneses, entre outras coisas. Os Satelli
A divisão fornece quase todos os elementos essenciais de um satélite – desde a estrutura até o computador de bordo e a antena.
E a divisão Lithography fabrica atuadores e aberturas especiais que são usados para a exposição nanométrica precisa de wafers (substrato de silício semicondutor). As divisões são apoiadas por três funções de habilitação enxutas: Finanças, Pessoas e Cultura e Transformação e Estratégia.

Sete países, 14 locais Cerca de 1.600
funcionários em 14 locais em sete países (Suíça, Suécia, Áustria, Alemanha, EUA, Finlândia e Portugal) geram vendas de cerca de CHF 383 milhões (2023).



beyond gravity

Nossa história em víd

Machine Translated by Google

Investindo no futuro

Os sites em Linköping (Suécia) e Decatur (EUA) estão sendo massivamente expandidos com capacidade de produção para dobrar em ambos os locais. Novas instalações de produção com equipamentos e processos de última geração estão sendo construídas para fornecer elementos-chave para o projeto da constelação de satélites Kuiper da Amazon.

Em setembro de 2021, a Beyond Gravity garantiu um grande contrato com a Amazon para o desenvolvimento e fabricação de satélites dispensers para o projeto Kuiper, que visa fornecer conexões de banda larga de alta velocidade acessíveis ao redor do mundo. Para acomodar esse grande pedido, a Beyond Gravity decidiu construir uma nova planta de produção moderna em Linköping.

A nova instalação está equipada com o mais moderno Auto-tecnologia de colocação de fibra acoplada que simplifica significativamente e encurta a produção de estruturas para dispensadores de satélite.

A segunda grande expansão da Beyond Gravity diz respeito ao seu site Decatur: a Amazon garantiu 83 lançamentos de foguetes para o lançamento de seus 3.236 satélites Kuiper – incluindo com nosso parceiro United Launch Alliance (ULA). Em nome da ULA, a Beyond Gravity fabricará as carenagens de carga útil, os adaptadores interestágios, o acessórios para adaptadores de carga útil e escudos térmicos para seu novo veículo de lançamento Vulcan Centaur, que transportará vários satélites Kuiper para o espaço. Devido ao grande volume de pedidos, a empresa inaugurará uma nova fábrica em 2024. A fábrica poderá produzir até 25 carenagens de carga útil (50 meias conchas) por ano, o que é o dobro da capacidade atual.

A inauguração de ambas as unidades de produção está prevista para 2024. A capacidade será então continuamente aumentada para atingir a capacidade total até 2025.

Três perguntas para Cristina Lorenzetti, VP Segurança, Qualidade, Industrialização e Testando

Por que precisamos de novas instalações de fabricação em Decatur e Linköping?

Para avançar para a produção em alto volume, precisamos adaptar e otimizar nossos processos e tecnologias de fabricação e evoluir nosso design de produto adequadamente: portanto, estamos investindo em fluxo de material de última geração em ambos os locais, o que exige um layout completamente diferente do chão de fábrica.

Que inovações tecnológicas estão sendo utilizadas?

Em Linköping, trabalhamos com Automatic Fiber Placement, que usamos para produzir as estruturas de base cilíndricas de fibra de carbono para os dispensadores satélite. Com todas as otimizações, temos reduziu o tempo de produção em mais de 50 por cento em comparação para o processo atual. Em Decatur, melhoramos muitas máquinas, como a estação de integração horizontal e a inspeção não disruptiva, que nos permitiram economizar até 50 por cento do tempo total de processamento.

E a sustentabilidade?

A sustentabilidade ambiental é parte integrante tanto da construção projetos. Aproximadamente 15% do consumo total de energia da nova instalação em Linköping será gerado por painéis solares no telhado. Além disso, o novo edifício de escritórios será certificado pelas autoridades suecas como “Green Building Level Silver”, o que garante que o edifício atenda aos rigorosos requisitos em termos de consumo de energia, materiais usados e clima interno.

Além de ser alimentada por energia 100% renovável, a nova unidade de produção em Decatur incorpora inúmeras medidas de economia de energia, incluindo aquecimento e resfriamento com eficiência energética, motores de velocidade variável para sistemas de ar comprimido e vácuo, bem como iluminação LED.

Principais fatos sobre Linköping:
Área: 17.300 m2
Altura do anzol: 10–12 metros
Armazém: 1.777,6 m2
Espaço de escritório: 4.900 m2
Funcionários: até 350
Capacidade: até 25 dispensadores satélite por ano Melhoria no tempo de processamento: fator 2
Conclusão: 2024

Principais fatos Decatur:
Área: 23.225 m2
Altura do gancho: 16,8 metros
Armazém: 3.716 m2
Área de escritórios: 2.787 m2
Funcionários: até 200
Capacidade: até 25 carenagens de carga útil por ano (50 meias conchas)
Melhoria no tempo de processamento: fator 2
Conclusão: 2024

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1401

Machine Translated by Google

Além da gravidade investe em um futuro digital.

eu

A Beyond Gravity está avançando ativamente em seus esforços para se posicionar como uma empresa digital Primeira empresa que alavancará tecnologias como inteligência artificial (IA), design generativo, automação inteligente e várias outras tecnologias emergentes daqui para frente. Uma área de foco principal é reforçar um núcleo digital compartilhado, promovendo conexões perfeitas entre locais, unidades de negócios e funções habilitadoras. Este núcleo digital moderno fornecerá uma base a partir da qual valor e inovação substanciais podem ser entregues aos clientes, fornecedores e funcionários da Beyond Gravity.

isto

eu.

Enquanto a Beyond Gravity só começou a operar com seu novo nome em maio de 2022, adotando uma mentalidade de start-up, tem décadas de experiência na indústria espacial. No entanto, a indústria está atualmente passando por uma grande mudança e mudança em direção a um mercado comercializado. Isso leva a um foco mais forte em velocidade, maiores volumes e menores custos. Com a privatização da Beyond Gravity planejada para o final de 2025, o programa de transformação digital, chamado EZYone, garantirá que a empresa esteja posicionada para o futuro e operacionalmente excelente. A Beyond Gravity está comprometida em permanecer competitiva neste setor dinâmico adotando uma abordagem digital.

O mundo digital de Beyond Gravity até agora

A Beyond Gravity historicamente cresceu a partir de várias empresas e locais. Cada uma das divisões de negócios da empresa construiu seu próprio vasto conjunto de expertise ao longo dos anos. Mas quando se trata de TI e do cenário digital, a história colorida da empresa significa que ela agora está operando com uma mistura de sistemas legados – compreendendo cinco sistemas de “Gerenciamento de Processos de Negócios” (BPMs), sete ferramentas de “Planejamento de Recursos Empresariais” (ERPs), oito ferramentas de “Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto” (PLMs) e dois “Sistemas de Execução de Manufatura (MES) – e, portanto, uma variedade de processos complexos, ineficientes e caros.

Com vários sistemas em um ambiente digital disperso, a organização enfrenta problemas como confiabilidade de dados, falta de transparência para os clientes, procedimentos complicados de troca de dados entre diferentes países e uma infraestrutura de TI desatualizada sobrecarregada por dívida técnica.

“A iniciativa EZYone é importante porque estabelece a base para o nosso sucesso futuro. Ela nos permite ser mais responsivos às necessidades dos nossos clientes, cria transparência e nos permite administrar um negócio moderno e competitivo. Nosso objetivo é nos tornar uma empresa confiável tanto para clientes quanto para funcionários, e um ótimo lugar para trabalhar, onde entregamos produtos excelentes e experiências excepcionais.”

Carolina Schmitt
Diretor de Transformação e Estratégia

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1402

Machine Translated by Google

“Nossa transformação digital torna nossos empregos mais atraentes, pois os processos podem ser tratados de forma mais eficiente e a colaboração – mesmo entre fronteiras nacionais – se torna mais fácil. Além disso, nossos funcionários adquirem habilidades valiosas que são essenciais no mundo de trabalho cada vez mais digital do século XXI.”

Laura-Katrin Seitz
Diretor de Pessoas e Cultura

O caminho da Beyond Gravity para o sucesso e o futuro digital
A Beyond Gravity fez investimentos significativos em seu futuro como uma empresa unificada e digital. Por meio da transformação digital iniciativa EZYone, a organização está se concentrando na construção de um núcleo digital robusto, projetado para estabelecer conexões perfeitas entre todos os locais, unidades de negócios e funções facilitadoras.

Ao introduzir sistemas unificados e de última geração em toda a organização, a transformação digital está pronta para otimizar o gerenciamento do ciclo de vida do produto, alocação de recursos e processos de produção, levando, em última análise, a operações simplificadas e mais eficientes. Após a implementação bem-sucedida, a empresa prevê colher as recompensas de sistemas integrados, elevando as capacidades digitais, capacitando sua força de trabalho, aliviando os encargos administrativos e fornecendo ferramentas de ponta para equipes de engenharia e produção.

Os novos sistemas serão lançados primeiro na Suécia. Como parte de sua visão estratégica, a Beyond Gravity está almejando uma implementação abrangente do sistema em todos os seus locais e unidades de negócios até o final de 2024.

EZYone se alinha com a visão de longo prazo da empresa
EZYone é importante porque estabelece a base para o sucesso futuro da Beyond Gravity. Ele permite que a empresa seja mais responsiva às necessidades de seus clientes, cria transparência e permite que a empresa administre um negócio moderno e competitivo.

Essas considerações têm importância para potenciais futuros proprietários, pois contribuem para a avaliação da empresa e instilam confiança em potenciais compradores em relação ao status da Beyond Gravity como uma empresa orientada para o crescimento. O objetivo abrangente é evoluir para uma empresa estimada por clientes e funcionários, estabelecendo-se como um local de trabalho excepcional, comprometido em fornecer produtos e experiências excepcionais.

ezyone

EZYone – Transformação digital da Beyond Gravity Como o nome do programa indica, é sobre tornar as coisas "mais fáceis". A Beyond Gravity cresceu a partir de diferentes empresas e locais no passado. Como resultado, diferentes locais estão usando diferentes sistemas de TI que não estão conectados uns aos outros.
Isso dificulta a colaboração eficaz e eficiente em nível global. A Beyond Gravity, portanto, iniciou o programa EZYone, embarcando em uma jornada digital para consolidar todos os principais sistemas de TI dentro da empresa e construir um núcleo digital compartilhado.

SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1403

Inovando para amanhã

A Beyond Gravity gerencia de inovação usando uma abordagem holística que inclui atividades interdivisionais, bem como iniciativas impulsionadas por cada divisão para melhorar seu portfólio de produtos e competitividade. A inovação interdivisional é centrada em tópicos de aplicações de IA, gêmeos digitais e identificação de novos modelos de negócios.

A seleção e o gerenciamento de atividades de inovação interdivisionais dentro da Beyond Gravity são dirigidos e monitorados por um comitê interdivisional com representantes das divisões, Finanças, TI e Pessoas e Cultura. O objetivo é iniciar e promover projetos que melhorem as capacidades da empresa em relação aos desenvolvimentos e tendências de mercado e aumentem a eficiência,

lucratividade e sustentabilidade. Várias áreas de foco foram determinadas para os próximos meses, e projetos direcionados são iniciados e monitorados com base em uma abordagem orientada por marcos.
A Beyond Gravity também trabalha com vários parceiros de universidades, entidades públicas como a Agência Espacial Europeia (ESA), bem como startups. Além disso, cada divisão financia suas próprias atividades internas de P&D para manter as vantagens competitivas da Beyond Gravity e manter sua posição de liderança no mercado.

Inovação viva
A Beyond Gravity alimenta ativamente uma mentalidade inovadora e organiza regularmente competições internas de inovação para seus engenheiros. A chamada Corrida Espacial, que inclui a resolução de desafios técnicos específicos, tem uma longa tradição. Em 2023, engenheiros de diferentes locais e divisões passaram mais de dois meses
desenvolvendo conceitos para novos mecanismos de travamento para carenagens de carga útil reutilizáveis. Na divisão de Litografia, também foi realizada uma competição de inovação com o objetivo de promover novas ideias em tecnologia para o mercado de semicondutores e criar um ambiente de inovação e criatividade. Algumas dessas ideias, como dobradiças flexíveis, estruturas de dados unificadas ou treinamento em VR,
estão agora sendo buscadas internamente em projetos dedicados de P&D.

Na divisão Launchers, particularmente na área de grandes estruturas compostas como carenagens de carga útil, abordagens inovadoras estão sendo constantemente exploradas para alinhar projetos com necessidades futuras dos clientes, para desenvolver novos produtos ou para melhorar produtos ou processos existentes. Atenção especial é dada à redução de custos, simplificação de design para melhorar a lucratividade e adaptações a novos clientes ou requisitos de produtos.

A seguir, duas dessas atividades são apresentadas com mais detalhes: Posicionamento Automatizado de Fibras (AFP), por um lado, e nossa contribuição para o Programa Preparatório de Lançadores Futuros (FLPP) da ESA, por outro.

Colocação automatizada de fibras para carenagens de carga útil
Os processos de fabricação atuais para nossas estruturas de veículos de lançamento são amplamente baseados na colocação manual de têxteis pré-impregnados de fibra de carbono. A ideia de automatizar esse processo (Automated Fiber Placement; AFP) não é totalmente nova, pois a Beyond Gravity aplicou a tecnologia AFP em sua unidade de Linköping para produzir dispensadores de satélite, e ela tem sido usada no
indústria aeronáutica há anos. Esta abordagem está se tornando cada vez mais atraente e o investimento inicial significativo envolvido é justificado pelos grandes pedidos de clientes comerciais em 2022 e 2023, os requisitos de capacidade esperados e a necessidade de aumentar as taxas de produção para atender às demandas dos clientes por prazos de entrega mais curtos e reduções de custos. Testes de produção e avaliações de viabilidade estão atualmente em andamento para avaliar a produção automatizada de estruturas sanduíche compostas.

Carenagens de carga útil futuras
No âmbito do Programa Preparatório de Lançadores Futuros da ESA (FLPP), Beyond Gravity está trabalhando em um Sistema de Monitoramento de Saúde (HMS) para estruturas de veículos de lançamento. O objetivo é fornecer uma representação detalhada em tempo real de vários parâmetros ambientais da estrutura (por exemplo, tensão, temperatura, pressão, aceleração) durante todo o seu ciclo de vida, ou seja, da produção e teste à missão real até a reforma para reutilização da estrutura. Atualmente, estamos desenvolvendo um sistema funcional que avalia as condições ambientais durante o voo e será aplicado e testado em um demonstrador em uma escala representativa.

Como parte do FLPP, a Beyond Gravity também está trabalhando no desenvolvimento e aprimoramento de um novo sistema de separação para futuras carenagens de médio porte. Isso é feito em colaboração com a RevoAI – uma jovem empresa promissora da Beyond Gravity
programa de startups start-up. Especificamente, a RevoAI apoia a Beyond Gravity na avaliação dos benefícios da inteligência artificial para o desenvolvimento de estruturas espaciais.

Programa Launchpad – um olhar para o futuro
Em outubro de 2022, a Beyond Gravity lançou seu próprio programa de incubadora de startups chamado Launchpad. Nos últimos meses, muitas empresas jovens trabalharam com os especialistas da Beyond Gravity em projetos empolgantes e promissores. Essas colaborações resultaram em projetos valiosos, por exemplo, com a RevoAI (veja o texto principal) ou com a Gate Space no campo de sistemas de propulsão para satélites. Além disso, a colaboração com a startup de TI Side Effects resultou em uma cooperação de longo prazo.

Sua Digital 3D Twin Platform torna muito mais fácil criar documentação 3D abrangente e já foi implementada nos processos de produção de litografia da Beyond Gravity . No futuro, o programa Launchpad será ainda mais integrado ao processo de gerenciamento de inovação holística da Beyond Gravity.

Carenagem de carga útil reutilizável
Um conceito inovador da Beyond Gravity para carenagens de carga útil reutilizáveis promete revolucionar os lançamentos espaciais: após a liberação do segundo estágio com a carga útil, a carenagem pode ser fechada novamente, retorna à Terra com o primeiro estágio do lançador e pode ser reutilizada – reduzindo significativamente os custos e o uso de matérias-primas intensivas em carbono.

Machine Translated by Google

A jornada em direção a uma vida mais futuro sustentável

Na vanguarda da inovação, tecnologia de ponta, a Beyond Gravity está comprometida não apenas em fazer a humanidade avançar, mas em garantir que essa missão seja realizada de forma responsável e sustentável. Em uma era marcada por crescentes preocupações ambientais, a Beyond Gravity está embarcando em uma jornada em direção a um futuro mais sustentável.

Beyond Gravity colocou questões ambientais, sociais e corporativas

Sob a égide de sustentabilidade, a Beyond Gravity está comprometida em
na crença de que existe uma ligação inextricável entre
o sucesso econômico da empresa e sua responsabilidade com o planeta
e as pessoas ao nosso redor. Um projeto ESG abrangente fornece uma visão
geral sistemática de onde a empresa está em termos de ESG e como as
questões podem ser abordadas em
uma forma estratégica. Após uma análise completa de materialidade ESG, a
Beyond Gravity publicará seu primeiro relatório abrangente de sustentabilidade
com base no padrão de relatórios GRI em 2024. O relatório elaborará sobre
as questões mais relevantes para nossas operações comerciais
e definir nossa estratégia para lidar com eles.

“O mercado espacial continua a crescer e o número de satélites dobrará nos próximos anos. Portanto, nosso compromisso com negócios sustentáveis e inovações como carenagens de carga útil reutilizáveis é mais importante do que nunca para o bem-estar de longo prazo do nosso planeta. Vemos a sustentabilidade não apenas como uma obrigação, mas também como uma oportunidade de nos tornarmos mais competitivos, desenvolver produtos e serviços inovadores e entrar em novos mercados. produtos e serviços e entrar em novos mercados.”

Comitê Executivo Além da Gravidade
www.beyondgravity.com/en/about/executive-board

Áreas de foco estratégico

Reconhecendo que as operações da Beyond Gravity têm um impacto no meio ambiente, a empresa identificou três tópicos estratégicos principais. Eles servirão como ponto focal para ações concretas à medida que a Beyond Gravity avança em direção a práticas comerciais mais sustentáveis.

Tópico principal 1: Mudanças climáticas e emissões de carbono

A Beyond Gravity está comprometida em reduzir suas próprias emissões de gases de efeito estufa e, assim, contribuir para as mudanças climáticas. Para isso, a empresa está tomando várias medidas nos próximos três anos e se compromete a zerar as emissões líquidas de gases de efeito estufa em suas próprias operações até 2026, conforme descrito em nosso roteiro de descarbonização.

Tópico principal 2: Eficiência energética e fornecimento

Ao otimizar a eficiência e o fornecimento de energia, a Beyond Gravity visa mitigar o aumento dos preços e as dependências de energia, comprometer-se com a energia renovável e eliminar gradualmente o uso de combustíveis fósseis.

Tópico-chave 3: Fornecimento responsável

A Beyond Gravity trabalha em estreita colaboração com seus próprios fornecedores, em particular para implementar leis e suas próprias diretrizes em relação a questões de direitos humanos. Portanto, a empresa apoia, monitora, avalia e envolve fornecedores para se comprometerem com seus princípios e metas ESG.

Análise de materialidade: as alavancas ESG mais significativas da Beyond Gravity

Uma análise de materialidade ESG é um processo pelo qual uma empresa identifica e prioriza suas questões ESG mais importantes.

Os critérios relevantes geralmente incluem impactos ambientais, sociais, de governança corporativa, financeiros, reputacionais e legais e regulatórios. A decisão sobre quais fatores ESG considerar como materiais para a Beyond Gravity foi baseada em uma combinação de avaliações internas e externas envolvendo funcionários e gerência, investidores, clientes, bem como especialistas da indústria e sustentabilidade.

Os resultados da análise da Beyond Gravity mostram que as alavancas ESG mais significativas estão na área ambiental, onde a empresa se concentrará com um primeiro foco, conforme refletido nos três principais tópicos estratégicos identificados acima. Eles serão complementados por medidas, incluindo a área social e de governança. Os tópicos materiais ESG da Beyond Gravity são os seguintes:

Mudanças climáticas e energia
Para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, a Beyond Gravity está comprometida em descarbonizar e atingir emissões líquidas zero na área operacional dentro de alguns anos.

Privacidade e segurança cibernética
A Beyond Gravity reconhece a importância de investimentos significativos para melhorar a segurança de TI, a proteção de dados e a privacidade, salvaguardando nossos ativos de informação.

Conduta empresarial
O comprometimento da empresa com a conduta empresarial ética é refletido em seu conjunto estabelecido de códigos, políticas, regulamentos e documentação de suporte, garantindo os mais altos padrões em nossas operações.

Saúde e segurança ocupacional
Priorizando o bem-estar dos funcionários, a Beyond Gravity segue padrões e regulamentações adequadas de saúde e segurança ocupacional, promovendo um ambiente de trabalho seguro.

Igualdade de tratamento e oportunidades
Criar um ambiente de trabalho diverso e inclusivo é a prioridade da Beyond Gravity, promovendo oportunidades iguais para todos os funcionários, o que não apenas aumenta o apelo da empresa como empregadora , mas também estimula a inovação e melhora os resultados comerciais.

Condições de trabalho
A conformidade com regulamentos e padrões é fundamental para garantir condições de trabalho ideais que impactem positivamente a produtividade dos funcionários, evitando possíveis investigações e multas.

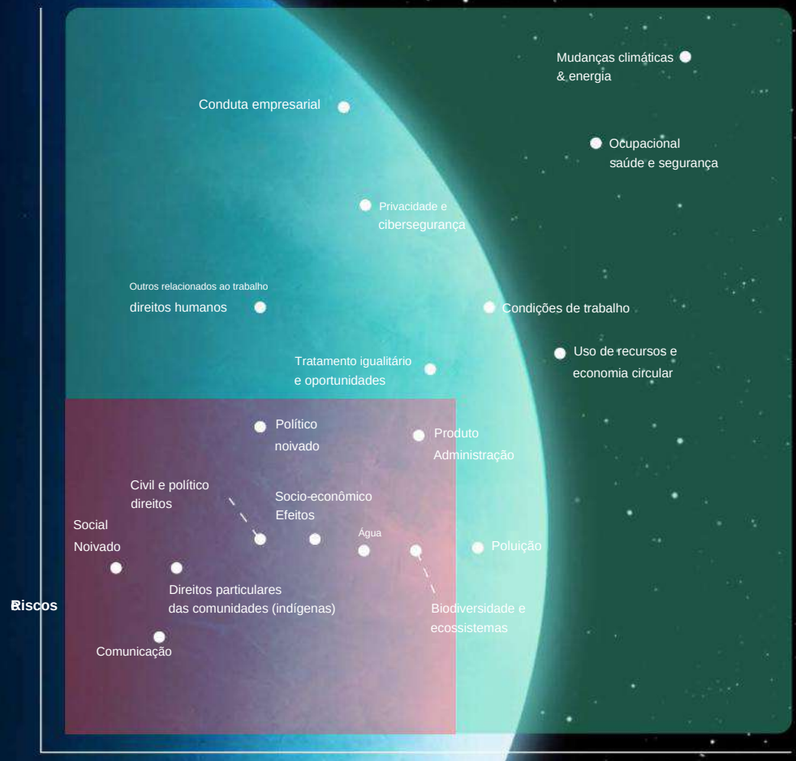
Outros direitos humanos relacionados com o trabalho
A Beyond Gravity responsabiliza seus parceiros comerciais e fornecedores pelo respeito aos direitos humanos relacionados ao trabalho, enfatizando a transparência para identificar e mitigar riscos potenciais.

Utilização de recursos e economia circular
A empresa se compromete a promover a gestão de resíduos e a reciclagem, o que está alinhado à dedicação da Beyond Gravity à responsabilidade ambiental, beneficiando comunidades e aumentando a credibilidade e a reputação.

Poluição
A Beyond Gravity está minimizando ativamente o uso de substâncias nocivas e trabalhando para reduzir a poluição associada à extração de matéria-prima.

Todos os tópicos materiais serão totalmente relatados e receberão atenção especial no próximo relatório de sustentabilidade, incluindo a definição da estratégia da Beyond Gravity, a definição de indicadores-chave de desempenho (KPIs) e metas, e a identificação de medidas de implementação e mitigação de riscos.

Matriz de materialidade da Beyond Gravity: ela classifica todas as questões ESG em dois grupos: tópicos materiais (verde) e não materiais (vermelho).



Roteiro de descarbonização da Beyond Gravity

Dada a urgência inegável de abordar as mudanças climáticas e reduzir as emissões de gases de efeito estufa, a Beyond Gravity se comprometeu a minimizar, mitigar e, finalmente, eliminar o impacto negativo de sua minimização.

O primeiro roteiro de descarbonização e compromisso de net zero da Beyond Gravity descreve a estratégia inicial da empresa para atingir uma pegada neutra em carbono em suas próprias operações até 2026. Ele fornece uma visão geral das emissões atuais de gases de efeito estufa, as ações que a empresa está tomando para reduzi-las e os planos para compensar as emissões restantes. O roteiro é baseado na crença da Beyond Gravity de que o caminho para o net

emissões zero não é apenas um esforço técnico – é o começo de uma mudança cultural, um repensar de como a empresa opera, inova e cresce, colocando a sustentabilidade no centro de seus processos de tomada de decisão. Com seus esforços, a Beyond Gravity também espera inspirar mudanças positivas em toda a indústria espacial.

Nossa pegada de carbono

A Beyond Gravity estima que suas emissões anuais totais de gases de efeito estufa totalizaram aproximadamente 116.330 toneladas de equivalentes de CO2 (tCO2-eq) em 2022. Isso corresponde aproximadamente às emissões médias de cerca de 80.000 motores de combustão carros por ano. A maioria das emissões da empresa se origina de atividades em sua cadeia de valor. As emissões de operações diretas totalizaram cerca de 1.350,8 tCO2-eq. Para metas de curto prazo nos próximos três anos, a Beyond Gravity se concentrará em

reduzindo as emissões dentro de suas próprias operações, chamadas de emissões de Escopo 1 e Escopo 2. Elas representam uma pequena proporção das emissões totais da empresa, mas são aquelas que estão sob seu controle direto. Como uma empresa no início de sua jornada net zero, a Beyond Gravity decidiu concentrar seus esforços até 2026 na eliminação dessas emissões como um primeiro passo.

O Escopo 1 inclui emissões diretamente emitidas nas instalações da Beyond Gravity , como a combustão de gás natural e o combustível usado pelos veículos da nossa empresa.

O Escopo 2 refere-se às emissões indiretas geradas por meio da compra de eletricidade, vapor, aquecimento e resfriamento para uso próprio da empresa.

O escopo 3 abrange emissões indiretas a montante e a jusante em toda a cadeia de valor fora da Beyond Gravity , próprias operações, como de bens adquiridos ou transporte.

Ações e compromisso da Beyond Gravity com emissões líquidas zero

A Beyond Gravity está comprometida em preservar o meio ambiente para as gerações futuras. Seu roteiro de descarbonização descreve uma série de ações projetadas para fornecer um caminho que se concentra principalmente na eliminação de emissões.

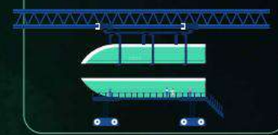
A Beyond Gravity se compromete a reduzir e compensar suas emissões absolutas de gases de efeito estufa de Escopo 1 e Escopo 2 em 100% até 2026, a partir do ano base de 2023.

A abordagem da Beyond Gravity para eliminar suas emissões de Escopo 1 e 2 até 2026 tem quatro pilares principais. O objetivo principal é substituir gradualmente as fontes de energia de combustíveis fósseis por equivalentes elétricos e atender a todas as necessidades de energia de fontes renováveis em todos os locais – incluindo geração de energia no local, compra energia verde e substituição dos carros da empresa por veículos elétricos.

Mais reduções de emissões serão alcançadas pela otimização do nosso consumo de energia. Isso inclui medidas como melhorar as conchas dos edifícios, usar sistemas de iluminação LED ou recalibrar sistemas de aquecimento e resfriamento. O uso eficiente de energia pelos funcionários também contribui significativamente para reduzir os requisitos gerais de energia. Por meio de comunicações internas e treinamento no local, a Beyond Gravity conscientiza os funcionários.

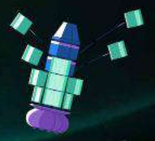
Como qualquer empresa de manufatura, a Beyond Gravity não será capaz de evitar completamente as emissões de suas próprias operações.
Como medida de último recurso para neutralizar emissões residuais, a empresa apoiará projetos que reduzam as emissões de gases de efeito estufa ou removam carbono da atmosfera.

Descarbonizando a eletricidade
Mudança para energia renovável fontes, seja por meio de pesquisas no local geração ou aquisição de energia verde.



Eletrificação
Substituir fontes de energia de combustíveis fósseis, como o aquecimento a gás, por equivalentes alimentados eletricamente, como bombas de calor ou veículos.

Maximizando a eficiência energética
Otimizar a infraestrutura, os sistemas e os equipamentos dos edifícios para promover a conservação de energia.



Neutralização de emissões residuais
Apoiar projetos que mitiguem as emissões de GEE ou removam carbono da atmosfera.

A caminho das emissões líquidas zero

Como a Beyond Gravity ainda está no início de sua jornada para o net zero, o foco inicial está em reduções ambiciosas nas emissões de suas próprias operações. Mas isso não significa que a empresa esteja fechando os olhos para as emissões do Escopo 3 de sua cadeia de valor estendida. A Beyond Gravity apoia ações ambiciosas para lidar com as mudanças climáticas e continuará a trabalhar com outros para reduzir as emissões que não estão atualmente cobertas por nosso compromisso, incluindo fornecimento e monitoramento responsáveis, avaliação e trabalho com fornecedores em metas de redução de CO2.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1407

Financeiro
Declarações

Números-chave 34–35

Demonstrações financeiras consolidadas da RUAG Internacional 36–39

Notas às demonstrações financeiras consolidadas da RUAG Internacional 40–73

Relatório do auditor estatutário sobre a situação consolidada demonstrações financeiras da RUAG International 74–75

Declarações financeiras da RUAG International Holding Ltd 76–77

Notas às demonstrações financeiras da RUAG International Holding Ltd 78–81

Relatório do auditor estatutário sobre as demonstrações financeiras da RUAG International Holding Ltd 82–84

Machine Translated by Google

Visão geral dos principais números

em francos suíços	2023	2022
Entrada de pedidos	651.1	1 043,2
Pedidos em atraso	770,2	1 013.1
Vendas líquidas	620,0	944,7
Lucro operacional	631,6	990,8
Custo dos materiais e serviços adquiridos	(244,3)	(369,3)
Despesas de pessoal	(303,6)	(424,7)
Outras receitas operacionais	77,3	189,8
Outras despesas operacionais	(129,4)	(187,8)
Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA)	31,6	198,8
EBITDA em % das vendas líquidas	5,1%	21,0%
Lucro antes de juros e impostos (EBIT)	28.1	177,9
EBIT em % das vendas líquidas	4,5%	18,8%
Lucro líquido	0,5	154,3
Lucro líquido em % das vendas líquidas	0,1%	16,3%
Fluxo de caixa das atividades operacionais	(23,7)	(64,1)
Fluxo de caixa das atividades de investimento	112,2	535,7
Fluxo de caixa livre	88,5	471,6
Fluxo de caixa das atividades de financiamento	(198,9)	(2.9)
Patrimônio líquido atribuível ao acionista da RUAG International	490,8	686,4
Patrimônio líquido em % do total de ativos	53,0%	62,1%
Retorno sobre o patrimônio líquido 1	0,1%	26,0%
Depreciação, amortização e imparidade	3.4	20.9
Despesas com pesquisa e desenvolvimento 2 em	10,9	18,1
% das vendas líquidas	1,8 %	1,9 %
Vendas líquidas por funcionário (em milhares de francos suíços)	206	197
Valor agregado por funcionário (em milhares de francos suíços)	118	120
Funcionários (FTE) em 31 de dezembro, incl. aprendizes Número de	1 989	2 963
funcionários (média de FTE para o ano, incl. aprendizes)	3 012	4 801
Número de ações registradas (nominal CHF 100)	2 179 000	2 179 000
Lucro por ação registrada	0,24	70,80
Dividendo pago por ação registrada 3	68,84	91,79
Taxa de distribuição	28 702,3 %	129,6%
Valor contábil por ação registrada em CHF	225	315

1 Lucro líquido como porcentagem do patrimônio líquido médio.
2 Inclui as despesas de pesquisa e desenvolvimento autofinanciadas que foram incorridas durante o ano em análise por conta e risco da empresa e reconhecidas como despesas.
3 Dividendo esperado para 2023 conforme proposto pelo Conselho de Administração: CHF 150 milhões

Em 8 de junho de 2022, a BGRB Holding Ltd distribuiu sua participação na RUAG MRO Holding Ltd para a Confederação Suíça. A RUAG International Holding Ltd foi então fundida com a BGRB Holding Ltd em 8 de junho de 2022, com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2022, após a distribuição do dividendo em espécie. A empresa fundida foi renomeada para RUAG International Holding Ltd ao mesmo tempo. O conteúdo das demonstrações financeiras consolidadas apresentadas no período comparativo de 2022 corresponde ao do anterior RUAG International Group, embora a BGRB Holding Ltd seja a empresa legal sobrevivente.

Visão geral de cinco anos1

em francos suíços	2023	2022	2021	2020	2019
Entrada de pedidos	651.1	1 043,2	1 424,3	1 214,2	1 892,7
Pedidos em atraso	770,2	1 013.1	1 190,8	1 168,5	1 634,2
Vendas líquidas	620,0	944,7	1 239,9	1 181,3	2003.1
Lucro antes de juros e impostos (EBIT)	28.1	177,9	70,2	(223,8)	(7.4)
EBIT em % das vendas líquidas	4,5%	18,8%	5,7%	(18,9%)	(0,4%)
Lucro (prejuízo) líquido	0,5	154,3	58,3	(218,7)	(25,0)
Lucro (prejuízo) líquido em % das vendas líquidas	0,1%	16,3%	4,7%	(18,5%)	(1,2%)
Fluxo de caixa das atividades operacionais	(23,7)	(64,1)	84,8	18.8	132,5
Fluxo de caixa das atividades de investimento	112,2	535,7	(76,6)	(74,1)	2.8
Fluxo de caixa livre	88,5	471,6	8,2	(55,3)	135,3
Fluxo de caixa das atividades de financiamento	(198,9)	(2.9)	(59,7)	(23,8)	(109.3)
Patrimônio líquido atribuível ao acionista da RUAG International	490,8	686,4	502,5	462,7	1028,5
Patrimônio líquido em % do total de ativos	53,0%	62,1%	44,9%	36,9%	55,1%
Retorno sobre o patrimônio líquido 2	0,1%	26,0%	12,1%	(38,4%)	(2,4%)
Despesas com pesquisa e desenvolvimento 3 em %	10.9	18.1	27,6	26,9	41,6
das vendas líquidas	1,8%	1,9%	2,2%	2,3%	2,1%
Funcionários (FTE) em 31 de dezembro, incl. aprendizes Número de	1 989	2 963	6 145	6 299	9091
funcionários (média de FTE para o ano, incl. aprendizes)	3 012	4 801	6 206	6 476	9 157

1 Em 8 de junho de 2022, a BGRB Holding Ltd distribuiu sua participação na RUAG MRO Holding Ltd para a Confederação Suíça. A RUAG International Holding Ltd foi então incorporada à BGRB Holding Ltd em 8 de junho de 2022, após a distribuição do dividendo em espécie, com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2022. A empresa incorporada foi renomeada para RUAG International Holding Ltd ao mesmo tempo. O conteúdo das demonstrações financeiras consolidadas apresentadas nos períodos comparativos de 2019 a 2022 corresponde ao do anterior RUAG International Group, embora a BGRB Holding Ltd seja a empresa legal sobrevivente.
No final de abril de 2020, as atividades comerciais da RUAG MRO Switzerland foram transferidas para a RUAG MRO Holding Ltd sob o guarda-chuva da BGRB Holding Ltd com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2020 como resultado da cisão da RUAG (desagregação). O segmento de negócios da MRO Switzerland formou um grupo irmão separado a partir de 1º de janeiro de 2020 e, desde então, não foi mais incluído nas demonstrações financeiras consolidadas da RUAG International Holding Ltd. Os períodos comparativos de 2019 e 2020 não foram reformulados.

2 Lucro líquido como uma porcentagem do patrimônio líquido médio. Para o cálculo em 2020, o efeito de unbundling no patrimônio líquido em 31 de dezembro de 2019 foi levado em consideração.
3 Inclui as despesas de pesquisa e desenvolvimento autofinanciadas que foram incorridas durante o ano em análise por conta e risco da empresa e reconhecidas como despesas.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1409

Machine Translated by Google

Demonstração consolidada de resultados, 1 de janeiro a 31 de dezembro

em francos suíços	Observação	2023	2022
Vendas líquidas	6	620,0	944,7
Trabalho próprio capitalizado		2.9	5.7
Alterações nos inventários e trabalhos em andamento		8.8	40,4
Lucro operacional		631,6	990,8
Custo dos materiais e serviços adquiridos		(244,3)	(369,3)
Despesas de pessoal	7	(303,6)	(424,7)
Outras receitas operacionais	8	77,3	189,8
Outras despesas operacionais	8	(129,4)	(187,8)
Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA)		31,6	198,8
Depreciação e imparidade de propriedades, instalações e equipamentos	17	(3,2)	(18.6)
Amortização e imparidade de ativos intangíveis	18	(0,2)	(2.3)
Lucro antes de juros e impostos (EBIT)		28,1	177,9
Renda financeira	10	9,2	2,9
Despesas financeiras	10	(8,3)	(7,0)
Lucro antes dos impostos		29,0	173,7
Impostos de renda	11	(28,5)	(19.4)
Lucro líquido		0,5	154,3

As notas às demonstrações financeiras consolidadas nas páginas 40 a 73
constituem parte integrante das demonstrações financeiras consolidadas.
declarações.

Balanço consolidado em 31 de dezembro

em francos suíços	Observação	2023	2022
Caixa e equivalentes de caixa	12	457,0	570,3
Ativos financeiros correntes	13	6.0	5.5
Contas a receber comerciais	14	54.1	84,2
Pré-pagamentos a fornecedores	14	5.0	6.5
Outros recebíveis correntes	14	8.4	8.7
Ativos fiscais		2,4	4.3
Despesas pré-pagas e receitas acumuladas		7,7	17.1
Estoques e trabalhos em andamento	15, 16	260,6	271,5
Ativos correntes		801.3	968,1
Propriedade, instalações e equipamentos	17	111,0	128,3
Ativos intangíveis	18	12.4	5.7
Ativos financeiros não circulantes	13	0,4	0,5
Ativos fiscais diferidos	11	0,5	3.0
Ativos não circulantes		124,3	137,5
Ativos totais		925,6	1 105,6
Passivo financeiro corrente	19	0,2	5.7
Contas a pagar comerciais	20	27.2	39,7
Pré-pagamentos de clientes	20	193,5	147,9
Outros passivos correntes	21	11.9	15.3
Passivos fiscais		11.3	6.3
Receita diferida e despesas acumuladas	23	103,8	113,2
Disposições atuais	24	20.3	27,5
Passivo circulante		368,2	355,5
Passivos financeiros não correntes	19	0,1	0,2
Outros passivos financeiros não correntes	22	0,2	0,4
Obrigações de benefícios aos empregados	25	23,3	22,7
Provisões não correntes	24	35,0	31.1
Passivos fiscais diferidos	11	8.0	9.2
Passivo não circulante		66,6	63,6
Capital social	26	217,9	217,9
Reservas de capital		378,0	578,0
Lucros acumulados		8,9	8.4
Compensação de ágio		(62,8)	(62,8)
Outras reservas		(6,4)	(9,3)
Ajustes de conversão de moeda estrangeira		(44,8)	(45,8)
Patrimônio líquido total		490,8	686,4
Total de passivos e patrimônio líquido		925,6	1 105,6

As notas às demonstrações financeiras consolidadas nas páginas 40 a 73
constituem parte integrante das demonstrações financeiras consolidadas.
declarações.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1410

Machine Translated by Google

Demonstração consolidada dos fluxos de caixa, 1 de janeiro a 31 de dezembro

em francos suíços

	Observação	2023	2022
Lucro líquido		0,5	154,3
Depreciação, amortização e imparidade Variação nas	17, 18	3,4	20,9
provisões não correntes e impostos diferidos Utilização de provisões		9,1	(0,5)
não correntes Outras variações não		(4,6)	(4,1)
monetárias Variação no capital		2,0	1.1
de giro líquido1 Ganho na alienação de		34,4	(109,8)
ativos não correntes, incl. investimentos Receita financeira		(67,6)	(129,0)
	10	(9,3)	(2.6)
Despesas financeiras	10	8,3	5.6
Fluxo de caixa das atividades operacionais2		(23,7)	(64.1)
Despesas de capital para instalações e equipamentos móveis	17	(23,5)	(17.9)
Despesas de capital para bens imóveis, instalações e equipamentos	17	(24,2)	(18,0)
Despesas de capital para ativos intangíveis	18	(7,6)	(4.8)
Aquisição de operações comerciais	4	—	(1,8)
Eliminação de instalações e equipamentos		0,2	0,1
Alienações de propriedades, instalações e equipamentos		102,7	0,2
Alienação de ativos intangíveis		0,0	—
Alienação de investimentos menos caixa e equivalentes de caixa alienados	4	64,5	578,0
Fluxo de caixa das atividades de investimento		112,2	535,7
Fluxo de caixa livre		88,5	471,6
Fusão BGRB 3		—	2.1
Diminuição dos ativos financeiros		0,1	0,1
Reembolso de passivos financeiros correntes		—	(0,2)
Prestações de arrendamento pagas em arrendamentos financeiros		(0,0)	—
Receita financeira recebida		9,3	2,6
Despesas financeiras pagas		(8,3)	(5,6)
Dividendos pagos aos acionistas		(200,0)	(1.9)
Fluxo de caixa das atividades de financiamento		(198,9)	(2.9)
Mudança em caixa e equivalentes de caixa antes dos ajustes de conversão de moeda estrangeira		(110,4)	468,7
Caixa e equivalentes de caixa no início do período		570,3	106.1
Ajustes de conversão de moeda estrangeira em relação a caixa e equivalentes de caixa		(2,8)	(4.5)
Caixa e equivalentes de caixa no final do período		457,0	570,3

1 Exclui ativos financeiros circulantes, passivos financeiros circulantes e outros passivos não circulantes.

2 Incluindo impostos de renda de CHF 21,6 milhões pagos no ano em análise (ano anterior: CHF 1,7 milhão).

3 Em 8 de junho de 2022, a BGRB Holding Ltd distribuiu sua participação na RUAG MRO Holding Ltd para a Confederação Suíça. A RUAG International Holding Ltd foi então incorporada à BGRB Holding Ltd em 8 de junho de 2022, após a distribuição do dividendo em espécie, com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2022. A empresa incorporada foi renomeada para RUAG International Holding Ltd ao mesmo tempo.

As notas às demonstrações financeiras consolidadas nas páginas 40 a 73
constituem parte integrante das demonstrações financeiras consolidadas.
declarações.

Demonstração consolidada das mutações do patrimônio líquido

em francos suíços

	Compartilhar capital	Capital reservas	Retido ganhos	Compensação de boa vontade	Outro reservas	Estrangeiro moeda ajustes de tradução	Total equidade
Saldo em 1 de janeiro de 2022	340,0	9,5	299,3	(84,8)	(8,8)	(52,6)	502,5
Fusão BGRB 1	(122.1)	570,4	(445,2)	—	154,3	—	— 3.1
Lucro líquido	—			—	—	—	154,3
Reconhecido no lucro ou prejuízo devido à alienação 2	—	—	—	22.1	—	19.2	41.2
Alteração no valor justo das coberturas de fluxo de caixa	—	—	—	—	(14.7)	—	(14.7)
Ganhos e perdas de hedges de fluxo de caixa transferido para lucro ou prejuízo	—	—	—	—	14.3	—	14.3
Ajustes de conversão de moeda estrangeira de subsidiárias estrangeiras	—	—	—	—	—	(12.3)	(12.3)
Dividendos pagos	—	(1,9)	217,9	—	—	—	(1.9)
Saldo em 31 de dezembro de 2022	578,0		8.4	(62.8)	(9.3)	(45.8)	686,4
Saldo em 1 de janeiro de 2023	217,9	578,0	8.4	(62.8)	(9.3)	(45.8)	686,4
Lucro líquido	—	—	0,5	—	—	—	0,5
Reconhecido no lucro ou prejuízo devido à alienação2	—	—	—	—	—	3.4	3.4
Alteração no valor justo de hedges de fluxo de caixa e perdas	—	—	—	—	2.4	—	4.0
Ganhos e perdas de hedges de fluxo de caixa transferido para lucro ou prejuízo	—	—	—	—	0,4	—	(1.2)
Ajustes de conversão de moeda estrangeira de subsidiárias estrangeiras	—	—	—	—	—	(2.4)	(2.4)
Dividendos pagos	—	(200,0)	217,9	—	—	—	(200,0)
Saldo em 31 de dezembro de 2023	378,0		8.9	(62.8)	(6.4)	(44.8)	490.8

1 Em 8 de junho de 2022, a BGRB Holding Ltd distribuiu sua participação na RUAG MRO Holding Ltd para a Confederação Suíça. A RUAG International Holding Ltd foi então incorporada à BGRB Holding Ltd em 8 de junho de 2022, após a distribuição do dividendo em espécie, com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2022. A empresa incorporada foi renomeada para RUAG International Holding Ltd ao mesmo tempo.

2 As diferenças cumulativas de conversão, bem como os interesses minoritários, foram desreconhecidos do patrimônio líquido e fazem parte do ganho na alienação.

No ano em análise, um dividendo de CHF 200,0 milhões (ano anterior: CHF 1,9 milhão) foi pago ao acionista da RUAG International Holding Ltd. Isso corresponde a um dividendo por ação de CHF 91,79 (ano anterior: CHF 0,89).

As notas às demonstrações financeiras consolidadas nas páginas 40 a 73
constituem parte integrante das demonstrações financeiras consolidadas.
declarações.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1411

Machine Translated by Google

Este relatório financeiro é uma tradução da versão original em alemão. Em caso de qualquer inconsistência, a versão em alemão prevalecerá.

1 Informações gerais: Atividades comerciais e relacionamento com a Confederação Suíça

A RUAG International Holding Ltd é uma empresa pública limitada sediada em Berna e de propriedade integral da Confederação Suíça. A RUAG International Holding Ltd e suas subsidiárias (doravante denominadas RUAG International) são um grupo de tecnologia especializado em aeroespacial. A RUAG International está vinculada à estratégia do proprietário do Conselho Federal Suíço.

Relação com a Confederação Suíça

A Confederação Suíça é a única acionista da RUAG International Holding Ltd.

Sob os termos da Lei Federal sobre Empresas Estatais de Defesa, qualquer alienação do capital ou maioria votante da Confederação Suíça a terceiros requer a aprovação da Assembleia Federal. Como única acionista , a Confederação exerce controle sobre todas as decisões tomadas na Assembleia Geral, incluindo a eleição e remuneração dos membros do Conselho de Administração e dividendos.

resoluções. Detalhes das transações com a Confederação Suíça são apresentados na Nota 31.

2 Resumo das principais políticas contábeis

Em 2020, ocorreu um processo de desagregação no qual a RUAG foi dividida em dois grupos irmãos, RUAG International e RUAG MRO Holding Ltd. Desde então, a BGRB Holding Ltd é a empresa controladora dos dois grupos irmãos.

Em 2022, a BGRB Holding Ltd distribuiu sua participação na RUAG MRO Holding Ltd para a Confederação Suíça. A RUAG International Holding Ltd foi então incorporada à BGRB Holding Ltd, após a distribuição do dividendo em espécie, com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2022. A empresa incorporada foi simultaneamente renomeada RUAG Internacional Ltda.

2.1 Base de preparação

As demonstrações financeiras consolidadas da RUAG International têm preparado de acordo com as diretrizes do Swiss GAAP FER Accounting and Reporting Recommendations. Além disso, certas disposições do Swiss GAAP FER 31 " Recomendação adicional para empresas listadas" também foram aplicadas.

Essas disposições contêm recomendações sobre imposto de renda, passivos financeiros e relatórios de segmento. Além disso, as disposições da lei empresarial suíça foram cumpridas.
As recomendações revisadas do Swiss GAAP FER 30 "Consoli-dated Financial Statements" não foram aplicadas antecipadamente. O período de relatório cobre 12 meses e corresponde ao ano civil.

As demonstrações financeiras consolidadas são apresentadas em francos suíços (CHF). O balanço patrimonial é estruturado de acordo com os vencimentos.

Os ativos circulantes incluem ativos que

- sejam realizados dentro de 12 meses após a data do balanço, ou sejam vendidos, consumidos como parte de atividades operacionais, ou que sejam mantidos
- para fins comerciais, bem como
- dinheiro e equivalentes de caixa.

Todos os outros ativos são ativos não circulantes.

O passivo circulante inclui passivos

- que devem ser liquidados no prazo de 12 meses após o balanço data ou para qual
- uma saída de caixa é provável dentro do escopo das atividades operacionais, ou
- que são mantidos para fins comerciais.

Todos os outros passivos são passivos não circulantes.

A demonstração de resultados é preparada usando o método do custo total.

Os itens são mensurados pelo custo histórico, a menos que haja uma recomendação requer uma base de avaliação diferente para um item de linha.

A preparação das demonstrações financeiras consolidadas de acordo com as recomendações do FER do GAAP Suíço requer, até certo ponto, o uso de estimativas e suposições. Estas têm um impacto nos ativos e passivos reconhecidos, a aplicação de políticas contábeis, a divulgação de ativos e passivos contingentes na data do balanço e o relato de receitas e despesas durante o período de relato. Embora essas estimativas e suposições sejam baseadas no conhecimento mais recente da administração sobre desenvolvimentos e eventos atuais, os resultados reais podem diferir. Áreas excepcionalmente complexas, ou áreas onde o uso mais amplo de estimativas e suposições é necessário ou onde suposições e estimativas têm um impacto material nas demonstrações financeiras consolidadas, são apresentadas na Nota 3.

A menos que indicado de outra forma, todos os valores estão em milhões de francos suíços. Observe que o uso de números arredondados e porcentagens pode resultar em diferenças devido ao arredondamento comercial.

2.2 Explicação dos principais números não definidos no Swiss GAAP FER O subtotal da receita operacional mostrado separadamente na demonstração de resultados inclui toda a receita operacional, trabalho próprio capitalizado, incluindo mudanças nos estoques e trabalho em andamento.

O EBITDA corresponde ao lucro antes de juros, impostos (EBIT), depreciação e redução ao valor recuperável de ativos imobilizados, e amortização e redução ao valor recuperável de ativos intangíveis, e é reportado separadamente na demonstração de resultados.

O fluxo de caixa livre compreende o fluxo de caixa das atividades operacionais e o fluxo de caixa das atividades de investimento e é mostrado separadamente na demonstração dos fluxos de caixa.

Esses três números são indicadores-chave de desempenho para a RUAG International e, portanto, são mostrados separadamente.

2.3 Princípios e âmbito da consolidação

As demonstrações financeiras consolidadas anuais da RUAG International incluem subsidiárias onde a RUAG International Holding Ltd é efetivamente capaz de controlar as políticas financeiras e operacionais.
Para que o controle exista, o investidor deve ter o poder de dispor e influenciar retornos variáveis, bem como uma combinação desses dois elementos. Esse é geralmente o caso se a RUAG International detém direta ou indiretamente a maioria dos direitos de voto ou os direitos de voto potenciais da entidade. Os ativos, passivos, patrimônio líquido,
as receitas e despesas das empresas subsidiárias totalmente consolidadas são incluídas em sua totalidade nas demonstrações financeiras consolidadas. As participações não controladoras no patrimônio líquido e no lucro líquido são declaradas separadamente. As subsidiárias e associadas são consolidadas com efeito a partir da data de sua aquisição, e eliminados das demonstrações financeiras consolidadas no caso de perda de controle. Alterações em investimentos em empresas subsidiárias são reconhecidas como transações de patrimônio na medida em que essas empresas subsidiárias eram controladas anteriormente e continuam a ser controladas. Todos os recebíveis, passivos, despesas e receitas intragrupo, bem como lucros intercompanhias não realizados, são totalmente eliminados na consolidação.

As demonstrações financeiras consolidadas são baseadas nas demonstrações financeiras individuais das empresas do Grupo preparadas de acordo com princípios uniformes. Todas as subsidiárias incluídas nas demonstrações financeiras consolidadas têm uma data de relatório de 31 de dezembro.

Os investimentos em que a RUAG International não exerce influência significativa (participação direta ou indireta de votos inferior a 20%) são contabilizados ao custo histórico, menos quaisquer provisões de avaliação e reportados em "Ativos financeiros não circulantes".

Uma visão geral de todas as subsidiárias significativas e participações minoritárias pode ser encontrada na Nota 35.

Os princípios mais importantes de consolidação e contabilidade foram aplicados sem alterações em relação ao ano anterior.

2.4 Tradução de moeda estrangeira

As demonstrações financeiras consolidadas da RUAG International são apresentados em francos suíços (CHF), a moeda funcional da RUAG International Holding Ltd.

As transações em moedas estrangeiras são convertidas para a moeda funcional das empresas do Grupo à taxa de câmbio vigente na data da transação. Os recebíveis e passivos em moeda estrangeira (itens monetários) são convertidos à taxa de câmbio na data do balanço. Os itens não monetários que são mensurados pelo valor justo ou pelo custo histórico em uma moeda estrangeira são convertidos para a moeda funcional à taxa de câmbio no momento da mensuração do valor justo ou à taxa de câmbio na data da transação. Quaisquer diferenças de câmbio resultantes são reconhecidas no lucro ou prejuízo. Uma exceção a isso são as diferenças de câmbio decorrentes de hedges de fluxo de caixa efetivos ou investimentos líquidos em subsidiárias estrangeiras, que são reconhecidos diretamente no patrimônio líquido.

Os ativos e passivos das subsidiárias cuja moeda funcional não é o franco suíço são traduzidos para francos suíços em con-consolidação à taxa de câmbio aplicável na data do balanço. A demonstração de resultados, demonstrações de fluxo de caixa e outros itens são convertidos à taxa de câmbio média do período de relatório. As diferenças de câmbio decorrentes da conversão das demonstrações anuais das subsidiárias são reconhecidas diretamente no patrimônio líquido consolidado e relatadas separadamente como diferenças de conversão acumuladas. Quando uma subsidiária estrangeira é vendida, as diferenças de conversão acumuladas anteriormente reconhecidas no patrimônio líquido são transferidas para a demonstração de resultados como um componente do ganho ou perda em alienações.

As diferenças que surgem no período de relatório na conversão do patrimônio líquido e das transações financeiras intragrupo não correntes relacionadas a investimentos líquidos em subsidiárias estrangeiras, bem como lucros retidos e outros itens de patrimônio líquido, são reconhecidas nos ajustes de conversão cumulativos no patrimônio líquido.

Nestas demonstrações financeiras consolidadas, as principais moedas foram convertidas às seguintes taxas de câmbio no relatório anos:

Taxas de câmbio

Moeda		Unidade	Média anual 2023	Taxa de fim de ano 2023	Média anual 2022	Taxa de fim de ano 2022	Média anual 2021	Taxa de fim de ano 2021
Euro	EUR	1	0,97	0,93	1.01	0,99	1.08	1.03
coroa sueca	Coroa sueca	100	8,48	8.35	9.47	8,86	10,66	10.08
Dólar americano	USD	1	0,90	0,84	0,95	0,92	0,91	0,91
Forint húngaro	FUMADA	100	0,25	0,24	0,26	0,25	0,30	0,28

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1412

Machine Translated by Google

2.5 Caixa e equivalentes de caixa

Caixa e equivalentes de caixa compreendem caixa e saldos em contas correntes postais e contas de depósito à vista com instituições financeiras. Eles também incluem depósitos a prazo com instituições financeiras e investimentos de curto prazo no mercado monetário com vencimento residual de no máximo três meses na data do balanço. Esta definição também é usada para a demonstração do fluxo de caixa.

Caixa e equivalentes de caixa são reconhecidos pelo custo amortizado.

2.6 Ativos financeiros circulantes

Os ativos financeiros circulantes incluem depósitos a prazo em instituições financeiras e investimentos de curto prazo no mercado monetário que são mantidos para negociação ou com vencimento em até um ano.

2.7 Contas a receber e pagamentos antecipados

Os recebíveis e os pagamentos antecipados são reconhecidos pelo custo amortizado menos as provisões para perdas por créditos de liquidação duvidosa. As provisões para perdas por créditos de liquidação duvidosa são estimadas com base em uma análise do risco real de perda dos recebíveis em aberto na data do balanço. As provisões para perdas por créditos de liquidação duvidosa consistem em perdas por créditos de liquidação duvidosa. provisões para itens especificamente identificados para os quais há indicações objetivas de que o valor pendente não será recebido integralmente, e provisões de avaliação global. As provisões de avaliação global são baseadas em experiência passada. Contas a receber e pagamentos antecipados considerados irrecuperáveis são reconhecidos como
"Outras despesas operacionais" na demonstração de resultados.

2.8 Estoques e trabalhos em andamento

Estoques e trabalho em andamento são reconhecidos pelo menor valor entre custo e valor realizável líquido. O custo compreende todos os custos de compra e conversão, incluindo despesas gerais de produção pro rata.
Todos os riscos reconhecíveis de perda de trabalho em andamento são levados em conta por meio de provisões de avaliação economicamente apropriadas. Os estoques são reconhecidos usando o método de custo médio ponderado ou custos padrão. Os custos padrão determinados são monitorados regularmente e ajustados às últimas condições no caso de grandes desvios. Provisões de avaliação são reconhecidas para estoques difíceis de vender ou de movimentação lenta. Os estoques que não podem ser vendidos são baixados integralmente.

Contratos de construção e serviços de longo prazo são avaliados de acordo com o método de porcentagem de conclusão. Quando as condições são satisfeitas, o trabalho em andamento e a receita são reconhecidos por referência ao estágio de conclusão. Contratos de construção ou serviços de longo prazo são contratos para os quais o processamento do pedido se estende por um período de tempo mais longo, calculado do momento em que o pedido é feito até o momento em que o pedido é essencialmente concluído.

A percentagem de conclusão é calculada como a razão entre os custos contratuais incorridos e os custos totais estimados do contrato.
(método custo-custo). As perdas de contratos de construção e serviços de longo prazo são reconhecidas imediatamente na íntegra, no ano financeiro em que as perdas são identificadas. Custos de pedidos e lucros pro rata de contratos de construção e serviços de longo prazo medidos usando o método de porcentagem de conclusão são reconhecidos no item "Trabalho em andamento (porcentagem de conclusão)" como parte de estoques e trabalho em andamento. Eles são reconhecidos ao custo mais um lucro pro rata de acordo com a porcentagem de conclusão alcançada.

No segmento de negócios Space, a porcentagem de conclusão é amplamente determinada usando o método de marco. Aqui, os marcos do projeto são definidos com base em clientes individuais
contratos, ao atingir esses marcos, os serviços prestados são faturados ao cliente e a receita e a renda são
realizado em uma base pro rata.

Se o resultado dos contratos de construção e serviços de longo prazo não puder ser estimado de forma confiável, as vendas serão reconhecidas apenas na extensão dos custos contratuais incorridos que provavelmente serão recuperáveis. (método de custo recuperável). Os custos do contrato são reconhecidos quando são incorridos, a menos que criem um ativo que esteja vinculado ao cumprimento futuro do contrato. Uma perda esperada em um contrato é reconhecida imediatamente no lucro ou prejuízo.

Os produtos semiacabados e os trabalhos em curso são reconhecidos na rubrica "Estoques e trabalhos em curso".

A receita de serviços prestados é reconhecida na demonstração do resultado com base no estágio de conclusão na data do balanço.

2.9 Propriedade, instalações e equipamentos

Propriedade, instalações e equipamentos são reconhecidos ao custo menos depreciação acumulada e imparidade. Custos de reparo e manutenção são reconhecidos como despesas. Grandes reformas e outros custos de aumento de valor são capitalizados e depreciados ao longo de sua vida útil estimada. O valor contábil das peças substituídas é desreconhecido. A depreciação é calculada usando o método linear, com exceção do terreno, que não é depreciado e é reconhecido ao custo.

As vidas úteis estimadas para as principais categorias de propriedades, instalações e equipamentos são as seguintes:

Aula	Vida útil em anos
Planta e equipamento	5 a 12
Acessórios e acessórios	10
Tecnologia da Informação	3 a 5
Veículos motorizados	5 a 10
Edifícios (propriedades operacionais)	20 a 60

As vidas úteis são revisadas pelo menos uma vez por ano na data do balanço e ajustadas quando necessário.

2.10 Subvenções governamentais

Subvenções governamentais relacionadas a ativos são reconhecidas no balanço patrimonial como receita diferida a valor justo (contraprestação bruta).
Subsídios governamentais são posteriormente reconhecidos como outras receitas no lucro ou prejuízo ao longo da vida útil dos ativos.

2.11 Arrendamentos

Os ativos arrendados em que os benefícios e riscos decorrentes da propriedade são essencialmente transferidos para a RUAG International são reconhecidos pelo menor valor entre o valor justo/valor de mercado do ativo arrendado e o valor presente dos pagamentos futuros do arrendamento no início do arrendamento. Correspondentemente, o valor presente líquido estimado
de pagamentos de arrendamento futuros não canceláveis é transportado sob passivos de arrendamentos financeiros. Ativos sob arrendamentos financeiros são amortizados em uma base linear ao longo do menor período entre sua vida útil estimada ou a duração do arrendamento. Todas as outras transações de arrendamento são classificadas como arrendamentos operacionais.

2.12 Ativos intangíveis e ágio

Os ativos intangíveis têm uma vida útil definida e são reconhecidos pelo custo, menos amortização acumulada e perdas por redução ao valor recuperável. Ativos intangíveis adquiridos separadamente em combinações de negócios são reconhecidos pelo valor justo na data de aquisição, menos quaisquer perdas por redução ao valor recuperável necessárias.

A depreciação programada é reconhecida usando o método linear com as seguintes vidas úteis estimadas:

Aula	Vida útil em anos
Patentes e desenvolvimentos	5 a 15
Marcas registradas e protótipos	3 a 8
Sistemas ERP	3 a 5
Licenças e direitos	1 a 10
Backlog de pedidos e relacionamento com clientes	1 a 10

As vidas úteis são revisadas pelo menos uma vez por ano na data do balanço e ajustadas quando necessário.

As combinações de negócios são reconhecidas usando o método de aquisição. O custo é reconhecido pelo valor justo da contraprestação na data da transação. Os ativos identificáveis adquiridos e os passivos e passivos contingentes assumidos são reconhecidos no balanço patrimonial pelo seu valor justo na data da aquisição, independentemente da extensão de qualquer participação não controladora. Os custos da transação são reconhecidos como uma despesa na demonstração do resultado. Os custos de aquisição que excedem os ativos líquidos reconhecidos pelo valor justo (goodwill) são compensados com o patrimônio líquido no momento da aquisição. Se o preço de compra incluir contraprestações contingentes , estas são estimadas e reconhecidas da melhor forma possível no momento da aquisição. Se houver desvios no cálculo do preço de compra definitivo subsequente, o efeito é reconhecido na demonstração do resultado e relatado como "Outras operações".

"despesas ou receitas de contabilização ". Os efeitos de uma capitalização teórica do ágio (custo de aquisição, valor residual, vida útil, amortização) e qualquer potencial imparidade são apresentados nas notas. Uma diferença negativa é reconhecida diretamente na demonstração de resultados após uma revisão adicional. Quando uma empresa é vendida, o ágio previamente reconhecido no patrimônio líquido é desreconhecido e reconhecido na demonstração de resultados como parte do ganho ou perda em alienações.

2.13 Despesas com pesquisa e desenvolvimento As
despesas com pesquisa não são capitalizadas, mas contabilizadas como despesas quando incorrida
A RUAG International analisa a capitalização dos custos de desenvolvimento caso a caso. Os custos de desenvolvimento são reconhecidos como ativos intangíveis somente se um ativo intangível for identificável, a entidade acreditar que pode demonstrar a viabilidade técnica e a capacidade de concluir e usar o ativo, espera-se que o ativo gere benefícios econômicos futuros e o custo do ativo possa ser determinado de forma confiável. Os custos de desenvolvimento capitalizados são medidos pelo custo menos amortização acumulada e perdas por imparidade acumuladas.

2.14 Comprometimento

Imparidade de ativos, em especial imobilizado e intangível O valor recuperável do imobilizado, intangível e do ágio reconhecido e divulgado nas notas explicativas é sempre revisto

sempre que mudanças nas circunstâncias ou eventos indicarem que o valor contábil pode estar superestimado. Onde há uma indicação de uma possível superestimativa, o Grupo mede o valor justo com base nos fluxos de caixa futuros esperados do uso e eventual venda, menos qualquer custo de alienação. Quando o valor contábil excede o maior valor entre o valor justo menos os custos de venda e o valor em uso, uma perda por imparidade equivalente à diferença é registrada (isso não se aplica ao ágio). Como o ágio é compensado com o patrimônio líquido no momento da aquisição, qualquer imparidade do ágio não é debitada na demonstração do resultado , mas é apenas divulgada nas notas. A avaliação de imparidade é baseada no menor grupo de ativos para os quais unidades geradoras de caixa independentes são identificáveis. A estimativa de fluxos de caixa descontados futuros é baseada na previsão

elencos e suposições da administração. Consequentemente, os fluxos de caixa reais gerados podem diferir dessas estimativas.

2.15 Passivos financeiros

Os passivos financeiros são reconhecidos pelo valor nominal.

2.16 Contas a pagar e pagamentos antecipados

As contas a pagar e pagamentos antecipados são reconhecidos pelo valor nominal.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1413

Machine Translated by Google

2.17 Despesas acumuladas e receitas diferidas

Despesas acumuladas e receitas diferidas incluem despesas para o período de relatório para o qual nenhuma fatura de fornecedor foi recebida ainda. Receitas recebidas antecipadamente para outros períodos e acréscimos de bônus também são reconhecidos aqui. A avaliação é realizada em valor nominal.

2.18 Disposições

As provisões são reconhecidas quando:

- A RUAG International tem uma obrigação legal ou construtiva presente devido a um evento passado;
- é provável que seja necessária uma saída de recursos que incorporem benefícios económicos para liquidar o passivo, e
- é possível fazer uma estimativa confiável do valor do passivo.

As provisões são descontadas se o efeito do desconto for material.

Provisões para reestruturação Os custos relacionados à reestruturação são reconhecidos como uma despesa se a administração tiver adotado um plano e um passivo construtivo tiver surgido como resultado e o valor do passivo puder ser estimado de forma confiável. Os custos para planos de redução de pessoal são reconhecidos como uma despesa no momento da decisão da administração se uma obrigação provável tiver surgido e seu valor puder ser estimado de forma confiável.

Provisões para perdas contratuais Perdas de construção de longo prazo e os contratos de serviços são reconhecidos imediatamente na íntegra no exercício financeiro em que as perdas são identificadas.

Provisões para garantias As provisões para garantias são reconhecidas com base na receita sujeita à garantia e nos serviços prestados no passado.

Provisões para licenças e horas extras Os direitos dos funcionários a licenças e horas extras são calculados na data do balanço e reconhecidos pelo regime de competência.

2.19 Obrigações de benefícios aos empregados

A RUAG International tem planos de pensão para funcionários de acordo com a legislação nacional relevante. A maioria deles são instituições e fundações financeiramente independentes.
Eles geralmente são financiados por contribuições de empregados e empregadores.

O impacto econômico dos planos de pensão é avaliado anualmente.
Qualquer super ou subfinanciamento é determinado com base nas demonstrações financeiras anuais dos fundos de pensão correspondentes, que são baseadas no Swiss GAAP FER 26 (planos suíços) ou métodos reconhecidos específicos do país (planos estrangeiros).

Um benefício econômico é capitalizado se isso for permitido e quando a intenção for:

- utilizar o excedente para reduzir as contribuições do empregador,
- para reembolsar o empregador de acordo com a legislação local ou
- para usá-lo de outra forma que beneficiaria economicamente o empregador, além dos benefícios previstos nos regulamentos.

Um passivo econômico é reconhecido se as condições para a criação de uma provisão de acordo com o GAAP Suíço FER 23 são atendidas. Isso é reconhecido nas obrigações de benefícios aos funcionários.

Mudanças em um benefício econômico ou passivo são reconhecidas na demonstração de resultados da mesma forma que as contribuições incorridas no período. Todos os efeitos na receita de planos de pensão estrangeiros são reconhecidos como parte das despesas de pessoal no resultado operacional.

2.20 Outros benefícios de longo prazo para empregados Outros benefícios de longo prazo para empregados incluem prêmios por longo serviço para empregados que estão na empresa há vários anos. Estes são calculados usando o método de crédito unitário projetado e estão incluídos no item “Provisões para bônus de fidelidade e bônus de aniversário”.

2.21 Impostos de renda correntes e diferidos

Impostos de renda incluem todos os impostos correntes e diferidos que são relacionados ao lucro. Eles são reconhecidos no lucro ou prejuízo, exceto na medida em que estejam associados a uma combinação de negócios ou a um item reconhecido diretamente no patrimônio líquido. Impostos não relacionados à renda, como impostos sobre imóveis e capital, são reconhecidos em “Outras despesas operacionais”.

Os impostos de renda correntes compreendem os impostos que se espera que sejam pagos em relação ao resultado tributável, calculados usando as taxas de imposto aplicáveis ou anunciadas na data do balanço, bem como todos os ajustes à obrigação tributária com relação a períodos anteriores.

Impostos diferidos são reconhecidos em relação a diferenças temporárias entre os valores contábeis de ativos e passivos para fins de consolidação e os valores usados para fins fiscais. Impostos diferidos não são reconhecidos para:

- diferenças temporárias decorrentes do reconhecimento inicial de ativos e passivos relacionados a transações que afetam nem o lucro ou prejuízo consolidado nem o lucro ou prejuízo tributável, e
- diferenças temporárias relacionadas com participações em subsidiárias se o Grupo for capaz de controlar o momento da reversão dessas diferenças e for provável que elas não sejam revertidas num futuro próximo.

Impostos diferidos são medidos levando em consideração quando e como os ativos em questão devem ser realizados ou liquidados. Nesse sentido, as taxas de imposto utilizadas são aquelas que se aplicam ou foram anunciadas na data do balanço. Impostos diferidos são incluídos em ativos não circulantes (ativos de imposto de renda diferido) ou passivos não circulantes (passivos de imposto de renda diferido). Eles são compensados se for legalmente permitido compensar ativos fiscais correntes com passivos fiscais correntes e os impostos diferidos se relacionarem à mesma entidade tributável e à mesma autoridade fiscal. Ativos fiscais diferidos para perdas fiscais não utilizadas e diferenças temporárias dedutíveis são reconhecidos na medida em que seja provável que haja lucros futuros contra os quais possam ser usados. As taxas de imposto são baseadas nas taxas de imposto reais e esperadas a serem aplicadas nas entidades legais em questão.

2.22 Patrimônio Líquido

Capital social O capital social corresponde ao capital nominal de todas as ações nominativas emitidas.

Reservas de capital Este item consiste no capital adicional integralizado que excede o valor nominal (menos custos de transação) e quaisquer subvenções ou contribuições dos acionistas na sua qualidade de acionistas.

Lucros retidos Os lucros retidos compreendem essencialmente os lucros acumulados das subsidiárias que não foram distribuídos aos acionistas. A distribuição de lucros está sujeita às respectivas restrições legais locais.

Compensação de ágio Este item consiste no ágio de aquisições compensado diretamente com o patrimônio líquido no momento da aquisição.

Outras reservas As outras reservas compreendem essencialmente a parcela efetiva das variações líquidas acumuladas nos valores justos dos ativos de cobertura. instrumentos utilizados para proteger fluxos de caixa.

Diferenças de conversão Este item consiste na diferença decorrente da conversão para francos suíços de ativos, passivos, receitas e despesas de subsidiárias cuja moeda funcional não é o franco suíço.

2.23 Reconhecimento de receita

A receita líquida compreende o valor justo da contraprestação recebida da venda de bens e da prestação de serviços pela RUAG International em suas atividades comerciais normais. O valor é relatado após a dedução de impostos sobre valor agregado, reduções de preço, abatimentos e descontos. A RUAG International reconhece sua receita quando os valores podem ser mensurados de forma confiável, os fluxos de caixa futuros são prováveis e os critérios específicos descritos abaixo foram atendidos.

Contratos de longo prazo A receita líquida do período compreende a “receita faturada” mais a “mudança na porcentagem de conclusão (PoC)”. A “receita faturada” inclui valores acumulados ou faturados para serviços já prestados no período, enquanto a “mudança na porcentagem de conclusão (PoC)” inclui os serviços já prestados para construção em andamento e ordens de serviço medidas usando este método.

Prestação de serviços A receita proveniente da prestação de serviços é medida com base no tempo e no material ou como um contrato de preço fixo.

A receita de contratos de preço fixo é medida usando o método de porcentagem de conclusão se tanto os custos a serem incorridos até a conclusão do contrato quanto o estágio de conclusão puderem ser determinados de forma confiável na data do balanço e os custos atribuíveis ao contrato puderem ser medidos de forma confiável.
A porcentagem de conclusão é calculada como a razão entre os custos do contrato incorridos e os custos totais estimados do contrato (método custo-custo) ou usando o método de marco (segmento de negócios Space). Se os rendimentos de um contrato de construção não puderem ser mensurados de forma confiável, a receita é reconhecida apenas na extensão dos custos potencialmente recuperáveis incorridos pelo contrato reconhecidos como uma despesa no período relevante. Contribuições de terceiros do desenvolvimento do contrato são reconhecidas como receita e atribuídas ao período em que os custos de desenvolvimento correspondentes são incorridos.

Venda de mercadorias A receita da venda de mercadorias é reconhecida no momento da entrega ou execução, ou seja, quando os riscos e recompensas significativos são transferidos para o comprador.

Outras receitas Outras receitas, como renda de aluguel e juros, são reconhecidas em uma base proporcional ao tempo. A receita de dividendos é reconhecida quando a reivindicação legal de pagamento surge.

2.24 Informações do segmento

A determinação dos segmentos operacionais reportáveis é baseada na abordagem de gestão. Consequentemente, o relatório de segmento externo é baseado na estrutura organizacional e de gestão interna do Grupo e no relatório financeiro interno para o principal tomador de decisões operacionais da RUAG International, o CEO. O relatório é dividido de acordo com as divisões Space e Aerostructures. Além disso, o relatório inclui a área “Other segments”, sob a qual serviços centrais como gestão imobiliária (sites Zurich Seebach e Zurich Circle), TI e unidades corporativas da RUAG International são resumidos.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1414

Machine Translated by Google

Ganhos ou perdas não realizados podem surgir da compensação de serviços ou vendas de ativos entre os segmentos individuais.
Eles são eliminados e relatados nas informações do segmento na coluna “Eliminação”.

Os ativos líquidos compreendem contas a receber comerciais, adiantamentos a fornecedores, outras contas a receber correntes, contas a receber de impostos, despesas pagas antecipadamente e receitas acumuladas, estoques e trabalho em andamento, propriedade, instalações e equipamentos e ativos intangíveis menos contas a pagar comerciais, adiantamentos de clientes, outros passivos correntes, passivos fiscais, receitas diferidas e provisões correntes e não correntes. Os investimentos do segmento incluem adições à propriedade, instalações e equipamentos e outros ativos intangíveis.

Unidade de negócios
espaciais Com uma ampla base de clientes internacionais, a Beyond Gravity (antiga RUAG Space) é a principal fornecedora internacional de produtos espaciais na Europa, com forte crescimento nos EUA. Com 12 unidades de produção em seis países, a divisão é especializada em produtos de alto desempenho para uso a bordo de satélites e outras espaçonaves, bem como veículos de lançamento. A expertise é dividida em três divisões: carenagens de carga útil e sistemas de separação para veículos de lançamento (divisão de lançadores), aplicações mecânicas e eletrônicas e soluções de carga útil (divisão de satélites) e produção de atuadores para produção de litografia de semicondutores (divisão de litografia). Essas divisões representam as fontes de receita mais importantes.

Segmento de negócios de aeroestruturas A RUAG Aerostructures é uma fornecedora de nível 1 globalmente ativa que fabrica aeronaves para clientes civis e militares. Suas atividades se concentram no desenvolvimento, fabricação e montagem final de seções completas de fuselagem, componentes de asa e controle, bem como conjuntos e componentes sofisticados para aeronaves civis e militares. Ela também fornece serviços na área de tratamento de superfície. Entre outras coisas, ela é responsável pelas cadeias de suprimentos globais completas de seções de fuselagem para a Airbus. A principal fonte de receita é a venda de aeroestruturas e conjuntos e componentes complexos. O segmento também fornece serviços na área de tratamento de superfície.

Entre outras coisas, é responsável pelas cadeias de suprimento globais completas de seção de fuselagem para a Airbus. As principais fontes de renda são a venda de aeroestruturas e de conjuntos e componentes complexos.

2.25 Transações com partes relacionadas
No período do relatório, foram adquiridos serviços do Grupo RUAG MRO Holding Ltd, por exemplo, na forma de aluguel de instalações comerciais, e os serviços foram prestados em menor escala.

2.26 Instrumentos financeiros derivativos e de hedge Instrumentos financeiros derivativos são mensurados ao valor justo. A maneira pela qual o ganho ou perda é mensurado depende se o instrumento é usado para proteger um risco específico e se as condições para contabilidade de hedge são atendidas. O objetivo da contabilidade de hedge é garantir que a mudança no valor do item protegido e do instrumento de hedge seja reconhecida na demonstração do resultado ao mesmo tempo.

Ao concluir uma transação de hedge, o Grupo documenta a relação entre instrumentos de hedge e itens protegidos , bem como o propósito e a estratégia do hedge. Este processo também inclui a associação de todos os derivativos de hedge com ativos e passivos específicos ou compromissos firmes e transações previstas. O Grupo documenta a extensão em que os derivativos usados para hedge compensam a mudança no valor justo do item protegido, tanto no início quanto durante o prazo do hedge. Quando o contrato é concluído, um instrumento derivativo que se qualifica para contabilidade de hedge é designado

como

- uma cobertura da variação do valor justo de um ativo ou passivo reconhecido (cobertura de valor justo), ou como
- uma cobertura sobre fluxos de caixa de uma transação prevista ou compromisso firme (cobertura de fluxo de caixa), ou como
- uma proteção de um investimento líquido em uma subsidiária estrangeira.

Alterações no valor justo dos instrumentos de cobertura cambial que servem para proteger fluxos de caixa de uma transação prevista ou compromisso firme e fornecem uma proteção efetiva são reconhecidos como proteção de fluxo de caixa. Eles são medidos pelo valor justo e pela parcela efetiva da mudança no valor justo da taxa de câmbio instrumento de hedge é reconhecido no patrimônio líquido e relatado em “Outras reservas”. A parcela ineficaz é reconhecida na demonstração do resultado em “Outras despesas operacionais”. Após ocorrência da transação subjacente, o instrumento de hedge relevante é transferido do patrimônio líquido para a demonstração do resultado.

Atualmente, a RUAG International possui apenas hedges de fluxos de caixa de transações previstas ou compromissos firmes (hedges de fluxo de caixa).

3 Julgamentos significativos e fontes de incerteza de estimativa na aplicação de políticas contábeis

A preparação das demonstrações financeiras consolidadas depende de suposições e estimativas relacionadas às políticas contábeis, que estão sujeitas a um certo grau de julgamento da administração. Ao aplicar políticas contábeis nas demonstrações financeiras consolidadas, certas estimativas e suposições prospectivas devem ser feitas que podem ter um impacto material no valor e na apresentação de ativos e passivos, receitas e despesas e as divulgações relacionadas. As estimativas e suposições subjacentes à contabilidade e à avaliação são baseadas em valores empíricos e outros fatores que são considerados apropriados nas circunstâncias dadas. Os itens a seguir contêm estimativas e suposições significativas:

Estoques e trabalhos em andamento O valor atual dos estoques e o trabalho em andamento é reavaliado periodicamente. Isso envolve classificar os itens individuais em termos de índices de vendas de estoque e avaliá-los adequadamente. Os valores contábeis de estoques e trabalho em andamento, bem como o nível de provisões de avaliação, são explicados na Nota 15 “Estoques e trabalho em andamento”.

Contratos de construção e serviços de longo prazo As estimativas com impacto material são utilizadas como base para a mensuração de contratos de construção e serviços de longo prazo usando a porcentagem do método de conclusão. Embora estimativas como a porcentagem de conclusão e os custos estimados do contrato para projetos sejam determinados com o melhor conhecimento da administração sobre eventos atuais e possíveis medidas futuras, os resultados reais alcançados podem divergir dessas estimativas. Veja as explicações na Nota 16 “Porcentagem de Conclusão (PoC)” e Nota 24 “Provisões”.

Propriedade, instalações e equipamentos e ativos intangíveis Propriedade, instalações e equipamentos e ativos intangíveis são testados anualmente para sinais de imparidade. Se houver indicações de que esses ativos estão supervalorizados, é feita uma estimativa dos fluxos de caixa futuros esperados como resultado da utilização desses ativos ou de sua possível alienação. Os fluxos de caixa reais podem diferir dos fluxos de caixa futuros descontados com base nessas estimativas. Fatores como pois mudanças no uso planejado de edifícios, máquinas e equipamentos, o fechamento de locais, obsolescência técnica ou vendas abaixo do previsto de produtos cujos direitos foram capitalizados podem encurtar a vida útil ou resultar em uma redução de valor.
Os valores contábeis dos ativos imobilizados e intangíveis são apresentados na Nota 17 “Ativos imobilizados” e na Nota 18 “Ativos intangíveis”.

Provisões As empresas do Grupo estão expostas a vários riscos no curso de suas atividades comerciais normais. Estes são avaliados em uma base contínua e as provisões correspondentes são medidas com base nas informações disponíveis e na saída de caixa que pode ser realisticamente esperada. Por exemplo, as provisões para garantias são medidas com base na experiência passada e as provisões para disputas legais com base em uma avaliação legal. Os valores contábeis dessas provisões são mostrados na Nota 24 “Provisões”.

Impostos de renda diferidos O reconhecimento de ativos de imposto de renda diferidos é baseado no julgamento da administração. Ativos de imposto de renda diferidos em prejuízos fiscais a compensar são capitalizados somente se for provável que possam ser utilizados. Seu uso depende da possibilidade de gerar lucros tributáveis futuros que podem ser compensados com prejuízos a compensar existentes. Para avaliar a probabilidade de uso futuro, estimativas de vários fatores, como a situação futura de lucros, são necessárias. Se os valores reais se desviarem das estimativas, isso pode levar a uma mudança na avaliação da recuperabilidade dos ativos de imposto de renda diferidos. Os valores contábeis de ativos e passivos fiscais correntes e diferidos são mostrados no balanço consolidado e na Nota 11 “Impostos sobre o rendimento”.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1415

Machine Translated by Google

4 Novas empresas constituídas, fusões, alienações de subsidiárias e unidades de negócios, aquisições

Empresas recém-criadas Nenhuma nova empresa foi fundada no ano em análise.

Fusões A RUAG International Holding Ltd era de propriedade integral da BGRB Holding Ltd, domiciliada em Berna (Suíça), até 8 de junho de 2022. Em 8 de junho de 2022, a BGRB Holding Ltd distribuiu sua participação na RUAG MRO Holding Ltd ao proprietário (a Confederação Suíça) como um dividendo em espécie e posteriormente se fundiu com a RUAG International Holding Ltd com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2022. A empresa adquirente, BGRB Holding Ltd, mudou seu nome para RUAG International Holding Ltd ao mesmo tempo.

Alienações de subsidiárias e unidades de negócios

RUAG Aerospace Structures GmbH e RUAG Aerostructures Hungary Zrt Em 31 de dezembro de 2023, as empresas RUAG Aerospace Structures GmbH e RUAG Aerostructures Hungary Zrt.
foram vendidas para o Mubea Group. As duas empresas vendidas geraram receita de CHF 202,6 milhões e EBIT de CHF 1,3 milhão em 31 de dezembro de 2023.

Segmento de negócios Simulação e Treinamento Em 30 de abril de 2022, a unidade de negócios Simulação e Treinamento com as empresas RUAG Simulation & Training Ltd, RUAG Holding France SAS, RUAG Defence France SAS, RUAG Defence Deutschland GmbH, RUVEX AG e RUAG Simulation Company LLC, foi vendida para a Thales SA na França. A divisão de negócios Simulação e Treinamento gerou receita de CHF 23,8 milhões e EBIT negativo de CHF 4,4 milhões no ano anterior a 30 de abril de 2022.

Segmento de negócios Ammotec Em 31 de julho de 2022, o segmento de negócios Ammotec foi vendido para a Beretta Holding SpA. A Ammotec segmento de negócios incluía as empresas RUAG Ammotec Ltd (CH), RUAG Ammotec Switzerland Ltd (CH), RUAG Ammotec Deutschland GmbH (DE), RUAG Ammotec GmbH (DE), RUAG Ammotec Italia srl (IT), Stadeln Genehmigungshaltergesellschaft GmbH (DE), RUAG Indústria e Comércio de Comunicações Ltda (BR), RUAG Húngara Ammotec Inc. (HU), Norma Precision AB (EUA), RUAG Ammotec UK Ltd. (GB), RUAG Ammotec France SAS (FR), RUAG Ammotec Austria GmbH (AT), RUAG Ammotec Benelux BVBA (BE), VS Medien GmbH (DE), Gyttorp AB (SE), RUAG Ammotec Sweden AB (SE), Gyttorp Cartridge Company AB (SE), RUAG Ammotec Finland OY (FI) e RUAG Ammotec Dinamarca ApS (DNK). A divisão Ammotec gerou receita de CHF 307,9 milhões e EBIT de CHF 58,5 milhões no ano anterior até a data da venda.

RUAG Australia Pty Ltd Em 31 de agosto de 2022, RUAG Australia Pty Ltd foi vendida para a ASDAM Operations Pty Ltd. A RUAG Australia Pty Ltd gerou receita de CHF 14,2 milhões e EBIT negativo de CHF 3,9 milhões no ano anterior até 31 de agosto de 2022.

As alienações de subsidiárias e unidades de negócios no ano em análise e no ano anterior tiveram os seguintes efeitos nas vendas líquidas e no EBIT da RUAG International:

Vendas líquidas e EBIT de operações descontinuadas

em francos suíços	2023	2022
Vendas líquidas	202,6	346,0
EBIT	1.3	50,2

As alienações de ativos e passivos associadas às vendas realizadas no ano em análise e no ano anterior e as correspondentes entradas/saídas de caixa estão resumidas na tabela seguinte:

Ativos e passivos da cisão

em francos suíços	2023	2022
Ativos correntes	98,6	500,2
Ativos não circulantes	19.4	205.1
Passivo circulante e não circulante	(36.6)	(232.2)
Total de ativos e passivos da cisão	81,4	473,1

Entrada de caixa líquida

em francos suíços	2023	2022
Consideração recebida em forma de dinheiro	81,1	651,0
Dinheiro e equivalentes de caixa vendidos	(16.6)	(73,0)
Entrada de caixa líquida total	64,5	578,0

Aquisições

Nenhuma nova empresa foi adquirida no ano do relatório.

Unidade de negócios de usinagem Em 6 de outubro de 2022, a RUAG Aerostructures A Switzerland Ltd readquiriu a unidade de negócios de usinagem vendida em 30 de setembro de 2021 da fitINDUSTRY Emmen AG como parte de um acordo de ativos.

Efeitos das aquisições de empresas

Ativos adquiridos e passivos assumidos em aquisições de empresas

em francos suíços	2023	2022
Ativos correntes	—	0,3
Ativos não circulantes	—	2.0
Passivo circulante e não circulante	—	(0,8)
Total de ativos e passivos adquiridos	—	1.5

Saída de caixa líquida de aquisições de empresas

em francos suíços	2023	2022
Contraprestações pagas em dinheiro	—	(1.8)
Caixa e equivalentes de caixa adquiridos	—	—
Saída de caixa líquida total	—	(1.8)

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1416

Machine Translated by Google

5 Informações do segmento

em francos suíços

	Espaço		Aeroestruturas		MRO Internacional		Ammotec		Outros segmentos		Total de segmentos		Eliminações		Total do grupo	
	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022
Entrada de pedidos – terceiros	407,8	438,6	240,8	263,2	—	43,8	—	295,2	2,5	2.3	651.1	1043,2	—	—	651.1	1043,2
Backlog de pedidos – terceiros	728,6	744,3	41,6	268,8	—	—	—	—	—	—	770,2	1013.1	—	—	770,2	1013.1
Vendas líquidas com terceiros	379,8	355,5	235,7	234,2	—	38,0	—	307,9	4.5	9.0	620,0	944,7			620,0	944,7
Vendas líquidas com outros segmentos	3.6	0,5	4.1	1.0	—	0,0	—	—	42.1	32.1	49,8	33,6	(49,8)	(33,6)	—	—
Total de vendas líquidas	383,4	356,0	239,8	235,2	—	38,0	—	307,9	46,6	41.1	669,8	978,3	(49,8)	(33,6)	620,0	944,7
Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA)	10,5	5.7	(26.9)	33,8	—	76,9	—	103,4	48,0	(21.1)	31.6	198,8	—	—	31.6	198,8
Depreciação, amortização e imparidade	(10.4)	(11.1)	9.8	9,5	—	(1.6)	—	(14.6)	(2.8)	(3.1)	(3.4)	(20.9)	—	—	(3.4)	(20.9)
Lucro antes de juros e impostos (EBIT)	0,1	(5,4)	(17.2)	43,3	—	75,3	—	88,9	45.2	(24.2)	28.1	177,9	—	—	28.1	177,9
Resultado financeiro líquido															0,9	(4.2)
Lucro antes dos impostos															29.0	173,7
Impostos de renda															(24,5)	(19.4)
Lucro líquido															4,6	154,3
Ativos operacionais líquidos por região	71,1	68,3	22,9	57,4	—	—	—	—	(35,2)	19,7	62,8	154,4	0,0	—	62,8	145,4
Ativos operacionais líquidos Suíça	30,7	13,6	22,9	14.6	—	—	—	—	(23,8)	26.6	33,8	54,9	0,6	2.4	33.2	52,5
Ativos operacionais líquidos Resto da Europa	40,5	16,8	—	42,8	—	—	—	—	(11,4)	(6,9)	29.1	52,6	(0,2)	(1,6)	29.2	54,2
Ativos operacionais líquidos Resto do mundo	(0,1)	37,9	—	—	—	—	—	—	(0,0)	(0,0)	(0,1)	37,9	(0,4)	(0,8)	0,3	38,7
Propriedade, instalações e equipamentos e ativos intangíveis	90,3	71,1	13.2	15.1	—	—	—	—	19,9	47,9	123,4	134.1	—	—	123,4	134.1
Propriedade, instalações e equipamentos e ativos intangíveis Suíça	28,6	26,0	13.2	0,0	—	—	—	—	19,9	47,9	61,7	73,9	—	—	61,7	73,9
Propriedade, instalações e equipamentos e ativos intangíveis Resto da Europa	27,5	19,4	—	15.1	—	—	—	—	—	—	27,5	34,5	—	—	27,5	34,5
Propriedade, instalações e equipamentos e ativos intangíveis Resto do mundo	34,2	25,6	—	—	—	—	—	—	—	—	34.2	25,6	—	—	34.2	25,6
Despesas de capital para propriedades, instalações e equipamentos e ativos intangíveis	(34.3)	(20.2)	(8.0)	(3.8)	—	(1.6)	—	(13.2)	(13.0)	(2.0)	(55.2)	(40.8)	—	—	(55.2)	(40.8)
Alienação de propriedades, instalações e equipamentos e ativos intangíveis	0,1	0,1	0,0	0,0	—	(0,0)	—	0,2	102,9	—	102,9	0,3	—	—	102,9	0,3

Os produtos e serviços dos segmentos de negócios individuais são descritos na Nota 2.24, “Informações por segmento”.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1417

Machine Translated by Google

6 Vendas líquidas

em francos suíços	2023	2022
Vendas faturadas	599,3	945,6
Alteração de contratos pelo método da percentagem de conclusão (PoC)	20.6	(0,8)
Total de vendas líquidas	620,0	944,7

Análise de vendas faturadas

Terceiros	599,1	892,4
DPPS	0,2	53.1
Vendas faturadas por grupo de clientes	599,3	945,6

Civil	577,7	825,2
Defesa	21,7	120,4
Vendas faturadas por tipo de utilização	599,3	945,6

Suíça	26,8	97,0
Resto da Europa	418,0	622,7
Médio Oriente	0,6	1.6
América do Norte	144,7	154,8
América do Sul	5.3	1.0
Ásia / Pacífico	3.9	28.1
África	—	0,3
Vendas faturadas por região	599,3	945,6

A receita na região “Resto da Europa” refere-se principalmente à Alemanha, França, Itália, Suécia, Reino Unido, Holanda e Áustria.

7 Despesas de pessoal

em francos suíços	2023	2022
Salários e vencimentos	(217,3)	(325,4)
Despesa de planos de benefícios	(15,5)	1.5
Outras despesas de segurança social	(33,6)	(53,0)
Pessoal contratado	(26,0)	(35.4)
Outras despesas de pessoal	(11,3)	(12.4)
Despesas totais com pessoal	(303,6)	(424,7)

As despesas com pessoal no ano de referência foram menores do que no ano anterior, principalmente devido aos desinvestimentos feitos pelas unidades de negócios Ammotec e MRO International (Simulação e Treinamento e RUAG Austrália). A remensuração dos planos de pensão estrangeiros, principalmente nas unidades de negócios Ammotec (Alemanha e Suécia) e Space (Suécia), levou a uma redução de CHF 24,8 milhões no ano anterior como resultado de maiores taxas de desconto. No ano de referência, a taxa de desconto ligeiramente menor na Suécia teve apenas um efeito mínimo na obrigação de pensão.

8 Outras receitas/despesas operacionais

em francos suíços	2023	2022
Outras receitas operacionais	77,3	189,8
Total de outras receitas operacionais	77,3	189,8

Custos das instalações	(24,3)	(29.3)
Manutenção e reparos de propriedades, instalações e equipamentos	(18,8)	(34.2)
Custo de energia e eliminação de resíduos	(6,5)	(9.9)
Seguro e taxas	(3,3)	(5.6)
Custos de administração e TI	(45,7)	(50,8)
Custos de publicidade	(1,8)	(8.8)
Outras despesas operacionais	(29,0)	(49,0)
Total de outras despesas operacionais	(129,4)	(187,8)

“Outras receitas operacionais” no ano de referência incluem CHF 70,1 milhões da venda de terrenos e edifícios e estão significativamente abaixo do nível do ano anterior, uma vez que o item no ano anterior compreendia principalmente receitas da venda de vários investimentos.

“Custos das instalações” estão abaixo do nível do ano anterior. Os desinvestimentos no ano passado levaram a uma redução geral de cerca de CHF 7,1 milhões no ano de referência. Os custos de aluguel em conexão com a nova localização no Aeroporto de Zurique, houve um aumento de pouco menos de CHF 0,9 milhão em Serviços Corporativos em comparação ao ano anterior.

Os itens “Manutenção e reparos de propriedades, instalações e equipamentos”, “Custo de energia e descarte de resíduos”, “Seguros e taxas” e “Custos administrativos e de TI” caíram em um total de CHF 26,3 milhões em comparação ao ano anterior.

Isso se deve principalmente à venda de investimentos durante o ano anterior. Os desinvestimentos no ano passado levaram a um total de CHF 7,0 milhões a menos em despesas com publicidade no ano de relatório em comparação ao ano anterior.

Estão incluídos vários ajustes e reavaliações de disposições na posição “Outras despesas operacionais”. Além disso, esta posição inclui perdas cambiais de CHF 9,0 milhões líquidos (anterior ano CHF 14,6 milhões). Estes são principalmente os efeitos cumulativos de contratos de câmbio a termo celebrados para cobrir transações em conexão com atividades operacionais (hedge de vendas futuras , bem como compras de bens e serviços nas respectivas moedas).

9 Despesas de pesquisa e desenvolvimento

em francos suíços	2023	2022
Despesas totais com pesquisa e desenvolvimento	10.9	18.1

Todos os trabalhos internos, trabalhos atribuídos a terceiros e serviços requeridos de terceiros realizados por conta e risco da empresa e reconhecidos como despesa durante o ano de referência são incluídos. deduzidos e divulgados em Despesas com pesquisa e desenvolvimento.

10 Receitas financeiras/despesas financeiras

em francos suíços	2023	2022
Renda de juros	9.2	2.9
Receita financeira total	9.2	2.9

Despesa de juros	(8.3)	(7.0)
Despesas financeiras totais	(8.3)	(7.0)

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1418

Machine Translated by Google

11 Impostos de renda

em francos suíços	2023	2022
Despesa/receita de imposto de renda do período de relatório	(28,0)	0,1
Ajustes aos impostos de renda correntes de períodos anteriores	(1,1)	(1.0)
Despesa de imposto de renda corrente	(29,1)	(0,8)
Origem (reversão) de diferenças temporárias	0,7	(16.8)
Efeito das alterações nas taxas de imposto	0,0	(0,0)
Reconhecimento de prejuízos fiscais	0,0	0,2
Utilização de compensações de prejuízos fiscais reconhecidos	(0,1)	(1.9)
Imposto de renda diferido (despesa)	0,6	(18.6)
Despesa de imposto de renda no lucro ou prejuízo	(28,5)	(19.4)

Adicionalmente, os seguintes impostos diferidos foram reconhecidos no patrimônio líquido:

em francos suíços	2023 Antes do imposto	2023 Imposto (despesa)/ renda	2023 Líquido (após impostos)	2022 Antes do imposto	2022 Imposto (despesa)/ renda	2022 Líquido (após impostos)
Alteração no valor justo das coberturas de fluxo de caixa	3.5	(1.0)	2.4	(20.6)	5.9	(14.7)
Ganhos e perdas de hedges de fluxo de caixa transferido para lucros e perdas	0,6	(0,2)	0,4	20.2	(6.0)	14.3
Mudanças no patrimônio líquido	4.0	(1.2)	2.8	(0,3)	(0,1)	(0,4)

Análise da despesa com imposto de renda

A tabela a seguir mostra a reconciliação da despesa de imposto de renda esperada com a efetiva. A taxa de imposto de renda aplicável para efeitos da análise seguinte é a taxa média de imposto sobre o rendimento das empresas do Grupo ponderada pelo lucro ou prejuízo; é de 2,3% (ano anterior: 32,8%).

em francos suíços	2023	2022
Lucro antes dos impostos	29.0	173,7
Taxa de imposto ponderada esperada em %	2,3%	32,8%
Despesa esperada com imposto de renda	(0,7)	(57,0)
Reconciliação com despesa de imposto de renda reportada		
Efeito de (provisões de avaliação)/reconhecimento de prejuízos fiscais a compensar de anos anteriores	0,1	(0,9)
Efeito da utilização de prejuízos fiscais não reconhecidos de anos anteriores	0,3	(29.4)
Efeito das perdas correntes para as quais não são reconhecidos prejuízos fiscais a compensar	11.1	12.3
Efeito das despesas não dedutíveis	4.4	0,5
Efeito da renda isenta de impostos	(2,8)	(19.9)
Efeito do rendimento tributado a taxas mais baixas	(0,2)	(0,6)
Efeito das alterações nas taxas de imposto	11.4	0,0
Efeito de perdas fiscais (créditos) de períodos anteriores	1.1	(0,7)
Outros efeitos	2.4	1.0
Despesa de imposto de renda declarada	(28,5)	(19.4)
Taxa efetiva de imposto de renda	98,2%	11,2%

Países individuais (cantões no caso da Suíça) operam com diferentes leis tributárias e taxas de impostos. Por esse motivo, a média ponderada da taxa de imposto esperada pode variar entre períodos, que é atribuível aos lucros ou perdas gerados em cada país ou cantão individual.

Ativos e passivos fiscais diferidos

Os ativos e passivos fiscais diferidos reconhecidos são divididos da seguinte forma:

em francos suíços	2023 Imposto diferido ativos	2023 Imposto diferido passivos	2022 Imposto diferido ativos	2022 Imposto diferido passivos
Ativos				
Contas a receber e pagamentos antecipados	—	0,7	0,3	0,7
Estoques e trabalhos em andamento	0,2	4.1	0,5	0,5
Propriedade, instalações e equipamentos	0,1	2.0	0,6	4.5
Ativos intangíveis	0,1	1.2	0,0	0,9
Compensação de prejuízos fiscais	0,5	—	0,5	—
Outros itens de ativos	0,4	0,4	0,3	0,4
Passivos				
Receita diferida e despesas acumuladas	0,2	—	2.1	—
Disposições correntes e não correntes	0,9	0,1	0,6	1.0
Obrigações de benefícios aos empregados	0,9	—	0,9	—
Outros itens de responsabilidade	0,2	2.4	1.4	5.5
Impostos diferidos antes da compensação	3.5	10.9	7.1	13.4
Compensação de ativos e passivos fiscais diferidos	(3.0)	(3,0)	(4.2)	(4.2)
Total de impostos diferidos	0,5	8,0	3.0	9.2

Os ativos e passivos fiscais diferidos mudaram da seguinte forma:

em francos suíços	2023	2022
Total de impostos diferidos em 1º de janeiro	(6.3)	10.2
Alterações reconhecidas no lucro ou prejuízo	0,6	(18.6)
Alterações no patrimônio líquido sem impacto no lucro ou prejuízo	(1,2)	(0,1)
Alterações no âmbito da consolidação	(0,6)	3.0
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	0,0	(0,7)
Total de impostos diferidos em 31 de dezembro	(7.4)	(6.3)
dos quais ativos fiscais diferidos	0,5	3.0
dos quais passivos fiscais diferidos	(8.0)	(9.2)

Os impostos diferidos são calculados com base nas taxas de imposto específicas do país aplicáveis às empresas individuais para os ativos e passivos fiscais específicos do país esperados relevantes. As taxas de imposto usadas para calcular os itens de imposto diferido não diferem materialmente das respectivas taxas de imposto de renda.

Ativos fiscais diferidos para prejuízos fiscais não utilizados são reconhecidos somente se for provável que serão compensados com lucros tributáveis futuros.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1419

Machine Translated by Google

Os prejuízos fiscais a compensar expiram da seguinte forma:

em francos suíços	2023	2022
Expira em 1 ano	—	—
Expira em 1 a 2 anos	0,3	—
Expira em 2 a 3 anos	1.6	0,1
Expira em 3 a 4 anos	0,8	1.6
Expira em 4 a 5 anos	47,7	0,8
Expira em 5 a 6 anos	7,1	47.1
Expira em 6 a 7 anos	3.1	7.9
Expira em mais de 7 anos	198,3	179,5
Total de prejuízos fiscais a compensar	258,8	237,0
Efeito fiscal potencial de prejuízos fiscais a compensar	60,6	56,2
reconhecidos como ativos fiscais diferidos não	0,6	0,5
reconhecidos	59,9	55,8

12 Caixa e equivalentes de caixa

em francos suíços	2023	2022
Dinheiro em caixa	0,0	0,0
Depósitos à vista em instituições financeiras	121,5	87,7
Investimentos no mercado monetário	335,5	482,5
Total de caixa e equivalentes de caixa	457,0	570,3

Moedas de caixa e equivalentes de caixa

em francos suíços	2023	2022
Franco suíço	191,2	329,8
EUR	206.2	190,7
USD	48.1	28.3
Coroa sueca	9.8	17.2
GBP	0,7	0,5
Outro	1.0	3.7
Total de caixa e equivalentes de caixa	457,0	570,3

13 Ativos financeiros

Ativos financeiros correntes

em francos suíços	2023	2022
Instrumentos financeiros derivativos	6.0	5.5
Total de ativos financeiros circulantes	6.0	5.5

Os ativos financeiros correntes incluem principalmente os valores de substituição positivos das transações de cobertura de moeda estrangeira abertas (ver também as informações sobre instrumentos financeiros na Nota 33, “Processo de gestão de risco, gestão de risco financeiro e gestão de capital”).

Ativos financeiros não circulantes

em francos suíços	2023	2022
Outros ativos financeiros não correntes	0,4	0,5
Total de ativos financeiros não circulantes	0,4	0,5

Moedas de ativos financeiros circulantes e não circulantes

em francos suíços	2023	2022
EUR	1.1	0,6
USD	5.1	4.2
Coroa sueca	0,2	1.2
Total de ativos financeiros	6.4	6.0

Os valores contábeis dos ativos financeiros não circulantes são uma aproximação razoável do seu valor justo.

14 Contas a receber comerciais, outras contas a receber correntes e pagamentos antecipados

em francos suíços	2023	2022
Contas a receber comerciais	57,9	86,2
Deduções de avaliação	(3.8)	(2.0)
Total de contas a receber comerciais	54.1	84,2
Pré-pagamentos a fornecedores	5.0	6.5
Total de pré-pagamentos a fornecedores	5.0	6.5
Contas a receber correntes de órgãos governamentais	3.5	3.3
Outros recebíveis correntes	5.0	5.4
Total de outros recebíveis correntes	8.4	8.7
Total de contas a receber comerciais, outras contas a receber correntes e pagamentos antecipados	67,5	99,4

Perfil de vencimento de contas a receber comerciais, outras contas a receber correntes e pagamentos antecipados

em francos suíços	2023	2022
Não vencido	52,6	83,7
Vencido de 1 a 30 dias	10.8	8.6
Vencido 31–60 dias	0,8	1.1
Vencido 61–90 dias	0,1	2.1
Vencido 91–180 dias	1,8	3.2
Atrasado há mais de 180 dias	1,4	0,8
Total de contas a receber comerciais, outras contas a receber correntes e pagamentos antecipados	67,5	99,4

Moedas de contas a receber comerciais, outras contas a receber correntes e pagamentos antecipados

em francos suíços	2023	2022
Franco suíço	14.1	18,5
EUR	36.1	40,7
USD	14.9	37,9
Coroa sueca	2.0	2.1
GBP	0,2	0,1
Outro	0,3	0,1
Total de contas a receber comerciais, outras contas a receber correntes e pagamentos antecipados	67,5	99,4

As provisões para perdas com créditos de liquidação duvidosa compreendem provisões para perdas com créditos específicas para itens especificamente identificados onde há um alto risco de não pagamento e provisões para perdas com créditos globais baseadas na experiência histórica.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1420

Machine Translated by Google

A provisão para recebíveis sofreu as seguintes alterações:

Provisões para créditos de liquidação duvidosa

em francos suíços	2023	2022
Saldo em 1 de janeiro	(2,0)	(3,0)
Alienações do âmbito da consolidação	0,5	1,0
Aumento do subsídio	(2,7)	(1.2)
Utilização do subsídio	0,1	0,8
Reversão de subsídio	0,0	0,1
Diferenças cambiais	0,2	0,2
Valor contábil em 31 de dezembro	(3,8)	(2,0)

As provisões para contas a receber duvidosas são registradas em uma conta de provisão. Nenhuma provisão de avaliação foi necessária para instrumentos financeiros em categorias diferentes de contas a receber no final do período de relatório. Os recebíveis julgados como irrecuperáveis são baixados como perdas realizadas.

15 Inventários e trabalhos em andamento

em francos suíços	2023	2022
Matérias-primas e suprimentos	93,8	109.1
Trabalho em andamento com custo de conversão	18,2	120,7
Trabalho em andamento (porcentagem de conclusão)1	160,3	54,3
Produtos semi-acabados	11.4	10.9
Produtos acabados	1,3	2,5
Deduções de avaliação	(24.4)	(26,0)
Estoques totais e trabalho em andamento	260,6	271,5

1 Os principais números do trabalho em andamento, medidos pelo método de porcentagem de conclusão, são explicados com mais detalhes abaixo.

No período do relatório, um total de CHF 200,3 milhões (ano anterior: CHF 322,6 milhões) em matérias-primas e suprimentos, produtos semiacabados e acabados e trabalho em andamento foi cobrado no custo dos materiais.

No ano de referência, os inventários e os trabalhos em curso tiveram de ser reduzidos para o valor realizável líquido, com efeito no rendimento de CHF 1,3 milhões (ano anterior CHF 2,4 milhões). Perdas por imparidade e reversões de perdas por imparidade em estoques são reconhecidas no custo de materiais.

16 Porcentagem de Conclusão (PoC)

em francos suíços	2023	2022
Resultados acumulados no final do período de referência		
Vendas contratuais agregadas no final do período de relatório	1 606,2	1 528,2
Custos agregados do contrato no final do período de relato	(1192.1)	(1094.4)
Margem realizada no final do período de relatório	414,1	433,8
Valores acumulados de transporte de projetos em andamento no final do período de relatório		
Valor bruto devido por clientes por trabalho contratado	160,3	54,3
Valor bruto devido aos clientes pelo trabalho contratado	(56,0)	(72,0)
Posição líquida	104,3	(17,7)
Adiantamentos recebidos de clientes relativos a contratos PoC	14,7	4,4

A tabela acima mostra as vendas e os custos agregados – em uma base cumulativa em vários períodos – para os contratos de construção e serviços de longo prazo ainda não concluídos no final do período de relatório. Os projetos concluídos no final do período de relatório não estão incluídos aqui. O "Valor bruto devido por clientes para trabalho contratado" se refere a contratos de construção e serviços de longo prazo para os quais as vendas de pedidos realizáveis excedem as vendas já faturadas. Contratos de construção e serviços de longo prazo para os quais as vendas já faturadas excedem as vendas realizáveis as vendas de pedidos são reconhecidas em "Valor bruto devido aos clientes para trabalho contratado" (ver Nota 23 "Receita diferida e despesas acumuladas"). No ano em análise, vendas totalizando CHF 302,7 milhões (ano anterior: CHF 372,2 milhões) foram reconhecidas de contratos de construção e serviços de longo prazo.

Na data do balanço, a RUAG International havia recebido adiantamentos para trabalhos contratuais em andamento que ainda não haviam sido faturados, totalizando CHF 14,7 milhões (ano anterior: CHF 4,4 milhões). Esses adiantamentos são reconhecidos em "Adiantamentos recebidos de clientes".

17 Propriedade, instalações e equipamentos

em francos suíços	Planta e equipamento	Outro1	Terra 2	Edifícios	Ativos em construção	Propriedade, planta e equipamentos
Ao custo						
Em 1 de janeiro de 2022	513,6	170,3	25,6	122,2	12,2	843,9
Combinação de negócios	2.0	0,0	—	—	—	2.0 4
Eliminações do âmbito de consolidação	(350,9)	(67,5)	(1.2)	(28.6)	(9.9)	(458.2) 3
Adições	13.4	4.5	—	1.8	16.2	35,9
Descartes	(5,1)	(3,2)	—	(0,1)	(0,2)	(8.5)
Reclassificações	1,8	0,6	—	0,7	(3,1)	—
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(18,4)	(4,8)	(0,1)	(2,3)	(0,8)	(26.3)
Em 31 de dezembro de 2022	156,4	99,9	24,4	93,7	14,5	388,8
Depreciação acumulada e perdas por imparidade						
Em 1 de janeiro de 2022	333,7	129,4	0,2	72,8	0,3	536,4
Eliminações do âmbito de consolidação	(207.3)	(51,5)	(0,2)	(11.7)	—	(270.7) 3
Depreciação	16.3	9.2	—	3.9	—	29,4
Deficiência	2,0	0,0	—	—	—	2.0 4
Reversão de imparidade	(10,1)	(2,3)	—	(0,3)	—	(12.7) 5
Descartes	(5,0)	(3,0)	—	(0,1)	—	(8.1)
Reclassificações	0,1	0,1	—	(0,0)	(0,2)	—
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(10,7)	(4,1)	(0,0)	(1,0)	(0,0)	(15.8)
Em 31 de dezembro de 2022	118,9	77,8	0,0	63,6	0,0	260,5
Ao custo						
Em 1 de janeiro de 2023	156,4	99,9	24,4	93,7	14,5	388,8
Eliminações do âmbito de consolidação	(34.3)	(6.0)	—	(2.2)	(3.2)	(45.7) 3
Adições	13.2	11.9	—	1.6	22.3	48,9
Descartes	(3,2)	(3,6)	(21.3)	(60,8)	(0,5)	(89.4) 7
Reclassificações	6,3	3,1	—	0,1	(9,4)	(0,0)
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(6,2)	(2,3)	(0,0)	(1,1)	(1,3)	(10.9)
Em 31 de dezembro de 2023	132,2	103,0	3,1	31,3	22,3	291,8
Depreciação acumulada e perdas por imparidade						
Em 1 de janeiro de 2023	118,9	77,8	0,0	63,6	0,0	260,5
Eliminações do âmbito de consolidação	(22.3)	(3.6)	—	(1.3)	—	(27.2) 3
Depreciação	5.8	5.9	0,0	2.8	—	14.6
Deficiência	0,6	0,0	—	—	—	0,7
Reversão de imparidade	(9,9)	(1.1)	—	(1.1)	—	(12.0) 6
Descartes	(2,8)	(3.5)	—	(43.6)	—	(49.9) 7
Reclassificações	0,0	0,1	—	0,0	(0,0)	0,0
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(3.4)	(1,7)	(0,0)	(0,7)	—	(5.8)
Em 31 de dezembro de 2023	86,9	74,0	0,0	19,8	—	180,8
Valores líquidos contábeis						
Em 1 de janeiro de 2022	179,8	40,9	25,4	49,4	12,0	307,5
Em 31 de dezembro de 2022	37,4	22,1	24,4	30,0	14.4	128,3
Em 31 de dezembro de 2023	45,3	29,0	3,1	11,5	22,3	111,0

1 Móveis e acessórios, tecnologia da informação, veículos automotores e aeronaves.

2 Em 31 de dezembro de 2022, o valor contábil dos terrenos não desenvolvidos era de CHF 0,0 milhões (ano anterior: CHF 2,2 milhões).

3 Os desinvestimentos da RUAG Aerospace Structures GmbH e da RUAG Aerostructures Hungary Zrt. em 31 de dezembro de 2023 na divisão Aerostructures levaram às alienações no escopo de consolidação no ano de referência. Os desinvestimentos das divisões Ammotec e MRO International (S&T e RUAG Australia Pty Ltd) levaram às alienações no escopo de consolidação no ano anterior.

4 A compra da divisão de usinagem da fitINDUSTRY Emmen AG resultou na reintegração da Aerostructures Emmen com uma consolidação pela primeira vez e redução ao valor recuperável total simultânea no ano anterior.

5 A recuperação da situação de mercado na indústria da aviação na divisão de Aeroestruturas resultou numa reversão das perdas por imparidade em ativos imobilizados em no ano anterior.

6 Como parte de um teste de imparidade e da existência de valores líquidos realizáveis na divisão de Aeroestruturas, as perdas por imparidade em ativos imobilizados foram revertidas no ano de referência.

7 As vendas de terrenos e edifícios na Suíça levaram a alienações no ano do relatório.

O valor total dos bens imóveis, instalações e equipamentos dados em garantia está listado na Nota 30 "Ativos dados em garantia".

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1421

Machine Translated by Google

18 Ativos intangíveis

em francos suíços

	Patentes e desenvolvimentos	Marcas registradas e protótipos	Licenças e direitos	Backlog de pedidos e listas de clientes/ relacionamentos	ERP sistemas	Intangível ativos em andamento	Intangível Ativos
Ao custo							
Em 1 de janeiro de 2022	2.0	9.6	11.4	117,9	14.2	7.7	162,8
Eliminações do âmbito de consolidação	(2.0)	(9.3)	(5.0)	(13.2)	(9.7)	(0,3)	(39.4) 1
Adições	—	— 0,6		—	0,3	3,9	4.8 2
Descartes	—	—	—	—	—	(5,4)	(5.4)3
Reclassificações	—	— 0,2	(0,3)	—	—	(0,2)	—
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	—	(0,2)	— 7,0	(1,7)	(0,9)	(0,4)	(3.6)
Em 31 de dezembro de 2022	—			103,0	3,9	5,2	119.1
Amortização acumulada e perdas por imparidade							
Em 1 de janeiro de 2022	2.0	9.2	9.0	117,6	6.4	7.2	151,4
Eliminações do âmbito de consolidação	(2.0)	(9.0)	(3.9)	(12.9)	(3.8)	(0,3)	(31.9) 1
Depreciação	—	0,1	0,8	0,0	1.7	—	2.6
Reversão de imparidade	—	— (0,0)	— (0,0)	—	—	(0,2)	(0,3)
Descartes	—	(0,3)	(0,2) 5,5	—	—	(5,4)	(5.4)3
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	—			(1,7)	(0,5)	(0,2)	(2.9)
Em 31 de dezembro de 2022	—	—		103,0	3,8	1,0	113,4
Ao custo							
Em 1 de janeiro de 2023	—	— 7,0		103,0	3.9	5.2	119.1
Eliminações do âmbito de consolidação	—	— (2.4)		—	—	—	(2.4) 1
Adições	—	— 0,4		—	—	7.2	7.6 2
Descartes	—	— (0,1)		—	—	—	(0,1)
Reclassificações	1,9	—	—	—	—	(1,9)	—
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(0,1)	— (0,4)	— 4,6	(0,8)	(0,1)	(0,2)	(1.7)
Em 31 de dezembro de 2023	1,8			102,2	3,8	10,2	122,6
Amortização acumulada e perdas por imparidade							
Em 1 de janeiro de 2023	—	—	5.5	103,0	3.8	1.0	113,4
Eliminações do âmbito de consolidação	—	— (2.0)		—	—	—	(2.0) 1
Depreciação	—	— 0,6		—	0,1	—	0,7
Reversão de imparidade	—	— (0,4)	— (0,1)	—	—	—	(0,4) 4
Descartes	—			—	—	—	(0,1)
Reclassificações	—	—	—	—	—	—	—
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	—	— (0,4)	3,2	(0,8)	(0,1)	—	(1.3)
Em 31 de dezembro de 2023	—	—		102,2	3,8	1.0	110,2
Valores líquidos contábeis							
Em 1 de janeiro de 2022	0,0	0,4	2.4	0,3	7.7	0,5	11.4
Em 31 de dezembro de 2022	—	—	1.5	—	0,1	4.1	5.7
Em 31 de dezembro de 2023	1.8	—	1.4	—	—	9.2	12.4

1 As alienações da RUAG Aerospace Structures GmbH e da RUAG Aerostructures Hungary Zrt. levaram a alienações no escopo de consolidação no ano de referência.
Os desinvestimentos da divisão Ammotec, divisão C&T (MRO International) e RUAG Australia Pty Ltd (MRO International) levaram às alienações do escopo de consolidação no ano anterior.

2 As adições no ano de referência devem-se principalmente à introdução de vários projetos de TI em todo o Grupo e ao projeto "Constellation On Board Computer" na Beyond Gravity na Áustria. No ano anterior, as adições foram principalmente atribuídas a ativos intangíveis em andamento na área de pesquisa e desenvolvimento para o projeto Kuiper na Beyond Gravity na Suécia e também ao projeto "Constellation On Board Computer" na Beyond Gravity na Áustria.

3 As alienações no ano anterior devem-se principalmente ao encerramento definitivo do projeto ERP Impulse (ativos em andamento) na RUAG Aerostructures Germany.

4 Como parte de um teste de imparidade e da existência de valores líquidos realizáveis na divisão Aeroestruturas, as perdas por imparidade em ativos intangíveis foram revertidas no ano do relatório.

Amortização programada e imparidade extraordinária de ativos intangíveis

os ativos são reportados na demonstração consolidada do resultado em "Amortização e imparidade de ativos intangíveis".

Goodwill O goodwill das aquisições é compensado diretamente com o patrimônio líquido no momento da aquisição. O valor teórico a capitalização, com base numa vida útil de cinco anos, teria o seguinte impacto nas demonstrações financeiras consolidadas:

Cronograma de movimento teórico para boa vontade

em francos suíços

	Aeroestruturas Espaciais	MRO Internacional	Ammotec	Total
Ao custo				
Em 1 de janeiro de 2022	60,6	— 7.4	11.6	79,6
Combinação de negócios	—	— —	—	—
Ajustes	—	— —	—	—
Eliminações do âmbito de consolidação	—	— (7,4)	(11,0)	(18.3)
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(1.1)	— (0,0)	(0,7)	(1.8)
Em 31 de dezembro de 2022	59,5	— —	—	59,5
Amortização acumulada				
Em 1 de janeiro de 2022	60,6	— 7.4	11,5	79,5
Amortização ordinária teórica	—	— —	0,0	0,0
Eliminações do âmbito de consolidação	—	— (7,4)	(10,9)	(18.2)
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(1.1)	— (0,0)	(0,7)	(1.8)
Em 31 de dezembro de 2022	59,5	— —	—	59,5
Ao custo				
Em 1 de janeiro de 2023	59,5	— —	—	59,5
Combinação de negócios	—	— —	—	—
Ajustes	—	— —	—	—
Eliminações do âmbito de consolidação	—	— —	—	—
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(0,4)	— —	—	(0,4)
Em 31 de dezembro de 2023	59.1	— —	—	59.1
Amortização acumulada				
Em 1 de janeiro de 2023	59,5	— —	—	59,5
Amortização ordinária teórica	—	— —	—	—
Eliminações do âmbito de consolidação	—	— —	—	—
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(0,4)	— —	—	(0,4)
Em 31 de dezembro de 2023	59.1	— —	—	59.1
Valor contábil líquido teórico				
Em 1 de janeiro de 2022	0,0	— —	0,1	0,1
Em 31 de dezembro de 2022	—	— —	—	—
Em 31 de dezembro de 2023	—	— —	—	—

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1422

Machine Translated by Google

Capitalizar o ágio e amortizá-lo ao longo de cinco anos teria o seguinte impacto teórico na demonstração de resultados consolidada e no balanço patrimonial consolidado:

Impacto na demonstração de resultados consolidada

em francos suíços

	2023	2022
Lucro antes de juros e impostos (EBIT)	28.1	177,9
Amortização teórica do ágio EBIT teórico incl.	—	(0,0)
amortização do ágio	28.1	177,8
Lucro líquido	0,5	154,3
Amortização teórica do ágio Lucro líquido	—	(0,0)
teórico incl. amortização do ágio	0,5	154,2

Impacto no balanço consolidado

em francos suíços

	2023	2022
Patrimônio líquido de acordo com o balanço	490,8	686,4
Capitalização teórica do valor contábil líquido do ágio Patrimônio	—	—
líquido teórico incl. valor contábil líquido do ágio	490,8	686,4

19 Passivos financeiros

Passivo financeiro corrente

em francos suíços

	2023	2022
Passivos financeiros para com terceiros1	0,2	5.7
Total do passivo financeiro corrente	0,2	5.7

1 Este item inclui principalmente os valores de reposição negativos das transações a termo em moeda estrangeira.

Passivos financeiros não correntes

em francos suíços

	2023	2022
Passivos financeiros para com terceiros	0,1	0,2
Total de passivos financeiros não circulantes	0,1	0,2

Os valores contábeis dos passivos financeiros não circulantes são uma aproximação razoável do seu valor justo. A taxa média de juros sobre passivos financeiros não correntes no ano em análise foi de 0% (ano anterior: 0%).

Estrutura de vencimento dos passivos financeiros circulantes e não circulantes

em francos suíços

	2023	2022
Até 1 ano	0,2	5.7
Até 2 anos	0,1	0,2
Até 3 anos	0,0	0,1
Total de passivos financeiros	0,4	5.9

Moedas de passivos financeiros

em francos suíços

	2023	2022
Franco suíço	0,0	0,0
EUR	0,3	2,5
USD	0,0	2.0
Coroa sueca	0,0	1.1
Outro	0,0	0,3
Total de passivos financeiros	0,4	5.9

20 Contas a pagar e pré-pagamentos comerciais

em francos suíços

	2023	2022
Contas a pagar comerciais	27.2	39,7
Total de contas comerciais a pagar	27.2	39,7
Pré-pagamentos de clientes	193,5	147,9
Total de pré-pagamentos de clientes	193,5	147,9
Total de contas comerciais a pagar e pré-pagamentos	220,7	187,6

Moedas de contas a pagar e pré-pagamentos comerciais

em francos suíços

	2023	2022
Franco suíço	17.3	14.3
EUR	57,8	52,0
USD	130,5	117,7
Coroa sueca	13.8	2.6
GBP	0,1	0,7
Outro	1.2	0,2
Total de contas comerciais a pagar e pré-pagamentos	220,7	187,6

21 Outros passivos correntes

em francos suíços

	2023	2022
Devido a terceiros	10.8	12.3
Devido a órgãos governamentais	1.1	3.0
Total de outros passivos circulantes	11.9	15.3

22 Outros passivos financeiros não correntes

em francos suíços

	2023	2022
Devido a terceiros	0,2	0,4
Total de outros passivos não circulantes	0,2	0,4

23 Receitas diferidas e despesas acumuladas

em francos suíços

	2023	2022
Receita diferida e despesas acumuladas para pedidos PoC	56,0	72,0
Rendimentos relativos a períodos futuros	0,6	0,5
Contas comerciais pendentes a pagar	22,8	24.3
Despesas acumuladas relacionadas com pessoal	7.2	6.2
Outras receitas diferidas e despesas acumuladas	17.2	10.1
Total de receitas diferidas e despesas acumuladas	103,8	113,2

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1423

Machine Translated by Google

24 Disposições

em francos suíços

	Reestruturação	Perdas contratuais	Garantias	Feriado e ao longo do tempo	Bônus de fidelidade e benefícios de aniversário	Outro	Total
Saldo em 1 de janeiro de 2022	4.7	29,8	8.4	18.3	7.4	40,6	109,3
Combinação de negócios	—	—	—	—	—	0,3	0,3
Eliminações do âmbito de consolidação	(1.1)	(2.7)	(6.5)	(12.0)	(2.6)	(7.5)	(32.3)
Adições	3.0	8.3	1.9	17.6	0,2	18,7	49,7
Liberação de provisões não utilizadas	(1.3)	(22.3)	(1,7)	(1.4)	(0,3)	(11,0)	(38.1)
Utilização de provisões	(1.4)	(6.2)	(0,5)	(10.1)	(1,0)	(7,2)	(26.4)
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(0,3)	(0,8)	(0,4)	(1.0)	(0,2)	(1.1)	(3.7)
Saldo em 31 de dezembro de 2022	3.6	6.0	1.2	11.4	3.6	32,8	58,6
Disposições atuais	3.6	1.4	0,8	11.4	—	10.2	27,5
Provisões não correntes	0,1	4.6	0,3	—	3.6	22.6	31.1
Saldo em 1 de janeiro de 2023	3.6	6.0	1.2	11.4	3.6	32,8	58,6
Combinação de negócios	—	—	—	—	—	—	—
Eliminações do âmbito de consolidação	—	—	(0,5)	(2.3)	(0,6)	(1.4)	(4.8)
Adições	—	3,9	0,1	8.3	0,3	12,3	24,8
Liberação de provisões não utilizadas	(0,5)	(0,3)	(0,0)	—	(0,0)	(3,9)	(4.7)
Utilização de provisões	(2,9)	(3,5)	—	(7.5)	(0,4)	(2,7)	(17.0)
Ajustes de conversão de moeda estrangeira	(0,1)	(0,1)	(0,0)	(0,5)	(0,1)	(0,8)	(1.7)
Saldo em 31 de dezembro de 2023	0,1	5.9	0,6	9.4	2.7	36,4	55,2
Disposições atuais	0,1	3.6	0,2	9.4	—	6.9	20.3
Provisões não correntes	—	2.3	0,4	—	2.7	29,5	35,0

No ano de referência, os seguintes eventos significativos levaram a alterações nas respectivas categorias de provisão:

Provisões para reestruturação A reestruturação da divisão Espacial iniciada no final de 2020 foi concluída em 2023 e a maioria das provisões reconhecidas foi utilizada.

Provisões para perdas contratuais Provisões totalizando CHF 3,9 milhões foram reconhecidas em todo o Grupo para perdas relacionadas a contratos no curso de atividades comerciais comuns. Além disso, CHF 3,5 milhões em provisões para perdas contratuais foram utilizadas no ano de relatório.

Outras provisões No ano de referência, CHF 8,1 milhões em outras provisões foram reconhecidos para potenciais casos legais, riscos contratuais e garantias. Uma provisão de CHF 1,2 milhões foi reconhecida para passivos contratuais em conexão com a rescisão antecipada de contratos. Em conexão com obrigações de desativação de ativos para novos locais, provisões no valor de CHF 1,1 milhões foram reconhecidas. Além disso, outras provisões totalizando CHF 2,0 milhões foram reconhecidas em todo o Grupo para outros riscos identificados em conexão com atividades comerciais comuns.

Provisões totalizando CHF 2 milhões foram revertidas em conexão com potenciais processos judiciais e riscos contratuais.

No ano anterior, CHF 14,8 milhões em outras provisões foram reconhecidos para potenciais casos legais, riscos contratuais e garantias. Uma provisão de CHF 1,0 milhão foi reconhecida para passivos contratuais em conexão com a rescisão antecipada de contratos de aluguel. Além disso, outras provisões totalizando CHF 3,0 milhões foram reconhecidas em todo o Grupo para obrigações de restauração e para outros riscos identificados em conexão com atividades comerciais comuns.

25 Obrigações de benefícios aos empregados

O RUAG International Group mantém vários planos de benefícios para funcionários. Os principais planos de benefícios para funcionários estão na Suíça, Suécia e, até a venda do segmento de negócios Ammotec em 31 de julho de 2022, também na Alemanha, sendo o plano na Suíça administrado por uma organização legalmente autônoma.

Plano de benefícios para funcionários na Suíça Todos os funcionários da RUAG International na Suíça foram segurados contra os riscos de velhice, morte e invalidez com a Livica Sammelstiftung (fundação coletiva). A Livica Sammelstiftung é uma organização totalmente autônoma
fundo de benefícios aos funcionários criado de acordo com o sistema suíço de contribuição definida. Ele tem o status legal de uma fundação. Além dos benefícios obrigatórios, o fundo de benefícios aos funcionários também fornece benefícios além do mínimo obrigatório sob a Lei Federal Suíça sobre Planos de Aposentadoria Ocupacional, Sobrevivência e Invalidez (BVG). A afiliação de uma empresa é baseada nos regulamentos do fundo de pensão com base em um acordo de afiliação por escrito, que deve ser levado ao conhecimento da autoridade supervisora. Em princípio, a empresa afiliada deve formar seu próprio fundo de pensão dentro da fundação. A Livica Sammelstiftung é registrada e regulamentada pela autoridade supervisora de Berna para planos de aposentadoria ocupacional e fundações. A Livica Sammelstiftung está sujeita às disposições da BVG. Sob essas disposições, o órgão de gestão do fundo de benefícios aos funcionários também é responsável por garantir que, no caso de um déficit, medidas de reestruturação sejam decididas e implementadas de modo a restaurar o nível de financiamento de futuros benefícios aos funcionários para 100% dentro de um período razoável. Essas medidas incluem fazer contribuições adicionais para reabilitar o fundo. As principais decisões relativas aos benefícios oferecidos pelos fundos de pensão individuais são tomadas pelos comitês de fundos de pensão, que são compostos por números iguais de representantes de empregados e empregadores.

Plano de benefícios aos funcionários na Suécia O plano ITP existente foi renegociado com efeito a partir de 1º de janeiro de 2007 e se tornou um plano de contribuição definida (ITP 1) daquele momento em diante.
No entanto, todos os funcionários nascidos antes de 1979 ainda estão segurados pelo plano de benefício definido ITP 2. Junto com uma pensão de aposentadoria de salário final, o plano também inclui dependentes sobreviventes e cobertura de pensão por invalidez fornecida pela Alecta.

Plano de benefícios aos funcionários na Alemanha Os compromissos de pensão na Alemanha foram feitos com relação aos funcionários ativos e aposentados que cobrem pensões de velhice, perda de renda e sobrevivência. O esquema de pensão foi essencialmente dividido na pensão básica, que foi fornecida por meio de um compromisso direto da RUAG Ammotec GmbH, e na pensão complementar. A pensão básica foi determinada por componentes salariais

até o teto de avaliação de contribuição no esquema de seguro de pensão estatutário. A pensão suplementar era composta de contribuições dependentes de salário para componentes de remuneração acima do teto de avaliação de contribuição.

Um compromisso de pensão de três partes foi estabelecido para certos funcionários da gerência. Isso era composto de uma pensão básica baseada principalmente no salário final e dois componentes de contribuição definidos. O incremento anual do direito à pensão neste caso era baseado no bônus concedido ou em uma conversão de ganhos em contribuições para pensão (por meio das quais os funcionários decidem, dentro de limites predefinidos, sobre a porcentagem a ser convertida) e era complementado por uma contribuição adicional do empregador.

Além das obrigações previdenciárias, o Grupo oferece outros benefícios de longo prazo aos funcionários, incluindo bônus de fidelidade e benefícios de aniversário (ver Nota 24, “Provisões”).

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1424

Machine Translated by Google

A tabela a seguir mostra o benefício econômico, bem como o passivo econômico no final do período de relato e do período de relato.

em francos suíços	2023							2022
	Excedente/ déficit de acordo com FER 26	Participação econômica do grupo	Participação econômica do grupo	Estrangeiro ajuste de conversão de moeda mentos	Mudanças ano a ano/ despesas para o período de relatório	Contribui- ções acumuladas para o período	Despesa de planos de benefícios em despesas de pessoal	Despesa de benefício planos em pessoal despesas
Fundação de financiamento patronal	—	—	—	—	—	—	—	—
Planos de benefícios sem superávit/déficit	—	—	—	—	—	—	—	(9.0)
Planos de benefícios com superávit	—	—	—	—	—	—	—	—
Planos de benefícios com déficit	—	—	—	—	—	—	—	—
Planos de benefícios sem ativos do plano	—	23,3	22,7	1.3	(2.0)	(13,5)	(15,5)	10,5
Total	—	23,3	22,7	1.3	(2.0)	(13,5)	(15,5)	1.5

Os planos de benefícios sem superávit/déficit incluem o plano de benefício definido Livica Sammelstiftung na Suíça e o plano de pensão básica de benefício definido na Alemanha. Os passivos econômicos reconhecidos para planos de benefícios sem ativos do plano,

ou seja, planos não financiados, ascendem a CHF 23,3 milhões (ano anterior: CHF 22,7 milhões) e referem-se principalmente aos planos de pensões em Alemanha e Suécia.

A tabela a seguir mostra o resumo das despesas com pensão para o período do relatório e o ano anterior:

em francos suíços	2023			2022
	Suíça no Exterior	Total	Suíça no Exterior	Total
Contribuições para planos de benefícios e contribuições a expensas das empresas do Grupo	(9.4)	(4.1) (13.5)	(11.9)	(6.7) (18.6)
Contribuições para planos de benefícios e contribuições das reservas de contribuição do empregador	—	—	—	—
Contribuições totais	(9.4)	(4.1) (13.5)	(11.9)	(6.7) (18.6)
+/– mudança no ECR devido ao desempenho do portfólio, imparidade etc.	—	—	—	—
Contribuições e alterações nas reservas de contribuição do empregador	(9.4)	(4.1) (13.5)	(11.9)	(6.7) (18.6)
Diminuição/aumento da responsabilidade econômica do Grupo por planos de benefícios e contribuições sem superávit/déficit	—	—	— 4.7	4.7
Diminuição/aumento da responsabilidade econômica do Grupo (planos sem ativos do plano)	—	(2,0) — (2.0)	— 15,4	15,4
Mudança total no impacto econômico dos superávits/déficits	(2,0)	(2.0)	— 20.1	20.1
Despesa total dos planos de benefícios e contribuições para o período	(9.4)	(6.1) (15.5)	(11.9) 13.4	1.5

A variação nos passivos econômicos reconhecidos dos planos de benefícios e contribuições patronais pagas para o ano de referência totaliza CHF –15,5 milhões (ano anterior: CHF 1,5 milhão).

Elas são totalmente incluídas nas despesas de pessoal no ano de referência, como foi o caso no ano anterior.

26 Capital social

O capital social compreende um total de 2.179.000 ações totalmente integralizadas com um valor nominal de CHF 100 cada. Não há capital social condicional. Todas as ações da RUAG International Holding Ltd são de propriedade da Confederação Suíça.

27 Passivos contingentes perante terceiros

em francos suíços	2023	2022
Garantias do grupo	32,3	34,8
Total de passivos contingentes para com terceiros	32,3	34,8

As garantias do grupo são principalmente garantias de desempenho e de licitação da operação para com os clientes.

28 Passivos contingentes adicionais não declarados no balanço patrimonial

em francos suíços	2023	2022
Acordos de garantia	0,5	—
Outros passivos não declarados no balanço	0,4	0,4
Total de contingente adicional não declarado no balanço	0,9	0,4

29 Compromissos mínimos futuros de transações de arrendamento mercantil

Arrendamentos operacionais

em francos suíços	2023	2022
Dentro de 1 ano	19,7	17.0
Mais tarde do que 1 ano, dentro de 5 anos	73,5	49.1
Depois de 5 anos	78,9	54,3
Total	172,1	120,4

Elas compreendem obrigações fora do balanço patrimonial sob arrendamentos operacionais (incluindo contratos de aluguel).

30 Ativos dados como garantia

em francos suíços	2023	2022
Caixa e equivalentes de caixa	0,0	0,5
Propriedade	—	0,8
Total de ativos prometidos como garantia	0,0	1.3

31 Transações com partes relacionadas

em francos suíços	2023	2022
Contas a receber de partes relacionadas	0,0	0,0
Passivos para com partes relacionadas	(0,5)	(0,7)
Passivo corrente para fundos de pensão	(0,3)	—

Os recebíveis e passivos com partes relacionadas no ano de referência e no ano anterior são atribuíveis integralmente ao Grupo RUAG MRO Holding Ltd.

As vendas faturadas com o DDPS totalizaram CHF 0,2 milhões (ano anterior CHF 53,1 milhões) (ver também Nota 6 “Vendas líquidas”). Além disso, a receita de CHF 0,9 milhões (ano anterior CHF 1,6 milhões) foi

gerado com a RUAG MRO Holding Ltd. Em troca, materiais e serviços totalizando CHF 11,9 milhões (ano anterior CHF 18,1 milhões) foram adquiridos. Não houve empréstimos entre empresas do Grupo e membros do Conselho de Administração.

Os passivos correntes para fundos de pensão referem-se a poupanças e contribuições de risco para o mês de dezembro de 2023.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1425

Machine Translated by Google

32 Remuneração do pessoal-chave da administração

A remuneração total dos membros não executivos do
O Conselho de Administração para o ano em análise foi de CHF 489.000 (ano anterior CHF 488.000). 1 O número de membros do Conselho de Administração, incluindo o Presidente, foi de cinco no ano em análise (ano anterior cinco).

A remuneração total do CEO e do Comitê Executivo
para o ano em análise foi de CHF 3.804.000 (ano anterior CHF 3.839.000). 1,2 A remuneração total do CEO para o ano
em análise foi de CHF 843.000 (ano anterior CHF 861.000. 1
O número de membros do Comitê Executivo, incluindo o CEO, no ano em análise foi de 7 (ano anterior 6). 3

Visão geral da remuneração paga aos membros do Conselho de Administração e do Comitê Executivo:

	Total		Maior remuneração total 4	
em milhares de francos suíços	2023	2022	2023	2022
Remuneração do Conselho de Administração				
Compensação em dinheiro	480 9	470	176	176
Contribuições do empregador para o fundo de pensão		18	—	—
Remuneração total paga aos membros do Conselho de Administração	489	488	176	176
Salário base do Comitê Executivo				
Compensação em dinheiro	2 427	2 517	524	524
Benefícios em espécie	76	55	11	11
Contribuições do empregador para o fundo de pensão	316	303	72	72
Comitê Executivo de Componentes Baseados em Desempenho				
Compensação em dinheiro	859	839	205	223
Contribuições do empregador para o fundo de pensão	125	125	32	31
Outros benefícios de longo prazo para funcionários	—	—	—	—
Remuneração total dos membros do Comitê Executivo	3 804	3 839	843	861
dos quais compensação monetária dos	3 287	3 356	729	747
quais benefícios em espécie	76	55	11	11
das quais contribuições do empregador para o fundo de pensão	441	428	104	103
das quais outros benefícios de longo prazo para os empregados	—	—	—	—
Proporção entre remuneração baseada no desempenho e remuneração fixa em dinheiro	35%	33%	39%	43%
Remuneração total dos membros do Conselho de Administração e Comitê Executivo	4 292	4 327		
dos quais benefícios de curto prazo para funcionários	3 843	3 881		
5 dos quais contribuições do empregador para o fundo de pensão	450	446		
dos quais outros benefícios de longo prazo para funcionários	—	—		

1 Os valores totais da remuneração não incluem as contribuições previdenciárias do empregador.
2 O ano fiscal de 2023 inclui o membro Anders Linder (que saiu em 30 de setembro de 2023) e os novos membros do Comitê Executivo Laura-Katrin Seitz (ingressou em 1 de março de 2023) e Caroline Schmitt (ingressou em 15 de maio de 2023).
3 No ano fiscal de 2023, o número refere-se aos membros em 31 de dezembro de 2023.
4 A maior remuneração total no Conselho de Administração em 2023 refere-se ao cargo de Presidente do Conselho de Administração. A maior remuneração total 2023 no Comitê Executivo refere-se ao CEO.
5 Inclui a remuneração em dinheiro dos cargos e benefícios em espécie.

33 Processo de gestão de risco, gestão de risco financeiro e gestão de capital

Processo de gestão de risco
A RUAG International tem um sistema de gerenciamento de risco que registra riscos estratégicos e potencialmente perigosos, bem como riscos operacionais e foca em tópicos relevantes da perspectiva do Grupo e dos segmentos de negócios. Os riscos são identificados, avaliados e monitorados nos negócios individuais segmentos usando uma avaliação de risco estruturada, de baixo para cima . Para prevenir ou reduzir os riscos individuais, as medidas apropriadas são definidas e implementadas. No nível do Grupo, os riscos agregados relevantes para o Grupo são monitorados e gerenciados pela gerência executiva. O Conselho de Administração lida intensivamente com riscos estratégicos e potencialmente perigosos duas vezes por ano ou conforme necessário.

Os riscos identificados são avaliados em termos de probabilidade de ocorrência e impacto, e são inseridos no mapa de risco do Grupo. Este mapa de risco é discutido periodicamente com a gerência executiva, o Comitê de Auditoria e todo o Conselho de Administração. Dependendo da forma como as responsabilidades são definidas, a gerência executiva ou a gerência do segmento de negócios são responsáveis pelo monitoramento, controle e gerenciamento contínuos dos riscos. Como parte disso, a gerência é apoiada pela Equipe de Gerenciamento de Riscos no nível do Grupo em sessões de treinamento ou workshops de moderação.

Gestão de risco financeiro
A RUAG International está exposta a vários riscos financeiros como resultado de suas atividades comerciais. Os riscos financeiros mais significativos surgem de mudanças nas taxas de câmbio, taxas de juros e preços de commodities. Um risco adicional é a capacidade de garantir liquidez adequada.

A gestão do risco financeiro é uma função central e é realizada a nível do Grupo pelo departamento de Tesouraria Corporativa, em conformidade com as diretrizes emitidas pelo Conselho de Administração. A Tesouraria Corporativa identifica, avalia e protege riscos financeiros em estreita cooperação com as unidades operacionais.

a. Riscos de mercado
A RUAG International está exposta a riscos de mercado que se relacionam amplamente a mudanças nas taxas de câmbio e juros e, portanto, impactariam o valor dos instrumentos financeiros mantidos ou as receitas/despesas associadas a estes. O Grupo monitora esses riscos continuamente.

Ela emprega uma série de instrumentos financeiros derivativos para gerenciar a volatilidade associada a esses riscos. O objetivo do Grupo é reduzir – quando apropriado – flutuações nos lucros e fluxos de caixa associados a mudanças nas taxas de juros, taxas de câmbio e no valor de ativos financeiros.

Em conformidade com a política do Grupo, a RUAG International emprega instrumentos financeiros derivativos (por exemplo, transações a termo de moeda estrangeira) para gerenciar riscos. A RUAG International evita qualquer transação financeira em que o risco não possa ser medido no momento em que a transação é concluída. O Grupo não vende nenhum ativo que não possua ou que não saiba que possuirá. RUAG
A International vende apenas ativos existentes e protege apenas transações existentes e (no caso de hedges futuros) transações previstas que podem ser esperadas que se materializem com base na experiência passada.

Risco de taxa de câmbio As demonstrações financeiras consolidadas são apresentadas em francos suíços (CHF). O Grupo está sujeito principalmente a mudanças nas taxas de câmbio do euro, dólar americano e coroa sueca. No caso de risco de transação, ele enfrenta o risco de flutuações no valor de moedas estrangeiras entre a data de um acordo contratual e a data real do pagamento. Consequentemente, a RUAG International emprega diferentes contratos para compensar mudanças induzidas pela taxa de câmbio em valores de ativos, compromissos firmes e transações previstas. A RUAG International também emprega transações a termo e opções de moeda para proteger

certos fluxos de caixa previstos em moeda estrangeira.

No final do ano anterior e do período de referência, as seguintes posições em moeda estrangeira foram reconhecidas no balanço em relação aos ativos e passivos financeiros:

em 31 de dezembro de 2022

em francos suíços	EUR	USD	Coroa sueca	GBP	Outro
Caixa e equivalentes de caixa	190,7	28.3	17.2	0,5	3.7
Contas a receber comerciais/outras contas a receber	34,4	39,6	2.1	0,1	0,1
Outros ativos financeiros	0,6	4.2	1.2	—	—
Passivos financeiros	(2.5)	(2.0)	(1.1)	—	(0,3)
Contas a pagar comerciais/outros passivos	(15.4)	(21.1)	(4.3)	(0,7)	(0,9)
Outros passivos financeiros	—	—	(0.4)	—	—
Posições totais em moeda estrangeira na data do balanço de ativos e passivos financeiros	207,8	48,9	14.9	(0,0)	2,5

em 31 de dezembro de 2023

em francos suíços	EUR	USD	Coroa sueca	GBP	Outro
Caixa e equivalentes de caixa	206.2	48.1	9.8	0,7	1.0
Contas a receber comerciais/outras contas a receber	30,8	18.2	2.0	0,2	0,3
Outros ativos financeiros	1.1	5.1	0,2	—	—
Passivos financeiros	(0,3)	(0,0)	(0,0)	—	(0,0)
Contas a pagar comerciais/outros passivos	(13,0)	(5,2)	(6,1)	(0,1)	(0,0)
Outros passivos financeiros	—	—	(0,2)	—	—
Posições totais em moeda estrangeira na data do balanço de ativos e passivos financeiros	224,7	66,3	5.7	0,7	1.3

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1426

Machine Translated by Google

As seguintes transações de cobertura de moeda existiam em 31 de dezembro:

Volume de contratos

em francos suíços	2023	2022
Contratos de hedge cambial bancos (Venda de moeda estrangeira)	230,1	284,2
Contratos de hedge cambial bancos (Compra de moeda estrangeira)	(11,8)	(69,9)

Valores escriturados

em francos suíços	2023	2022
Ativos financeiros correntes	6.0	5.5
Ativos financeiros não circulantes	0,1	0,1
Passivo financeiro corrente	(0,2)	(5.7)
Passivos financeiros não correntes	(0,1)	(0,2)

Os valores contábeis contêm principalmente os valores de reposição positivos e negativos de transações a termo em moeda estrangeira que são reconhecidas a valor justo. As tabelas a seguir mostram as datas de vencimento contratuais das transações a termo em moeda estrangeira mantidas pela RUAG International no final do ano anterior e do ano de relatório:

em 31 de dezembro de 2022

em francos suíços	Até 1 ano	Até 2 anos	Até 3 anos	Mais de 3 anos	Total
Transações a termo de moeda estrangeira utilizadas para fins de hedge:					
Saídas	(5.7)	(0,2)	(0,1)	—	(5.9)
Entradas	5.5	0,1	0,0	—	5.6
	(0,2)	(0,1)	(0,0)	—	(0,3)

em 31 de dezembro de 2023

em francos suíços	Até 1 ano	Até 2 anos	Até 3 anos	Mais de 3 anos	Total
Transações a termo de moeda estrangeira utilizadas para fins de hedge:					
Saídas	(0,2)	(0,1)	(0,0)	—	(0,4)
Entradas	6.0	0,1	0,0	—	6.2
	5.8	(0,0)	(0,0)	—	5.8

Contabilidade de hedge A RUAG International realiza transações a termo em moeda estrangeira para proteger transações futuras em relação aos seus negócios operacionais (protegendo receitas futuras ou compras de bens e serviços nas moedas correspondentes); essas transações de hedge foram designadas para contabilidade de hedge. A reserva de hedge sob o patrimônio líquido (outras reservas) incluía o seguinte em 31 de dezembro:

em francos suíços	2023	2022
Outras reservas	(0,6)	(3.4)

A RUAG International fornece a certas empresas estrangeiras do Grupo empréstimos em moedas estrangeiras. Esses empréstimos não são protegidos. Como o reembolso não é planejado nem provável no futuro previsível, esses itens são empréstimos de quase-capital. Portanto, a moeda estrangeira ganhos/perdas são reconhecidos diretamente no patrimônio líquido. Perdas cambiais acumuladas para esses empréstimos contabilizados no patrimônio líquido em 31 de dezembro de 2023 totalizaram CHF 48,7 milhões (ano anterior: CHF 39,8 milhões).

Risco de preço de commodities Na compra de commodities (particularmente cobre, chumbo, aço, zinco, alumínio, etc.) para serem usadas como matérias-primas na produção, a empresa está sujeita a um risco de preço. Mudanças no preço das commodities podem afetar as margens de lucro bruto das operações em questão. No ano anterior, até a venda da unidade de negócios Ammotec, a RUAG International entrou principalmente em transações de câmbio a termo para minimizar os riscos de flutuação de preço em compras planejadas. O risco de flutuação de preço diminuiu após a venda da unidade de negócios Ammotec.

A tabela a seguir mostra uma visão geral do consumo anual de commodities.

Consumo

em francos suíços	2023	2022
Alumínio	1.9	1.4
Liderar	—	7.4
Cobre	—	31,9
Aço	0,4	2.8
Titânio	0,0	0,0
Zinco	—	6.1
Outro	—	0,7
Total	2.3	50,4

b. Risco de crédito

Riscos de crédito surgem em particular quando os clientes não estão em condições de cumprir seus compromissos contratuais. Para gerenciar esse risco, o Grupo avalia periodicamente a solvência dos clientes.

Na data do balanço, não há riscos de inadimplência altamente concentrados em relação aos recebíveis comerciais reconhecidos.

O valor contábil dos ativos financeiros corresponde ao risco máximo de crédito da RUAG International e é composto da seguinte forma:

em francos suíços	2023	2022
Caixa e equivalentes de caixa	457,0	570,3
Ativos financeiros correntes	6.0	5.5
Contas a receber comerciais		
Outros recebíveis correntes	62,5	92,9
Ativos financeiros não circulantes	0,4	0,5
Risco de crédito total	525,9	669,2

O risco de contraparte compreende o risco de inadimplência em instrumentos financeiros derivativos e transações do mercado monetário e o risco de crédito em saldos de contas correntes e depósitos a prazo.

O risco de inadimplência e o risco de crédito são minimizados escolhendo como contrapartes apenas bancos e instituições financeiras que tenham uma classificação de crédito ótima quando a transação é concluída. Esses riscos são monitorados regularmente para garantir que permaneçam dentro dos parâmetros prescritos. As diretrizes do Grupo garantem que o risco de crédito em relação às instituições financeiras seja limitado. Atualmente, o Grupo não espera nenhuma perda decorrente de contrapartes.
não cumprimento das suas obrigações contratuais.

c. Risco de liquidez

O risco de liquidez descreve o risco que surge se o Grupo não estiver em condições de cumprir suas obrigações quando devidas ou a um preço razoável.

O Tesouro do Grupo é responsável por monitorar a liquidez, o financiamento e o reembolso. Além disso, a gestão controla os processos e as diretrizes nesta conexão. Para manter a flexibilidade, a RUAG International gerencia seu risco de liquidez em uma base consolidada, aproveitando a política empresarial, considerações fiscais e financeiras e, se necessário, várias fontes de financiamento. Um plano de liquidez contínuo é elaborado com base nos fluxos de caixa esperados e é atualizado regularmente.

Em 10 de dezembro de 2021, como parte do estabelecimento de uma solução de financiamento independente, a RUAG International assinou um contrato de empréstimo sindicado rotativo, não garantido e comprometido com um consórcio de bancos. Em 19 de setembro de 2022, a parcela de CHF 200 milhões do limite de crédito em dinheiro foi totalmente reduzida e cancelada e o limite de crédito de depósito de CHF 50 milhões foi reduzido para CHF 30 milhões. Como resultado, a RUAG International tem apenas um limite de crédito de bail-in de CHF 30 milhões, que foi sacado na casa dos dois dígitos milhões em 31 de dezembro de 2023.

Esta alteração não teve impacto nos covenants (liquidez mínima ao nível do Grupo e rácio mínimo de capital próprio) definidos no contrato de empréstimo sindicado de 10 de dezembro de 2021.
Todos os principais números financeiros relevantes (covenants) foram cumpridos em 31 de dezembro de 2023.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1427

Machine Translated by Google

A posição financeira líquida é uma medida fundamental da gestão de liquidez.

A tabela abaixo fornece uma análise da posição financeira líquida do Grupo por data de vencimento, desde o final do período de relatório até a data de vencimento contratual.

Em 31 de dezembro de 2022

em francos suíços	Até 1 ano	Até 2 anos	Até 3 anos	Até 4 anos	Mais de 4 anos	Total
Caixa e equivalentes de caixa	570,3	—	—	—	—	570,3
Ativos financeiros circulantes1	—	—	—	—	—	—
Ativos financeiros não correntes 1	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4
Passivo financeiro corrente1	—	—	—	—	—	—
Passivo financeiro não corrente 1	—	—	—	—	—	—
Outros passivos financeiros não correntes	—	(0,1)	(0,1)	(0,1)	(0,1)	(0,4)
Posição financeira líquida	570,3	—	—	—	—	570,3
Pré-pagamentos de clientes Posição						147,9
financeira líquida excluindo pré-pagamentos de clientes						422,3

Em 31 de dezembro de 2023

em francos suíços	Até 1 ano	Até 2 anos	Até 3 anos	Até 4 anos	Mais de 4 anos	Total
Caixa e equivalentes de caixa	457,0	—	—	—	—	457,0
Ativos financeiros circulantes1	—	—	—	—	—	—
Ativos financeiros não circulantes1	—	0,1	0,1	0,1	—	0,2
Passivo financeiro corrente1	—	—	—	—	—	—
Passivos financeiros não correntes1	—	—	—	—	—	—
Outros passivos financeiros não correntes	—	(0,1)	(0,1)	(0,1)	—	(0,2)
Posição financeira líquida	457,0	—	—	—	—	457,0
Pré-pagamentos de clientes Posição						193,5
financeira líquida excluindo pré-pagamentos de clientes						263,5

1 As coberturas de fluxo de caixa reconhecidas em ativos e passivos financeiros correntes não fazem parte da posição financeira líquida, pois não rendem juros.

Gestão de capital

Na gestão de capital, a RUAG International visa garantir que o Grupo possa continuar suas atividades operacionais, que o proprietário receba um retorno adequado e que a estrutura do balanço seja otimizada em relação ao custo de capital. Para atingir esses objetivos, a RUAG International pode solicitar pagamentos de dividendos maiores ou menores, reembolsar capital ao acionista, emitir

novas ações ou alienar ativos para reduzir a dívida.

A RUAG International monitora sua estrutura de capital com base na posição financeira líquida e patrimônio líquido. A posição financeira líquida é a soma de caixa e equivalentes de caixa, ativos financeiros circulantes e não circulantes menos passivos financeiros circulantes e não circulantes e outros passivos não circulantes.

34 Eventos após o período de relato

O Conselho de Administração da RUAG International Holding Ltd aprovou as demonstrações financeiras consolidadas para publicação em 01 de março de 2024.

RUAG Aerostructures Switzerland Ltd e Pilatus Aircraft Ltd

chegou a um acordo em janeiro sobre a aquisição gradual de todos os funcionários e a venda de todas as máquinas na forma de um acordo de ativos. A conclusão está planejada em etapas ao longo de 2024
e 2025. Neste contexto, os ativos a alienar foram mensurados pelo seu valor líquido realizável na data do balanço de 31 de dezembro de 2023.

Nenhum evento relevante ocorreu desde o final do período de relatório que pudesse ter impacto nos valores contábeis dos ativos ou passivos em 31 de dezembro de 2023.

O direito de aprovar as demonstrações financeiras consolidadas cabe à assembleia anual de acionistas.

35 Empresas consolidadas e participações não controladoras (em 31 de dezembro de 2023)

Empresa	Sede	País		Capital próprio (100%)	Participação acionária 2023	Participação acionária 2022	Consolidação método
RUAG International Holding Ltda1	Bern	Suíça	CHF	217 900000			Completo
Entidades consolidadas							
Além da Gravity Switzerland Ltd Além da	Emmen	Suíça	CHF	112 200 000	100,0%	100,0%	Completo
Gravity Services Ltd Além da Gravity	Bern	Suíça	CHF	100 000	100,0%	100,0%	Completo
Slip Rings Ltd Além da Gravity USA	Nyon	Suíça	CHF	100 000	100,0%	100,0%	Completo
Holding Inc.	Huntsville, AL EUA		USD	0,1	100,0%	100,0%	Completo
Além da Gravidade EUA Inc.	Huntsville, AL EUA		USD	25 000	100,0%	100,0%	Completo
Beyond Gravity Alemanha GmbH Beyond Gravity	Coswig	Alemanha	EUR	26 000	100,0%	100,0%	Completo
Holding Suécia AB Beyond Gravity Suécia AB Beyond	Gotemburgo Suécia		Coroa sueca	100 000	100,0%	100,0%	Completo
Gravity Finlândia Oy Beyond Gravity	Gotemburgo Suécia		Coroa sueca	15 000 000	100,0%	100,0%	Completo
Áustria GmbH Beyond Gravity Advanced	Tampere	Finlândia	EUR	2 500	100,0%	100,0%	Completo
Systems Inc. 2 RUAG Deutschland GmbH	Viena	Áustria	EUR	1 500 000	100,0%	100,0%	Completo
	Huntsville, AL EUA		USD	1 500	100,0%	100,0%	
	Douradura	Alemanha	EUR	1 000 000	100,0%	100,0%	Completo
RUAG Aeroestruturas Suíça Ltda	Emmen	Suíça	CHF	100 000	100,0%	100,0%	Completo
RUAG Aerospace Structures GmbH RUAG	Douradura	Alemanha	EUR	25 000	0 %	100,0%	Completo
Aerostructures Hungria Zrt.	Éger	Hungria	609 000 000	HUF	0 %	100,0%	Completo
Interesses minoritários							
Participação Arianespace	Tudo	França	EUR	3 937 983	3,5%	3,5%	2
Aeroporto de Berna Ltda	Bern	Suíça	CHF	14 310 000	0,0%	1,4%	2
Suíça Innovation Park Biel/Bienne Ltd Biel/Bienne		Suíça	CHF	2 202 700	4,5%	4,5%	2

1 RUAG International Holding Ltd, Bahnhofplatz 10b, CH-3011 Berna.
2 Os investimentos não materiais são avaliados pelo custo menos uma provisão para perda de valor.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1428

Machine Translated by Google

Ernst & Young Ltd
Schanzenstrasse 4a
Caixa Postal
CH-3001 Berna

Telefone: +41 58 286 61 11
www.ey.com/en_ch

Ao Conselho de Administração da

RUAG International Holding Ltd, Berna

Berna, 1 de março de 2024

Relatório do auditor independente

Opinião
Auditamos as demonstrações financeiras da RUAG International Holding Ltd (a Empresa), que compreendem o balanço patrimonial consolidado em 31 de dezembro de 2023, a demonstração de resultados consolidada, a demonstração consolidada dos fluxos de caixa e a demonstração consolidada das mutações do patrimônio líquido para o ano encerrado naquela data, e notas às demonstrações financeiras, incluindo um resumo das principais políticas contábeis.

Em nossa opinião, as demonstrações financeiras anexas (páginas 36 a 73) foram preparadas, em todos os aspectos relevantes, de acordo com as políticas contábeis descritas na nota 2.

Base para opinião
Conduzimos nossa auditoria de acordo com as Normas Suíças de Auditoria (SA-CH). Nossas responsabilidades sob essas normas são descritas mais detalhadamente na seção "Responsabilidades do auditor pela auditoria das demonstrações financeiras" do nosso relatório. Somos independentes da Empresa de acordo com os requisitos da profissão de auditoria suíça e cumprimos nossas outras responsabilidades éticas de acordo com esses requisitos.

Acreditamos que as evidências de auditoria que obtivemos são suficientes e apropriadas para fornecer uma base para nossa opinião.

Ênfase da matéria – Base da contabilidade
Chamamos a atenção para a nota 2 das demonstrações financeiras, que descreve a base da contabilidade. As demonstrações financeiras do ano anterior foram preparadas para garantir a comparabilidade das demonstrações financeiras consolidadas da RUAG International Holding AG com o período anterior. Como resultado, as demonstrações financeiras podem não ser adequadas para outra finalidade. Nossa opinião não é modificada em relação a este assunto.

Outras informações O
Conselho de Administração é responsável pelas outras informações. As outras informações compreendem as informações incluídas no relatório anual, mas não incluem as demonstrações financeiras consolidadas, as demonstrações financeiras independentes e os relatórios do nosso auditor sobre elas.

Nossa opinião sobre as demonstrações financeiras não abrange as demais informações e não expressamos qualquer forma de conclusão de garantia sobre elas.

Em conexão com nossa auditoria das demonstrações financeiras, nossa responsabilidade é ler as outras informações e, ao fazê-lo, considerar se as outras informações são materialmente inconsistentes com as demonstrações financeiras ou com nosso conhecimento obtido na auditoria ou se de outra forma parecem estar materialmente distorcidas.

Se, com base no trabalho que realizamos, concluirmos que há uma distorção material dessas outras informações, somos obrigados a relatar esse fato. Não temos nada a relatar a esse respeito.

Responsabilidades do Conselho de Administração em relação às demonstrações financeiras
O Conselho de Administração é responsável pela preparação das demonstrações financeiras de acordo com as políticas contábeis descritas na nota 2 e determina que são necessárias para , e para o controlo interno do Conselho de Administração permitir a preparação de demonstrações financeiras livres de distorção relevante, seja por fraude ou erro.

Ao preparar as demonstrações financeiras, o Conselho de Administração é responsável por avaliar a capacidade da Empresa de continuar operando, divulgando, conforme aplicável, questões relacionadas à continuidade operacional e usando a base contábil de continuidade operacional, a menos que o Conselho de Administração pretenda liquidar a Empresa ou cessar as operações, ou não tenha alternativa realista a não ser fazê-lo.

Responsabilidades do auditor pela auditoria das demonstrações financeiras
Nossos objetivos são obter segurança razoável sobre se as demonstrações financeiras como um todo estão livres de distorção relevante, seja devido a fraude ou erro, e emitir um relatório de auditoria que inclua nossa opinião. A segurança razoável é um alto nível de segurança, mas não é uma garantia de que uma auditoria conduzida de acordo com SA-CH sempre detectará uma distorção relevante quando ela existir.
Distorções podem surgir de fraude ou erro e são consideradas materiais se, individualmente ou em conjunto, for razoavelmente esperado que influenciem as decisões econômicas dos usuários tomadas com base nessas demonstrações financeiras.

Uma descrição mais detalhada de nossas responsabilidades para a auditoria das demonstrações financeiras está localizada no site da EXPERTsuisse em: https://www.expertsuisse.ch/en/audit-report. Esta descrição forma parte integrante do nosso relatório.

Nós nos comunicamos com o Conselho de Administração sobre, entre outros assuntos, o escopo e o cronograma planejados da auditoria e as descobertas significativas da auditoria, incluindo quaisquer deficiências significativas no controle interno que identificamos durante nossa auditoria.

Ernst & Young Ltd

Martin Mattes
(Qualified Signature)

Perito em auditoria licenciado
(Auditor responsável)

Cristina Zimmermann
(Qualified Signature)

Perito em auditoria licenciado

Gabinete

ÿ Demonstrações financeiras (balanço consolidado, demonstração de resultados consolidada, demonstração de resultados consolidada, demonstração dos fluxos de caixa, demonstração consolidada das mutações do patrimônio líquido e notas explicativas)

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1429

Machine Translated by Google

Declaração de rendimentos de 1 de janeiro a 31 de dezembro

em francos suíços	Observação	2023	2022
Rendimento de investimentos	2.4	8,4	184,6
Renda de serviços		3.2	2.7
Reversão de perda por imparidade em ativos financeiros	2,5	23,9	60,4
Receita operacional total		35,5	247,8
Despesas de investimento	2.4	(10,3)	—
Despesas de pessoal		(0,1)	(0,2)
Outras despesas operacionais	2.6	(27,3)	(26.1)
Perdas por imparidade em investimentos	2.7	—	(11.3)
Despesas operacionais totais		(37,6)	(37,7)
Lucro/prejuízo operacional		(2.1)	210.1
Renda financeira			
Renda de juros		29,4	16.2
Ganhos cambiais		—	—
Despesas financeiras			
Despesa de juros		(13,4)	(9.4)
Perdas cambiais		(14,0)	(9.9)
Lucro (prejuízo) antes dos impostos		(0,1)	206,9
Impostos de renda		(0,2)	(0,1)
Lucro (prejuízo) líquido		(0,3)	206,9

As notas às demonstrações financeiras nas páginas 78 a 80
fazem parte integrante das demonstrações financeiras.

Balanço em 31 de dezembro

em francos suíços	Observação	2023	2022
Caixa e equivalentes de caixa		427,4	532,7
Ativos financeiros correntes			
Devido a terceiros		4.1	3.7
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento		18.4	—
Outros recebíveis correntes			
Devido a terceiros		2,9	1.9
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento		6,9	6.1
Despesas pré-pagas e receitas acumuladas			
Devido a terceiros		0,6	2.0
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento		0,3	1.0
Total de ativos circulantes		460,6	547,4
em % do total de ativos		47,1%	51,9%
Ativos financeiros			
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento 1		186,3	176,0
Investimentos	2.1	331,7	331,7
Ativos intangíveis		0,0	0,0
Total de ativos não circulantes		518,0	507,7
em % do total de ativos		52,9%	48,1%
Ativos totais		978,6	1 055,1
Passivo corrente remunerado			
Devido a terceiros		0,0	0,0
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento		334,3	206,3
Outros passivos correntes remunerados			
Devido a terceiros		0,0	0,0
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento		5.7	13.7
Outros passivos correntes			
Devido a terceiros		0,3	2.8
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento		2.4	2.4
Disposições atuais		0,6	1.8
Receita diferida e despesas acumuladas			
Devido a terceiros		1.1	0,7
Devido às empresas nas quais a entidade detém um investimento		7.7	0,7
Total do passivo circulante		352,1	228,4
Provisões não correntes		12.1	12.1
Total do passivo não circulante		12.1	12.1
Total do passivo		364,2	240,5
em % do total de ativos		37,2%	22,8%
Capital social	2.3	217,9	217,9
Reserva legal de capital		378,0	578,0
Lucro (prejuízo) líquido antecipado		18,7	(188,2)
Lucro (prejuízo) líquido		(0,3)	206,9
Patrimônio líquido		614,4	814,6
total em % do total de ativos		62,8%	77,2%
Total de passivos e patrimônio líquido		978,6	1 055,1

1 Dos quais subordinados CHF 97,5 milhões (ano anterior CHF 79,6 milhões)

As notas às demonstrações financeiras nas páginas 78 a 80
fazem parte integrante das demonstrações financeiras.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1430

Machine Translated by Google

1 Princípios

1.1 Geral

Em 8 de junho de 2022, a BGRB Holding Ltd distribuiu sua participação na RUAG MRO Holding Ltd para a Confederação Suíça. A RUAG International Holding Ltd foi então incorporada à BGRB Holding Ltd em 8 de junho de 2022, após a distribuição do dividendo em espécie, com efeito retroativo a partir de 1º de janeiro de 2022. A empresa incorporada foi renomeada para RUAG International Holding Ltd ao mesmo tempo.

Os principais princípios contábeis aplicados que não são estipulados por lei são descritos abaixo. Aqui deve ser observado que, para
para garantir seu sucesso a longo prazo, a empresa fez uso da opção de criar e liberar reservas ocultas.

1.2 Ativos financeiros

Os ativos financeiros incluem empréstimos de longo prazo. Empréstimos fornecidos em moedas estrangeiras são avaliados usando as taxas de fechamento na data do balanço; nesse sentido, perdas não realizadas são reconhecidas, enquanto lucros não realizados não são (princípio da imparidade).

1.3 Investimentos

Os investimentos são mensurados pelo custo menos a redução ao valor recuperável necessária. Os valores contábeis são revisados anualmente com relação ao seu valor e, se necessário, reduzidos. As avaliações são verificadas de acordo com o princípio de avaliação individual.

1.4 Transações a termo em moeda estrangeira

Os valores de substituição positivos e negativos das transações a termo em moeda estrangeira que estão sujeitas à contabilidade de hedge são não medidos durante sua vida porque o princípio líquido é aplicado. Os volumes de contrato e valores de reposição de transações correntes são listados nas notas na seção 2.2.

1.5 Avaliação de moeda estrangeira

Ativos e passivos circulantes em moedas estrangeiras são avaliados usando as taxas de fechamento na data do balanço. Lucros ou perdas são reconhecidos em uma base “realizada”. Para ativos e passivos não circulantes, o princípio da imparidade se aplica; quaisquer perdas cambiais não realizadas são tratadas como uma despesa, enquanto lucros não realizados não são reconhecidos na demonstração de resultados.

1.6 Não elaboração de demonstração dos fluxos de caixa e detalhes adicionais nas notas

Como a RUAG International Holding Ltd prepara suas demonstrações financeiras consolidadas de acordo com os padrões contábeis reconhecidos (Swiss GAAP FER), de acordo com as disposições estatutárias, ela não forneceu detalhes nas notas às demonstrações financeiras sobre passivos remunerados e taxas de auditoria, e não preparou uma demonstração dos fluxos de caixa.

2 Informações sobre itens do balanço patrimonial e da demonstração de resultados

2.1 Investimentos

a) Investimentos diretos

Empresa	Sede	País	Participação no capital e direitos de voto 2023 em %	Participação no capital e direitos de voto 2022 em %	Capital
Além da Gravidade Suíça Ltda	Emmen	Suíça	100	100 francos suíços	112 200 000
Além da Gravidade Serviços Ltda	Bern	Suíça	100	100 francos suíços	100 000
Além da gravidade Slip Rings Ltd	Nyon	Suíça	100	100 francos suíços	100 000
Além da Gravidade Holding Sweden AB	Gotemburgo	Suécia	100	100 coroas suecas	100 000
RUAG Aeroestruturas Suíça Ltda	Emmen	Suíça	100	100 francos suíços	100 000
RUAG Alemanha GmbH	Douradura	Alemanha	100	100 euros	1 000 000
RUAG Aerostructures Hungria Zrt.	Éger	Hungria	0,0	100 HUF 609 000 000	
Suíça Innovation Park Biel/Bienne Ltd Biel/Bienne Flughafen	Bern AG	Suíça	4.5	4,5 francos suíços	2 202 700
	Bern	Suíça	0,0	1,4 francos suíços	14 310 000

b) Investimentos indiretos materiais

Empresa	Sede	País	Participação no capital e direitos de voto 2023 em %	Participação no capital e direitos de voto 2022 em %	Capital
Além da Gravity Suécia AB Além da	Gotemburgo	Suécia	100	100 coroas suecas	15 000 000
Gravity EUA Inc.	Caçada	EUA	100	100 dólares americanos	25 000
Além da Gravidade Áustria GmbH RUAG	Viena	Áustria	100	100 euros	1 500 000
Estruturas Aeroespaciais GmbH	Wessling	Alemanha	0,0	100 euros	25 000

2.2 Transações a termo em moeda estrangeira

em francos suíços	2023	2022
Volume de contratos de hedge cambial com bancos	230,1	284,2
Volume de contratos de hedge cambial com bancos	(11.8)	(69,9)
Volume de contratos de cobertura cambial com empresas do Grupo	—	9,5
Volume de contratos de cobertura cambial com empresas do Grupo	(79,0)	(82,8)
Bancos de valor de reposição positivo	6.2	5,6
Bancos de valor de reposição negativo	(0,4)	(5,9)
Valor de reposição positivo Empresas do grupo	0,1	1,9
Empresas do Grupo com valor de reposição negativo	(1.8)	(0,5)
Valores totais de substituição	4.1	1.1

Os volumes de contrato representam o volume de transações de moeda estrangeira a termo abertas no final do ano. Os valores de substituição contêm apenas a substituição positiva e negativa valores de transações a termo em moeda estrangeira abertas no final do ano que são reconhecidas pelo valor justo.

2.3 Capital social

O capital social de CHF 217,9 milhões é composto por 2,179 milhões de ações registradas, cada uma com valor nominal de CHF 100.

2.4 Receitas/despesas de investimento

A receita de investimento inclui as distribuições de dividendos ordinários da Beyond Gravity Holding Sweden AB. Receita de investimento/
despesas inclui os resultados da venda de desinvestimentos.

2.5 Perdas por imparidade e reversões de perdas por imparidade em ativos financeiros

Os ativos financeiros são revisados anualmente para impairment, se eventos ou circunstâncias dão razão para suspeitar que o valor contábil pode não ser mais recuperável. Quando a recuperabilidade é restaurada, as perdas por impairment podem ser revertidas até o valor de aquisição.
No ano em análise, perdas por imparidade em ativos financeiros no valor de CHF 23,9 milhões foram revertidas.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1431

Machine Translated by Google

2.6 Outras despesas operacionais

em francos suíços	2023	2022
Custos de publicidade	(0,9)	(0,4)
Custos de administração	(21,6)	(20.9)
Taxas de gestão (custos de gestão de topo)	(4,8)	(4.8)
Total de outras despesas operacionais	(27,3)	(26.1)

2.7 Perdas por imparidade em investimentos

Se eventos ou circunstâncias indicarem que o valor contábil pode não ser mais recuperável, os investimentos são revisados anualmente com relação ao seu valor. Como parte do carve-out da RUAG Aerostructures Switzerland Ltd, o investimento na Beyond Gravity Switzerland Ltd foi amortizado no valor do dividendo em espécie pago de acordo com os princípios contábeis (CHF 11,3 milhões).

3 Mais informações

3.1 Cargos de tempo integral

Tal como no ano anterior, a média anual de cargos de tempo integral não ultrapassou 10 no ano em análise.

3.2 Garantias prestadas para passivos de terceiros

em francos suíços	2023	2022
Garantias do grupo	96,7	83,8
Total de passivos contingentes	96,7	83,8

Os passivos de garantia são principalmente garantias de desempenho e pagamento antecipado emitidas como parte dos negócios operacionais, bem como garantias para garantir limites de crédito bancário em relação às subsidiárias.

3.3 Eventos após o período de relato

Não houve eventos significativos após a data do balanço que tenham impacto nos valores contábeis dos ativos ou passivos reportados ou que precisariam ser divulgados aqui.

Proposta do Conselho de Administração para a destinação dos resultados disponíveis

em francos suíços	2023
Lucros retidos no início do exercício financeiro	18,7
Prejuízo líquido do exercício	(0,3)
Lucro do balanço à disposição da Assembleia Geral Anual	18,5

O Conselho de Administração propõe a seguinte destinação dos resultados na Assembleia Geral Anual:	
Dividendo	—
Alocação para lucros retidos legais gerais	—
Saldo a ser antecipado	18,5

Além disso, o Conselho de Administração propõe distribuir um dividendo de CHF 150 milhões das reservas de capital estatutárias.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1432

Machine Translated by Google

Ernst & Young Ltd
Schanzenstrasse 4a
Caixa Postal
CH-3001 Berna

Telefone: +41 58 286 61 11
www.ey.com/en_ch

À Assembleia Geral de
RUAG International Holding Ltd, Berna

Berna, 1 de março de 2024

Relatório do auditor estatutário

Relatório de auditoria das demonstrações financeiras

Opinião
Auditamos as demonstrações financeiras da RUAG International Holding Ltd (a Empresa), que compreendem o balanço patrimonial em 31 de dezembro de 2023 e a demonstração de resultados do ano encerrado naquela data, e notas explicativas às demonstrações financeiras, incluindo um resumo das principais políticas contábeis.

Em nossa opinião, as demonstrações financeiras anexas (páginas 76 a 80) estão em conformidade com a lei suíça e com os estatutos sociais da empresa.

Base para opinião
Conduzimos nossa auditoria de acordo com a lei suíça e as Normas Suíças de Auditoria (SA-CH). Nossas responsabilidades sob essas disposições e normas são descritas mais detalhadamente na seção “Responsabilidades do auditor pela auditoria das demonstrações financeiras” do nosso relatório. Somos independentes da Empresa de acordo com as disposições da lei suíça e os requisitos da profissão de auditoria suíça, e cumprimos nossas outras responsabilidades éticas de acordo com esses requisitos.

Acreditamos que as evidências de auditoria que obtivemos são suficientes e apropriadas para fornecer uma base para nossa opinião.

Outras informações
O Conselho de Administração é responsável pelas outras informações. As outras informações compreendem as informações incluídas no relatório anual, mas não incluem as demonstrações financeiras consolidadas, as demonstrações financeiras independentes e os relatórios do nosso auditor sobre elas.

Nossa opinião sobre as demonstrações financeiras não abrange as demais informações e não expressamos qualquer forma de conclusão de garantia sobre elas.

Em conexão com nossa auditoria das demonstrações financeiras, nossa responsabilidade é ler as outras informações e, ao fazê-lo, considerar se as outras informações são materialmente inconsistentes com as demonstrações financeiras ou com nosso conhecimento obtido na auditoria ou se de outra forma parecem estar materialmente distorcidas.

Se, com base no trabalho que realizamos, concluirmos que há uma distorção material dessas outras informações, somos obrigados a relatar esse fato. Não temos nada a relatar a esse respeito.

Responsabilidades do Conselho de Administração em relação às demonstrações financeiras
O Conselho de Administração é responsável pela preparação das demonstrações financeiras de acordo com as disposições da lei suíça e dos estatutos sociais da empresa, e pelo controle interno que o Conselho de Administração determinar ser necessário para permitir a preparação de demonstrações financeiras livres de distorção relevante, seja devido a fraude ou erro.

Ao preparar as demonstrações financeiras, o Conselho de Administração é responsável por avaliar a capacidade da Empresa de continuar operando, divulgando, conforme aplicável, questões relacionadas à continuidade operacional e usando a base contábil de continuidade operacional, a menos que o Conselho de Administração pretenda liquidar a Empresa ou cessar as operações, ou não tenha alternativa realista a não ser fazê-lo.

Responsabilidades do auditor pela auditoria das demonstrações financeiras
Nossos objetivos são obter uma garantia razoável sobre se as demonstrações financeiras como um todo estão livres de distorção relevante, seja devido a fraude ou erro, e emitir um relatório de auditoria que inclua nossa opinião. A garantia razoável é um alto nível de garantia, mas não é uma garantia de que uma auditoria conduzida de acordo com a lei suíça e a SA-CH sempre detectará uma distorção relevante quando ela existir. As distorções podem surgir de fraude ou erro e são consideradas relevantes se, individualmente ou no agregado, puderem ser razoavelmente esperadas para influenciar as decisões econômicas dos usuários tomadas com base nessas informações financeiras.

declarações.

Uma descrição mais detalhada de nossas responsabilidades para a auditoria das demonstrações financeiras está localizada no site da EXPERTsuisse em: https://www.expertsuisse.ch/en/audit-report. Esta descrição forma parte integrante do nosso relatório.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1433

Machine Translated by Google

Relatório sobre outros requisitos legais e regulamentares

De acordo com o Art. 728a, parágrafo 1, item 3 CO e PS-CH 890, confirmamos que existe um sistema de controle interno, que foi projetado para a preparação das demonstrações financeiras de acordo com as instruções do Conselho de Administração.

Confirmamos ainda que a proposta de apropriação dos lucros disponíveis e o reembolso proposto da reserva de capital legal estão em conformidade com a lei suíça e os estatutos sociais da empresa. Recomendamos que as demonstrações financeiras enviadas a você sejam aprovadas.

Além disso, chamamos a atenção para o fato de que não foram elaboradas demonstrações financeiras consolidadas, o que viola o artigo 963 do Código Tributário da União.

Ernst & Young Ltd

Martin Mattes
(Qualified Signature)

Perito em auditoria licenciado
(Auditor responsável)

Cristina Zimmermann
(Qualified Signature)

Perito em auditoria licenciado

Gabinetes

- Demonstrações financeiras (balanço, demonstração de resultados, notas explicativas)
- Proposta de apropriação dos lucros disponíveis

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1434

Corporativo Governança

Conselho Administrativo 88–89

Governança Corporativa 90–100

Machine Translated by Google

A RUAG International segue regras claras

A gestão e o controle são baseados nas diretrizes de governança corporativa da SIX Swiss Exchange.

Conselho Administrativo

As atribuições do Conselho de Administração da RUAG International Holding Ltd é regida pelo Código Suíço de Obrigações, a estratégia do proprietário do Conselho Federal Suíço, os Estatutos da Associação e os Regulamentos que Governam a Organização e as Operações. O Conselho de Administração da RUAG International Holding Ltd é atualmente composta por cinco membros (20% mulheres), nenhum dos quais exerce uma função executiva na empresa ou o fez nos três anos fiscais anteriores ao período do relatório.

Além disso, os membros do Conselho de Administração não têm nenhuma relação comercial material com o Grupo.

Não houve mudanças na composição do Conselho de Administração no ano de relatório. A posição de Vice-Presidente mudou dentro do Conselho de Administração de Jürg Oleas para Rainer G. Schulz.

Eleição e mandato

O Conselho de Administração da RUAG International Holding Ltd e seu Presidente são eleitos pela Assembleia Geral Anual (AGM). De acordo com os Artigos de Associação, o Conselho de Administração é composto por um máximo de sete indivíduos. A maioria dos membros do Conselho deve ser de cidadãos suíços residentes na Suíça. Eles são eleitos anualmente e individualmente, e podem ser reeleitos. A RUAG International não especifica um limite de idade para os membros do Conselho de Administração, nem limita seu mandato. Os membros do Conselho de Administração são propostos pela Confederação Suíça (único acionista) e eleitos por unanimidade.

A seção a seguir fornece informações sobre a composição do Conselho de Administração em 31 de dezembro de 2023, as funções individuais dos membros dentro da RUAG International, sua nacionalidade e o ano em que foram eleitos pela primeira vez para o Conselho. Também são fornecidas informações sobre seu ano de nascimento, outras atividades e interesses, sobre mandatos significativos em grandes empresas, organizações e fundações, sobre funções permanentes em grandes grupos de interesse e sobre cargos públicos e mandatos políticos ocupados em 31 de dezembro de 2023.

Interesses adquiridos

De acordo com a Carta do Comitê de Nomeação e Compensação (NCC) de 2023, o NCC é responsável por aprovar atividades auxiliares externas dos membros do Conselho de Administração e do CEO. Duas vezes por ano, o NCC envia uma lista atualizada de todas as atividades auxiliares de todos os membros do Conselho de Administração e do Conselho Executivo ao Conselho de Administração para informação. Os mandatos correspondentes são incluídos na pauta do NCC e do Conselho de Administração e discutidos individualmente.

Os interesses adquiridos do Conselho de Administração são divulgados regularmente. O Conselho de Administração é sensibilizado para garantir que tais interesses adquiridos sejam compatíveis com o mandato da RUAG International, tanto em termos de tempo quanto de conteúdo. Isso já é levado em consideração ao preencher cargos. Caso um conflito de interesses surja inesperadamente, o membro em questão se afastará. Novos mandatos ou compromissos também são discutidos com antecedência com o Presidente do Conselho de Administração. Em sua reunião de 1º de março de 2023, o Conselho de Administração foi informado sobre como lidar com interesses adquiridos durante uma sessão de treinamento interno.

(Da esquerda para a direita)

Jürg Oleas Membro
Dr. Remo Lütolf Presidente
Déborah Carlson-Burkart Membro
Rainer G. Schulz Vice-presidente
Kaspar W. Kelterborn Membro

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1436

Machine Translated by Google

Dr. Remo Lütolf (n. 1956, Suíça), Presidente do Conselho de Administração desde 26 de abril de 2018, Membro desde 2014, eleito até a Assembleia Geral Anual de 2024 .
Educação: Dipl. El. Ing. ETH, Dr. sc. techn. ETH Zurique; MBA Executivo IMD Lausanne.
Experiência profissional: Presidente do Conselho Executivo da ABB Suíça (2013–2018); Chefe da unidade de negócios global para eletrônica de potência e acionamentos de média tensão, Grupo ABB (2003–2012); Chefe da divisão regional para produtos de automação, ABB Norte da Ásia/China (2005–2008); Chefe da unidade de negócios local para eletrônica de potência, ABB Suíça (1999–

2002); Vários cargos de gestão nas divisões de Controle de Edifícios e Gestão de Energia, Landis &
Giro d'Urgell (1987–1998).
Comitês: Membro do Comitê de Auditoria e do Comitê de Nomeação e Remuneração.
Mandatos significativos: Presidente do Conselho de Administração da ewl Energie Wasser Luzern Holding AG, Presidente do Conselho de Administração da Erdgas Zentral-schweiz AG, Membro do Conselho de Administração da MTE Meter Test Equipment AG, Membro do Conselho Universitário, Universidade de Ciências Aplicadas e Artes do Noroeste da Suíça.

Rainer G. Schulz (n. 1965, Suíça), vice-presidente desde 1º de outubro de 2023, membro desde 2020, eleito até a Assembleia Geral Anual de 2024 .
Educação: Estudos de engenharia com especialização em tecnologia de produção.
Experiência profissional: Presidente interino do Conselho de Administração da Röchling SE (2021/22), CEO do REHAU Group (até 2018); Chefe de Produção/Compras, BMW Rolls Royce AeroEngines (até 2001). Chefe de Logística de Produção, Scheidt & Bachmann GmbH (até 1994).
Comitês: Membro do Comitê de Nomeação e Remuneração.

Mandatos significativos: Membro do Conselho de Administração e Presidente do Comitê de Auditoria da Bühler Holding AG, Membro do Conselho de Administração da Hoerbiger Holding AG, Membro do Conselho Consultivo da Röchling SE & Co KG.

Déborah Carlson-Burkart (n. 1969, Suíça), Membro desde 2021, eleita até a Assembleia Geral Anual de 2024 .

Educação: Membro certificado do conselho, INSEAD (FR); LL.M., Duke University (EUA); Admitido na Ordem dos Advogados, Zurique (CH); Lic. iur./ Mestre em Direito, Faculdade de Direito, Universidade de Zurique (CH).
Experiência profissional: Advogado autônomo e membro do conselho desde 2015, chefe jurídico do Rothschild Trust Group e membro do conselho executivo do Rothschild Trust (Suíça) AG e diretor administrativo do Rothschild Trust Italy srl. em Milão (IT) até 2015; chefe jurídico e secretário do conselho de administração da Alstom (Suíça) AG, membro do conselho executivo até 2011; chefe jurídico internacional da MicroStrategy Inc. Washington, DC (EUA), até 2005.

Comitês: Presidente do Comitê de Nomeação e Remuneração.

Mandatos significativos: Professor visitante da Universidade de St. Gallen HSG. Advogados do Of-Counsel Wernli; Membro do Conselho de Administração do Visana Group; Membro do Conselho de Administração da Alstom Network Switzerland AG; Membro do Conselho de Administração do PVS Pension Fund; Membro do Conselho de Administração do Berner Reha Zentrum; Membro do Conselho de Administração N26
Banco.

Kaspar W. Kelterborn (n. 1964, Suíça), Membro desde 2021, eleito até a Assembleia Geral Anual de 2024 .
Educação: Lic. Oec. HSG, Universidade de St. Gallen, Suíça.

Experiência profissional: Diretor financeiro interino da dormakaba Holding AG (2022); Diretor financeiro e membro do Conselho Executivo da Conzzeta AG, Suíça (2006–2021); Diretor financeiro (CFO) e membro do Conselho Executivo da Unaxis Holding AG, Suíça (2002–

2005); vários cargos de liderança e atribuições internacionais na área de finanças e controle na Suíça e no exterior dentro do Grupo Clariant (até 2002).

Comitês: Presidente do Comitê de Auditoria.
Mandatos significativos: Membro do Conselho de Administração e Chefe do Comitê de Auditoria da CPH Chemie+Papier Holding AG; Presidente do Conselho de Fundação do fundo de assistência do Perlen Group; Membro do Conselho de Administração da Wipf Holding AG; Membro do Conselho de Fundação do Conzzeta Pension Fund;
Membro do Conselho de Administração da Burckhardt Compression Holding AG; Membro do Conselho de Administração da Karl Bubenhofer AG.

Jürg Oleas (n. 1957, Suíça), Membro desde 2011, eleito até a Assembleia Geral Anual de 2024 .
Educação: Mestrado em Engenharia Mecânica pela ETH Zurique.

Experiência profissional: Até 2001, ocupou vários cargos profissionais na ABB e depois brevemente na Alstom; de 2001, foi gerente na GEA Group AG e de 2004 a 2019 foi CEO da GEA Group AG.

Comitês: Membro Presidente do Conselho de Administração da HOCHDORF Holding AG, Membro do Conselho de Administração da Holcim Ltd. (Membro do Comitê de Auditoria e do Comitê de Nomeação, Remuneração e Governança).

Organização interna e tarefas
O Conselho de Administração detém a responsabilidade máxima pela estratégia empresarial e pela gestão geral
do Grupo. Sujeito à autoridade da Assembleia Geral Anual, possui poderes supremos de tomada de decisão.

As principais tarefas do Conselho de Administração nos termos do Código Suíço de Obrigações e Estatutos
A Associação da RUAG International Holding Ltd é:

- A orientação estratégica e a gestão do Grupo de acordo com a estratégia do proprietário do Conselho Federal Suíço
- A estruturação do sistema de contabilidade, controlo financeiro e planeamento financeiro
- A nomeação e demissão do CEO, outros membros do Conselho Executivo do Grupo e outros executivos seniores
- Supervisão suprema das atividades empresariais
- Produção do relatório anual, preparação da assembleia geral anual e implementação das resoluções por esta aprovadas.

As decisões são tomadas pelo Conselho de Administração pleno. Para auxiliá-lo na preparação e implementação de suas resoluções, o Conselho é assistido por dois comitês: um Comitê de Auditoria e um Comitê de Nomeação e Remuneração.

No ano de 2023, o Conselho de Administração realizou sete reuniões ordinárias, uma reunião de estratégia de um dia e dois workshops de meio dia do Conselho de Administração. Uma reunião ocorreu on-line, seis ocorreram em sites da RUAG International. Além disso, houve seis reuniões on-line extraordinárias e três resoluções circulares.
Os membros do Conselho de Administração também discutiam assuntos regularmente por telefone. A pauta das reuniões do Conselho de Administração é definida pelo Presidente. Qualquer membro do Conselho de Administração pode solicitar que um item seja incluído na pauta.
Os membros recebem documentação prévia para cada reunião para que possam se preparar para os itens a serem discutidos.

O Conselho de Administração mantém uma troca de ideias com os gerentes operacionais da empresa. O CEO e o CFO participam regularmente das reuniões como convidados, outros executivos o fazem dependendo da pauta.

Em casos individuais, os membros do Conselho de Administração participaram de reuniões por telefone. Duas ausências justificadas foram registradas nas reuniões ordinárias do Conselho de Administração reuniões e três ausências justificadas em reuniões extraordinárias do Conselho de Administração. Houve duas ausências justificadas nos workshops de meio dia do Conselho de Administração.

Comitês

O Conselho de Administração dispõe de um Conselho Fiscal e um Comitê de Nomeação e Compensação, cada um dos quais tem seu próprio Presidente. Os comitês se reúnem regularmente e preparam negócios para o Conselho de Administração completo, elaboram propostas relacionadas e implementam resoluções do Conselho de Administração conforme necessário.
A pauta das reuniões de cada comitê é definida por seu Presidente. Os membros dos comitês recebem documentação antes das reuniões para que possam se preparar para os itens da pauta.

Foram definidas cartas individuais para ambos os Comitê de Auditoria e Nomeação e Remuneração Comissão, que define as tarefas dentro dos dois comitês.

Comitê de Auditoria
O Comitê de Auditoria é composto por três membros do Conselho de Administração, nenhum dos quais exerce função executiva. Os membros são experientes em assuntos financeiros e contábeis. O Comitê de Auditoria reúne-se regularmente e é convocado pelo Presidente sempre que os negócios exigirem. Normalmente, as reuniões são assistidas pelo CFO, Chefe de Auditoria Interna, Conselheiro Geral e representantes do auditor estatutário.

A principal tarefa do Comitê de Auditoria é garantir uma estratégia de auditoria abrangente e eficiente para a RUAG International Holding Ltd e o Grupo. Os deveres do Comitê de Auditoria incluem:

- Avaliação de processos no ambiente de risco e controle (sistema de controle interno)
- Monitoramento de relatórios financeiros
- Avaliação dos auditores internos e externos
- Definir e aprovar os pontos focais das auditorias
- Aceitar o relatório de auditoria e quaisquer recomendações do auditor estatutário antes da apresentação das demonstrações financeiras anuais (individuais e consolidadas) ao Conselho de Administração para aprovação
- Apresentar uma proposta ao Conselho de Administração quanto ao auditor externo que deverá ser recomendado.
  encaminhados à Assembleia Geral Anual para nomeação;
  avaliando o desempenho, os honorários e a independência do auditor externo auditor e examinar a compatibilidade das atividades de auditoria com quaisquer mandatos de consultoria
- Examinar regularmente a Gestão de Conformidade Sistema

O Comitê de Auditoria regula, supervisiona e comissiona a Auditoria Interna. Ele fornece ao Conselho de Administração um relatório regular sobre suas atividades e informa imediatamente o Conselho sobre qualquer assuntos.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1437

Machine Translated by Google

Comitê de Nomeação e Compensação

O Comitê de Nomeação e Compensação (NCC) é composto por três membros do Conselho de Administração, nenhum dos quais exerce função executiva.

O NCC se reúne regularmente e é convocado pelo Presidente sempre que os negócios exigirem. As reuniões geralmente também contam com a presença do CEO, CPO e General Counsel.

A principal tarefa do NCC é propor os contornos das políticas e planejamento de recursos humanos para o Conselho de Administração completo e apresentar propostas sobre a seleção e remuneração dos membros do Conselho Executivo do Grupo.

Isso também inclui preparar as decisões necessárias para o Conselho de Administração completo nas áreas de desenvolvimento de gestão, sistema e políticas de remuneração, definição de metas, questões de fundos de pensão e parceria social.

Por fim, o NCC tem a tarefa de propor a remuneração dos membros do Conselho de Administração em

conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Confederação Suíça.

Instrumentos de informação e controlo

O Sistema Internacional de Informação Gerencial (MIS) da RUAG é estruturado da seguinte forma: as demonstrações financeiras separadas (balanço patrimonial, demonstração de resultados e demonstração dos fluxos de caixa) das subsidiárias e segmentos de negócios individuais são compiladas mensalmente, trimestralmente, semestralmente e anualmente.

Esses números são consolidados para cada segmento de negócios e para o Grupo como um todo e apresentados em comparação com o orçamento. O orçamento, que representa o primeiro ano de um plano contínuo de três anos, é examinado na forma de uma previsão de viabilidade com base em resultados mensais. O CEO envia uma previsão mensal relatório escrito sobre a conformidade do orçamento ao Conselho de Administração.

Organização de conformidade e governança

No nível do Grupo, a função de Compliance e Governança é responsável, entre outras coisas, por garantir que as regras internas da RUAG International sejam ancoradas por um sistema abrangente de gestão de conformidade.

Os segmentos de negócios estão totalmente envolvidos na proteção de dados, conformidade comercial, gerenciamento de riscos e conformidade comercial.

O Vice-Presidente de Conformidade reporta-se apenas em caráter disciplinar (linha sólida) ao Consultor Jurídico Geral.

Ele regularmente reporta tecnicamente (linha pontilhada) ao Conselho de Administração, seja durante as reuniões do Conselho ou por meio do Comitê de Auditoria. O acionista é regularmente informado em forma resumida sobre questões de conformidade, em particular durante relatórios e discussões trimestrais.

Sistema de denúncia

A RUAG International se esforça para uma cultura corporativa aberta na qual os funcionários se sintam confortáveis compartilhando os valores da empresa e expressando suas próprias opiniões.

No entanto, a empresa também tem um escritório de denúncias independente , que oferece aos funcionários e terceiros uma maneira de relatar quaisquer abusos – anonimamente se desejado, por e-mail ou telefone. A ferramenta, operada por uma empresa externa, é usada para ajudar a prevenir, detectar e corrigir quaisquer irregularidades. Os relatórios recebidos são vistos e processados apenas por especialistas de Compliance designados.

Código de Conduta para Parceiros de Negócios

O Código de Conduta para Parceiros de Negócios foi integrado aos contratos da RUAG International. Ele foi atualizado no ano de referência juntamente com as diretivas e regulamentos aplicáveis na área de conformidade e adaptado aos desenvolvimentos em relatórios não financeiros em particular.

Assim como a RUAG International está comprometida em conduzir seus negócios de acordo com princípios éticos, legislação aplicável e de forma socialmente forma responsável e sustentável, espera o mesmo de seus clientes, fornecedores, prestadores de serviços e suas cadeias de suprimentos. O Código de Conduta deve ser assinado por parceiros de negócios, a menos que eles tenham seus próprios programas de conformidade equivalentes.

Rejeitando a corrupção

Ao implementar sistematicamente a diretiva “Anti Corrupção”, que faz parte de todos os contratos de trabalho da RUAG International, a empresa está afirmando seu compromisso de ser uma concorrente justa e se abstendo de buscar vantagem injusta ao fornecer incentivos financeiros ou outros a terceiros. A RUAG International também não aceita incentivos financeiros ou outros na expectativa de ou como recompensa pela concessão de uma vantagem injusta.

Comportamentos que violam a diretiva “Anticorrupção” ou outras regras internas são consistentemente sancionados e medidas corretivas são implementadas.

Conselho Executivo do Grupo

A seção a seguir fornece informações sobre os nomes, ano de nascimento, função e data de ingresso, bem como os mandatos externos de cada membro do Conselho Executivo.

André Wall (nascido em 1964, alemão), presidente do Conselho Executivo, CEO da RUAG International, ingressou em 2020; CEO Beyond Gravity, ingressou em 2022.
Mandatos externos: Conselho Consultivo, Qatar Airways Group, Proprietário AW Aviation GmbH & Co. KG, Fundador Social Return GmbH.

Oliver Grassmann (nascido em 1974, alemão), membro do Conselho Executivo, vice-presidente executivo da Divisão de Satélites desde outubro de 2023, ingressou em 2022.

Paul Horstink (nascido em 1970, holandês), membro do Conselho Executivo, vice-presidente executivo da Divisão de Satélites Beyond Gravity, ingressou em 2022.

Dr. Oliver Kunz (n. 1970, alemão), Membro do Conselho Executivo, Vice-Presidente Executivo de Litografia Divisão Beyond Gravity, ingressou em 2022.

Angelo Quabba (nascido em 1965, suíço/italiano), membro do Conselho Executivo, CFO RUAG International, ingressou em 2020.
Mandatos externos: Presidente do Conselho de Administração da Gubemo AG, Presidente do Conselho de Administração da Tresio AG.

Caroline Schmitt (n. 1977, sueca), membro do Conselho Executivo, Diretora de Transformação e Estratégia da Beyond Gravity, ingressou em 2023.

Laura-Kathrin Seitz (n. 1967, Suíça/Alemanha), Membro do Conselho Executivo, Diretora de Pessoas da Beyond Gravity, ingressou em 2023.

Partidas:
Anders Linder (nascido em 1972, sueco), membro do Conselho Executivo, vice-presidente executivo da Divisão de Satélites Beyond Gravity, partiu em outubro de 2023.

Organização de gestão

O Conselho de Administração nomeou um Conselho Executivo sob a presidência do CEO. O CEO e o Conselho Executivo são responsáveis pela gestão geral da RUAG International e por todos os assuntos não delegados a outro órgão de governo.

da empresa por lei, pelos Estatutos ou pelos Regulamentos que Governam a Organização e Operações. Os poderes e deveres do Conselho Executivo do Grupo e do CEO são definidos em detalhes nos Regulamentos Organizacionais e na descrição do cargo do CEO.

Os membros do Conselho Executivo se reportam ao CEO.

CEO

O CEO gerencia a RUAG International. Ele submete a estratégia da RUAG International, objetivos de longo e médio prazo e diretrizes de gestão ao Conselho de Administração completo para aprovação.

Por proposta do CEO, o Conselho de Administração decide sobre o plano corporativo trienal, o orçamento anual, os projetos individuais, o segmento de negócios e as demonstrações financeiras consolidadas, além de questões de recursos humanos no nível do Conselho Executivo.

O CEO envia regularmente relatórios ao Conselho de Administração sobre o desempenho dos negócios, questões e riscos comerciais previstos, bem como mudanças no próximo nível de gestão.

Os membros do Conselho de Administração podem solicitar e revisar informações adicionais sobre as operações, conforme previsto na lei, nos Estatutos e no Regulamento de Organização e Operações.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1438

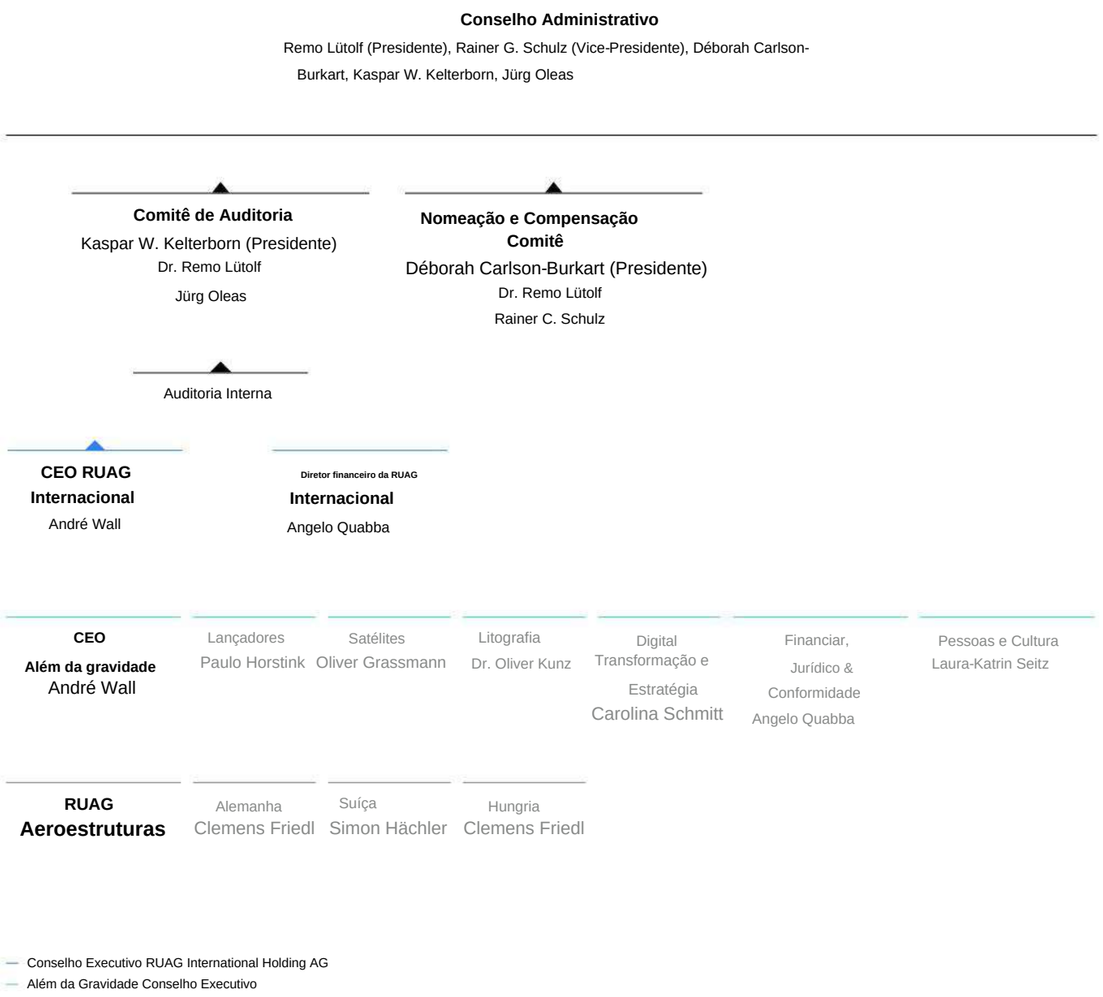
Machine Translated by Google

O CEO avalia regularmente se os Estatutos e os regulamentos e outras diretrizes emitidas pelo Conselho de Administração precisam de alterações e solicita que tais alterações sejam feitas.

Contratos de gestão

Nenhum contrato de gestão foi concluído pela RUAG International Holding Ltd e suas subsidiárias com quaisquer terceiros no nível do Conselho Executivo.

Estrutura de gestão da RUAG International em 31 de dezembro de 2023



Compensação, participação nos lucros e empréstimos

Relatório de compensação

Os detalhes a seguir correspondem às diretrizes da SIX Swiss Exchange relativas à política de remuneração e à remuneração paga aos membros do Conselho de Administração e da Diretoria Executiva do Grupo, levando em consideração as disposições de transparência do Código Suíço de Obrigações (Art. 663b e Art. 663c).

As compensações pagas de acordo com estas disposições do Código Suíço de Obrigações estão listadas nas demonstrações financeiras da RUAG International na Nota 32. "Remuneração do pessoal-chave da gerência", com mais detalhes fornecidos.

Política de compensação

A política de RH da RUAG International inclui o princípio de que o desempenho do funcionário e o sucesso da empresa são os principais fatores que determinam a remuneração.
A política visa implementar sistemas de compensação simples e claramente estruturados que garantam uma remuneração justa e sejam transparentes para os funcionários. A RUAG International baseia seu nível de compensação na compensação de mercado no ambiente de mercado relevante e re-visualiza-o regularmente. A remuneração individual é baseada nos requisitos do trabalho, nas competências e no desempenho dos funcionários e no sucesso econômico da empresa.
Sempre que possível, a RUAG International faz uso de sistemas de compensação baseados em sucesso e desempenho. Esses princípios também se aplicam na definição da política de compensação para o Conselho Executivo do Grupo, que é determinado pelo Conselho de Administração a pedido do NCC.
A RUAG International também prepara um relatório anual para submissão ao Departamento Federal Suíço de Finanças (EFD), ao Conselho Federal Suíço e à Delegação Financeira da Assembleia Federal.

Conselho Administrativo

Os membros do Conselho de Administração recebem comissões remuneração pelo seu trabalho, determinada anualmente pela Assembleia Geral Anual, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Confederação Suíça (incluindo limites máximos para compensação). Os critérios para determinar a compensação paga ao Conselho de Administração são baseados na responsabilidade atribuída aos seus membros, na complexidade da tarefa, nas demandas especializadas e pessoais colocadas sobre o indivíduo e no tempo médio esperado necessário para cumprir a tarefa.

A compensação consiste no seguinte:

- ☐ Taxa fixa
- ☐ Outros benefícios

Cada membro do Conselho de Administração recebe uma taxa fixa como parte de sua remuneração básica.
Outros benefícios incluem subsídios fixos para despesas.

Nenhuma compensação foi paga aos ex-membros do Conselho.

Mais detalhes sobre a remuneração paga no ano de referência podem ser encontrados nas demonstrações financeiras na Nota 32 "Remuneração do pessoal-chave da gerência".

Conselho Executivo do Grupo

A composição e o valor da compensação são baseados no ambiente da indústria e do mercado de trabalho e são revisados regularmente. Para esse fim, informações publicamente disponíveis sobre empresas de tamanho similar da indústria suíça e, quando aplicável, os resultados de pesquisas e estudos externos são levados em consideração.
A remuneração geral do CEO e dos membros do Conselho Executivo do Grupo está sujeita a um limite máximo aprovado pela Assembleia Geral Anual.

A compensação consiste no seguinte:

- ☐ Salário base fixo
- ☐ Componente baseado em desempenho
- ☐ Contribuições do empregador para fundos de pensão
- ☐ Benefícios adicionais

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1439

Machine Translated by Google

O salário base fixo é determinado principalmente pela tarefa, responsabilidade, qualificações e experiência dos membros do Conselho, bem como pelo ambiente de mercado. O componente baseado em desempenho depende da extensão em que os objetivos de desempenho individuais são alcançados e do sucesso financeiro da empresa. Ele consiste em um Plano de Incentivo de Curto Prazo (STI) de um ano. As metas são determinadas com referência à extensão em que os objetivos de desempenho pessoal são alcançados e ao sucesso financeiro da empresa.

Como parte do processo de definição de objetivos, metas mensuráveis são definidas no início de cada ano pelo Conselho de Administração e pelo CEO para os membros da o Conselho Executivo do Grupo. No final do ano financeiro, é avaliada a extensão em que esses objetivos foram atingidos.

Plano de Incentivo de Curto Prazo (STI)

O sucesso financeiro da RUAG International em geral e dos segmentos de negócios individuais é medido com base em quatro impulsionadores de valor financeiro:

- Vendas líquidas
- Resultado operacional (EBIT)
- Entrada de pedidos
- Fluxo de caixa livre

Os valores-alvo são definidos para um ano. As metas são ponderadas de acordo com as prioridades estratégicas. Um limite inferior e um limite superior são definidos para cada um dos quatro drivers de valor. Se o limite inferior não for atingido para o critério em questão, a porção relacionada do componente baseado em desempenho é omitida. No entanto, exceder o limite superior não leva a um aumento adicional no valor do componente baseado em desempenho. O cumprimento de metas é ponderado para os membros do Conselho Executivo do Grupo da seguinte forma: 20% para metas pessoais e 80% para metas financeiras . No caso dos chefes das três divisões, as metas financeiras são baseadas metade nos resultados de sua divisão e metade nos resultados da Beyond Gravity.

A realização de metas do Chief People Officer (CPO) e do Chief Transformation & Strategy Officer (CTO) é baseada inteiramente nos resultados do Beyond Gravity. No caso do CEO e do CFO, as metas financeiras da RUAG International se aplicam.

Para os membros do Conselho Executivo do Grupo, o componente baseado no desempenho em 2023 variou de 33% (ano anterior: 22%) a um máximo de 39% (ano anterior: 42%) da remuneração anual em dinheiro.

Com relação a uma venda ou privatização bem-sucedida do segmento de negócios Beyond Gravity de acordo com a estratégia do proprietário, um plano de incentivo de longo prazo com características de retenção também foi criado para todos os funcionários e gerentes permanentes, incluindo o Conselho Executivo. O valor de quaisquer pagamentos depende de uma venda bem-sucedida e do aumento do valor do segmento de negócios até a venda.

Outros benefícios

Outros benefícios incluem contribuições dos empregadores pagas a fundos de previdência social e para benefícios obrigatórios e extraobrigatórios aos funcionários. Os membros do Conselho Executivo estão sujeitos aos mesmos regulamentos de despesas que todos os outros funcionários da RUAG International. O subsídio de despesas de taxa fixa para membros do Conselho Executivo e toda a equipe de gestão na Suíça foi abolido em 2022 – exceto para o CEO e o CFO. Um regulamento adicional se aplica regendo a compensação de taxa fixa para entretenimento e despesas menores. Ambos os regulamentos foram aprovados pelo escritório fiscal cantonal responsável. Um carro da empresa ou um subsídio de mobilidade é fornecido a cada membro do Conselho Executivo do Grupo. Nenhuma compensação foi paga a ex-membros do Conselho Executivo do Grupo. Mais detalhes sobre a compensação paga no ano de referência podem ser encontrados nas demonstrações financeiras na Nota 32 “Compensação do pessoal-chave da gestão”.

No ano de relatório de 2023 , um membro do Conselho Executivo deixou a empresa. Mais informações podem ser encontradas nas demonstrações financeiras, Nota 32, “Remuneração do pessoal-chave da gerência”.

Ações e opções: Não há ações e/ou opções alocadas aos membros do Conselho Executivo ou do Conselho de Administração do Grupo.

Honorários adicionais: Durante o exercício financeiro de 2023 , os membros do Conselho de Administração não receberam honorários apreciáveis ou outras compensações por serviços adicionais prestados à RUAG International Holding Ltd ou qualquer uma de suas subsidiárias.

A RUAG International e suas subsidiárias não forneceram quaisquer títulos, empréstimos, adiantamentos ou créditos aos membros do Conselho Executivo do Grupo ou Conselho de Administração e partes relacionadas, nem renunciaram a quaisquer valores a receber deles.

Estrutura de capital

O capital social da RUAG International Holding Ltd ascende a 217,9 milhões de francos suíços, compreendendo 2.179.000 totalmente ações nominativas integralizadas, cada uma com valor nominal de CHF 100. Em 31 de dezembro de 2023, a RUAG International Holding Ltd não tinha nenhum capital condicional ou autorizado, nem havia emitido certificados de participação ou direito a dividendos. As ações nominativas da RUAG International Holding Ltd não estão listadas.

Mudanças no capital

Devido à fusão da BGRB Holding Ltd com a RUAG International Holding Ltd, o capital social mudou de CHF 340 milhões para CHF 217,9 milhões. Isso corresponde ao capital social do antigo BGRB Holding Ltd, que foi renomeada para RUAG International Holding Ltd durante o período do relatório. Nenhuma outra mudança no capital foi resolvida.

Ações, registro de ações

Na AGM da RUAG International Holding Ltd, cada ação registrada vale um voto. O direito de voto só pode ser exercido desde que o acionista esteja registrado no registro de ações da RUAG International Holding Ltd como um acionista com direito a voto. As ações registradas valem integralmente os dividendos.

Estrutura acionista

Acionista

A Confederação Suíça detém 100% das ações e, portanto, todos os direitos de voto na RUAG International Holding Ltd. A Administração Financeira Federal atende aos interesses dos acionistas da Confederação.

Estratégia do proprietário do Conselho Federal Suíço

Na estratégia do seu proprietário, o Conselho Federal Suíço estabelece objetivos estratégicos para a sua participação acionista, pontos focais estratégicos específicos, política de recursos humanos e objetivos financeiros, cooperação e investimentos. e relatórios ao Conselho Federal Suíço.

A nova estratégia do proprietário do Conselho Federal Suíço entrou em vigor em 29 de novembro de 2023 e estabelece a estrutura transparente e vinculativa que permite à RUAG International Holding Ltd e suas subsidiárias cumprirem suas obrigações em uma base comercial, ao mesmo tempo em que levam em conta interesses mais amplos. A estratégia do proprietário está consagrada nos Estatutos da RUAG International Holding Ltd.

Participações cruzadas

A RUAG International não realizou nenhuma participação cruzada com outras empresas, seja em termos de capital ou votos.

Em vez de ações, a empresa pode emitir certificados.

Também pode optar por não emitir ações nem certificados. Neste caso, o acionista tem o direito de exigir a qualquer momento a emissão de uma declaração de ações mantido.

O Conselho de Administração mantém um registro de acionistas.

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1440

Machine Translated by Google

Direitos de participação dos acionistas

Direito de voto

Na AGM da RUAG International Holding Ltd, cada ação registrada vale um voto. Um acionista pode ser representado por outro acionista somente por procuração escrita.

Quóruns estatutários

As seguintes resoluções estão sujeitas a decisão por maioria qualificada, de acordo com o Código Suíço de Obrigações (Art. 704):

- Alteração do objeto social
- Introdução de ações com preferência direitos de voto
- Restrição à transferibilidade de ações nominativas
- Aumento de capital autorizado ou contingente
- Aumento de capital financiado por capital próprio, mediante entradas em espécie ou para financiar aquisições em espécie e concessão de privilégios especiais
- Restrição ou cancelamento dos direitos de assinatura
- Mudança da sede social da empresa
- Dissolução da empresa ou liquidação

Convocando a assembleia geral anual

A assembleia geral anual é convocada e sua pauta definida como gov - regulamentado por lei e pelos Estatutos.

Mudança no controle e medidas defensivas

Oferta obrigatória de venda

Os Estatutos não contêm disposições relativas à exclusão (Art. 125 , parágrafos 3 a 4 da Lei de Infraestrutura do Mercado Financeiro – FinMIA) ou à inclusão (Art. 135 , parágrafo 1 FinMIA).

Cláusulas de mudança de controle

Qualquer alienação do capital ou da maioria votante da Confederação Suíça na RUAG International Holding Ltd a terceiros requer a aprovação do Governo Federal.
Assembleia (por decreto federal simples, não sujeito a referendo, Art. 3º , parágrafo 3º da Lei Federal sobre Empresas Federais de Armamentos).

No que diz respeito a uma mudança de controlo ou à privatização - ção do segmento Espacial (Beyond Gravity) até 2025 no máximo, um plano de incentivo de longo prazo foi criado para todos os funcionários permanentes, incluindo o Conselho Executivo (veja o capítulo Compensação, participação nos lucros e empréstimos). Não há um plano correspondente para o Conselho de Administração.

Fundo de pensão

O fundo de pensão da RUAG International com o A fundação coletiva Livica teve uma taxa de cobertura de mais de 100% em 31 de dezembro de 2023, como no ano anterior.

Auditor estatutário

Duração do mandato do auditor líder Na Assembleia Geral Anual de 24 de maio de 2023, a Ernst & Young AG Bern foi eleita RUAG Interna - auditor estatutário da tional por um ano. Martin Mattes atua como auditor líder e é responsável pelo mandato de auditoria.

Honorários de auditoria e despesas adicionais

A Ernst & Young forneceu à RUAG International serviços no valor de CHF 0 . 7 milhões (ano anterior : CHF 0,6 milhões) durante o ano fiscal de 2023 relacionados à auditoria das demonstrações financeiras da RUAG International Holding Ltd e suas subsidiárias e das demonstrações financeiras consolidadas da RUAG International.
declarações.

Além disso, a Ernst & Young AG forneceu à RUAG International serviços relacionados a auditoria, consultoria tributária e serviços de due diligence em 2023 no valor de CHF 0,0 milhão (ano anterior: CHF 0,0 milhão).

Instrumentos de supervisão e controle

O Comitê de Auditoria do Conselho de Administração avalia o desempenho, os honorários e a independência do auditor estatutário a cada ano e submete uma proposta ao Conselho de Administração sobre qual o revisor oficial de contas externo. auditor estatutário deve ser recomendado à AGM para nomeação.
Em 24 de maio de 2023, a AGM nomeou a Ernst& Young AG como auditor estatutário. O Comitê de Auditoria revisa anualmente o escopo da auditoria externa - edição, os planos de auditoria e os processos relevantes e discute os resultados da auditoria com o auditor externo em cada caso.

Política de informação

A RUAG International segue uma política de informação aberta em relação ao público e aos mercados financeiros. Os números publicados vão além dos requisitos estatutários em termos de transparência.
Discussões trimestrais são realizadas entre as ações - titular e o Conselho de Administração.

Honorários pagos aos auditores

em milhares de francos suíços	2023	2022
Honorários de auditoria	650	637
Assessoria fiscal	—	—
Serviços de due diligence	—	—
Todos os outros serviços	—	—
Taxas totais	650	637

Balanço BG Tradução (12464783) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1441

Machine Translated by Google

Agenda

Fim do ano fiscal	31.12.2023
Assembleia Geral Anual	22.05.2024

O Relatório Anual contendo as demonstrações financeiras do ano encerrado em 31 de dezembro de 2023 é enviado ao acionista juntamente com um convite para a Assembleia Geral Anual.

RUAG International Holding AG, Bahnhofplatz 10b, 3011 Berna, Suíça,
info@ruag.com, www.ruag.com

CANTON OF LUCERNE

Commercial Register of the Canton of Lucerne

Company number	Legal form	Entry	Cancellation	Transfer CH-100.3.021.761-7 from: CH-100.3.021.761-7/a to:	
CHE-105.983.759	**Company limited by shares** *(Aktiengesellschaft)*	24.09.1998			1

All entries

En	Ca	Company	Ref	Registered office
1 1		**Beyond Gravity Schweiz AG** (Beyond Gravity Suisse SA) (Beyond Gravity Svizzera SA) (Beyond Gravity Switzerland Ltd)	1	Emmen

En	Ca	Share capital	Paid-in share capital	Share split
1		CHF 112,200,000.00	CHF 112,200,000.00	112,200 registered shares with limited transferability of CHF 1,000.00 each

En	Ca	Registered Office Address
1		Seetalstrasse 175 6032 Emmen

En	Ca	Purpose
1		The purpose of the Company is the research and development, the production, the distribution and trade, as well as maintenance of civil and military goods in the field of aerospace in Switzerland and abroad, and the provision of services in this same field. The Company may establish branch offices and subsidiaries in Switzerland and abroad, and participate in other companies in Switzerland and abroad. The Company may acquire, hold, manage, encumber, realise and sell intellectual property rights in Switzerland and abroad.

En	Ca	Other Addresses
1		Schaffhauserstrasse 580 8052 Zurich

En	Ca	Comments	Ref	Date of Articles of Association
1		The registered shares have limited transferability.	1	23.09.1998
1		Notifications shall be in writing, by fax or by electronic mail.	1	16.06.1999
			1	26.04.2001
			1	26.05.2008
			1	08.05.2009
			1	28.05.2009
			1	10.06.2010
			1	23.05.2011
			1	13.04.2022

En	Ca	Specific circumstances	Ref	Instrument for publication
1		To achieve the existing purpose upon its constitution, the company took over, upon increasing its capital pursuant to the agreement for in-kind contributions of 27.05.1999, and the balance sheet as at 01.01.1999, from the Schweizerische Eidgenossenschaft, Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), in Berne, the entire assets of CHF 327,043,688.94 and the entire borrowed capital of CHF 277,344,675.95 of its existing armament company SF Schweizerische Unternehmung für Flugzeuge und Systeme (including real property) at the price of CHF 49,699,012.99, for which 46,900 registered shares of CHF 1,000 were issued.	1	Swiss Official Gazette of Commerce (SOGC).
1		Transfers of assets: The company, pursuant to the agreement of 02.06.2005, transfers assets of CHF 591,984.99 and liabilities (borrowed capital) of CHF 542,106.23 to RUAG Electronics, in Berne (CH-035.3.019.931-5). Consideration: CHF 49,878.76.		
1		Transfers of assets: The company, pursuant to the agreement of 02.06.2005, transfers assets of CHF 1,847,242.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 170,812.50 to RUAG IT Services, in Berne (CH-035.3.033.735-5). Consideration: CHF 1,676,429.50.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of Sun Aircraft Services SA, in Agno (CH-514.3.003.230-3), pursuant to the merger agreement of 21.06.2006 and the balance sheet as at 31.12.2005. Assets of CHF 1,988,890.23 and liabilities (borrowed capital) of CHF 1,733,419.68 pass to the acquiring company. Given that the acquiring company holds all the shares of the transferring company, there is neither a capital increase nor an allocation of shares.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of Derendinger & Cie SA, in Plan-les-Ouates (CH-660-0140975-0), pursuant to the merger agreement of 21.06.2006 and the balance sheet as at 31.12.2005. Assets of CHF 39,911,011.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 42,399,903.00 pass to the acquiring company. Given that the same shareholder holds all the shares of the companies involved in the merger, there is neither a capital increase nor an allocation of shares. In accordance with the confirmation of the specially qualified auditor, there is a subordination in the amount of the capital loss and the excess liabilities.		

Continued on the following page

Registro Comercial BG (12505485) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1443

All entries

En	Ca	Specific circumstances	Ref	Instrument for publication
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of Mecanex SA, in Nyon (CH-550-0107260-4), pursuant to the merger agreement of 21.06.2006 and the balance sheet as at 31.12.2005. Assets of CHF 9,077,645.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 5,203,448.00 pass to the acquiring company. Given that the same shareholder holds all the shares of the companies involved in the merger, there is neither a capital increase nor an allocation of shares.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of ASB Aircraft Service Bern-Belp AG, in Belp (CH-035.3.010.749-2), pursuant to the merger agreement of 21.06.2006 and the balance sheet as at 31.12.2005. Assets of CHF 5,977,926.65 and liabilities (borrowed capital) of CHF 5,695,055.52 pass to the acquiring company. Given that the acquiring company holds all the shares of the transferring company, there is neither a capital increase nor an allocation of shares.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of HTS AG, in Wallisellen (CH-020.3.002.958-8), pursuant to the merger agreement of 21.06.2006 and the balance sheet as at 31.12.2005. Assets of CHF 8,607,635.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 7,943,186.00 pass to the acquiring company. Given that the same shareholder holds all the shares and participation certificates of the companies involved in the merger, there was neither a capital increase nor a share or participation certificate allocation.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of TSA Transairco SA, in Meyrin (CH-660-0305979-7), pursuant to the merger agreement of 26.05.2008 and the balance sheet as at 31.12.2007. Assets of CHF 19,129,639.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 12,442,450.00 pass to the acquiring company. Given that the acquiring company holds all the shares of the transferring company, there is neither a capital increase nor an allocation of shares.		
1		Transfers of assets: RUAG Schweiz AG, pursuant to the agreement of 04.06.2009, transfers assets of CHF 111,133,626.43 and liabilities (borrowed capital) of CHF 66,133,626.43 to RUAG Real Estate AG, in Berne (CH-035.3.019.940-6). Consideration: none.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of RUAG Components AG, in Schattdorf (CH-092.3.002.075-1), pursuant to the merger agreement of 28.05.2009 and the balance sheet as at 31.12.2008. Assets of CHF 82,034,585.40 and liabilities (borrowed capital) of CHF 51,492,144.13 pass to the acquiring company. Share capital increase of CHF 16,000,000.00 as a result of the merger. The sole shareholder of the transferring company receives 16,000 registered shares of the acquiring company with a value of CHF 1,000.00 each.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of RUAG Space AG, in Zurich (CH-020.3.022.462-5), pursuant to the merger agreement of 10.06.2010 and the balance sheet as at 31.12.2009. Assets of CHF 192,068,051.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 149,844,873.00 pass to the acquiring company. Pursuant to the confirmation of the audit firm under official state supervision, there are subordination declarations in the amount of the shortfall and the excess liabilities of the acquiring company. The sole shareholder of both companies receives as shareholder of the transferring company 15,000 registered shares with a value of CHF 1,000.00 each. Capital increase of CHF 15,000,000.00 as a result of the merger.		
1		By amendment to the asset transfer agreement of 04.06.2009, the assets were revalued pursuant to the addendum dated 23.02.2010 and transferred only to the extent of CHF 109,139,909.43 (and not CHF 111,133,626.43 pursuant to asset transfer agreement of 04.06.2009) to RUAG Real Estate AG, in Berne (CH-035.3.019.940-6).		
1		Transfers of assets: RUAG Schweiz AG, pursuant to the agreement of 16.06.2010, transfers assets of CHF 13,744,320.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 3,744,320.00 to RUAG Real Estate AG, in Berne (CH-035.3.019.940-6). Consideration: none.		

Continued on the following page

Registro Comercial BG (12505485) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1444

All entries

En	Ca	Specific circumstances	Ref	Instrument for publication
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of RUAG Land Systems AG, in Thun (CH-092.3.004.244-9), pursuant to the merger agreement of 23.05.2011 and the balance sheet as at 31.12.2010. Assets of CHF 221,392,930.42 and liabilities (borrowed capital) of CHF 173,440,665.20 pass to the acquiring company. The sole shareholder of the transferring company receives 30,100 registered shares with a value of CHF 1,000.00 each.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of RUAG Electronics AG, in Berne (CH-035.3.019.931-5), pursuant to the merger agreement of 23.05.2011 and the balance sheet as at 31.12.2010. Assets of CHF 115,610,157.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 82,360,047.00 pass to the acquiring company. The sole shareholder of the transferring company receives 4,100 registered shares with a value of CHF 1,000.00 each. Total capital increase of CHF 34,200,000.00 as a result of the merger.		
1		Transfers of assets: The company, pursuant to the agreement of 25.05.2011, transfers assets of CHF 65,516,000.00 to RUAG Real Estate AG, in Berne (CH-035.3.019.940-6). Consideration: loan receivable credit in the amount of CHF 65,516,000.00.		
1		Transfers of assets: The company, pursuant to the agreement of 15.06.2012, transfers assets of CHF 29,637,488.94 and liabilities (borrowed capital) of CHF 5,429,488.94 to RUAG Mechanical Engineering AG, in Schattdorf (CH-120.3.000.110-6). Consideration: 100 registered shares with a value of CHF 1,000.00 each and a receivable credit in the amount of CHF 13,900,000.00.		
1		Transfers of assets: The company, pursuant to the agreement of 15.06.2012, transfers assets of CHF 7,545,480.76 and liabilities (borrowed capital) of CHF 1,870,480.76 to RUAG Environment AG, in Schattdorf (CH-120.3.000.112-2). Consideration: 100 registered shares with a value of CHF 1,000.00 each and a receivable credit in the amount of CHF 2,630,000.00.		
1		Transfers of assets: The company, pursuant to the agreement of 15.06.2012, transfers assets of CHF 8,150,922.70 and liabilities (borrowed capital) of CHF 2,500,922.70 to RUAG Coatings AG, in Schattdorf (CH-120.3.000.113-8). Consideration: 100 registered shares with a value of CHF 1,000.00 each and a receivable credit in the amount of CHF 3,000,000.00.		
1		Transfers of assets: The company, pursuant to the agreement of 15.06.2012, transfers assets of CHF 5,405,213.63 and liabilities (borrowed capital) of CHF 1,920,213.63 to RUAG Automotive AG, in Schattdorf (CH-120.3.000.111-4). Consideration: 100 registered shares with a value of CHF 1,000.00 each and a receivable credit in the amount of CHF 1,700,000.00.		
1		Merger: takeover of the assets and liabilities of RUAG Automotive AG, in Schattdorf (CHE-374.924.298) pursuant to the merger agreement of 15.05.2014 and balance sheet as at 31.12.2013. Assets of CHF 4,641,969.22 and liabilities (borrowed capital) of CHF 3,059,171.77 pass to the acquiring company. Given that the acquiring company holds all the shares of the transferring company, there is neither a capital increase nor an allocation of shares.		
1		Transfer of Assets: The company, pursuant to the agreement of 20.06.2016, transfers assets of CHF 12,353,020.00 and liabilities (borrowed capital) of CHF 7,591,199.00 to OEI Opto AG, in Zurich (CHE-255.927.628). Consideration: CHF 1.00.		
1		Transfer of Assets: The company, pursuant to the agreement of 06.06.2018, transfers assets of CHF 9,781,960.55 and liabilities (borrowed capital) of CHF 4,064,765.55 to RUAG Slip Rings SA, in Nyon (CHE-380.989.389). Consideration: CHF 1.00.		

Ref	Journal no.	Journal date	SOGC	SOGC date	Page / Id	Ref	Journal no.	Journal date	SOGC	SOGC date	Page / Id
0		(Omission)		(Omission)							
1	1717	24.02.2023	42	01.03.2023	1005689971						
2	2629	27.03.2023	63	30.03.2023	1005712959						

En	Mo	Ca	Personal data	Position	Signing authority
1			Quabba, Angelo Roberto, citizen of Zurich, resident in Zollikon	President of the Board of Directors	Joint signature by two
1			Fent, Remigius Zeno, citizen of Neckertal, resident in Wil (SG)	Member and secretary of the Board of Directors	Joint signature by two

Lucerne, 07.06.2023 09:03

Continued on the following page

Registro Comercial BG (12505485) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1445

All entries

En	Mo	Ca	Personal data	Position	Signing authority
1			Wall, André, German citizen, resident in Zurich	Member of the Board of Directors	Joint signature by two
1			Ernst & Young AG (CHE-441.858.784), in Berne	Auditor	
1			Arena, Sebastiano, called Sebastian, citizen of Regensdorf, resident in Schlieren		Joint signature by two
1			Artner, Achim, Austrian citizen, resident in Wien (AT)		Joint signature by two
1			Biella, Salvatore Joe, citizen of Döttingen, resident in Full-Reuenthal		Joint signature by two
1			Hofmann, Stefan, citizen of Matzingen, resident in Zurich		Joint signature by two
1			Kunz, Oliver Christian, German citizen, resident in Zurich		Joint signature by two
1			Matthesius, Carolin-Christina Gabriele, German citizen, resident in Erlenbach (ZH)		Joint signature by two
1			Müller, Andreas, German citizen, resident in Romanshorn		Joint signature by two
1			Schäfers, Claus Holger, called Holger, German citizen, resident in Brütten		Joint signature by two
1			Wentscher, Dr. Holger Gerd Perter, German citizen, resident in Zurich		Joint signature by two
1			Seitz, Laura-Katrin, citizen of Riehen, resident in Riehen		Joint signature by two

Lucerne, 07.06.2023 09:03 STU

[stamp:]

AUTHENTICATED

07th June 2023

COMMERCIAL REGISTER
OF THE CANTON OF LUCERNE

[Signature]

This extract from the Cantonal Commercial Register shall have no validity without the accompanying original certification. It contains all the currently valid entries for this company, as well as any entries deleted since 24.02.2023. Upon special request, an extract can be issued containing only all currently valid entries.

Registro Comercial BG (12505485) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1446

LEGALIZATION

Thomas J. Wenger, notary public of the Canton of Berne (Switzerland), registered at the register of the notaries public of the Canton of Berne, with office in Berne,

certifies:

The present document is the translation of the valid extract of the Commercial Register of the Canton of Lucerne of 7th June 2023, in German language, which has been originally presented to him.

Certified in Berne at the office of the notary public on the eighth of June two thousand and twenty-three.

8th June 2023

The notary public:

THOMAS J. WENGER 372·3 NOTAR DES KANTONS BERN

CANTON OF BERNE * CHANCELLERY OF STATE *

Tax: CHF 25.–

APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: Swiss Confederation, Canton of Berne
This public document
2. has been signed by Thomas J. Wenger
3. acting in the capacity of notary
4. bears the seal / stamp of notary's office of the canton of Berne
Certified
5. at Berne 6. the 08/06/2023
Valérie Bechtel
7. by
official of the Chancellery of State of the Canton of Berne
8. under number: 715
9. stamp / seal
10. Signature

CANTON OF BERNE * CHANCELLERY OF STATE *

NOTAR DES KANTONS

TRADUÇÃO OFICIAL
(Decreto Federal Nº 13.609/43)

Matriculado na JUCESP sob o Nº 539 ♦ RG Nº 23.164.752-9 ♦ CPF/MF Nº 173.074.618-70 ♦ CCM Nº 2.596.298-1
Rua Serra de Bragança, 1252 ♦ 03318-000♦ Tatuapé – São Paulo – SP ♦ 11 2093-9434♦ admtrad@admtrad.com.br

A tradução juramentada não implica julgamento sobre o teor ou validade do documento original.

Livro CCXVI **I-45.917/24**

Certifico pelo presente que foi apresentado a mim, ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA, Tradutor Público e Intérprete Comercial, um documento em idioma inglês, do qual, em virtude de meu ofício, procedo à tradução para o vernáculo, no seguinte teor:

[Logotipo:] Cantão de Lucerna

Junta Comercial do Cantão de Lucerna

Número da sociedade	Forma jurídica	Registro	Encerramento		
CHE-105.983.759	**Sociedade limitada por ações** (*Aktiengesellschaft*)	24/09/1998	*[em branco]*	Transferência CH-100.3.021.761-7 de: CH-100.3.021.761-7/a para: *[em branco]*	1

[Código de barras] Todos os registros

En	Ca	Sociedade	Ref	Sede social
1 1		**Beyond Gravity Schweiz AG** (Beyond Gravity Suisse SA) (Beyond Gravity Svizzera SA) (Beyond Gravity Switzerland Ltd)	1	Emmen

En	Ca	Capital social	Capital social integralizado	Desdobramento de ações	En	Ca	Endereço da sede social
1		Fr 112.200.000,00	Fr 112.200.000,00	112.200 ações nominativas com portabilidade limitada de Fr 1.000,00 cada	1		Seetalstrasse 175 6032 Emmen

En	Ca	Objeto social	En	Ca	Outros endereços
1		O objeto social é o de pesquisa e desenvolvimento, o de produção, distribuição e comercialização, bem como o de manutenção de bens civis e militares no setor aeroespacial na Suíça e no exterior, e a prestação de serviços neste mesmo setor. A Sociedade pode criar filiais e subsidiárias na Suíça e no exterior, e participar de outras sociedades na Suíça e no exterior. A Sociedade pode adquirir, deter, gerenciar, onerar, realizar e vender direitos de propriedade intelectual na Suíça e no exterior.	1		Schaffhauserstrasse 580 8052 Zurique

En	Ca	Observações	En	Data dos Contratos Sociais
1 1		As ações nominativas têm transferibilidade limitada. As comunicações devem ser feitas por escrito, fax ou correio eletrônico.	1 1 1 1 1 1 1 1 1	23/09/1998 16/06/1999 26/04/2001 26/05/2008 08/05/2009 28/05/2009 10/06/2010 23/05/2011 13/04/2022

En	Ca	Condições específicas	Ref	Instrumento de publicação
1		Para atingir o objeto existente após sua constituição, a sociedade adquiriu, ao aumentar seu capital de acordo com o contrato de contribuições em espécie de 27/05/1999, e o balanço patrimonial em 01/01/1999, da Schweizerische Eidgenossenschaft, Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), em Berna, todos os ativos de Fr	1	Diário Oficial do Comércio Suíço (SOGC).

Esse documento foi assinado por ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate/PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

En	Ca	Condições específicas	Ref	Instrumento de publicação
		327.043.688,94 e todo o capital emprestado de Fr 277.344.675,95 de sua empresa de armamento existente SF Schweizerische Unternehmung für Flugzeuge und Systerne (inclusive imóveis) pelo preço de Fr 49.699.012,99, para o qual foram emitidas 46.900 ações nominativas de Fr 1000.		
1		Transferência de ativos: A sociedade, de acordo com o contrato de 02/06/2005, transfere ativos de Fr 591.984.99 e passivos (capital emprestado) de Fr 542.106,23 para a RUAG Electronics, em Berna (CH-035.3.019.931-5). Contraprestação: Fr 49.878,76.		
1		Transferência de ativos: A sociedade, de acordo com o contrato de 02/06/2005, transfere ativos de Fr 1.847.242,00 e passivos (capital emprestado) de Fr 170.812,50 para a RUAG IT Services, em Berna (CH-035.3.033.735-5). Contraprestação: Fr 1.676.429,50.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da Sun Aircraft Services SA, em Agno (CH-514.3.003.230-3), de acordo com o contrato de incorporação de 21/06/2006, e o balanço patrimonial em 31/12/2005. Os ativos de Fr 1.988.890,23 e os passivos (capital emprestado) de Fr 1.733.419,68 passam para a sociedade incorporadora. Como a sociedade incorporadora detém todas as ações da sociedade contribuidora, não há aumento de capital nem distribuição de ações.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da Derendinger & Cie SA, em Plan-les-Ouates (CH-660-0140975-0), de acordo com o contrato de incorporação de 21/06/2006, e o balanço patrimonial em 31/12/2005. Os ativos de Fr 39.911.011,00 e os passivos (capital emprestado) de Fr 42.399.903,00 passam para a sociedade incorporadora. Como a mesma sócia detém todas as ações das sociedades envolvidas na incorporação, não há aumento de capital nem distribuição de ações. De acordo com a confirmação do auditor especialmente habilitado, há uma subordinação no valor da perda de capital e dos passivos excedentes.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da Mecanex SA, em Nyon (CH-550-0107260-4), de acordo com o contrato de incorporação de 21/06/2006, e o balanço patrimonial em 31/12/2005. Os ativos de Fr 9.077.645,00 e os passivos (capital emprestado) de Fr 5.203.448,00 passam para a sociedade incorporadora. Como a mesma sócia detém todas as ações das sociedades envolvidas na incorporação, não há aumento de capital nem distribuição de ações.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da ASB Aircraft Service Bern-Belp AG, em Belp (CH-035.3.010.749-2), de acordo com o contrato de incorporação de 21/06/2006, e o balanço patrimonial em 31/12/2005. Os ativos de Fr 5.977.926,65 e os passivos (capital emprestado) de Fr 5.695.055,52 passam para a sociedade incorporadora. Como a sociedade incorporadora detém todas as ações da sociedade contribuidora, não há aumento de capital nem distribuição de ações.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da HTS AG, em Wallisellen (CH-020.3.002.958-8), de acordo com o contrato de incorporação de 21/06/2006, e o balanço patrimonial em 31/12/2005. Os ativos de Fr 8.607.635,00 e os passivos (capital emprestado) de Fr 7.943.186,00 passam para a sociedade incorporadora. Como a mesma sócia detém todas as ações das sociedades envolvidas na incorporação, não houve aumento de capital nem distribuição de ações ou certificados de participação.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da TSA Transairco SA, em Meyrin (CH-660-0305979-7), de acordo com o contrato de incorporação de 26/05/2008, e o balanço patrimonial em 31/12/2007. Os ativos de Fr 19.129.639,00 e os passivos (capital emprestado) de Fr 12.442.450,00 passam para a sociedade incorporadora. Como a sociedade incorporadora detém todas as ações da sociedade contribuidora, não há aumento de capital nem distribuição de ações.		
1		Transferência de ativos: RUAG Schweiz AG, de acordo com o contrato de 04/06/2009, transfere ativos de Fr 111.133.626,43 e passivos (capital		

Esse documento foi assinado por ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate/PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

En	Ca	Condições específicas	Ref	Instrumento de publicação
		emprestado) de Fr 66.133.626,43 para a RUAG Real Estate AG, em Berna (CH-035.3.019.940-6). Contraprestação: nenhuma.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da RUAG Components AG, em Schattdorf (CH-092.3.002.075-1), de acordo com o contrato de incorporação de 28/05/2009, e o balanço patrimonial em 31/12/2008. Os ativos de Fr 82.034.585,40 e os passivos (capital emprestado) de Fr 51.492.144,13 passam para a sociedade incorporadora. Aumento de capital social de Fr 16.000.000,00 em decorrência da incorporação. A única acionista da sociedade contribuidora recebe 16.000 ações nominativas da sociedade incorporadora com o valor de Fr 1.000,00 cada.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da RUAG Space AG, em Zurique (CH-020.3.022.462-5), de acordo com o contrato de incorporação de 10/06/2010, e o balanço patrimonial em 31/12/2009. Os ativos de Fr 192.068.051,00 e os passivos (capital emprestado) de Fr 149.844.873,00 passam para a sociedade incorporadora. De acordo com a confirmação da empresa de auditoria sujeita à supervisão oficial do Estado, há declarações de subordinação no valor do déficit e dos passivos excedentes da sociedade incorporadora. A única acionista de ambas as sociedades recebe como acionista da sociedade contribuidora 15.000 ações nominais com o valor de Fr 1.000,00 cada. Aumento de capital de Fr 15.000.000,00 em decorrência da incorporação.		
1		Por alteração do contrato de transferência de ativos de 04/06/2009, os ativos foram reavaliados de acordo com o aditamento datado de 23/02/2010 e transferidos somente até o valor de Fr 109.139.909,43 (e não o de Fr 111.133.626,43 de acordo com o contrato de transferência de ativos de 04/06/2009) para a RUAG Real Estate AG, em Berna (CH-035.3.019.940-6).		
1		Transferência de ativos: a RUAG Schweiz AG, de acordo com o contrato de 16/06/2010, transfere ativos de Fr 13.744.320,00 e passivos (capital emprestado) de Fr 3.744.320,00 para a RUAG Real Estate AG, em Berna (CH-035.3.019.940-6). Contraprestação: nenhuma.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da RUAG Land Systems AG, em Thun (CH-092.3.004.244-9), de acordo com o contrato de incorporação de 23/05/2011, e o balanço patrimonial em 31/12/2010. Os ativos de Fr 221.392.930,42 e os passivos (capital emprestado) de Fr 173.440.665,20 passam para a sociedade incorporadora. A única acionista da sociedade contribuidora recebe 30.100 ações nominativas com o valor de Fr 1.000,00 cada.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da RUAG Electronics AG, em Berna (CH-035.3.019.931-5), de acordo com o contrato de incorporação de 23/05/2011, e o balanço patrimonial em 31/12/2010. Os ativos de Fr 115.610.157,00 e os passivos (capital emprestado) de Fr 82.360.047,00 passam para a sociedade incorporadora. A única acionista da sociedade contribuidora recebe 4100 ações nominativas com o valor de Fr 1.000,00 cada. Aumento de capital total de Fr 34.200.000,00 em decorrência da incorporação.		
1		Transferência de ativos: a sociedade, de acordo com o contrato de 25/05/2011, transfere ativos de Fr 65.516.000,00 para a RUAG Real Estate AG, em Berna (CH-035.3.019.940-6). Contraprestação: recebíveis de empréstimo no valor de Fr 65.516.000,00.		
1		Transferência de ativos: a sociedade, de acordo com o contrato de 15/06/2012, transfere ativos de Fr 29.637.488,94 e passivos (capital emprestado) de Fr 5.429.488,94 para a RUAG Mechanical Engineering AG, em Schattdorf (CH-120.3.000.110-6). Contraprestação: 100 ações nominais com o valor de Fr 1.000,00 cada e créditos a receber no valor de Fr 13.900.000,00.		
1		Transferência de ativos: a sociedade, de acordo com o contrato de 15/06/2012, transfere ativos de Fr 7.545.480,76 e passivos (capital emprestado) de Fr 1.870.480,76 para a RUAG Environment AG, em		

Esse documento foi assinado por ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate/PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

En	Ca	Condições específicas	Ref	Instrumento de publicação
		Schattdorf (CH-120.3.000.112-2). Contraprestação: 100 ações nominais com o valor de Fr 1.000,00 cada e créditos a receber no valor de Fr 2.630.000,00.		
1		Transferência de ativos: a sociedade, de acordo com o contrato de 15/06/2012, transfere ativos de Fr 8.150.922,70 e passivos (capital emprestado) de Fr 2.500.922,70 para a RUAG Coatings AG, em Schattdorf (CH-120.3.000.113-8). Contraprestação: 100 ações nominais com o valor de Fr 1.000,00 cada e créditos a receber no valor de Fr 3.000.000,00.		
1		Transferência de ativos: a sociedade, de acordo com o contrato de 15/06/2012, transfere ativos de Fr 5.405.213,63 e passivos (capital emprestado) de Fr 1.920.213,63 para a RUAG Automotive AG, em Schattdorf (CH-120.3.000.111-4). Contraprestação: 100 ações nominais com o valor de Fr 1.000,00 cada e créditos a receber no valor de Fr 1.700.000,00.		
1		Incorporação: aquisição dos ativos e passivos da RUAG Automotive AG, em Schattdorf (CHE-374.924.298), de acordo com o contrato de incorporação de 15/05/2014, e o balanço patrimonial em 31/12/2013. Os ativos de Fr 4.641.969,22 e os passivos (capital emprestado) de Fr 3.059.171,77 passam para a sociedade incorporadora. Como a sociedade incorporadora detém todas as ações da sociedade contribuidora, não há aumento de capital nem distribuição de ações.		
1		Transferência de ativos: a sociedade, de acordo com o contrato de 20/06/2016, transfere ativos de Fr 12.353.020,00 e passivos (capital emprestado) de Fr 7.591.199,00 para a OEI Opto AG, em Zurique (CHE-255.927.628). Contraprestação: Fr 1,00.		
1		Transferência de ativos: a sociedade, de acordo com o contrato de 06/06/2018, transfere ativos de Fr 9.781.960,55 e passivos (capital emprestado) de Fr 4.064.765,55 para a RUAG Slip Rings SA, em Nyon (CHE-380.989.389). Contraprestação: Fr 1,00.		

Ref	Diário nº	Data do diário	SOGC	Data SOGC	Página / Id	Ref	Diário nº	Data do diário	SOGC	Data SOGC	Página / Id
0		(Omissão)		(Omissão)							
1	1717	24/02/2023	42	01/03/2023	1005689971						
2	2629	27/03/2023	63	30/03/2023	1005712959						

En	Mo	Ca	Dados pessoais	Cargo	Autoridade de assinatura
1			Quabba, Angelo Roberto, cidadão de Zurique, residente em Zollikon	Presidente do Conselho de Administração	Assinatura conjunta por dois
1			Fent, Remigius Zeno, cidadão de Neckertal, residente em Wil (SG)	Membro e secretário do Conselho de Administração	Assinatura conjunta por dois
1			Wall, André, cidadão alemão, residente em Zurique	Membro do Conselho de Administração	Assinatura conjunta por dois
1			Ernst & Young AG (CHE-441.858.784), em Berna	Auditora	
1			Arena, Sebastiano, chamado Sebastian, cidadão de Regensdorf, residente em Schlieren		Assinatura conjunta por dois
1			Artner, Achim, cidadão austríaco, residente em Wien (AT)		Assinatura conjunta por dois
1			Biella, Salvatore Joe, cidadão de Döttingen, residente em Full-Reuenthal		Assinatura conjunta por dois
1			Hofmann, Stefan, cidadão de Matzingen, residente em Zurique		Assinatura conjunta por dois
1			Kunz, Oliver Christian, cidadão alemão, residente em Zurique		Assinatura conjunta por dois
1			Matthesius, Carolin-Christina Gabriele, cidadã alemã, residente em Erlenbach (ZH)		Assinatura conjunta por dois

Esse documento foi assinado por ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate/PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

En	Mo	Ca	Dados pessoais	Cargo	Autoridade de assinatura
1			Müller, Andreas, cidadão alemão, residente em Romanshorn		Assinatura conjunta por dois
1			Schäfers, Claus Holger, chamado Holger, cidadão alemão, residente em Brütten		Assinatura conjunta por dois
1			Wentscher, Dr. Holger Gerd Perter, cidadão alemão, residente em Zurique		Assinatura conjunta por dois
1			Seitz, Laura-Katrin, cidadã de Riehen, residente em Riehen		Assinatura conjunta por dois

Lucerna, 07/06/2023 09:03 STU

[carimbo:]

AUTENTICADO
07 de junho de 2023
JUNTA COMERCIAL DO CANTÃO DE LUCERNA

[Assinatura]

Este extrato da Junta Comercial Cantonal não será válido sem a certificação original que o acompanha. Ele contém todas os registros vigentes no momento para esta sociedade, bem como quaisquer registros excluídos desde 24/02/2023. Mediante solicitação especial, poderá ser emitido um extrato contendo apenas todos os registros vigentes no momento.

[Consta carimbo]

LEGALIZAÇÃO

Thomas J. Wenger, tabelião do Cantão de Berna (Suíça), inscrito no registro dos tabeliães do Cantão de Berna, com serventia em Berna,

certifica:

Que o presente documento é a tradução do extrato válido da Junta Comercial do Cantão de Lucerna de 07 de junho de 2023, em alemão, que lhe foi originalmente apresentado.

Atestado em Berna na serventia do tabelião no dia oito de junho de dois mil e vinte e três.

08 de junho de 2023

O tabelião:
[a.] [ilegível]

[Consta carimbo de Thomas J. Wenger]

[Consta carimbo da Chancelaria de Estado – Cantão de Berna]
Taxa: Fr 25

[Carimbo:]
APOSTILA
(*Convention de La Haye du 5 octobre 1961*)

1. País: Confederação Suíça, Cantão de Berna
Este documento público
2. foi assinado por Thomas J. Wenger
3. agindo na condição de Tabelião
4. com o selo/carimbo do Tabelionato do Cantão de Berna
Certificado

Esse documento foi assinado por ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate/PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

5. em Berna 6. em 08/06/2023
7. por Valérie Bechtel
funcionária da Chancelaria do Estado do Cantão de Berna
8. sob o número: 7215
9. Selo/Carimbo: *[Consta carimbo da Chancelaria de Estado – Cantão de Berna]*
10. Assinatura: *[a.] [ilegível]*

[página em branco]

Nada mais. Conferi e achei conforme. Dou fé.
São Paulo, 11 de dezembro de 2024.

Assinado digitalmente por:
ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA
CPF: ***.074.618-**
Certificado emitido por AC SERASA RFB v5
Data: 11/12/2024 15:38:39 -03:00
Assinatura sem papel

Esse documento foi assinado por ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate/PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

ICP Brasil

46154

Registro Comercial BG Tradução Juramentada (12505495) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1454

MANIFESTO DE ASSINATURAS

Código de validação: PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

Esse documento foi assinado pelos seguintes signatários nas datas indicadas (Fuso horário de Brasília):

- ADMILSON FERNANDO SOARES DA SILVA (CPF ***.074.618-**) em 11/12/2024 15:38 - Assinado com certificado digital ICP-Brasil

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate/PKT9S-NRT5E-E6PEJ-JGHL3

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

https://asp.assinaturasempapel.com.br/validate

MINUTA DE

(TERMO DE CONTRATO)

Lei nº 14.133/21

Aquisições - Contratação direta

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União

Atualização: agosto/2023

Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.

Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação

Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAS

(Processo Administrativo nº 01340.007227/2024-73)

TERMO DE CONTRATO DE COMPRA, QUE FAZEM ENTRE SI A UNIÃO, POR INTERMÉDIO DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, E A EMPRESA BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG

A **UNIÃO**, representada pelo **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI**, por intermédio do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE**, com sede na Av. dos Astronautas, 1758, CEP 12227-010, Jardim da Granja, na cidade de São José dos Campos – SP, inscrito no CNPJ sob o nº 01.263.896/0005-98, neste ato representado, nos termos da Portaria MCT 407, de 29/06/2006, pelo seu Diretor, Dr. Clezio Marcos de Nardin, conforme Portaria de Nomeação nº. 3.782, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, de 01/10/2020, publicada no Diário Oficial da União de 02/10/2020, doravante denominada **CONTRATANTE**, e a empresa **Beyond Gravity Schweiz AG**, empresa estrangeira, sediada em Schaffhauserstrasse 580 8052, Zurich, Suíça, doravante designada **CONTRATADA**, neste ato representada pela empresa Global Vision Ltda., por meio do(a) Sr(a)......, portador(a) da Carteira de Identidade nº ....., expedida pela (o) ....., e CPF nº ....., tendo em vista o que consta no **Processo nº 01340.007227/2024-73** e em observância às disposições da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e demais legislação aplicável, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente da **Dispensa de Licitação nº. 90195/2024**, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

1. CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO (art. 92, I e II)

1.1. O objeto do presente instrumento é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B do **CONTRATANTE**, nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

1.2. Objeto da contratação:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	QTDD	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
01	SADA (modelo de voo)	peça	02	R$ 3.969.261,11	R$ 7.938.522,22
02	SADE (modelo de voo)	peça	01	R$ 7.541.596,11	R$ 7.541.596,11

1.3. Os valores da tabela acima são estimativos, de forma que o pagamento devido à **CONTRATADA**, por ocasião da sua data efetiva, dependerá da variação cambial em relação à moeda estrangeira (franco suíço) constante da proposta da contratada.

1.4. Vinculam esta contratação, independentemente de transcrição:

1.4.1. O Termo de Referência;

1.4.2. A Autorização de Contratação Direta;

1.4.3. A Proposta da **CONTRATADA**; e

1.4.4. Eventuais anexos dos documentos supracitados.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados a partir da data da assinatura do contrato, na forma do artigo 105 da Lei n° 14.133, de 2021.

2.1.1. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado, previstas neste instrumento.

3. CLÁUSULA TERCEIRA – MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO CONTRATUAIS (art. 92, IV, VII e XVIII)

3.1. O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega, observação e recebimento do objeto constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

4. CLÁUSULA QUARTA – SUBCONTRATAÇÃO

4.1. Será admitida subcontratação externa até o limite de 20 % do valor do contrato. Fornecimento do mesmo conglomerado não é considerado subcontratação.

4.1.1. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal da

obrigação.

4.1.2. Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral do contratado pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades do subcontratado, bem como responder perante o contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

4.2. A subcontratação depende de autorização prévia do contratante, a quem incumbe avaliar se o subcontratado cumpre os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução do objeto.

4.2.1. O contratado apresentará à Administração documentação que comprove a capacidade técnica do subcontratado, que será avaliada e juntada aos autos do processo correspondente.

4.3. É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na contratação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

5. CLÁUSULA QUINTA - PREÇO

5.1. O valor total da contratação é de CHF 2.243.000,00 (dois milhões duzentos e quarenta e três mil francos suíços).

5.2. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

5.3. Quaisquer impostos, incluindo retenção na fonte sobre qualquer remessa à **CONTRATADA,** aplicados por qualquer outro Governo ou entidade que não o da origem do objeto, inclusive o Governo do Brasil, não são suportados pela **CONTRATADA** e não estão incluídos no preço.

6. CLÁUSULA SEXTA - PAGAMENTO (art. 92, V e VI)

6.1. O prazo para pagamento ao contratado e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência, anexo a este Contrato. Em caso de atraso no pagamento por um período superior a 30 (trinta) dias, a Contratada poderá solicitar a adequação de prazos do fornecimento.

7. CLÁUSULA SÉTIMA - REAJUSTE (art. 92, V)

7.1. Os preços inicialmente contratados são fixos e irreajustáveis.

8. CLÁUSULA OITAVA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE (art. 92, X, XI e XIV)

8.1. São obrigações do Contratante:

8.2. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo Contratado, de acordo com o contrato e seus anexos;

8.3. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

8.4. Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;

8.5. Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo Contratado;

8.6. Efetuar o pagamento ao Contratado do valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato e no Termo de Referência.

8.7. Aplicar ao Contratado as sanções previstas na lei e neste Contrato;

8.8. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento de obrigações pelo Contratado;

8.9. Explicitamente emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste.

8.10. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

9. CLÁUSULA NONA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO (art. 92, XIV, XVI e XVII)

9.1. O Contratado deve cumprir todas as obrigações constantes deste Contrato e em seus anexos, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

9.2. Comunicar ao contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;

9.3. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal ou gestor do contrato ou autoridade superior (art. 137, II, da Lei n.º 14.133, de 2021) e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;

9.4. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo acordado entre as partes, os bens nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

9.5. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida, o valor correspondente aos danos sofridos;

9.6. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, o contratado deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, junto com a Nota Fiscal para fins de pagamento, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Estadual ou Distrital do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

9.7. Responsabilizar-se pelo cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao contratante e não poderá onerar o objeto do contrato;

9.8. Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local da execução do objeto contratual.

9.9. Paralisar, por determinação do contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.

9.10. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para qualificação na contratação direta;

9.11. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

9.12. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 124, II, d, da Lei nº 14.133, de 2021.

9.13. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do contratante;

10. CLÁUSULA DÉCIMA– GARANTIA DE EXECUÇÃO (art. 92, XII)

10.1. O contratado apresentará, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério do contratante, contado da assinatura do contrato, comprovante de prestação de garantia, podendo optar, nos termos do § 1º do art. 96 da lei nº 14.133/2021, por caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, por seguro-garantia, pela fiança bancária, ou, ainda, por título de capitalização, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total do contrato.

10.2. Caso utilizada a modalidade de seguro-garantia, a apólice deverá ter validade durante a vigência do contrato E/OU por 120 dias após o término da vigência contratual, permanecendo em vigor mesmo que o contratado não pague o prêmio nas datas convencionadas.

10.3. A apólice do seguro garantia deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora.

10.4. No caso de garantia na modalidade de fiança bancária, deverá ser emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil, e deverá constar expressa renúncia do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil.

10.5. O Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.

10.5.1. O emitente da garantia ofertada pelo contratado deverá ser notificado pelo contratante quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais (art. 137, § 4º, da Lei n.º 14.133, de 2021).

10.5.2. Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep n° 662, de 11 de abril de 2022.

10.6. A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto prevista especificamente no Termo de Referência.

10.7. A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:

10.7.1. prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;

10.7.2. multas moratórias e liquidação de danos aplicadas pela Administração à contratada; e

10.7.3. obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pelo contratado, quando couber.

10.8. A modalidade seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados no item 10.7, observada a legislação que rege a matéria.

10.9. A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

10.10. Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, o Contratado obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contados da data em que for notificada.

11. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS (art. 92, XIV)

11.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, o contratado que:

a) der causa à inexecução parcial do contrato;

b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

c) der causa à inexecução total do contrato;

d) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da

contratação sem motivo justificado;

e) apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;

f) praticar ato fraudulento na execução do contrato;

g) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;

h) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

11.2. Serão aplicadas ao contratado que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

i. Advertência, quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §2º, da Lei nº 14.133, de 2021);

ii. Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas “b”, “c” e “d” do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, § 4º, da Lei nº 14.133, de 2021);

iii. Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas “e”, “f”, “g” e “h” do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas “b”, “c” e “d”, que justifiquem a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §5º, da Lei nº 14.133, de 2021).

iv. Liquidação de Danos: Multa:

1. Moratória de 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 5% (cinco por cento);

2. Moratória de 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor total do contrato, até o máximo de 5% (cinco por cento), pela inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia.

i. O atraso superior a 120 dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133, de 2021.

3. Compensatória, para as infrações descritas nas alíneas “e” a “h” do subitem 11.1, de 10% (dez por cento) a 25% (vinte e cinco por cento) do valor do Contrato.

4. Compensatória, para a inexecução total do contrato prevista na alínea “c” do subitem 11.1, de 5% (cinco por cento) a 15% (quinze por cento) do valor do Contrato.

5. Para infração descrita na alínea “b” do subitem 11.1, a multa será de 5% (cinco por cento) a 10% (dez por cento) do valor do Contrato.

6. Para infrações descritas na alínea “d” do subitem 11.1, a multa será de 1% (um por cento) a 5% (cinco por cento) do valor do Contrato.

7. Para a infração descrita na alínea “a” do subitem 11.1 a multa

será de 5% (cinco por cento) a 10% (dez por cento) do valor do Contrato.

11.3. A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante (art. 156, §9º, da Lei nº 14.133, de 2021)

11.4. Todas as sanções previstas neste Contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa (art. 156, §7º, da Lei nº 14.133, de 2021). A penalidade de multa não excederá 25 % do valor do Contrato.

11.4.1. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação (art. 157, da Lei nº 14.133, de 2021)

11.4.2. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente (art. 156, §8º, da Lei nº 14.133, de 2021). O ressarcimento máximo será limitado em 100 % do contrato.

11.4.3. Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

11.5. A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no caput e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

11.6. Na aplicação das sanções serão considerados (art. 156, §1º, da Lei nº 14.133, de 2021):

a) a natureza e a gravidade da infração cometida;

b) as peculiaridades do caso concreto;

c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;

d) os danos que dela provierem para o Contratante;

e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

11.7. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133, de 2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846, de 2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei (art. 159).

11.8. A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia (art. 160, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.9. O Contratante deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. (Art. 161, da Lei nº 14.133, de 2021).

11.10. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

12. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA– DA EXTINÇÃO CONTRATUAL (art. 92, XIX)

12.1. O contrato será extinto quando cumpridas as obrigações de ambas as partes, ainda que isso ocorra antes do prazo estipulado para tanto.

12.2. Se as obrigações não forem cumpridas no prazo estipulado, a vigência ficará prorrogada até a conclusão do objeto, caso em que deverá a Administração providenciar a readequação do cronograma fixado para o contrato.

12.3. O contrato poderá ser extinto antes de cumpridas as obrigações nele estipuladas, ou antes do prazo nele fixado, por algum dos motivos previstos no artigo 137 da Lei nº 14.133/21, bem como amigavelmente, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

12.3.1. Nesta hipótese, aplicam-se também os artigos 138 e 139 da mesma Lei.

12.3.2. A alteração social ou a modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a extinção se não restringir sua capacidade de concluir o contrato.

12.3.2.1. Se a operação implicar mudança da pessoa jurídica contratada, deverá ser formalizado termo aditivo para alteração subjetiva.

12.4. O termo de extinção, sempre que possível, será precedido:

12.4.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

12.4.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

12.4.3. Indenizações e multas.

12.5. A extinção do contrato não configura óbice para o reconhecimento do desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório (art. 131, caput, da Lei n.º 14.133, de 2021).

12.6. O contrato poderá ser extinto:

12.6.1. caso se constate que o contratado mantém vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que tenha desempenhado função na licitação no processo de contratação direta ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por

afinidade, até o terceiro grau (art. 14, inciso IV, da Lei n.º 14.133, de 2021);

12.6.2. caso se constate que a pessoa jurídica contratada possui administrador ou sócio com poder de direção, familiar de detentor de cargo em comissão ou função de confiança que atue na área responsável pela demanda ou contratação ou de autoridade a ele hierarquicamente superior no âmbito do órgão contratante (art. 3º, § 3º, do Decreto n.º 7.203, de 4 de junho de 2010).

13. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (art. 92, VIII)

13.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União deste exercício, na dotação abaixo discriminada:

I. Gestão/Unidade: CGCE/DISEP

II. Fonte de Recursos: 1000

III. Programa de Trabalho: 233426

IV. Elemento de Despesa: 449052

V. Plano Interno: 958862-PO0A

VI. Nota de Empenho: xxxxx *[campo a ser preenchido por ocasião da emissão do contrato]*

14. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS CASOS OMISSOS (art. 92, III)

14.1. Os casos omissos serão decididos pelo contratante, segundo as disposições contidas na Lei nº 14.133, de 2021, e demais normas federais aplicáveis e normas e princípios gerais dos contratos.

15. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – ALTERAÇÕES

15.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

15.2. As alterações contratuais deverão ser promovidas mediante celebração de termo aditivo, submetido à prévia aprovação da consultoria jurídica do contratante, salvo nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, hipótese em que a formalização do aditivo deverá ocorrer no prazo máximo de 1 (um) mês (art. 132 da Lei nº 14.133, de 2021). Alterações de cronograma por parte do **CONTRATANTE** que causem atrasos nas atividades da **CONTRATADA**, inclusive paralisação temporária de atividades, estão sujeitas a incidência de novos custos a serem acordados entre as partes.

15.3. Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133, de 2021.

16. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – PUBLICAÇÃO

16.1. Incumbirá ao contratante divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no art. 94 da Lei

14.133, de 2021, bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção ao art. 91, caput, da Lei n.º 14.133, de 2021, e ao art. 8º, §2º, da Lei n. 12.527, de 2011, c/c art. 7º, §3º, inciso V, do Decreto n. 7.724, de 2012.

17. CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – FORO (art. 92, §1º)

17.1. Fica eleito o Foro da Subseção Judiciária de São José dos Campos/SP - Justiça Federal, para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não puderem ser compostos pela conciliação, conforme art. 92, §1º, da Lei nº 14.133/21.

18. RESPONSABILIDADE FINANCEIRA DA CONTRATADA

18.1. A responsabilidade financeira da Contratada sob obrigações ou em conexão com o Contrato será limitada a 100 % do valor do Contrato. 18.2. Danos especiais, incidentais, indiretos ou consequentes e perda de lucro, perda de receita, perda de uso, perda de contrato não deverão ser imputadas para a Contratada.

19. RESTRIÇÃO DE EXPORTAÇÃO PARA RÚSSIA

19.1. O **CONTRATANTE** se compromete em não vender, exportar ou reexportar, direta ou indiretamente, para a Federação Russa ou para uso na Federação Russa quaisquer bens fornecidos sob ou em conexão com este Contrato, pois o objeto se enquadra no escopo do Artigo 12g do Regulamento do Conselho (UE) n.º 833/2014.

19.2. O **CONTRATANTE** envidará seus melhores esforços para garantir que o propósito do parágrafo 19.1 não seja frustrado por quaisquer terceiros mais abaixo na cadeia comercial, incluindo por possíveis revendedores.

19.3. O **CONTRATANTE** se compromete em manter um adequado mecanismo de controle que garantam o cumprimento do propósito do parágrafo 19.1

19.4. Qualquer violação dos parágrafos 19.1, 19.2 ou 19.3 constituirá uma violação material de um elemento essencial deste Contrato, e a **CONTRATADA** terá o direito de buscar soluções apropriadas, incluindo a rescisão deste Contrato e compensação financeira.

19.5. O Contratante deverá informar imediatamente a **CONTRATADA** sobre quaisquer problemas na aplicação dos parágrafos 19.1, 19.2 ou 19.3, incluindo quaisquer atividades relevantes que possam frustrar o propósito do parágrafo 19.1. O **CONTRATANTE** deverá disponibilizar à **CONTRATADA** informações relativas ao cumprimento das obrigações sob os parágrafos 19.1, 19.2 e 19.3 no prazo de duas semanas da solicitação de tais informações.

São José dos Campos, xx de xxxxxxxxxxxxxxx de 2024.

_____

Representante legal do **CONTRATANTE**

_____
Representante legal do **CONTRATADO**

TESTEMUNHAS:

1-

2-

Câmara Nacional de Modelos de Licitações e Contratos da Consultoria-Geral da União

Atualização: agosto/2023

Termo de contrato modelo para Pregão Eletrônico – Compras – Lei nº 14.133, de 2021.

Revisado pela Secretaria de Gestão e Inovação

Identidade visual pela Secretaria de Gestão e Inovação (versão agosto/2023)

AVISO:
O presente documento é uma minuta e não possui validade jurídica.
A assinatura abaixo é de autoria da unidade geradora desta minuta.
*Os efeitos de seu teor só terão validade quando sua versão **definitiva** for assinada pela autoridade competente.*

Documento assinado eletronicamente por **Nilton Ferreira dos Santos**, **Presidente do Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 04/12/2024, às 09:50 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12467379** e o código CRC **91A03518**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI-INPE nº 12467379

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Serviço de Compras, Recebimento e Importação
Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

DESPACHO

Processo nº: 01340.007227/2024-73
Referência: Dispensa de Licitação nº 90195/2024

Interessado: Sr. Bruno de Castro Braz - DISEP/CGCE
Assunto: Parecer N° 00752/2024/ADV-ESTRATÉGICO/E-CJU/AQUISIÇÕES/CGU (12355704)

Em complemento às providências de regularização relatadas pela área requisitante no Memorando 15741 (12377821), apresentamos resposta ao parágrafo 110 do parecer em epígrafe:

> "110. De acordo com o parágrafo único do art. 72 da Lei nº 14.133/2021, o ato que autoriza a contratação direta ou o extrato decorrente do contrato **deverá ser divulgado e mantido à disposição do público em sítio eletrônico oficial**."
>
> **RESPOSTA**: Informamos que este Grupo Permanente de Apoio às Licitações - GPLIC/SECRI/COADM providenciará a divulgação da presente dispensa de licitação no Portal Nacional de Contratações Públicas - PNCP, após a assinatura do ato de autorização pelo Sr. Ordenador de Despesas.

Esclarecemos ainda que a procuração citada na resposta ao parágrafo 97 pela área requisitante (12377821) foi encartada ao processo no documento Procuração BG (12464187).

E, por fim e por oportuno, providenciamos a atualização da minuta contratual (SEI 12467379) para corrigir a cláusula da vigência, já que o prazo desta deve contar a partir da assinatura do contrato e não da abertura da carta de crédito como, por um lapso, constou originalmente.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
Nilton Ferreira dos Santos
Siape 0934794
Grupo Permanente de Apoio às Licitações

Documento assinado eletronicamente por **Nilton Ferreira dos Santos**, **Presidente do Grupo Permanente de Apoio às Licitações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 04/12/2024, às 09:57 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12467458** e o código CRC **CF746C42**.

Minutas e Anexos

Não Possui.

Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF

Declaração

Declaramos para os fins exigidos na legislação, conforme documentação registrada no SICAF, que a situação do fornecedor no momento é a seguinte:

Dados do Fornecedor

País: **Suíça** Identificador: **CH10030217617**

Nome da Empresa: **Beyond Gravity Schweiz AG**

Situação do Fornecedor: **Credenciado** Data de Vencimento do Cadastro: **02/12/2025**

Ocorrências e Impedimentos

Ocorrência: **Nada Consta**

Impedimento de Licitar: **Nada Consta**

Níveis cadastrados:

Fornecedor possui alguma pendência no Nível de Cadastramento indicado. Verifique mais informações sobre pendências nas funcionalidades de consulta.

I - Credenciamento

II - Habilitação Juridica (Possui Pendência)

III - Regularidade Fiscal e Trabalhista Federal

IV - Regularidade Fiscal Estadual/Distrital e Municipal

CPF: 081.XXX.XXX-19 Nome: NILTON FERREIRA DOS SANTOS

Ass: _____

Declaração SICAF - BEYOND (12467295) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1470

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

AUTORIZAÇÃO DE DISPENSA DE LICITAÇÃO
(art. 72, inciso VIII, da lei nº 14.133/2021)

Dispensa de Licitação nº 90195/2024

Processo nº 01340.007227/2024-73

Objeto: Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

No uso das atribuições que me foram subdelegadas pelo inciso IV, do art. 3º, da Portaria nº 1024/2023/SEI-INPE (SEI 12311112), e após a análise da documentação que instrui o presente processo, em especial, o Parecer nº 00752/2024/ADV-ESTRATÉGICO/E-CJU/AQUISIÇÕES/CGU (SEI 12355704) e as providências e justificativas de regularização relatadas no Memorando 15741 (SEI 12377821), na Declaração 5184 (SEI 12377941) e no Despacho INPE_GPLIC (SEI 12467458), **AUTORIZO** a contratação do objeto em epígrafe por meio de **Dispensa de Licitação**, com fulcro na **alínea "c" do inciso IV do art. 75 da Lei nº 14.133/2021**.

Empresa a ser Contratada: **BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.**

CNPJ: **estrangeira**

Valor estimado da Contratação: **R$ 15.480.118,33 (quinze milhões, quatrocentos e oitenta mil cento e dezoito reais e trinta e três centavos)**

Ao Grupo Permanente de Apoio às Licitações (GPLIC/SECRI/COADM/CGGO) para as providências de divulgação, em cumprimento ao disposto no parágrafo único do art. 72 da lei nº 14.133/2021.

(assinado eletronicamente)
Raul Ferreira da Silva Junior
Ordenador de Despesas
Siape 2796948

Documento assinado eletronicamente por **Raul Ferreira da Silva Junior**, **Ordenador de Despesas**, em 04/12/2024, às 10:14 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12467063** e o código CRC **0B808F47**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI nº 12467063

Ato que autoriza a Contratação Direta nº 90036/2023

Última atualização 04/12/2024

Local: São José dos Campos/SP **Órgão:** MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACOES

Unidade compradora: 240106 - INSTIT.NAC.DE PESQ.ESPACIAIS-S.J.CAMPOS - MCT

Modalidade da contratação: Dispensa **Amparo legal:** Lei 14.133/2021, Art. 75, IV, c

Tipo: Ato que autoriza a Contratação Direta **Modo de disputa:** Não se aplica **Registro de preço:** Não

Data de divulgação no PNCP: 04/12/2024 **Situação:** Divulgada no PNCP

Id contratação PNCP: 01263896000164-1-001166/2023 **Fonte:** Compras.gov.br

Objeto:

Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

VALOR TOTAL ESTIMADO DA COMPRA

R$ 15.480.118,33

VALOR TOTAL HOMOLOGADO DA COMPRA

R$ 15.480.118,33

Itens Arquivos Histórico

Número	Descrição	Quantidade	Valor unitário estimado
27	Pecas E Componentes - Aeronave/Veiculo Espacial/Satelite aplicação: gerenciamento de rádio navegação, características adicionais: cdu. f1479c - left.f1479d -middle.f1479e - right, referência: 453-0550-88, tipo: display system (icds-8a) AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SADE E SADA: ELETRÔNICA DE ACIONAMENTO DO MECANISMO E MECANISMO DE APONTAMENTO DO PAINEL SOLAR PARA O SATÉLITE AMAZONIA 1B.	1	R$ 15.480.118,33

Exibir: 5 1-1 de 1 itens Página: 1

Voltar

PORTAL NACIONAL DE CONTRATAÇÕES PÚBLICAS

Criado pela Lei nº 14.133/21, o Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP) é o sítio eletrônico oficial destinado à divulgação centralizada e obrigatória dos atos exigidos em sede de licitações e contratos administrativos abarcados pelo novel diploma.

É gerido pelo Comitê Gestor da Rede Nacional de Contratações Públicas, um colegiado deliberativo com suas atribuições estabelecidas no Decreto nº 10.764, de 9 de agosto de 2021.

O desenvolvimento dessa versão do Portal é um esforço conjunto de construção de uma concepção direta legal, homologado pelos indicados a compor o aludido comitê.

A adequação, fidedignidade e corretude das informações e dos arquivos relativos às contratações disponibilizadas no PNCP por força da Lei nº 14.133/2021 são de estrita responsabilidade dos órgãos e entidades contratantes.

https://portaldeservicos.gestao.gov.br

0800 978 9001

AGRADECIMENTO AOS PARCEIROS

BID Banco Interamericano de Desenvolvimento

Enap Escola Nacional de Administração Pública

SERPRO

SEBRAE

Texto destinado a exibição de informações relacionadas à **licença de uso**.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Av. dos Astronautas, 1758, - Bairro Jardim da Granja,
CEP 12227-010, São José dos Campos - SP - http://www.inpe.br/

AUTORIZAÇÃO DE COMPRA/SERVIÇO

AUTORIZAÇÃO DE COMPRA/SERVIÇO		**Nº: 383/2024**	
DL: 90195/2024		**Dispensa Eletrônica: 90036/2023**	**SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 4 de Dezembro de 2024**
BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.			
CNPJ: ESTRANGEIRO		**IE: prejudicado**	
Endereço: SCHAFFHAUSERSTRASSE 580 8052, ZURICH Bairro: - Cidade/UF: SUICA / EX			
Telefone: +41 44 798 98 9,	**Fax:**	**CEP:**	
Banco:	**C/C:**	**Agência:**	
Nome Banco:	**Contato: STEFAN WISMER**		
Email: STEFAN.WISMER@BEYONDGRAVITY.COM,			
Chave Pix:			

Item ATA	Código	Descrição / Observação	Unid.	Qtde.	Preço Unitário	IPI %	Total
		AQUISIÇÃO DOS					

1	**23364**	**EQUIPAMENTOS SADE E SADA: ELETRÔNICA DE ACIONAMENTO DO MECANISMO E MECANISMO DE APONTAMENTO DO PAINEL SOLAR PARA O SATÉLITE AMAZONIA 1B.**	**UN**	**1.00**	**R$ 15.480.118,33**	**0.00**	**R$ 15.480.118,33**
					Total:	**R$ 15.480.118,33**	

Observações:

- Contratação mediante CONTRATO (SEI 12467379)

- Referente Requisição de Compras DISEP (SEI 12269651)

- Fazem parte desta Autorização de Compras o Termo de Referência (SEI 12262937) referente à Dispensa de Licitação nº 90195/2024, bem como todos os anexos, independentemente de transcrição.

- Poderão ser aplicadas as Sanções Administrativas de acordo com o subitem 11.1 da Minuta de Contrato (SEI 12467379), em caso de descumprimento das condições de fornecimento desta Autorização de Compra.

Local de entrega: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI - AV. DOS ASTRONAUTAS, 1758 JD. DA GRANJA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS São Paulo CEP: 12227-010 CNPJ: 01.263.896/0005-98 IE: ISENTO Telefone: +55(12)3208-6993 Telefone 2: +55(12)3208-6105 Fax:

- Condições de Fornecimento -

Prazo de entrega...: 578 dias

Prazo de pagamento...:

Validade da proposta...: 203 dias

O faturamento deverá ser para:
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI
AV. DOS ASTRONAUTAS, 1758 JD. DA GRANJA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP CEP: 12227-010
CNPJ: 01.263.896/0005-98 IE: ISENTO Telefone: +55(12)3208-6993 Fax:

(assinado eletronicamente)
JOSÉ ARISTEU DE SOUZA RUAS
Chefe de Serviço de Compras, Recebimento e Importação
Siape: 664036

(assinado eletronicamente)
RAUL FERREIRA DA SILVA JUNIOR
Ordenador de Despesas
Siape 2796948

Documento assinado eletronicamente por **José Aristeu de Souza Ruas**, **Chefe do Serviço de Compras, Recebimento e Importação**, em 04/12/2024, às 15:57 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Raul Ferreira da Silva Junior**, **Ordenador de Despesas**, em 04/12/2024, às 16:17 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12468546** e o código CRC **8520750E**.

SOLICITAÇÃO DE EMPENHO		
Data: 06/12/2024	Referência: DISEP-016/2024-SE	
Tipo: Empenho de Eventos Contratuais/Convênios		
De: Bruno De Castro Braz	Para: Ordenador de Despesas do INPE	Ramal:7029
Assunto: Contrato SADA-SADE		
Descrição ou Finalidade: Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B		

EVENTOS

Tipo	Número	Objeto	Empresa	Descrição	Valor	Cotação	Estimativa em Reais
CONTRATO	DL 90195/2024	Contrato SADA-SADE	Beyond Gravity Schweiz AG	Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B	BRL 5.339.584,93		

DADOS ORÇAMENTÁRIOS

EDT	Item PPD	PTRes	PI	FR	ND	Valor
PJAMZ	285	233426	958862-PO0A	1000	449052	R$ 5.339.584,93

ASSINATURAS
Aprovação: Adenilson Roberto Da Silva - SIAPE: 1356765 - Titular Imediato (assinado eletronicamente)
Aprovação: Adenilson Roberto Da Silva - SIAPE: 1356765 - Titular de Nível A (assinado eletronicamente)
Aprovação: Adenilson Roberto Da Silva - SIAPE: 1356765 - Responsável pelo Plano Orçamentário (assinado eletronicamente)
Há Recursos (assinado eletronicamente) PCA Responsável
Autorizo a Emissão da Nota de Empenho (assinado eletronicamente) Ordenador de Despesas

INPE-006.3

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 06/12/2024, às 09:03 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **João Paulo Barros Machado**, **Analista em Ciência e Tecnologia**, em 06/12/2024, às 09:35 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Raul Ferreira da Silva Junior**, **Ordenador de Despesas**, em 06/12/2024, às 09:37 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12475642** e o código CRC **485D0C0D**.

Data e hora da consulta: 06/12/2024 20:11
Usuário: ***.475.448-**
Impressão Completa

Nota de Empenho

UG Emitente

Código	Nome	Moeda
240106	INSTITUTO NACIONAL DE PESQ. ESPACIAIS-INPE	REAL - (R$)

CNPJ	Endereço	CEP
01.263.896/0005-98	AV.DOS ASTRONAUTAS, NR. 1.758	12227-010

Município	UF	Telefone
SAO JOSE DOS CAMPOS	SP	(012) 32086079 - 32086080 - 32086075-32086081

Ano	Tipo	Número
2024	NE	719

Célula Orçamentária

Esfera	PTRES	Fonte de Recurso	Natureza da Despesa	UGR	Plano Interno
1	233426	1000000000	449052	-	958862-PO0A

Data de Emissão	Tipo	Processo	Taxa de Câmbio	Valor
06/12/2024	Estimativo	01340.007227/2024-73	0,0000	5.339.584,93

Favorecido

Código	Nome
EX3613901	BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG

Endereço	CEP
SCHAFFHAUSERSTRASSE 580 8052 ZURICH SWITZERLAND	00000-000

Município	UF	Telefone

Amparo Legal

Código	Modalidade de Licitação
144	DISPENSA DE LICITACAO

Ato Normativo	Artigo	Parágrafo	Incíso	Alínea
Lei 14.133/2021	75	-	IV	c

Descrição
AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SADA E SADE (ELETRÔNICA DE ACIONAMENTO E MECANISMO DE APONTAMENTO DE PAINEL SOLAR) MODELO DE VOO PARA O SATÉLITE AMAZONIA 1B, REFERÊNCIAS REQUISIÇÃO DE COMPRAS DISEP-016/2024-RC (SEI 12269651), AUTORIZAÇÃO DE COMPRA/SERVIÇO Nº 383/2024 (SEI 12468546) E FORMULÁRIO DISEP-016/2024-SE (SEI 12475642)

Local da Entrega
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP

Informação Complementar
24010606900362023 - UASG Minuta: 240106

Sistema de Origem
COMPRASNET-ME

Versão	Data/Hora	Operação
002	06/12/2024 18:28:13	Alteração

Data e hora da consulta: 06/12/2024 20:11
Usuário: ***.475.448-**
Impressão Completa

Nota de Empenho

Lista de Itens

Natureza de Despesa	Total da Lista
449052 - EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE	5.339.584,93

Subelemento 49 - EQUIPAMENTO E MATERIAL DE CARATER SECRETO OU RESERVADO

Seq.	Descrição	Valor do Item
001	Item compra: 00027 - aplicação: gerenciamento de rádio navegação, características adicionais: cdu. f1479c - left.f1479d -middle.f1479e - right, referência: 453-0550-88, tipo: display system (icds-8a)	5.339.584,93

Data	Operação	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
06/12/2024	Inclusão	0,34493	15.480.198,6780	5.339.584,93

Assinaturas

Ordenador de Despesa
RAUL FERREIRA DA SILVA JUNIOR
***.163.688-**
06/12/2024 18:28:13

Gestor Financeiro
GENTIL MOURA DA SILVA
***.217.568-**
06/12/2024 18:24:24

Versão	Data/Hora	Operação
002	06/12/2024 18:28:13	Alteração

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação de Administração
Serviço de Controle de Orçamento e Finanças

Memorando nº 17905/2024/INPE

São José dos Campos, 09 de dezembro de 2024.

Ao Setor de Acompanhamento de Processos - SEAPR

Assunto: **Encaminhamento de Processo**

Encaminhamos o processo 01340.007227/2024-73 para providências quanto à formalização de contrato.

Atenciosamente,

Assinado eletronicamente
Gentil Moura da Silva
Chefe do Serviço de Controle de Orçamento e Finanças - SECOF
SIAPE nº 6664496

Documento assinado eletronicamente por **Gentil Moura da Silva**, **Chefe do Serviço de Controle de Orçamento e Finanças**, em 09/12/2024, às 10:11 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12479674** e o código CRC **2E8458C6**.

Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF

Declaração

Declaramos para os fins exigidos na legislação, conforme documentação registrada no SICAF, que a situação do fornecedor no momento é a seguinte:

Dados do Fornecedor

CNPJ:	**09.126.592/0001-67**	DUNS®:	**899176042**
Razão Social:	**GLOBAL VISION CONSULTORIA EM COMERCIO EXTERIOR LTDA**		
Nome Fantasia:			
Situação do Fornecedor:	**Credenciado**	Data de Vencimento do Cadastro:	**06/01/2026**
Natureza Jurídica:	**SOCIEDADE EMPRESÁRIA LIMITADA**		
MEI:	**Não**		
Porte da Empresa:	**Micro Empresa**		

Ocorrências e Impedimentos

Ocorrência:	**Nada Consta**
Impedimento de Licitar:	**Nada Consta**
Ocorrências Impeditivas indiretas:	**Nada Consta**
Vínculo com "Serviço Público":	**Nada Consta**

Níveis cadastrados:

Fornecedor possui alguma pendência no Nível de Cadastramento indicado. Verifique mais informações sobre pendências nas funcionalidades de consulta.

I - Credenciamento

CPF: 421.XXX.XXX-35 Nome: ANA BEATRIZ DOS SANTOS AZEVEDO HIGGETI

Ass: _____

Certidão AG Global Gonsultoria em Comercio Exterior Ltda. (12565138) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1482

Cadastro Informativo de Créditos Não Quitados do Setor Público Federal (CADIN)

Consulta Contratante

Emissão em 20/01/2025, 15:45

Parâmetros: CPF / CNPJ: 09.126,592/0001-67. Situação para a Esfera Federal: REGULAR

Nenhum registro ativo localizado - Situação REGULAR

Código de Validação: YzBiZTY2MDI1MjYzNjJhNjI0YjRhZTAyY2Y5ODdmNTJkZWZkMTZlYmVlYTZhYmIwODRhMWQ0MTM5YzRmZGM4OA==

Para validar esse documento acesse a opção Cadastro -> Validar Relatórios

A apresentação deste documento não dispensa a consulta ao Cadin a ser realizada pela Administração Pública no momento da operação a que se destina

PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA DO TRABALHO

CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS TRABALHISTAS

Nome: GLOBAL VISION CONSULTORIA EM COMERCIO EXTERIOR LTDA (MATRIZ E FILIAIS)
CNPJ: 09.126.592/0001-67
Certidão nº: 3552079/2025
Expedição: 20/01/2025, às 15:46:25
Validade: 19/07/2025 - 180 (cento e oitenta) dias, contados da data de sua expedição.

Certifica-se que **GLOBAL VISION CONSULTORIA EM COMERCIO EXTERIOR LTDA (MATRIZ E FILIAIS)**, inscrito(a) no CNPJ sob o nº **09.126.592/0001-67**, **NÃO CONSTA** como inadimplente no Banco Nacional de Devedores Trabalhistas.
Certidão emitida com base nos arts. 642-A e 883-A da Consolidação das Leis do Trabalho, acrescentados pelas Leis ns.° 12.440/2011 e 13.467/2017, e no Ato 01/2022 da CGJT, de 21 de janeiro de 2022.
Os dados constantes desta Certidão são de responsabilidade dos Tribunais do Trabalho.
No caso de pessoa jurídica, a Certidão atesta a empresa em relação a todos os seus estabelecimentos, agências ou filiais.
A aceitação desta certidão condiciona-se à verificação de sua autenticidade no portal do Tribunal Superior do Trabalho na Internet (http://www.tst.jus.br).
Certidão emitida gratuitamente.

INFORMAÇÃO IMPORTANTE
Do Banco Nacional de Devedores Trabalhistas constam os dados necessários à identificação das pessoas naturais e jurídicas inadimplentes perante a Justiça do Trabalho quanto às obrigações estabelecidas em sentença condenatória transitada em julgado ou em acordos judiciais trabalhistas, inclusive no concernente aos recolhimentos previdenciários, a honorários, a custas, a emolumentos ou a recolhimentos determinados em lei; ou decorrentes de execução de acordos firmados perante o Ministério Público do Trabalho, Comissão de Conciliação Prévia ou demais títulos que, por disposição legal, contiver força executiva.

Certidão AG Global Gonsultoria em Comercio Exterior Ltda. (12565138) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1484

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

Consulta Consolidada de Pessoa Jurídica

Este relatório tem por objetivo apresentar os resultados consolidados de consultas eletrônicas realizadas diretamente nos bancos de dados dos respectivos cadastros. A responsabilidade pela veracidade do resultado da consulta é do Órgão gestor de cada cadastro consultado. A informação relativa à razão social da Pessoa Jurídica é extraída do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica, mantido pela Receita Federal do Brasil.

Consulta realizada em: 20/01/2025 15:47:03

Informações da Pessoa Jurídica:

Razão Social: **GLOBAL VISION CONSULTORIA EM COMERCIO EXTERIOR LTDA**
CNPJ: **09.126.592/0001-67**

Resultados da Consulta Eletrônica:

Órgão Gestor: **TCU**
Cadastro: **Licitantes Inidôneos**
Resultado da consulta: **Nada Consta**

Para acessar a certidão original no portal do órgão gestor, clique AQUI.

Órgão Gestor: **CNJ**
Cadastro: **CNIA - Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Ato de Improbidade Administrativa e Inelegibilidade**
Resultado da consulta: **Nada Consta**

Para acessar a certidão original no portal do órgão gestor, clique AQUI.

Órgão Gestor: **Portal da Transparência**
Cadastro: **Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas**
Resultado da consulta: **Nada Consta**

Para acessar a certidão original no portal do órgão gestor, clique AQUI.

Órgão Gestor: **Portal da Transparência**
Cadastro: **CNEP - Cadastro Nacional de Empresas Punidas**
Resultado da consulta: **Nada Consta**

Para acessar a certidão original no portal do órgão gestor, clique AQUI.

Obs: A consulta consolidada de pessoa jurídica visa atender aos princípios de simplificação e racionalização de serviços públicos digitais. Fundamento legal: Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014, Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017, Lei nº 13.726, de 8 de outubro de 2018, Decreto nº 8.638 de 15, de janeiro de 2016.

Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF

Declaração

Declaramos para os fins exigidos na legislação, conforme documentação registrada no SICAF, que a situação do fornecedor no momento é a seguinte:

Dados do Fornecedor

País: **Suíça** Identificador: **CH105.983.759**

Nome da Empresa: **Beyond Gravity Schweiz AG**

Situação do Fornecedor: **Não credenciado**

Ocorrências e Impedimentos

Ocorrência: **Nada Consta**

Impedimento de Licitar: **Nada Consta**

Níveis cadastrados:

Fornecedor possui alguma pendência no Nível de Cadastramento indicado. Verifique mais informações sobre pendências nas funcionalidades de consulta.

CPF: 421.XXX.XXX-35 Nome: ANA BEATRIZ DOS SANTOS AZEVEDO HIGGETI

Ass: _____

Certidão SICAF - Beyond Gravity Schweiz AG (12565144) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1486

beyondgravity

beyondgravity.com

Beyond Gravity Schweiz AG | Schaffhauserstrasse 580 | 8052 Zürich | Switzerland

Contact
Stefan Wismer
t +41 44 798 98 97
Stefan.Wismer@beyondgravity.com

Your reference Official Letter Nº
1441/2024/INPE
Our reference BGCM-RFP-2023-023 issue 4

Zürich, 16.01.2025

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Mr. Adenilson Roberto da Silva
São José dos Campos
Brazil

Validity extension for Fix Price Offer for SADA for Amazonia 1B (issue 4)

Dear Mr. da Silva,

Beyond Gravity, acting thought its subsidiary in Switzerland (hereafter BGC), is delighted to confirm the extension of the validity of our proposal BGCM-RFP-2023-023 issue 4, which we provided in August 2024.

We herewith extend the validity of the proposal by 3 months, from 31.12.2024 until 31.03.2025, with the all terms of the offer remaining the same.

We trust that our proposal meets your favourable consideration. In case of questions or if you are in need of further information, please feel free to contact us at any time.

Kind Regards,

Beyond Gravity Schweiz AG

Alexandra Isele
2025.01.17
09:33:29 +01'00'

Alexandra Isele
Vice President
Mechanical Satellite Solutions

Digitally signed by
Stefan Wismer
Date: 2025.01.16
16:06:32 +01'00'

Stefan Wismer
Sales Manager
Mechanical Satellite Solutions

Machine Translated by Google

beyond gravity

além da gravidade.com

Contato
Stefan Wismer
para +41 44 798 98 97
Stefan.Wismer@beyondgravity.com

Sua referência Carta Oficial Nº
1441/2024/INPE
Nossa referência BGCM-RFP-2023-023 edição 4

Zurique, 16.01.2025

Além da Gravidade Schweiz AG | Schaffhauserstraße 580 | 8052 Zurique | Suíça

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Sr.
Adenilson Roberto da Silva
São José dos Campos
Brasil

Prorrogação da validade da Oferta de Preço Fixo para SADA para Amazônia 1B (emissão 4)

Caro Sr. da Silva,

A Beyond Gravity, atuando por meio de sua subsidiária na Suíça (doravante BGC), tem o prazer de confirmar a extensão da validade de nossa proposta BGCM-RFP-2023-023 edição 4, que fornecemos em agosto de 2024.

Por meio deste, estendemos a validade da proposta por 3 meses, de 31.12.2024 até 31.03.2025, com todos os termos da oferta permanecendo os mesmos.

Confiamos que nossa proposta atenda sua consideração favorável. Em caso de dúvidas ou se você precisar de mais informações, sinta-se à vontade para entrar em contato conosco a qualquer momento.

Atenciosamente,

Além da Gravidade Suíça AG

Alexandra Isele
vice-presidente
Soluções de satélite mecânico

Stefan Wismer
Gerente de vendas
Soluções de satélite mecânico

Proposta Validity extension - Tradução (12565302) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1488

REVOGA LI-1317

(Publicada no DOU de 21/02/2025)

Presidência da República

CASA CIVIL

INCLUÍDO **PORTARIAS DE 20 DE FEVEREIRO DE 2025**

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

O MINISTRO DE ESTADO CHEFE DA CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, no uso de suas atribuições e tendo em vista o disposto no art. 4º do Decreto nº 9.794, de 14 de maio de 2019, resolve:

Nº 216 - NOMEAR ANTONIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO para exercer o cargo de Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, código CCE 1.15.

RUI COSTA DOS SANTOS

(Publicada no DOU de 18/02/2025)

GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA DE 31 DE AGOSTO DE 2006

O Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, no uso da competência que lhe foi subdelegada pelo inciso I do art. 1º da Portaria nº 1.056, de 11 de junho de 2003, da Casa Civil da Presidência da República, resolve:

Nº 569 - Exonerar **ANTÔNIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO** do cargo em comissão de Chefe de Divisão, código DAS 101.2, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais deste Ministério.

SERGIO MACHADO REZENDE

(Publicada no D.O.U. de 26/02/1999)
Transladada da LI-770

PORTARIAS DE 25 DE FEVEREIRO DE 1999

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, no uso da competência que lhe foi delegada pelo art. 1º, incisos I e II, do Decreto nº 2.947, de 26 de janeiro do 1999, resolve:

Nº 39 - Nomear ANTÔNIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO, para exercer o cargo em comissão de Chefe da Divisão de Processamento de Imagens, código DAS-101.2, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, deste Ministério.

LUIZ CARLOS BRESSER PEREIRA

Portaria Nomeação Diretor (12665615) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1489

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais
Divisão de Sistemas Espaciais

OFÍCIO Nº 791/2025/INPE

São José dos Campos, 27 de março de 2025.

Ao Sr Raul Tartilas
Gerente de Relac. Negócios Internacionais
Banco do Brasil – SP

C.C.: Rodrigo Leonardi - Agência Espacial Brasileira - AEB

Assunto: DL 90195/2024 - Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

Prezado Senhor,

Primeiramente, agradecemos o longo e frutífero suporte que o Banco do Brasil vem provendo ao INPE, em especial, nos projetos de satélites, os quais requerem muitas transações internacionais. Está em andamento a integração do satélite Amazonia 1B. Um satélite totalmente desenvolvido pelo Brasil, cuja missão é monitoramento e planejamento do uso de recursos hídricos. Em paralelo, estamos conduzindo o processo de contratação de um equipamento crítico para o Amazonia 1B, inclusive atrasando a previsão de lançamento. Trata-se do contrato com o provedor suíço Beyond Gravity (BG), que está em tratativas desde janeiro de 2025. Para contratos dessa magnitude, aproximadamente 16 milhões de reais, o INPE solicita o Seguro Garantia de Execução. O provedor BG, condicionou a assinatura do contrato à garantia de que apólice do Seguro Garantia seja emitida. Neste ponto é que solicitamos a ajuda do Banco do Brasil. Por recomendação da AGU, o contrato do INPE inclui a renúncia da cláusula 827 do Código Civil Brasileiro. Como consequência, a apólice do seguro que se refere ao Contrato, também aponta para a renúncia da Cláusula 827. O Banco Suíço preparou a apólice e enviou para endosso do BB, que retornou com a seguinte solicitação para o Banco Suíço " *PLEASE DELETE THE TEXT IN FIELD 77L 'including the waiver of the benefits of article 827 of the Civil Code.*" O provedor BG, obviamente, condicionou a

aceitação da solicitação do BB, a aceitação do INPE.

Entretanto, para atender a solicitação do BB, o processo necessita de avaliação da AGU e novas tratativas com o provedor. Nesse contexto, solicitamos há duas semanas que o BB reavaliasse essa solicitação, de forma que a assinatura do contrato fosse viabilizada. Até a presente data, não tivemos nenhum retorno do BB. A proposta da empresa vence em 31 de março de 2025, já foi renovada duas vezes e estamos receosos que dado os percalços já superados, o risco de o provedor declinar do Contrato não é baixo. Dado que o Amazonia 1B utiliza muitos equipamentos sobressalentes do Amazonia 1, por questões técnicas, não se tem uma alternativa de provedor.

Esse atraso na assinatura do contrato está afetando não somente o desenvolvimento de um satélite vital para o Brasil, mas também investimentos com valores da ordem de várias centenas de milhões de reais.

Colocamos em cópia a Agência Espacial Brasileira, que coordena o Programa Espacial Brasileiro, para ciência da situação em que o INPE se encontra, em que importantes ofensores nos impedem o cumprimento das metas previamente pactuadas.

Assim, diante do acima exposto, solicitamos que o BB nos forneça o costumeiro suporte e nos responda o mais rapidamente possível, acerca da solicitação feita.

Permanecemos à disposição para informações adicionais, se necessário.

Atenciosamente,

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador Geral de Engenharia,
Tecnologia e Ciências Espaciais
SIAPE 1356765

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 27/03/2025, às 10:24 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12716129** e o código CRC **D59CDAF8**.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA
Diretoria de Gestão de Portfólio

OFÍCIO Nº 1663/2025/DGEP/AEB

Brasília, 27 de março de 2025.

Ao Senhor

Raul Francisco Sobral Tartilas

<raultartilas@bb.com.br>

Gerente de Relac. Negócios Internacionais

BANCO DO BRASIL

Com cópia

Ao Senhor

Adenilson Roberto da Silva

<adenilson.silva@inpe.br>

Coordenador Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciências Espaciais

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Assunto: Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA para o Satélite Amazonia 1B.

Prezado Senhor Tartilas,

A Agência Espacial Brasileira (AEB), órgão central do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE), é uma autarquia pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), responsável por formular, coordenar e executar a Política Espacial Brasileira. Desde sua criação, em 10 de fevereiro de 1994, a Agência tem trabalhado para viabilizar os esforços do Estado brasileiro na promoção do bem-estar da sociedade por meio do uso soberano do setor espacial.

Em nome da AEB, venho, por meio deste, reiterar e apoiar a solicitação constante no Ofício nº 791/2025/INPE (cf. SEI nº 0328727). Trata-se de um pedido essencial e urgente para a continuidade do projeto de integração do satélite Amazonia 1B, executado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) com recursos financeiros desta autarquia, no âmbito das entregas do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) 2022-2031.

O Amazonia 1B é um satélite inteiramente desenvolvido no Brasil, com a missão de monitoramento ambiental e planejamento do uso de recursos hídricos. Sua importância para a infraestrutura e o desenvolvimento do país não pode ser subestimada, e o cumprimento das metas desse projeto está diretamente atrelado à efetividade dos processos contratuais envolvidos, incluindo o contrato com o provedor suíço Beyond Gravity (BG), conforme solicitação do INPE anexada.

Entendemos que o atraso na assinatura do contrato com o provedor BG decorre da pendência na emissão da apólice do Seguro Garantia de Execução, essencial para a formalização do referido contrato. Diante disso, a AEB, como entidade responsável pelo acompanhamento do PNAE,

Ofício AEB 01663 (12723457) SEI 01340.007227/2024-737 pg. 1492

reforça a relevância dessa operação e solicita ao Banco do Brasil que reconsidere, com a maior brevidade possível, sua posição em relação à solicitação do INPE, viabilizando a emissão da apólice de seguro necessária para a assinatura do contrato.

Esse atraso impacta não apenas o desenvolvimento do satélite Amazonia 1B, mas também compromete investimentos significativos e a continuidade das metas do PNAE. A AEB, na condição de coordenadora do SINDAE, acompanha atentamente a situação e reforça a necessidade de uma ação célere por parte do Banco do Brasil, considerando a relevância estratégica desse projeto para o país.

Dessa forma, solicitamos que o Banco do Brasil, diante da urgência da situação, agilize a análise e o apoio necessário à emissão da apólice do Seguro Garantia de Execução, permitindo assim a assinatura do contrato e evitando maiores prejuízos ao andamento do projeto, que é de interesse direto do governo federal.

A AEB permanece à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais e para colaborar no que for necessário à solução dessa pendência. Coloco-me à disposição para quaisquer tratativas adicionais pelo e-mail dgep@aeb.gov.br e pelo telefone (61) 2033-4000.

Atenciosamente,

Documento assinado eletronicamente

RODRIGO LEONARDI

Diretor

Diretoria de Gestão de Portfólio

Agência Espacial Brasileira

Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Leonardi**, **Diretor**, em 27/03/2025, às 20:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.aeb.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0328728** e o código CRC **0C3D0191**.

Ofício AEB 01663 (12723457) SEI 01340.007227/2024-737 pg. 1493

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

Memorando nº 4848/2025/INPE

São José dos Campos, 31 de março de 2025

Ao Senhor
Antonio Miguel Vieira Monteiro

Assunto: DL 90195/2024 - Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

Sr. Diretor,

Informo que estamos desde janeiro de 2025 tentando assinar o contrato de aquisição dos equipamentos SADA e SADE da empresa BG, que é caminho crítico para o satélite Amazonia 1B, conforme mostrado nos Anexos SEI 12716129 e SEI 12723457. Solicitamos formalmente ao Banco do Brasil que reavaliasse a solicitação da remoção da Claúsula 10.4 contrato. No entanto, não obtivemso nenhuma resposta, no intiuito de evitar maiores prejuízos para o projeto e atrasos na previsão da data de lançamento do satélite, solicitamos que avalie e, se considerar pertinente, autorize a exclusão do item 10.4 do Contratao que trata da renuncia do artigo 827 do código civil do contrato. Informamos que esse item trata do tema Seguro Garantia de execução do Contrato, que é um item discricionário da administração.

Atenciosamente,

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador Geral de Engenharia,
Tecnologia e Ciências Espaciais
SIAPE 1356765

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 31/03/2025, às 13:32 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador

12723476 e o código CRC **3F272D3F**.

Anexos

Não Possui.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Direção

DESPACHO

Processo nº: 01340.007227/2024-73

Interessado: Bruno de Castro Braz
Assunto: DL 90195/2024 - Aquisição dos Equipamentos SADE e SADA: Satélite Amazônia 1B

Em atenção ao Memorando nº 4848/2025/INPE 12723476 sobre a DL 90195/2024 – Aquisição dos equipamentos SADE e SADA para o Satélite Amazônia 1B, **autorizo** a exclusão do item 10.4 do Contrato, que trata da renúncia do artigo 827 do Código Civil no contrato entre a empresa BG e o INPE.

Reforço que o referido item aborda o tema do Seguro Garantia de Execução do Contrato, o qual é uma cláusula discricionária da administração.

(assinado eletronicamente)
Antonio Miguel Vieira Monteiro
Diretor

Documento assinado eletronicamente por **Antonio Miguel Vieira Monteiro**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 01/04/2025, às 10:04 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12726926** e o código CRC **BF6FF4E0**.

beyondgravity.com

Beyond Gravity Schweiz AG | Schaffhauserstrasse 580 | 8052 Zürich | Switzerland

Contact
Stefan Wismer
t +41 44 798 98 97
Stefan.Wismer@beyondgravity.com

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Mr. Adenilson Roberto da Silva
São José dos Campos
Brazil

Your reference Official Letter Nº
1441/2024/INPE
Our reference BGCM-RFP-2023-023 issue 5

Zürich, 14.04.2025

Fix Price Offer for SADA for Amazonia 1B (issue 5)

Dear Mr. da Silva,

Beyond Gravity, acting thought its subsidiary in Switzerland (hereafter BGC), is delighted being requested to provide you with a firm fixed price regarding our SADA solution in response to your request 1441/2024/INPE.

We are pleased to offer you our products SEPTA36 as Solar Array Drive Mechanism and the MPDE as Drive Electronics. These products have been developed by Beyond Gravity for the commercial space market, both items are already flying in space successfully. Since last year's RFP round, your simplification of specification has allowed us to reduce the number of slip rings per mechanism, and thus to reduce the price.

We are convinced that our offer is perfectly matching your requirements and will be a good solution for your mission. We would be proud to be on board.

The following pages detail or offer.

PROPOSAL STRUCTURE

This proposal is structured as following:

- Volume 1 – This letter – Commercial and programmatical proposal
- Volume 2 – Technical Description of SETPA36 and MPDE SADE
- Volume 3 – Management Proposal
- Volume 4 – Statement of Compliance

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1497

TYPE OF CONTRACT PROPOSED

Beyond Gravity assumes a FFP Price (FFP) contract in Swiss Francs (CHF).

DELIVERY TERMS

All deliverable items quoted herein are settled under delivery terms “Free Carrier” (FCA) Zürich Airport, according to Incoterms 2020.

Any taxes applied by the Swiss Government will be borne by Beyond Gravity and included in the price. Any taxes applied by any other Government or entity, including the Government of Brazil, are not borne by Beyond Gravity and not included in the price.

WARRANTY

The warranty period is considered with 24 months for any deliverable item. Beyond Gravity´s liability for defects does not extend to any defects which are caused or contributed to after delivery, through faulty maintenance, handling, storage, or modification contrary to Beyond Gravity's instructions and without Beyond Gravity's written consent. BG shall determine whether to replace or repair.

BACKGROUND AND FOREGROUND IPR

Beyond Gravity claim the whole SADA, SADE and its associated documentation as sole property of Beyond Gravity. Beyond Gravity is therefore grant INPE the right to use those products on its satellites as well as the documentation and mathematical models for the purpose foreseen in connection with the execution of the respective program. Any foreground IPR generated through modifications apart from those which are of mission specific type will remain at any time with Beyond Gravity.

EXPORT REGULATIONS

The SEPTA36 SADA proposed herein is neither subject to any US nor EU nor Swiss export restrictions. The drive electronics contains parts subject to the EAR99 and 9A515 export regulations, but no ITAR parts are used. The SADE is however not subject to EAR as De Minimis regulation under EAR can be applied. BG commits to fully adhere to all export regulations in full, should any become applicable.

PROPOSAL VALIDITY

This proposal remains valid until 30.04.2025.

CONFIDENTIALITY

The information provided herein is confidential. Beyond Gravity will comply with confidentiality instructions and is confirming that neither news releases, public announcements, denials nor confirmation of same, in connection with this offer or any part of the information are done or transmitted to third parties.

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1498

PRICE INDICATION

The prices indicated for the SADA are understood FFP in CHF. The prices are only valid if all three items are LIN 10, 20 and 30 are ordered.

LIN	Item	Description	Qty per LIN	Unit Price in CHF	LIN Item Price in CHF
10	NRC	Project Management and Non-Recurring Cost	1	151’000	151’000
20	SEPTA36-1	Flight Model, incl. acceptance test	2	518’500	1’037’000
30	MPDE	Drive Electronics	1	1’055’000	1’055’000
Total Baseline					**2’243’000**

The following items are optional and may or may not be ordered individually:

LIN	Item	Description	Qty per LIN	Unit Price in CHF	LIN Item Price in CHF
40	SADM EGSE	Electronics capable of measuring continuity and isolation between the slip ring tracks	1	122’000	122’000
50	SADE EGSE	Controlling all platform interfaces (power, discrete, 1553) for main and redundant SADE	1	335’000	335’000
60	Harness	Harness Flight Model connecting the SADE and 2 SADA	1	83’440	83’440

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1499

LEAD TIME

The following table shows the various lead times for the delivery of the first sets.

	Schedule	Description
T0	April 15, 2025	Contract Signed, Long Lead Item Procurement starts
T0 + 3 months	July 15, 2025	EQSR: Agreement on all interfaces
T0 + 12 months	April 15, 2026	All long lead items available, start of assembly
T0 + 14 month	June 15, 2026	Items are ready for Testing
T0 + 18 month	October 15, 2026	Items are Ready for Shipment
T0 + 19 motnsh	November 15, 2026	Final Acceptance

Note that Beyond Gravity considers a contract signature in April 2025.

PAYMENT PLAN:

Beyond Gravity proposes the following milestone payment plan.

Milestone	Description	Payment (% of total)
KOM	Project Kick-Off, Long lead Item release	10%
EQSR	All parts released for procurement	30%
LLI available	All LLI are available at BG	30%
TRR	Test Readiness review: Mechanisms are ready for testing	10%
Shipment	Mechanisms are released for shipment	15%
Acceptance	Final Acceptance at INPE	5%

CONFIRMATION OF FAIR PRICE

Beyond Gravity confirms that the prices offered are in-line with prices offered to other customers for comparable products. We would like to highlight that generally our prices are protected by NDAs and we are not in the position to share the exact numbers. The same will apply for our relationship with INPE, we will not disclose contractual details like prices to third parties.

We can, however, give you the following indication, while protecting the integrity of our customer:

Offer	Price	Difference to Amazonia 1B
Recent Offer #1	2'668'000 EUR	Includes Harness, SEPTA25-2 (instead of SETPA36-1)
Recent Offer #2	2'354'868 EUR	none

The two offers are given below in redacted form. Furthermore, we hereby confirm, that we have arrived at these prices independently, and without consultation, communication, or agreement with our existing or potential competitors.

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1501

ASSUMPTION CONSIDERED IN THE PRICING

This offer is based on the following assumptions, and is only valid if these assumptions are considered:

- Contractual Aspects and technical compliance as pointed out in Vol. 4 of this offer
- All items LIN 10, 20 and 30 will be procured together.
- Delivery FCA Zürich Airport
- Reviews included: Kick-Off Meeting, EQSR, TRR, DRB
- The design is identical to the existing SETPA36-1 design, as described in Volume 2 of this offer.
- Product Documentation provided: Quality Plan, Design Description, Design Justification (including analysis, such as lubrication life, radiation, torque margin, reliability), Thermal and Structural analysis (assuming qualification loads as in datasheet), ICD, User's Manual, Parts Material and Process Lists, 3D Model, Test Plan
- Model specific documentation provided (per each unit): ABCL, Test Report, Inspection Report
- Beyond Gravity's standard quality assurance plan RSSZM-PL-0026 Issue 2.0 is applied. It is attached to this offer.
- The acceptance test campaign as described in Volume 2 of this offer. The existing qualification is applied to the program (no delta-qual)
- Transport Boxes and -Jigs included.
- Quarterly Status Report and monthly status teleconference

DISCLAIMER

This proposal is subject to the provision that Beyond Gravity is not hindered in its performance and/or in its supply chain by the current difficult situation worldwide due to the effects of the COVID-19 pandemic and/or Russian invasion of Ukraine including any pandemics, epidemics and/or wars, special operations, governmental disputes or other comparable incidents.

The prices, timely performance and deliveries proposed herein are subject to that any and all consequences of any event as stated above will be regulated to a fair and reasonable agreement by the parties in upcoming ATPs and/or contractual commitments.

Beyond Gravity reserves the right to update pricing, milestones and delivery dates and other commitments whether directly or indirectly impacted by any event stated above. Any liability of Beyond Gravity for damages resulting from such update of commitments is hereby expressly excluded.

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1502

CONTACT FOR THIS PROPOSAL

All communications relating to this proposal should be addressed to:

Beyond Gravity Schweiz AG
Schaffhauserstrasse 580
8052 Zurich - Switzerland

Attn.: Stefan Wismer – Sales Manager

Phone: +41 44 798 98 97

E-Mail: stefan.wismer@beyondgravity.com

We trust that our proposal meets your favourable consideration. In case of questions or if you are in need of further information, please feel free to contact us at any time.

Freundliche Grüsse

Beyond Gravity Schweiz AG

Stefan Wismer
Sales Manager
Mechanical Satellite Solutions

Alexandra Isele
Vice President
Mechanical Satellite Solutions

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1503

Annex 1: Recent Offer #1

4 Financial Proposal

4.1 General

Beyond Gravity has reviewed all [redacted] documents and has commented them within dedicated SOC. The respective SOC to each of the applicable documents can be found in Volume 5 of the proposal. All comments and compliance statements made within this tender shall be the basic assumptions for the price statement hereafter. Any changes from whatever reason made on those compliance status either as result of negotiations or due to changes of the scope of the project at any time after submission of this proposal may have a price impact and may lead to a price modification.

4.2 Payment Conditions

Payments shall be due 30 days net without any deduction after submission of invoices. Delivered items shall fully remain Beyond Gravity's property until all receivables, on whatever legal grounds, have been fully paid up.

4.3 Price Statement

The prices stated hereunder are Firm Fixed Prices in EUR and are based on the assumption that Beyond Gravity Switzerland is paid in accordance to the milestone payment plan presented in section 4.5.

	Direct Labor* (EUR)	Subcon./ Mate./ Purch. (EUR)	Others (EUR)	Total (EUR)
Engineering Electronics	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Engineering Mechanisms	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Hardware Delivery Electronics	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Hardware Delivery Mechanism	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Total	[redacted]	[redacted]	[redacted]	**2'668'000**

Table 4-1 Price Breakdown

* No over-head applicable as the hourly rate are settled on full cost covering basis.

© Beyond Gravity Schweiz AG, 2023. This document shall not be used for other purposes than those for which it was established. No unauthorised distribution, dissemination or disclosure.

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1504

Annex 2: Recent Offer #2

Proposal Submission

The proposal is submitted to [redacted] as follows:

Item	Receiving Entity
Electronic copy	[redacted]

Major Assumptions for Cost Calculation

The offered price is based on the following major assumptions for cost calculation:

- Phase 2 price is only valid if Phase 1 has been ordered by the Customer.
- Kick-off for Phase 2 shall be before
  - December 2nd, 2024, for the SADE,
  - January 14th, 2025, for the SADM.
- For cost optimization the production and reviews of the 2ndp, 3rd and 4th Flight Set shall be in one batch.

Price Statement

Phase 1

The Firm Fixed Price (FFP) for one fully recurring [redacted] SADA amounts to

EUR 2'354'868.-

and is broken down as follows:

Item	FFP Price [EUR]	Remarks
2 Septa36-1 FMs	1'162'000.-	Incl. transport box/jig
1 SADE PFM	1'192'868.-	
Total	**2'354'868.-**	

Beyond Gravity Schweiz AG | Satellites | Schaffhauserstrasse 580 | 8052 Zürich | Switzerland | **www.beyondgravity.com**
Legal domicile: Beyond Gravity Schweiz AG | Schaffhauserstrasse 580 | 8052 Zürich | Switzerland

Proposta Atualizada BG (12775204) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1505

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

TERMO DE CONTRATO DE COMPRA Nº 01.14.012.0/25, QUE FAZEM ENTRE SI A UNIÃO, POR INTERMÉDIO DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE, E A EMPRESA BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.

A **UNIÃO**, representada pelo **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI**, por intermédio do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**, com sede na Av. dos Astronautas, nº 1758, CEP 12227-010, Jardim da Granja, em São José dos Campos – SP, inscrito no CNPJ sob o nº 01.263.896/0005-98, neste ato representado por seu Diretor Dr. Antonio Miguel Vieira Monteiro, nomeado pela Portaria nº 216, de 20 de fevereiro de 2025, publicada no D.O.U. de 21 de fevereiro de 2025, inscrito no CPF nº ***.716.537-**, doravante denominado **CONTRATANTE**, e a empresa **BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.**, empresa estrangeira, sediada em Schaffhauserstrasse, 580 8052, Zurich – Suíça, doravante designada **CONTRATADA**, neste ato representada pelo seu Conselheiro Geral Sr. Remigius Zeno Fent, e pelo seu Diretor Financeiro Sr. Angelo Roberto Quabba, tendo em vista o que consta no **Processo nº 01340.007227/2024-73** e, em observância às disposições da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e demais legislação aplicável, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente da **Dispensa de Licitação nº 90195/2024**, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

1. CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO

1.1. O objeto do presente instrumento é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazônia 1B do **CONTRATANTE**, nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

1.2. Objeto da contratação:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	QTD	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
01	SADA (modelo de voo)	peça	02	R$ 3.969.261,11	R$ 7.938.522,22
02	SADE (modelo de voo)	peça	01	R$ 7.541.596,11	R$ 7.541.596,11
				TOTAL	**R$ 15.480.118,33**

1.3. Os valores da tabela acima são estimativos, de forma que o pagamento devido à **CONTRATADA**, por ocasião da sua data efetiva, dependerá da variação cambial em relação à moeda estrangeira (franco suíço) constante da proposta da **CONTRATADA**.

1.4. Vinculam esta contratação, independentemente de transcrição:

1.4.1. O Termo de Referência;
1.4.2. A Autorização de Contratação Direta;
1.4.3. A Proposta da **CONTRATADA**; e
1.4.4. Eventuais anexos dos documentos supracitados.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. O prazo de vigência da contratação é de 24 (vinte e quatro) meses contados a partir da data da assinatura do Contrato, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133, de 2021.

2.1.1. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de Termo Aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa da **CONTRATADA**, previstas neste instrumento.

3. CLÁUSULA TERCEIRA – MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO CONTRATUAIS

3.1. O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega, observação e recebimento do objeto constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

4. CLÁUSULA QUARTA – SUBCONTRATAÇÃO

4.1. Será admitida subcontratação externa até o limite de 20% (vinte por cento) do valor do Contrato. Fornecimento do mesmo conglomerado não é considerado subcontratação.

4.1.1. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal da obrigação.

4.1.2. Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral da **CONTRATADA** pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades do subcontratado, bem como responder perante o **CONTRATANTE** pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

4.2. A subcontratação depende de autorização prévia do **CONTRATANTE**, a quem incumbe avaliar se o subcontratado cumpre os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução do objeto.

4.2.1. A **CONTRATADA** apresentará à Administração documentação que comprove a capacidade técnica do subcontratado, que será avaliada e juntada aos autos do processo correspondente.

4.3. É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade **CONTRATANTE** ou com agente público que desempenhe função na contratação ou atue na fiscalização ou na gestão do Contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

5. CLÁUSULA QUINTA – PREÇO

5.1. O valor total da contratação é de CHF 2.243.000,00 (dois milhões duzentos e quarenta e três mil francos suíços).

5.2. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

5.3. Quaisquer impostos, incluindo retenção na fonte sobre qualquer remessa à **CONTRATADA**, aplicados por qualquer outro Governo ou entidade que não o da origem do objeto, inclusive o Governo do Brasil, não são suportados pela **CONTRATADA** e não estão incluídos no preço.

6. CLÁUSULA SEXTA – PAGAMENTO

6.1. O prazo para pagamento à **CONTRATADA** e demais condições a ela referentes encontram-se definidos no Termo de Referência, anexo a este Contrato. Em caso de atraso no pagamento por um período superior a 30 (trinta) dias, a **CONTRATADA** poderá solicitar a adequação de prazos do fornecimento.

7. CLÁUSULA SÉTIMA – REAJUSTE

7.1. Os preços inicialmente contratados são fixos e irreajustáveis.

8. CLÁUSULA OITAVA – OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

8.1. São obrigações do **CONTRATANTE:**

8.1.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela **CONTRATADA**, de acordo com o Contrato e seus anexos;

8.1.2. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

8.1.3. Notificar a **CONTRATADA**, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ela substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;
8.1.4. Acompanhar e fiscalizar a execução do Contrato e o cumprimento das obrigações pela **CONTRATADA**;
8.1.5. Efetuar o pagamento à **CONTRATADA** do valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato e no Termo de Referência;
8.1.6. Aplicar à **CONTRATADA** as sanções previstas na lei e neste Contrato;
8.1.7. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento de obrigações pela **CONTRATADA**;
8.1.8. Explicitamente, emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste.

8.2. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela **CONTRATADA** com terceiros, ainda que vinculados à execução do Contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da **CONTRATADA**, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

9. CLÁUSULA NONA – OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

9.1. A **CONTRATADA** deve cumprir todas as obrigações constantes deste Contrato e em seus anexos, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

9.1.1. Comunicar ao **CONTRATANTE**, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;
9.1.2. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal ou gestor do Contrato ou autoridade superior e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;
9.1.3. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo acordado entre as partes, os bens nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;
9.1.4. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade à fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo **CONTRATANTE**, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida, o valor correspondente aos danos sofridos;
9.1.5. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, a **CONTRATADA** deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do Contrato, junto com a Nota Fiscal para fins de pagamento, os seguintes documentos:

1) Prova de regularidade relativa à Seguridade Social;
2) Certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União;
3) Certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Estadual ou Distrital do domicílio ou sede da **CONTRATADA**;
4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e
5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT.

9.1.6. Responsabilizar-se pelo cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao **CONTRATANTE** e não poderá onerar o objeto do Contrato;
9.1.7. Comunicar ao Fiscal do Contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local da execução do objeto contratual.
9.1.8. Paralisar, por determinação do **CONTRATANTE**, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.
9.1.9. Manter, durante toda a vigência do Contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para qualificação na contratação direta;
9.1.10. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do Contrato;
9.1.11. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 124, II, d, da Lei nº 14.133, de 2021;

9.1.12. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do **CONTRATANTE**.

10. CLÁUSULA DÉCIMA – GARANTIA DE EXECUÇÃO

10.1. A **CONTRATADA** apresentará, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério do **CONTRATANTE**, contado da assinatura do Contrato, comprovante de prestação de garantia, podendo optar, nos termos do § 1º do art. 96 da lei nº 14.133/2021, por caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, por seguro-garantia, pela fiança bancária, ou, ainda, por título de capitalização, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total do Contrato.

10.2. Caso utilizada a modalidade de seguro-garantia, a apólice deverá ter validade durante a vigência do Contrato e/ou por 120 dias após o término da vigência contratual, permanecendo em vigor mesmo que a **CONTRATADA** não pague o prêmio nas datas convencionadas.

10.3. A apólice do seguro garantia deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do Contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora.

10.4. O **CONTRATANTE** executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.

10.4.1. O emitente da garantia ofertada pela **CONTRATADA** deverá ser notificado pelo **CONTRATANTE** quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais.

10.4.2. Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao Contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep nº 662, de 11 de abril de 2022.

10.5. A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto prevista especificamente no Termo de Referência.

10.6. A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:

10.6.1. prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do Contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;

10.6.2. multas moratórias e liquidação de danos aplicadas pela Administração à **CONTRATADA**; e

10.6.3. obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pela **CONTRATADA**, quando couber.

10.7. A modalidade seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados no item 10.7, observada a legislação que rege a matéria.

10.8. A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do Contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

10.9. Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, a **CONTRATADA** obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contados da data em que for notificada.

11. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

11.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, a **CONTRATADA** que:

a) der causa à inexecução parcial do Contrato;

b) der causa à inexecução parcial do Contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

c) der causa à inexecução total do Contrato;

d) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;

e) apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do Contrato;

f) praticar ato fraudulento na execução do Contrato;

g) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;

h) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

11.2. Serão aplicadas à **CONTRATADA** que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

I. Advertência, quando a **CONTRATADA** der causa à inexecução parcial do Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave;

II. Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "b", "c" e "d" do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave;

III. Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas "e", "f", "g" e "h" do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas "b", "c" e "d", que justifiquem a imposição de penalidade mais grave;

IV. Liquidação de Danos: **Multa**:

1. Moratória de 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 5% (cinco por cento);

2. Moratória de 0,2% (dois décimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor total do Contrato, até o máximo de 5% (cinco por cento), pela inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia;

i. O atraso superior a 120 (cento e vinte) dias autoriza a Administração a promover a extinção do Contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei nº 14.133, de 2021.

3. Compensatória, para as infrações descritas nas alíneas "e" a "h" do subitem 11.1, de 10% (dez por cento) a 25% (vinte e cinco por cento) do valor do Contrato.

4. Compensatória, para a inexecução total do Contrato prevista na alínea "c" do subitem 11.1, de 5% (cinco por cento) a 15% (quinze por cento) do valor do Contrato.

5. Para infração descrita na alínea "b" do subitem 11.1, a multa será de 5% (cinco por cento) a 10% (dez por cento) do valor do Contrato.

6. Para infrações descritas na alínea "d" do subitem 11.1, a multa será de 1% (um por cento) a 5% (cinco por cento) do valor do Contrato.

7. Para a infração descrita na alínea "a" do subitem 11.1 a multa será de 5% (cinco por cento) a 10% (dez por cento) do valor do Contrato.

11.3. A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao **CONTRATANTE.**

11.4. Todas as sanções previstas neste Contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa. A penalidade de multa não excederá 25% (vinte e cinco por cento) do valor do Contrato.

11.4.1. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação.

11.4.2. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo **CONTRATANTE** à **CONTRATADA**, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente. O ressarcimento máximo será limitado em 100 % (cem por cento) do Contrato.

11.4.3. Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

11.5. A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa à **CONTRATADA**, observando-se o procedimento previsto no caput e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

11.6. Na aplicação das sanções serão considerados:

a) a natureza e a gravidade da infração cometida;

b) as peculiaridades do caso concreto;

c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;

d) os danos que dela provierem para o **CONTRATANTE**;

e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

11.7. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133, de 2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846, de 2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei.

11.8. A personalidade jurídica da **CONTRATADA** poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com a **CONTRATADA**, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia.

11.9. O **CONTRATANTE** deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (CEIS) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (CNEP), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal.

11.10. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

12. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DA EXTINÇÃO CONTRATUAL

12.1. O Contrato será extinto quando cumpridas as obrigações de ambas as partes, ainda que isso ocorra antes do prazo estipulado para tanto.

12.2. Se as obrigações não forem cumpridas no prazo estipulado, a vigência ficará prorrogada até a conclusão do objeto, caso em que deverá a Administração providenciar a readequação do cronograma fixado para o Contrato.

12.3. O Contrato poderá ser extinto antes de cumpridas as obrigações nele estipuladas, ou antes do prazo nele fixado, por algum dos motivos previstos no artigo 137 da Lei nº 14.133/21, bem como amigavelmente, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

12.3.1. Nesta hipótese, aplicam-se também os artigos 138 e 139 da mesma Lei.
12.3.2. A alteração social ou a modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a extinção se não restringir sua capacidade de concluir o Contrato.
12.3.2.1. Se a operação implicar mudança da pessoa jurídica **CONTRATADA**, deverá ser formalizado Termo Aditivo para alteração subjetiva.

12.4. O termo de extinção, sempre que possível, será precedido por:

12.4.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;
12.4.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;
12.4.3. Indenizações e multas.

12.5. A extinção do Contrato não configura óbice para o reconhecimento do desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório.

12.6. O Contrato poderá ser extinto:

12.6.1. caso se constate que a **CONTRATADA** mantém vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade **CONTRATANTE** ou com agente público que tenha desempenhado função na licitação no processo de contratação direta ou atue na fiscalização ou na gestão do Contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau;
12.6.2. caso se constate que a pessoa jurídica **CONTRATADA** possui administrador ou sócio com poder de direção, familiar de detentor de cargo em comissão ou função de confiança que atue na área responsável pela demanda ou contratação ou de autoridade a ele hierarquicamente superior no âmbito do órgão **CONTRATANTE.**

13. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

13.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União deste exercício, na dotação abaixo discriminada:

Gestão/Unidade: CGCE/DISEP
Fonte de Recursos: 1000
Programa de Trabalho: 233426

Elemento de Despesa: 449052
Plano Interno: 958862-PO0A
Nota de Empenho: 2024NE000719

14. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS CASOS OMISSOS

14.1. Os casos omissos serão decididos pelo **CONTRATANTE**, segundo as disposições contidas na Lei nº 14.133, de 2021, e demais normas federais aplicáveis e normas e princípios gerais dos Contratos.

15. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – ALTERAÇÕES

15.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

15.2. As alterações contratuais deverão ser promovidas mediante celebração de Termo Aditivo, submetido à prévia aprovação da consultoria jurídica do **CONTRATANTE**, salvo nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, hipótese em que a formalização do Aditivo deverá ocorrer no prazo máximo de 1 (um) mês. Alterações de cronograma por parte do **CONTRATANTE** que causem atrasos nas atividades da **CONTRATADA**, inclusive paralisação temporária de atividades, estão sujeitas a incidência de novos custos a serem acordados entre as partes.

15.3. Registros que não caracterizam alteração do Contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de Termo Aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133, de 2021.

16. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – PUBLICAÇÃO

16.1. Incumbirá ao **CONTRATANTE** divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no art. 94 da Lei nº 14.133, de 2021, bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção ao art. 91, caput, da Lei nº 14.133, de 2021, e ao art. 8º, §2º, da Lei nº 12.527, de 2011, c/c art. 7º, §3º, inciso V, do Decreto nº 7.724, de 2012.

17. CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – FORO

17.1. Fica eleito o Foro da Subseção Judiciária de São José dos Campos/SP – Justiça Federal, para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não puderem ser compostos pela conciliação, conforme art. 92, §1º, da Lei nº 14.133/21.

18. RESPONSABILIDADE FINANCEIRA DA CONTRATADA

18.1. A responsabilidade financeira da **CONTRATADA** sob obrigações ou em conexão com o Contrato será limitada a 100% (cem por cento) do valor do Contrato.

18.2. Danos especiais, incidentais, indiretos ou consequentes e perda de lucro, perda de receita, perda de uso, perda de Contrato não deverão ser imputadas para a **CONTRATADA**.

19. RESTRIÇÃO DE EXPORTAÇÃO PARA RÚSSIA

19.1. O **CONTRATANTE** se compromete em não vender, exportar ou reexportar, direta ou indiretamente, para a Federação Russa ou para uso na Federação Russa quaisquer bens fornecidos sob ou em conexão com este Contrato, pois o objeto se enquadra no escopo do Artigo 12g do Regulamento do Conselho (UE) nº 833/2014.

19.2. O **CONTRATANTE** envidará seus melhores esforços para garantir que o propósito do parágrafo 19.1 não seja frustrado por quaisquer terceiros mais abaixo na cadeia comercial, incluindo por possíveis revendedores.

19.3. O **CONTRATANTE** se compromete em manter um adequado mecanismo de controle que garantam o cumprimento do propósito do parágrafo 19.1.

19.4. Qualquer violação dos parágrafos 19.1, 19.2 ou 19.3 constituirá uma violação material de um elemento essencial deste Contrato, e a **CONTRATADA** terá o direito de buscar soluções apropriadas, incluindo a rescisão deste Contrato e compensação financeira.

19.5. O **CONTRATANTE** deverá informar imediatamente a **CONTRATADA** sobre quaisquer problemas na aplicação dos parágrafos 19.1, 19.2 ou 19.3, incluindo quaisquer atividades relevantes que possam frustrar o propósito do parágrafo 19.1. O **CONTRATANTE** deverá disponibilizar à **CONTRATADA** informações relativas ao cumprimento das obrigações sob os parágrafos 19.1, 19.2 e 19.3 no prazo de duas semanas da solicitação de tais informações.

São José dos Campos, data e hora da assinatura digital.
22 de abril de 2025

Pelo **CONTRATANTE**:

(assinado digitalmente)
Antonio Miguel Vieira Monteiro
Diretor

Pela **CONTRATADA**:

(assinado digitalmente)
Remigius Zeno Fent
Conselheiro Geral

(assinado digitalmente)
Angelo Roberto Quabba
Diretor Financeiro

TESTEMUNHAS:

(assinado digitalmente)
Nome: Ana Beatriz dos Santos Azevedo Higgeti
CPF: ***.164.918-**

Ruth de Cássia Dias
(assinado digitalmente)
Nome: Ruth de Cássia Dias
CPF: ***.564.698-**

Contrato BEYOND assinado (12785714) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1513

SUBSECRETARIA DE UNIDADES DE PESQUISA E ORGANIZAÇÕES SOCIAIS

EDITAL Nº 41/2025/SEI-MCTI

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) torna pública a prorrogação do prazo para encaminhamento da documentação dos(as) interessados(as) à candidatura ao cargo de Diretor(a) do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), conforme Edital nº 14/2025, publicado no Diário Oficial da União de 13 de março de 2025, Seção 3, Páginas 6 e 7.

A data limite passa a ser 30 de maio de 2025.

O cronograma das etapas relativas ao processo de busca e indicação de candidatos no âmbito dos trabalhos da Comissão de Busca passa a vigorar com as seguintes datas:

DATA	ATIVIDADE
30 de maio de 2025, até às 23h59	Data limite para recebimento dos documentos pertinentes às inscrições a este processo.
De 02 a 06 de junho de 2025, até às 23h59	Divulgação aos candidatos sobre homologações das inscrições.
13 de junho de 2025, até às 23h59	Data limite para recepção de recursos às homologações das inscrições.
20 de junho de 2025, até às 23h59	Data limite para confirmação aos candidatos sobre a habilitação às próximas fases, em função da análise das fases N1 e N2.
De 23 a 30 de junho de 2025, até às 23h59	Período previsto para solicitação de recurso, em relação ao resultado da análise das fases N1 e N2.
07 de julho de 2025, até às 23h59	Data limite para divulgação do resultado de recursos referente as fases N1 e N2.
De 21 de julho a 21 de agosto de 2025	Período previsto para realização de reunião com os servidores/colaboradores/bolsistas do LNA, das exposições orais (N3) e entrevistas individuais (N4).

CÉSAR AUGUSTO RODRIGUES DO CARMO
Subsecretário de Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais - Substituto

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS

COORDENAÇÃO DE ADMINISTRAÇÃO

EXTRATO DE TERMO ADITIVO Nº 3/2025 - UASG 240120

Número do Contrato: 10/2023.
Nº Processo: 01206.000121/2023-11.
Pregão. Nº 5/2023. Contratante: CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FISICAS. Contratado: 19.972.593/0001-86 - VEENT EMPREENDIMENTOS EMPRESARIAIS LTDA. Objeto: Acrescentar o quantitativo de serviços previstos no contrato, nos moldes do art. 65, inciso I, alínea "b", § 1º, da lei n.º 8.666/1993;
Os postos de trabalho a serem acrescidos ao contrato será:
Acrescentar 01 (um) profissional na categoria "arquiteto 8h", valor mensal de R$ 30.083,35 (trinta mil e oitenta e três reais e trinta e cinco centavos). Vigência: 24/04/2025 a 02/08/2025. Valor total atualizado do Contrato: R$ 4.672.974,73. Data de assinatura: 16/04/2025.

(COMPRASNET 4.0 - 16/04/2025).

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA

EXTRATO PRÉVIO Nº 10137/2025

A Coordenação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, no uso de suas atribuições e de acordo com o artigo 14, inciso XIX, da Lei 11.105/05, inciso XIX do Decreto 5.591/05 e do inciso XVI do artigo 22 da Portaria Nº 4128/2020/SEI-MCTI de 30 de novembro de 2020, torna público que se encontra em análise o processo a seguir discriminado:
Processo: 01245.005250/2025-92
Requerente: BASF S.A
CQB: 031/97
Assunto: Solicitação de parecer extensão de Certificado de Qualidade de Biossegurança - CQB da instituição para exclusão de áreas com nível de biossegurança NB1.
Ementa: A Comissão Interna de Biossegurança da BASF S.A solicita parecer para extensão de Certificado de Qualidade de Biossegurança da instituição para exclusão da Área de Descarte de OGM localizada na Estação Experimental BASF Primavera do Leste/MT com Nível de Biossegurança 1. O processo será examinado de acordo com as normas da CTNBio e um parecer será emitido.
A CTNBio esclarece que este extrato prévio não exime a requerente do cumprimento das demais legislações vigentes no país, aplicáveis ao objeto do requerimento.
A CTNBio informa que o público terá trinta dias para se manifestar sobre o presente pleito, a partir da data de sua publicação. Informações complementares poderão ser solicitadas por meio do Serviço de Informação ao Cidadão - SIC ou pelo sistema FALABR, pelo sítio eletrônico https://esic.cgu.gov.br/.
Rubens José do Nascimento
COORDENADOR DA CTNBio

EXTRATO PRÉVIO Nº 10138/2025

A Coordenação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, no uso de suas atribuições e de acordo com o artigo 14, inciso XIX, da Lei 11.105/05 e inciso XIV do artigo 22 da Portaria Nº 4128/2020/SEI-MCTI de 30 de novembro de 2020, torna público que encontra-se em análise o processo a seguir discriminado:
Processo: 01245.005089/2025-57
Requerente: Centro de Café 'Alcides Carvalho' do Instituto Agronômico de Campinas
CQB: 65/98
Assunto: Solicitação de Extensão de Certificado de Qualidade em Biossegurança - CQB
Ementa: O Presidente da Comissão Interna de Biossegurança da requerente, Dr. Jorge Maurício Costa Mondego, através dos preceitos da Resolução Normativa 37, solicita a extensão de CQB para Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais situado no Centro de Café Alcides Carvalho, do Instituto Agronômico de Campinas para as atividade de pesquisa em regime de contenção, transporte, detecção e identificação de OGM, descarte, ensino e armazenamento com organismos geneticamente modificados da classe de risco 01. A CTNBio analisará o pleito e um parecer será emitido.
A CTNBio esclarece que este extrato prévio não exime a requerente do cumprimento das demais legislações vigentes no país, aplicáveis ao objeto do requerimento.
Informações complementares poderão ser solicitadas por meio da Plataforma FALA. BR, pelo sítio eletrônico https://falabr.cgu.gov.br/.)
Rubens José do Nascimento
COORDENADOR DA CTNBio

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

EXTRATO DE TERMO ADITIVO Nº 2/2025 - UASG 240121

Número do Contrato: 6161/2022.
Nº Processo: 01302.000161/2022-85.
Dispensa. Nº 161/2022. Contratante: INST.BRAS.DE INFORM. EM CIENCIA E TECNOLOGIA. Contratado: 37.116.704/0001-34 - FUNDACAO DE EMPREENDIMENTOS CIENTIFICOS E TECNOLOGICOS. Objeto: O presente aditivo é a prorrogação do prazo de vigência do contrato nº 6161/2022, celebrado entre o instituto brasileiro de informação em ciência e tecnologia e a fundação de empreendimentos científicos e tecnológicos.. Vigência: 23/04/2025 a 24/08/2025. Valor Total Atualizado do Contrato: R$ 720.000,00. Data de Assinatura: 23/04/2025.

(COMPRASNET 4.0 - 23/04/2025).

RETIFICAÇÃO

NO EXTRATO DE CONTRATO Nº 05241/2020 publicado no D.O de 2020-09-14, Seção 3. Onde se lê: Valor Total: R$ 3.499.128,01. Leia-se: Valor Total: R$ 16.358.289,09. Onde se lê: Vigência: 10/09/2020 a 09/09/2021. . Leia-se: Vigência: 23/04/2025 a 10/09/2025.

(COMPRASNET 4.0 - 23/04/2025).

RETIFICAÇÃO

NO EXTRATO DE CONTRATO Nº 05238/2021 publicado no D.O de 2021-02-03, Seção 3. Onde se lê: Valor Total: R$ 5.398.653,00. Leia-se: Valor Total: R$ 74.220.428,38. Onde se lê: Vigência: 29/01/2023 a 29/01/2025. . Leia-se: Vigência: 23/04/2025 a 29/01/2026.

(COMPRASNET 4.0 - 23/04/2025).

EXTRATO DE APOSTILAMENTO Nº 5/2025 - UASG 240121

Número do Contrato: 5238/2021.
Nº Processo: 01302.000238/2020-55.
Contratante: INST.BRAS.DE INFORM. EM CIENCIA E TECNOLOGIA. Contratado: 21.958.344/0001-88 - CRISTAL TERCEIRIZACAO DE SERVICOS LTDA. Objeto: O presente instrumento tem por objetivo reajustar o valor mensal inicialmente contratado, de R$62.975,09 (sessenta e dois mil novecentos e setenta e cinco reais e nove centavos), para R$66.202,83 (sessenta e seis mil, duzentos e dois reais e oitenta e três centavos), em razão da convenção coletiva de trabalho 2025, com efeitos retroativos a partir de janeiro de 2025, que alterou o valor do salário, do auxílio-alimentação, auxílio-odontológico e do auxílio-funeral.. Vigência: 29/01/2023 a 29/01/2026. Valor Total Atualizado do Contrato: R$ 755.701,08. Data de Assinatura: 22/04/2025.

(COMPRASNET 4.0 - 22/04/2025).

EXTRATO DE APOSTILAMENTO

O presente instrumento tem por objetivo reajustar o valor mensal inicialmente contratado de R$360.481,19 (trezentos e sessenta mil, quatrocentos e oitenta e um reais e dezenove centavos) para R$380.038,57 (trezentos e oitenta mil, trinta e oito reais e cinquenta e sete centavos), em razão da Convenção Coletiva de Trabalho 2025, com efeitos retroativos a partir de janeiro de 2025, que alterou o valor do salário, do auxílio -alimentação, do auxilio- funeral e do auxilio- odontológico.

EXTRATO DE APOSTILAMENTO Nº 6/2025 - UASG 240121

Número do Contrato: 6334/2022.
Nº Processo: 01302.000334/2019-60.
Contratante: INST.BRAS.DE INFORM. EM CIENCIA E TECNOLOGIA. Contratado: 01.099.686/0001-82 - ESPLANADA SERVICOS TERCEIRIZADOS LTDA. Objeto: O presente termo de apostilamento tem como objetivo reajustar o valor mensal inicialmente contratado, de r$31.319,60 (trinta e um mil, trezentos e dezenove reais e sessenta centavos), para r$36.532,36 (trinta e seis mil, quinhentos e trinta e dois reais e trinta e seis centavos), em razão da convenção coletiva de trabalho 2025, com efeitos retroativos a partir de janeiro de 2025, que alterou o valor do salário, do auxílio-alimentação, da assistência odontológica e do auxílio-funeral.. Vigência: 02/08/2022 a 02/08/2025. Valor Total Atualizado do Contrato: R$ 438.388,32. Data de Assinatura: 23/04/2025.

(COMPRASNET 4.0 - 23/04/2025).

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

EXTRATO DE CONTRATO Nº 120/2025 - UASG 240106

Nº Processo: 01340.007227/2024-73.
Dispensa Nº 90036/2023. Contratante: INSTITUTO NACIONAL DE PESQ. ESPACIAIS-INPE.
Contratada: EX3613901 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG. Objeto: Aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B do CONTRATANTE, nas condições estabelecidas no Termo de Referência (R.D. Nº 01.14.012.0/25).
Fundamento Legal: LEI 14.133/2021 - Artigo: 75 - Inciso: IV - Alínea: C. Vigência: 22/04/2025 a 22/04/2027. Valor Total: R$ 15.480.118,33. Data de Assinatura: 22/04/2025.

(COMPRASNET 4.0 - 23/04/2025).

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO

EDITAL Nº 7 - MCTI/INSA, DE 23 DE ABRIL DE 2025

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO (INSA)
CONCURSO PÚBLICO PARA O PROVIMENTO DE VAGAS E A FORMAÇÃO DE CADASTRO DE RESERVA EM CARGOS DE PESQUISADOR ADJUNTO E DE TECNOLOGISTA
O Diretor do Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTI) torna pública a composição das Comissões Examinadoras da prova oral e da defesa pública de memorial, referente ao concurso público para o provimento de vagas e a formação de cadastro de reserva em cargos de Pesquisador Adjunto I e de Tecnologista Pleno 2 - I.

Publicação Diário Oficial - BEYOND (12786944) SEI 01340.007227/2024-73 / pg. 1514

Correspondência Eletrônica - 12786957

Data de Envio:
24/04/2025 08:20:59

De:
INPE/Setor de Acompanhamento de Processos <seapr@inpe.br>

Para:
cf_mateus@yahoo.com.br
bruno.braz@inpe.br
adenilson.silva@inpe.br
angelita.tavares@inpe.br
ruth.dias@inpe.br
ana.azevedo@inpe.br

Assunto:
Contrato Publicado - INPE

Mensagem:
Prezados,

Encaminhamos, para conhecimento, acompanhamento e controle dessa empresa, uma via do Termo de Contrato de Compra, oriundo do Processo 01340.007227/2024-73, cujo objeto é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazônia 1B do CONTRATANTE, nas condições estabelecidas no Termo de Referência, registrado neste SEAPR sob o R.D. Nº 01.14.012.0/25.

Na oportunidade, segue cópia da publicação do extrato do Instrumento no Diário Oficial da União, edição de 24/04/2025, Nº 77, Seção 3, Página 7.

Solicitamos a gentileza de confirmar o recebimento deste e-mail.

A partir de agora, todas as tratativas relativas à execução contratual devem ser realizadas diretamente com a área requisitante, neste ato representada pela pessoa do Sr. Bruno de Castro Braz, que nos lê em cópia.

Atenciosamente

Setor de Acompanhamento de Processos - SEAPR

Anexos:
Publicacao_12786944_INPDFViewer__1_.pdf
Contrato_12785714_Contrato_BEYOND.pdf
Termo_12262937_TR43_2024___V2.pdf

Memorando nº 6021/2025/INPE

São José dos Campos, 24 de abril de 2025.

Ao Senhor Chefe do SEGCC

Assunto: **Acompanhamento de Contrato**

1. Encaminhamos, para conhecimento e acompanhamento, cópia do seguinte instrumento:

- Contrato de Compra firmado entre o INPE e a empresa **BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.**, registrado neste SEAPR sob o **R.D. Nº 01.14.012.0/25**, que tem como objeto a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazônia 1B do **CONTRATANTE**, nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

2. O extrato do instrumento contratual foi publicado na edição do D.O.U. de 24/04/2025, Nº 77, Seção 3, Página 07, conforme doc. SEI nº 12786944.

Atenciosamente

(assinado eletronicamente)
Angelita Tavares – SIAPE 0664166
Setor de Acompanhamento de Processos – SEAPR

Documento assinado eletronicamente por **Angelita Tavares**, **Chefe do Setor de Acompanhamento de Processos**, em 24/04/2025, às 08:34 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12786967** e o código CRC **EF660315**.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI-INPE nº 12786967

Memorando nº 6022/2025/INPE

São José dos Campos, 24 de abril de 2025.

Ao Senhor Chefe do SECOF

Assunto: **Encaminhamento de Processo**

1. Trata-se do **Processo Nº 01340.007227/2024-73,** que deu origem à contratação da empresa **BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG**., cujo objeto é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazônia 1B do **CONTRATANTE**, nas condições estabelecidas no Termo de Referência, registrado neste SEAPR sob o **R.D. Nº 01.14.012.0/25**, que ora encaminhamos para controle e providências que o SECOF julgar necessárias.

2. O extrato do instrumento contratual foi publicado na edição do D.O.U. de 24/04/2025, Nº 77, Seção 3, Página 07, conforme doc. SEI nº 12786944.

Atenciosamente

(assinado eletronicamente)
Angelita Tavares – SIAPE 0664166
Setor de Acompanhamento de Processos – SEAPR

Documento assinado eletronicamente por **Angelita Tavares**, **Chefe do Setor de Acompanhamento de Processos**, em 24/04/2025, às 08:35 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12786970** e o código CRC **1715F771**.

__ SIAFI2025-DOCUMENTO-CONSULTA-CONNS (NOTA LANCAMENTO DE SISTEMA)_____
24/04/25 17:12 NS USUARIO : CAROLINE
DATA EMISSAO : 24Abr25 VALORIZACAO : 24Abr25 NUMERO : 2025NS001361
UG/GESTAO EMITENTE: 240106 / 00001 - INSTITUTO NACIONAL DE PESQ. ESPACIAIS-INP
FAVORECIDO : EX3613901 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG
TITULO DE CREDITO : 2025RC000050 DATA VENCIMENTO : 22Abr27

OBSERVACAO
Registro do valor do Contrato nº 120/2025, cujo Extrato foi publicado no Diári
o Oficial da União (DOU) em 24/04/2025 (SEI 12786944), aquisição dos equipamen
tos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Paine
l Solar) modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B, Contrato RD nº 01.14.012.0
/2025 (SEI 12785714)

CONTINUA...
LANCADO POR : 14747544810 - CAROLINE UG : 240106 24Abr25 16:55
PF1-AJUDA PF3=SAI PF4=ESPELHO PF12=RETORNA

__ SIAFI2025-DOCUMENTO-CONSULTA-CONNS (NOTA LANCAMENTO DE SISTEMA)_____________
24/04/25 17:12 NS USUARIO : CAROLINE
DATA EMISSAO : 24Abr25 VALORIZACAO : 24Abr25 NUMERO : 2025NS001361
UG/GESTAO EMITENTE: 240106 / 00001 - INSTITUTO NACIONAL DE PESQ. ESPACIAIS-INP
FAVORECIDO : EX3613901 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG
TITULO DE CREDITO : 2025RC000050 DATA VENCIMENTO : 22Abr27

L	EVENTO	INSCRICAO	CLAS.CONT	CLAS.ORC	V A L O R
01	541404	EX3613901	812310401		15.480.118,33

LANCADO POR : 14747544810 - CAROLINE UG : 240106 24Abr25 16:55
PF1-AJUDA PF3=SAI PF4=ESPELHO PF5=EVENTO/CONTA PF12=RETORNA

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais

Memorando nº 6025/2025/INPE

São José dos Campos, 24 de abril de 2025

Eliane Ayres Pereira
Serviço de Gestão de Contratos e Convênios

Assunto: Gestão e Fiscalização de Contratos

Em atendimento ao regulamentado na Portaria documento SEI (12521340), indicamos para a gestão de Contratos os Servidores **Bruno de Castro Braz** e **Adenilson Roberto da Silva**, como responsável e substituto, respectivamente.
Para a fiscalização, indicamos os servidores **Arcélio Costa Louro** e **Sebastião E. C. Varotto**, como responsável e substituto, respectivamente.

Atenciosamente,

Adenilson Roberto da Silva
Coordenador Geral de Engenharia,
Tecnologia e Ciências Espaciais

Documento assinado eletronicamente por **Adenilson Roberto da Silva**, **Coordenador-Geral de Engenharia e Tecnologia e Ciência Espaciais**, em 25/04/2025, às 11:13 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12787016** e o código CRC **775CE8DE**.

Anexos

Não Possui.

Referência: Processo nº 01340.007227/2024-73 SEI-INPE nº 12787016

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Serviço de Gestão de Contratos e Convênios

OFÍCIO Nº 1105/2025/INPE

São José dos Campos, 25 de abril de 2025

À
BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.
Schaffhauserstrasse, 580 8052,
Zurich – Suíça
A/C.: Sr. Remigius Zeno Fent
Sr. Angelo Roberto Quabba

Assunto: CONTRATO Nº 01.14.012.0/25 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.

Prezados Senhores,

O contrato em referência tem como objeto a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazônia 1B, nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

Informamos que este Serviço de Gestão de Contratos e Convênios - SEGCC fará a gestão da execução desse Contrato em apoio aos Gestores e Fiscais do mesmo. Sendo assim, destacamos os procedimentos que deverão ser seguidos para fins de cumprimento e aceitação dos eventos contratuais:

1 . O Contrato está vigente a partir de sua assinatura, não sendo necessário aguardar o envio de Nota de Empenho ou Autorização de Compra para contagem do prazo de entrega e/ou cumprimento de Garantia de Execução;

2. A Contratada deverá informar ao SEGCC sobre o cumprimento de cada evento contratual, através de ofício protocolado fisicamente ou enviado por meio eletrônico, através do endereço: segco@inpe.br;

2. Com base na comunicação acima, o Gestor será acionado para

manifestação quanto à aceitação do evento;

3. Havendo a aceitação, o SEGCC tomará as providências para liberação do pagamento correspondente.

O SEGCC deverá também ser comunicado em caso de eventuais dificuldades enfrentadas pela empresa para o fiel cumprimento dos termos do Contrato e seus anexos.

Lembramos ainda que, de acordo com a Cláusula Décima do Contrato, a Garantia de Execução, no valor de CHF 112.150,00 (cento e doze mil cento e cinquenta francos suíços), correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total do Contrato, deverá ser entregue 10 (dez) dias úteis após assinatura do contrato, ou seja, até **07/05/2025**.

Finalmente, solicitamos a gentileza de nos informar nome, telefone e e-mail do Preposto desse contrato, em atendimento à exigência constante no subitem 5.10.6 do Termo de Referência.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
Eliane Ayres Pereira
Assistente em Ciência e Tecnologia
Serviço de Gestão de Contratos e Convênios
SEGCC - COADM
SIAPE 1112438

Documento assinado eletronicamente por **Eliane Ayres Pereira**, **Assistente em Ciência e Tecnologia**, em 25/04/2025, às 15:38 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **12792877** e o código CRC **D9A16733**.

Em caso de resposta a este Ofício, fazer referência expressa a: Ofício nº 1105/2025/INPE - Processo nº 01340.007227/2024-73 - Nº SEI: 12792877

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
Coordenação de Administração
Serviço de Gestão de Contratos e Convênios

Memorando nº 6153/2025/INPE

São José dos Campos, 25 de abril de 2025

Ao Sr.
Fabio França Santos
Chefe do Serviço de Atos Normativos e Gestão Documental - SEAND

Assunto: **Indicação de Gestores e Fiscais do Contrato nº 01.14.012.0/25 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.**

Prezado Senhor,

Considerando as informações contidas no Memorando nº 6025 (ref. SEI 12787016), encaminhamos o presente processo para conhecimento e providências acerca da elaboração da portaria de designação dos gestores e fiscais para o contrato em epígrafe, conforme indicado no referido memorando.

Ressaltamos que se trata de um Contrato por Escopo, sem dedicação exclusiva de mão de obra.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
Eliane Ayres Pereira
Assistente em Ciência e Tecnologia
Serviço de Gestão de Contratos e Convênios
SEGCC - COADM
SIAPE 1112438

Documento assinado eletronicamente por **Eliane Ayres Pereira**, **Assistente em Ciência e Tecnologia**, em 25/04/2025, às 15:39 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador

12792854 e o código CRC **22219F3C**.

Anexos

Não Possui.

Correspondência Eletrônica - 12793152

Data de Envio:
25/04/2025 15:55:19

De:
INPE/gco@inpe.br <segco@inpe.br>

Para:
cf_mateus@yahoo.com.br
bruno.braz@inpe.br
eliane.pereira@inpe.br
victoria.silva@inpe.br

Assunto:
Ofício nº 1105 - Contrato nº 01.14.012.0/25 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.

Mensagem:
Prezados(as) Senhores(as),

Encaminhamos anexado o Ofício nº 1105/2025/INPE para conhecimento e providências.

Solicitamos a gentileza de confirmar o recebimento do mesmo.

Ao responder esta mensagem, favor enviar para segco@inpe.br, copiando também todos os destinatários que constam no presente e-mail.

Atenciosamente,

Serviço de Gestão de Contratos e Convênios (SEGCC)
Coordenação de Administração (COADM)
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Anexos:
Oficio_12792877.html

Assunto: Ofício nº 1105 - Contrato nº 01.14.012.0/25 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG.
De: SEGCC <segco@inpe.br>
Data: 25/04/2025, 15:59
Para: cf_mateus@yahoo.com.br
CC: Bruno de Castro Braz <bruno.braz@inpe.br>, Eliane Ayres Pereira <eliane.pereira@inpe.br>, "victoria.silva@inpe.br" <victoria.silva@inpe.br>

Prezados(as) Senhores(as),

Encaminhamos anexado o Ofício nº 1105/2025/INPE para conhecimento e providências.

Solicitamos a gentileza de confirmar o recebimento do mesmo.

Ao responder esta mensagem, favor enviar para segco@inpe.br, copiando também todos os destinatários que constam no presente e-mail.

Atenciosamente,

--
Serviço de Gestão de Contratos e Convênios (SEGCC)
Coordenação de Administração (COADM)
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Anexos:

Ofício 1105-2025 - Contrato 01.14.012.0-25 - BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG..pdf 1,0MB

Assunto: Carta de Fiança e Carta de Confirmação
De: Marcelo Zavanela Pereira Machado <zavanela@bb.com.br>
Data: 24/04/2025, 16:14
Para: "daniel.reis@inpe.br" <daniel.reis@inpe.br>
CC: "segco@inpe.br" <segco@inpe.br>, Krepel Marcos <marcos.krepel@zkblatam.com.br>

#interna

Prezado Daniel,

Conforme contato, seguem a Carta de Confirmação e a Carta de Fiança.

Também será providenciada a entrega física dos documentos no endereço:

A/C Jose Daniel Reis Junior
Av. dos Astronautas, nº 1758, Jardim da Granja, CEP 12227-010, São José dos Campos – SP, Brazil.

Obrigado

CORPORATE

Marcelo Zavanela Pereira Machado
Gerente de Relacionamento | Corporate Serviços Financeiros
Banco do Brasil S.A
+55 11 94259 8437
zavanela@bb.com.br

Anexos:

Carta de Confirmacao de Garantia INPE com anexos-Assinado-1.pdf	1,1MB
Carta Fianca INPE-Assinado.pdf	1,0MB

Ao
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Av. dos Astronautas, nº 1758, Jardim da Granja, CEP 12227-010,
São José dos Campos – SP

CONFIRMAÇÃO DE GARANTIA BANCÁRIA Nº CG .2025 – 7193266029 / 20250213-1247

Prezados Senhores,

O BANCO DO BRASIL S.A., com sede na cidade de Brasília, Distrito Federal, a pedido e por conta de ZURCHER KANTONALBANK, ZURICH (SUIÇA), responsabiliza-se pela presente, como GARANTIDOR da firma estrangeira BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG. pelo fiel cumprimento de todas as obrigações pecuniárias assumidas no TERMO DE CONTRATO DE COMPRA Nº 01.14.005.0/25, QUE FAZEM ENTRE SI A UNIÃO, POR INTERMÉDIO DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE, E A EMPRESA BEYOND GRAVITY SCHWEIZ AG. ("Contrato"), celebrado entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e a Afiançada.

Referida garantia, que tem o valor de R$ 774.005,92 (setecentos e setenta e quatro mil e cinco reais e noventa e dois centavos), será válida até 30 de setembro de 2027, exonerando-se este Banco, com o implemento desse prazo, de qualquer compromisso ou encargo pela sua prestação, independentemente de interpelação judicial ou extrajudicial , sendo que dentro desse prazo dever-nos-ão ser comunicados, por escrito, eventuais reclamações ou fatos atinentes à garantia ora prestada.

Assim, anexamos fotocópia dos swifts recebido do ZURCHER KANTONALBANK, ZURICH (SUIÇA) e, estando de acordo com o que nele se contém, obrigamo-nos como GARANTIDORES perante V.S.as. por obrigações do GARANTIDO.

Saudações,

BANCO DO BRASIL S.A.
5102 – CORP BANK SERV FINAN
CNPJ.: 00.000.000/7685-61

_____
Jose Salvador Constantino Zarcos Filho
Superintendente
CPF.: 295.192.438-01

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

_____
Mauricio Alexandre Silva
Gerente Geral UN
CPF.: 143.249.968-81

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

SWF - Sistema SWIFT

---------- Mensagem Recebida ----------

Original received from SWIFT
Priority : Normal
Message Output Reference :
Correspondent Input Reference :

---------- Message Header ----------

Swift Output : FIN 760 Issue of a Demand Guarantee/Standby Letter of Credit

Sender : ZKBKCHZZ80A
ZUERCHER KANTONALBANK
ZURICH CH

Receiver : BRASBRRJXXX
BANCO DO BRASIL S.A.
BRASILIA BR

MUR : DOKA00487030A231

Transaction Data Result : Not processed

---------- Message Text ----------

15A: New Sequence A
27: Sequence of Total
1/1
22A: Purpose of Message
ISCO
15B: New Sequence B
20: Undertaking Number
DOK-GI119075Y
30: Date of Issue
250225
22D: Form of Undertaking
DGAR
40C: Applicable Rules
URDG
23B: Expiry Type
FIXD
31E: Date of Expiry
271014
50: Applicant
Beyond Gravity Schweiz AG
The Circle 23
8058 Zurich Flughafen
52A: Issuer - FI BIC
ZKBKCHZZ80A
ZUERCHER KANTONALBANK
ZURICH CH
59A: Beneficiary - BIC
BRASBRRJXXX
BANCO DO BRASIL S.A.
BRASILIA BR
32B: Undertaking Amount
Currency : BRL (BRAZILIAN REAL)
Amount : #774.005,92#
45C: Document and Presentation Instructions
We hereby irrevocably undertake to pay the Guarantor any amount up to the Undertaking Amount indicated above upon presentation of the Guarantor's complying demand by authenticated SWIFT, in the form of presentation indicated below, supported by the Guarantor's statement, confirming that the Guarantor has received a complying demand under the guarantee.
77U: Undertaking Terms and Conditions
Any demand under this Counter-guarantee No.: DOK-GI119075Y must be received by us on or before Expiry of this Counter-guarantee

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

at the place for presentation indicated below.
.
Your demand will be considered as having been made once we are in possession of your authenticated SWIFT.
.
Place for Presentation: Zuercher Kantonalbank, (SWIFT: ZKBKCHZZ80A)
.
The Party Liable for the Payment of Any Charges: Zuercher Kantonalbank
.
The Guarantor is requested to confirm to the Counter-Guarantor the issuance of the guarantee. Please transmit one copy for our records and for onforwarding to the applicant by email to: tradefinancezkb.ch.
.
If there are any questions, please contact Marcelo Zavanela zavanelabb.com.br

15C: New Sequence C

22D: Form of Undertaking
DGAR

40C: Applicable Rules
NONE

23B: Expiry Type
FIXD

31E: Date of Expiry
270930

50: Applicant
Beyond Gravity Schweiz AG
The Circle 23
8058 Zurich Flughafen

52A: Issuer - FI BIC
BRASBRRJXXX
BANCO DO BRASIL S.A.
BRASILIA BR

59: Beneficiary - Name & Address
Instituto Nacional De Pesquisas
Espaciais - INPE
Av. dos Astronautas No 1758
12227-010 Sao Jose dos Campos

32B: Undertaking Amount
Currency : BRL (BRAZILIAN REAL)
Amount : #774.005,92#

77L: Requested Local Undertaking Terms and Conditions
Please issue a local performance bond as per your standard wording, including the waiver of the benefits of article 827 of the Civil Code.
The guarantee amount (BRL 774'005.92) represents 5% of the contract value.

40D: Standard Wording Requested Language
EN

45L: Underlying Transaction Details
Purchase Contract No. 01.14.005.0/25 - acquisition of Solar Panel Drive Electronics and Pointing Mechanism flight model equipment for Satellite

24E: Delivery of Original Undertaking
COUR

24G: Delivery To/Collection By
OTHR

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

SWF - Sistema SWIFT

---------- Mensagem Recebida ----------

Jose Daniel Reis Junior
segcoinpe.br
+55 12 3208 6010

---------- Message Trailer ----------

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

SWF - Sistema SWIFT

---------- Mensagem Recebida ----------

Original received from SWIFT
Priority : Normal
Message Output Reference :
Correspondent Input Reference :

---------- Message Header ----------

Swift Output : FIN 767 Amendment to a Demand Guarantee/Standby Letter o
Credit
Sender : ZKBKCHZZ80A
ZUERCHER KANTONALBANK
ZURICH CH
Receiver : BRASBRRJXXX
BANCO DO BRASIL S.A.
BRASILIA BR
MUR : DOKA00494447A863
Transaction Data Result : Not processed

---------- Message Text ----------

15A: New Sequence A
27: Sequence of Total
1/1
21: Related Reference
UNKNOWN
22A: Purpose of Message
ISCA
15B: New Sequence B
20: Undertaking Number
DOK-GI119075Y
26E: Number of Amendment
1
30: Date of Amendment
250311
52A: Issuer - FI BIC
ZKBKCHZZ80A
ZUERCHER KANTONALBANK
ZURICH CH
23B: Expiry Type
FIXD
31E: Date of Expiry
271030
77U: Other Amendments to Undertaking
URDG is already mentioned in field 40c in the MT760 dd 25
February 2025.
15C: New Sequence C
77L: Other Amendments to Local Undertaking
The charges conditions (Field 71D) to read now: + All
commissions and charges are for the applicants' account.
Please delete in field 77L 'including the waiver of the benefits
of article 827 of the Civil Code' in the previous MT760 dd 25
February 2025.
24E: Delivery of Amendment To Local Undertaking
COUR
24G: Delivery To/Collection By
OTHR
Jose Daniel Reis Junior
segcoinpe.br
+55 12 3208 6010

---------- Message Trailer ----------

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

SWF - Sistema SWIFT

---------- Mensagem Recebida ----------

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

MANIFESTO DE ASSINATURAS

Código de validação: J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR

Documento assinado com o uso de certificado digital ICP Brasil, no Assinador Registro de Imóveis, pelos seguintes signatários:

JOSE SALVADOR CONSTANTINO ZARCOS FILHO (CPF 295.192.438-01)

Mauricio Alexandre Silva (CPF 143.249.968-81)

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/J8YZF-Q226Z-ZV3UD-PQPDR.

CARTA DE FIANÇA

AO
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Av. dos Astronautas, nº 1758, CEP 12227-010, Jardim da Granja, em São José dos Campos – SP, CNPJ nº 01.263.896/0005-98

Por este instrumento, em cumprimento à solicitação de ZUERCHER KANTONALBANK - ZURICH CH, o BANCO DO BRASIL S.A., sociedade de economia mista, com sede em Brasília, Distrito Federal, por sua Agência 5102-0 CORP BANK SERV FINAN SP, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 00.000.000/7685-61, por seu(s) representante(s) legal(is), Jose Salvador Constantino Zarcos Filho, Brasileiro(a), casado(a)-comunhão parcial, bancário, residente e domiciliado em Sao Paulo - SP, na Avenida Paulista 1230 – 14º Andar, Bela Vista – São Paulo – SP, CEP 01.310-901, portador(a) do(a) carteira de identidade nr. 276501056 SSP SP, inscrito(a) no CPF sob o nr. 295.192.438-01 e Mauricio Alexandre Silva, Brasileiro(a), divorciado(a), bancário, residente e domiciliado em São Paulo - SP, na Avenida Paulista 1230 – 14º Andar, Bela Vista – São Paulo – SP, CEP 01.310-901, portador(a) do(a) Carteira Nacional de Habilitação nr. 01406976470 DETRAN SP, inscrito(a) no CPF sob o nr. 143.249.968-81 , obriga-se perante o(a) Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais – INPE, Av. dos Astronautas, nr. 1758, CEP 12227-010, São Jose dos Campos, doravante denominado(a) BENEFICIÁRIO(A), como FIADOR de Beyond Gravity Schweiz, AG The Circle 23 8058, Zurich, Flughafen, doravante denominada TOMADOR(A), até o limite de R$ 774.005,92 (setecentos e setenta e quatro mil e cinco reais e noventa e dois centavos), com renúncia aos favores previstos nos artigos 827 do Código Civil Brasileiro, responsabilizando-se solidariamente pelo exato cumprimento por parte da TOMADORA de todas as obrigações por ela assumidas, exclusivamente para garantir as responsabilidades referentes a (descrever a obrigação afiançada),

2. A presente fiança é prestada em caráter irrevogável e irretratável, pelo prazo de 933 novecentos e trinta e três dias, a contar desta data, vencendo-se em 30/10/2027, quando cessarão os seus efeitos, independentemente de aviso ou interpelação judicial ou extrajudicial, ficando o FIADOR exonerado das responsabilidades e compromissos pela prestação da fiança.

3. Fica estabelecido, expressamente, que dentro do limite e prazo da fiança, o FIADOR só poderá ser chamado a cumprir sua obrigação, direta ou judicialmente, uma única vez, sendo certo que, ocorrido este fato, ou não tendo sido a garantia acionada dentro do prazo acima, a fiança será imediatamente extinta e o FIADOR liberado de qualquer outro pagamento, presente ou futuro, ainda que aquele que lhe esteja sendo exigido seja inferior ao valor inicialmente garantido.

4. O FIADOR declara que a presente fiança está devidamente contabilizada nos registros contábeis usados no Banco, sendo, por isso, boa, firme e válida, satisfazendo as exigências da legislação bancária e, em especial, as determinações do Banco Central do Brasil, e certifica, também, que o(s) signatário(s) da presente está(ão) regularmente autorizado(s) a prestar a presente fiança, conforme disposto no artigo 29 de seu Estatuto Social.

5. Fica eleito o Foro da Comarca de São Paulo como competente para dirimir quaisquer dúvidas ou questões controversas oriundas deste instrumento de fiança.

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/PFELB-7Q3GZ-WD75Q-XSWFJ.

6. A presente fiança é firmada em 01 (uma) via.

São Paulo 10 de Abril de 2025

BANCO DO BRASIL S.A.
5102 – CORP BANK SERV FINAN
CNPJ.: 00.000.000/7685-61

_____
JOSE SALVADOR CONSTANTINO ZARCOS FILHO
Superintendente
CPF.: 295.192.438-01

_____
MAURICIO ALEXANDRE SILVA
Gerente Geral UN
CPF.: 143.249.968-81

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/PFELB-7Q3GZ-WD75Q-XSWFJ.

MANIFESTO DE ASSINATURAS

Código de validação: PFELB-7Q3GZ-WD75Q-XSWFJ

Documento assinado com o uso de certificado digital ICP Brasil, no Assinador Registro de Imóveis, pelos seguintes signatários:

Mauricio Alexandre Silva (CPF 143.249.968-81)

JOSE SALVADOR CONSTANTINO ZARCOS FILHO (CPF 295.192.438-01)

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/PFELB-7Q3GZ-WD75Q-XSWFJ

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/PFELB-7Q3GZ-WD75Q-XSWFJ.

Assunto: Re: Carta de Fiança e Carta de Confirmação
De: José Daniel Reis Junior <daniel.reis@inpe.br>
Data: 24/04/2025, 16:38
Para: Marcelo Zavanela Pereira Machado <zavanela@bb.com.br>
CC: Krepel Marcos <marcos.krepel@zkblatam.com.br>, Carlos Mateus <cf_mateus@yahoo.com.br>, Adenilson <adenilson.silva@inpe.br>, Bruno Braz <bruno.braz@inpe.br>, Eliane Ayres Pereira <eliane.pereira@inpe.br>, Victoria Silva <victoria.silva@inpe.br>

Prezado Marcelo, boa tarde.

Confirmo o recebimento da Carta Fiança e da Carta de Confirmação.

Após revisar o texto da Carta Fiança notamos que faltou descrever a obrigação afiançada, pois ao final do 2º parágrafo consta somente "... exclusivamente para garantir as responsabilidades referentes a (descrever a obrigação afiançada), ".

Neste caso solicitamos que seja referenciado o Contrato firmado entre o INPE e a empresa Beyond Gravity (que encaminho anexado a este e-mail), da seguinte forma:

> "... exclusivamente para garantir as responsabilidades referentes ao Contrato nº 01.14.012.0/25, firmado entre o BENEFICIÁRIO e a TOMADORA, cujo objeto é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B."

Qualquer questão, estamos à disposição.

Atenciosamente,

José Daniel Reis Junior
Analista em Ciência e Tecnologia
Chefe do Serviço de Gestão de Contratos e Convênios (SEGCC)
Coordenação de Administração (COADM)
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Av. dos Astronautas, 1.758. Jd. da Granja.
São José dos Campos - SP, CEP 12227-010
Tel: (12) 3208-7325 / 3208-6010

"*Obstáculos não bloqueiam o caminho, eles são o caminho.*"
Provérbio Zen

Em 24/04/2025 16:14, Marcelo Zavanela Pereira Machado escreveu:

> #interna
>
> Prezado Daniel,
>
> Conforme contato, seguem a Carta de Confirmação e a Carta de Fiança.

Também será providenciada a entrega física dos documentos no endereço:

A/C Jose Daniel Reis Junior
Av. dos Astronautas, nº 1758, Jardim da Granja, CEP 12227-010, São José dos Campos – SP, Brazil.

Obrigado

CORPORATE

Marcelo Zavanela Pereira Machado
Gerente de Relacionamento | Corporate Serviços Financeiros
Banco do Brasil S.A
+55 11 94259 8437
zavanela@bb.com.br

Anexos:

Contrato_INPE_BG.pdf 3,1MB

Assunto: RE: Carta de Fiança e Carta de Confirmação
De: Marcelo Zavanela Pereira Machado <zavanela@bb.com.br>
Data: 29/04/2025, 09:23
Para: José Daniel Reis Junior <daniel.reis@inpe.br>
CC: Krepel Marcos <marcos.krepel@zkblatam.com.br>, Carlos Mateus <cf_mateus@yahoo.com.br>, Adenilson <adenilson.silva@inpe.br>, Bruno Braz <bruno.braz@inpe.br>, Eliane Ayres Pereira <eliane.pereira@inpe.br>, Victoria Silva <victoria.silva@inpe.br>

#interna

Prezado Daniel, bom dia!

Segue a carta de fiança ajustada.

Você pode acessá-la também diretamente na plataforma ARISP.
https://assinador.registrodeimoveis.org.br/private/documents/6f3f93a5-19da-43da-a579-238cf4a37172

Obrigado

CORPORATE
Marcelo Zavanela Pereira Machado
Gerente de Relacionamento | Corporate Serviços Financeiros
Banco do Brasil S.A
+55 11 94259 8437
zavanela@bb.com.br

De: Marcelo Zavanela Pereira Machado <zavanela@bb.com.br>
Enviado: sexta-feira, 25 de abril de 2025 13:15
Para: José Daniel Reis Junior <daniel.reis@inpe.br>
Cc: Krepel Marcos <marcos.krepel@zkblatam.com.br>; Carlos Mateus <cf_mateus@yahoo.com.br>; Adenilson <adenilson.silva@inpe.br>; Bruno Braz <bruno.braz@inpe.br>; Eliane Ayres Pereira <eliane.pereira@inpe.br>; Victoria Silva <victoria.silva@inpe.br>
Assunto: RE: Carta de Fiança e Carta de Confirmação

Daniel, boa tarde!

Obrigado pelos pontos levantados. O ajuste foi providenciado e está aguardando as assinaturas.

Coloquei você como observador, assim será possível acompanhar o andamento e baixar a carta de fiança após a conclusão.

Fico à disposição

CORPORATE

Marcelo Zavanela Pereira Machado
Gerente de Relacionamento | Corporate Serviços Financeiros
Banco do Brasil S.A
+55 11 94259 8437
zavanela@bb.com.br

De: José Daniel Reis Junior <daniel.reis@inpe.br>
Enviado: quinta-feira, 24 de abril de 2025 16:38
Para: Marcelo Zavanela Pereira Machado <zavanela@bb.com.br>
Cc: Krepel Marcos <marcos.krepel@zkblatam.com.br>; Carlos Mateus <cf_mateus@yahoo.com.br>; Adenilson <adenilson.silva@inpe.br>; Bruno Braz <bruno.braz@inpe.br>; Eliane Ayres Pereira <eliane.pereira@inpe.br>; Victoria Silva <victoria.silva@inpe.br>
Assunto: Re: Carta de Fiança e Carta de Confirmação

Prezado Marcelo, boa tarde.

Confirmo o recebimento da Carta Fiança e da Carta de Confirmação.

Após revisar o texto da Carta Fiança notamos que faltou descrever a obrigação afiançada, pois ao final do 2º parágrafo consta somente "... exclusivamente para garantir as responsabilidades referentes a (descrever a obrigação afiançada), ".

Neste caso solicitamos que seja referenciado o Contrato firmado entre o INPE e a empresa Beyond Gravity (que encaminho anexado a este e-mail), da seguinte forma:

> "... exclusivamente para garantir as responsabilidades referentes ao Contrato nº 01.14.012.0/25, firmado entre o BENEFICIÁRIO e a TOMADORA, cujo objeto é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B."

Qualquer questão, estamos à disposição.

Atenciosamente,

José Daniel Reis Junior
Analista em Ciência e Tecnologia
Chefe do Serviço de Gestão de Contratos e Convênios (SEGCC)
Coordenação de Administração (COADM)
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Av. dos Astronautas, 1.758. Jd. da Granja.
São José dos Campos - SP, CEP 12227-010
Tel: (12) 3208-7325 / 3208-6010

"*Obstáculos não bloqueiam o caminho, eles são o caminho.*"
Provérbio Zen

Em 24/04/2025 16:14, Marcelo Zavanela Pereira Machado escreveu:

#interna

Prezado Daniel,

Conforme contato, seguem a Carta de Confirmação e a Carta de Fiança.

Também será providenciada a entrega física dos documentos no endereço:

A/C Jose Daniel Reis Junior
Av. dos Astronautas, nº 1758, Jardim da Granja, CEP 12227-010, São José dos Campos – SP, Brazil.

Obrigado

CORPORATE

Marcelo Zavanela Pereira Machado
Gerente de Relacionamento | Corporate Serviços Financeiros
Banco do Brasil S.A
+55 11 94259 8437
zavanela@bb.com.br

Anexos:

Carta de Fianca INPE-Assinado.pdf 630KB

CARTA DE FIANÇA

Ao
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Av. dos Astronautas, nº 1758, CEP 12227-010, Jardim da Granja, em São José dos Campos – SP,
CNPJ nº 01.263.896/0005-98

Por este instrumento, em cumprimento à solicitação de ZUERCHER KANTONALBANK - ZURICH CH, o BANCO DO BRASIL S.A., sociedade de economia mista, com sede em Brasília, Distrito Federal, por sua Agência 5102-0 CORP BANK SERV FINAN SP, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 00.000.000/7685-61, por seu(s) representante(s) legal(is), Jose Salvador Constantino Zarcos Filho, Brasileiro(a), casado(a)-comunhão parcial, bancário, residente e domiciliado em São Paulo - SP, na Avenida Paulista 1230 – 14º Andar, Bela Vista – São Paulo – SP, CEP 01.310-901, portador(a) do(a) carteira de identidade nr. 276501056 SSP SP, inscrito(a) no CPF sob o nr. 295.192.438-01 e Mauricio Alexandre Silva, Brasileiro(a), divorciado(a), bancário, residente e domiciliado em São Paulo - SP, na Avenida Paulista 1230 – 14º Andar, Bela Vista – São Paulo – SP, CEP 01.310-901, portador(a) do(a) Carteira Nacional de Habilitação nr. 01406976470 DETRAN SP, inscrito(a) no CPF sob o nr. 143.249.968-81 , obriga-se perante o(a) Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais – INPE, Av. dos Astronautas, nr. 1758, CEP 12227-010, São Jose dos Campos, doravante denominado(a) BENEFICIÁRIO(A), como FIADOR de Beyond Gravity Schweiz, AG The Circle 23 8058, Zurich, Flughafen, doravante denominada TOMADOR(A), até o limite de R$ 774.005,92 (setecentos e setenta e quatro mil e cinco reais e noventa e dois centavos), com renúncia aos favores previstos nos artigos 827 do Código Civil Brasileiro, responsabilizando-se solidariamente pelo exato cumprimento por parte da TOMADORA de todas as obrigações por ela assumidas, exclusivamente para garantir as responsabilidades referentes ao Contrato nº 01.14.012.0/25, firmado entre o BENEFICIÁRIO e a TOMADORA, cujo objeto é a aquisição dos equipamentos SADA e SADE (Eletrônica de Acionamento e Mecanismo de Apontamento do Painel Solar) modelo de voo para o Satélite Amazonia 1B.

2. A presente fiança é prestada em caráter irrevogável e irretratável, pelo prazo de 933 (novecentos e trinta e três) dias, a contar desta data, vencendo-se em 30/10/2027, quando cessarão os seus efeitos, independentemente de aviso ou interpelação judicial ou extrajudicial, ficando o FIADOR exonerado das responsabilidades e compromissos pela prestação da fiança.

3. Fica estabelecido, expressamente, que dentro do limite e prazo da fiança, o FIADOR só poderá ser chamado a cumprir sua obrigação, direta ou judicialmente, uma única vez, sendo certo que, ocorrido este fato, ou não tendo sido a garantia acionada dentro do prazo acima, a fiança será imediatamente extinta e o FIADOR liberado de qualquer outro pagamento, presente ou futuro,

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/MPW2J-D8FXY-P2S5K-CMXHT.

ainda que aquele que lhe esteja sendo exigido seja inferior ao valor inicialmente garantido.

4. O FIADOR declara que a presente fiança está devidamente contabilizada nos registros contábeis usados no Banco, sendo, por isso, boa, firme e válida, satisfazendo as exigências da legislação bancária e, em especial, as determinações do Banco Central do Brasil, e certifica, também, que o(s) signatário(s) da presente está(ão) regularmente autorizado(s) a prestar a presente fiança, conforme disposto no artigo 29 de seu Estatuto Social.

5. Fica eleito o Foro da Comarca de São Paulo como competente para dirimir quaisquer dúvidas ou questões controversas oriundas deste instrumento de fiança.

6. A presente fiança é firmada em 01 (uma) via.

São Paulo 10 de Abril de 2025

BANCO DO BRASIL S.A.
5102 – CORP BANK SERV FINAN
CNPJ.: 00.000.000/7685-61

_____
Jose Salvador Constantino Zarcos Filho
Superintendente
CPF.: 295.192.438-01

_____
Mauricio Alexandre Silva
Gerente Geral UN
CPF.: 143.249.968-81

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/MPW2J-D8FXY-P2S5K-CMXHT.

MANIFESTO DE ASSINATURAS

Código de validação: MPW2J-D8FXY-P2S5K-CMXHT

Documento assinado com o uso de certificado digital ICP Brasil, no Assinador Registro de Imóveis, pelos seguintes signatários:

JOSE SALVADOR CONSTANTINO ZARCOS FILHO (CPF 295.192.438-01)

Mauricio Alexandre Silva (CPF 143.249.968-81)

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/MPW2J-D8FXY-P2S5K-CMXHT

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/MPW2J-D8FXY-P2S5K-CMXHT.