

Documentação da unidade funcional - M2087

Unidade funcional de Montagem da Coluna Superior de Direção Eletricamente Assistida (CEPS – “Column Electrically Powered Steering”)

Descrição funcional

Tradução adaptada da documentação original

Sumário

1.	INFORMAÇÕES GERAIS	4
2.	LAYOUT DE MÁQUINA	5
2.1.	LAYOUT GERAL 2D.....	5
2.2.	LAYOUT GERAL 3D.....	6
3.	DESCRIPTIVO DA UNIDADE FUNCIONAL	7
3.1.	INFORMAÇÕES GERAIS.....	7
3.2.	MÓDULO 51: ETIQUETAGEM E CONTROLE DE TIPO	8
3.3.	MÓDULO 52: MONTAGEM DO ROLAMENTO E LUBRIFICAÇÃO DA CAIXA GUIA .	9
3.4.	MÓDULO 13: PRÉ-MONTAGEM DA ALAVANCA.....	10
3.5.	CONJUNTO DE MÓDULOS EM MESA ROTATÓRIA ROBOTIZADA	11
3.5.1.	MÓDULO 01: ABASTECIMENTO DE PEÇAS	11
3.5.2.	MÓDULO 02: PARAFUSAMENTO DO TUBO INTERNO	12
3.5.3.	MÓDULO 03: PRENSAGEM DO EIXO, ROLAMENTO E LUBRIFICAÇÃO DO TUBO INTERNO	13
3.5.3.1.	MÓDULO 03.1: PRENSAGEM DO EIXO E ROLAMENTO	13
3.5.4.	MÓDULO 04: UNIÃO DA CAMISA DA COLUNA	14
3.5.5.	MÓDULO 05: REMOÇÃO DE COMPONENTES	15
3.6.	MÓDULO 07/17: MONTAGEM DA ALAVANCA E FIXAÇÃO DO EIXO DE TRAVAMENTO.....	16
3.7.	MÓDULO 08/18: AJUSTE DA FORÇA DE APERTO	17
3.8.	MÓDULO 09/19: INSPEÇÃO FINAL DA MONTAGEM DA MOLA	18
3.9.	MÓDULO 12: PEÇAS REJEITADAS E RETRABALHO.....	19

Índice de Figuras

Figura 1 - VISTA DE UMA COLUNA SUPERIOR DE DIREÇÃO ELETRICAMENTE ASSISTIDA	4
Figura 2 - LAYOUT GERAL 2D.....	5
Figura 3 - LAYOUT GERAL 3D.....	6
Figura 4 - LAYOUT GERAL 3D.....	6
Figura 5 - MÓDULO 51: ETIQUETAGEM E CONTROLE DE TIPO	8
Figura 6 - MÓDULO 52: MONTAGEM DO ROLAMENTO E LUBRIFICAÇÃO DA CAIXA GUIA	9
Figura 7 - MÓDULO 13: PRÉ-MONTAGEM DA ALAVANCA.....	10
Figura 8 - MÓDULO 01: ABASTECIMENTO DE PEÇAS.....	11
Figura 9 - MÓDULO 02: PARAFUSAMENTO DO TUBO INTERNO.....	12
Figura 10 - MÓDULO 03.1: PRENSAGEM DO EIXO E ROLAMENTO.....	13
Figura 11 - MÓDULO 04: UNIÃO DA CAMISA DA COLUNA.....	14
Figura 12 - MÓDULO 05: REMOÇÃO DE COMPONENTES	15
Figura 13 - MÓDULO 07/17: MONTAGEM DA ALAVANCA E FIXAÇÃO DO EIXO DE TRAVAMENTO.....	16
Figura 14 - MÓDULO 08/18: AJUSTE DA FORÇA DE APERTO	17
Figura 15 - MÓDULO 09/19: INSPEÇÃO FINAL DA MONTAGEM DA MOLA.....	18
Figura 16 - MÓDULO 12: PEÇAS REJEITADAS E RETRABALHO	19

1. INFORMAÇÕES GERAIS

O objetivo deste Descrição Funcional é apresentar e descrever a “**Unidade funcional de montagem da coluna superior de direção eletricamente assistida (CEPS – “Column Electrically Powered Steering”)**”, utilizada em veículos automotores, e que foi dimensionada para operar com ciclo máximo de até 15 segundos por peça e para atendimento de uma produção de alta demanda de até 1.000.000 peças por ano.

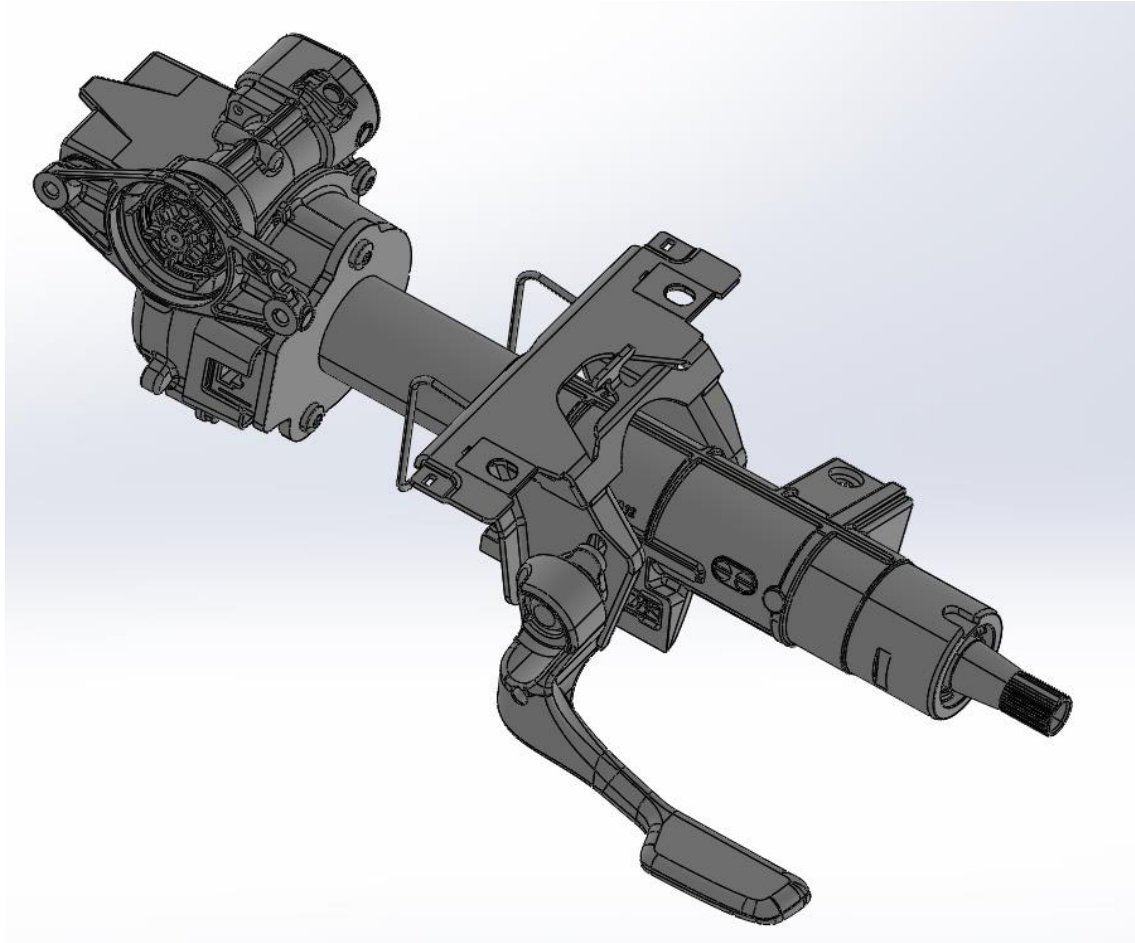


Figura 1- VISTA DE UMA COLUNA SUPERIOR DE DIREÇÃO ELETRICAMENTE ASSISTIDA

2. LAYOUT DE MÁQUINA

2.1. LAYOUT GERAL 2D

O início do processo de montagem está na inserção de componentes nos módulos M51 e M01.

O fim do processamento é através do subcomponente em conformidade com os critérios de aprovação nos módulos M009 e M019.

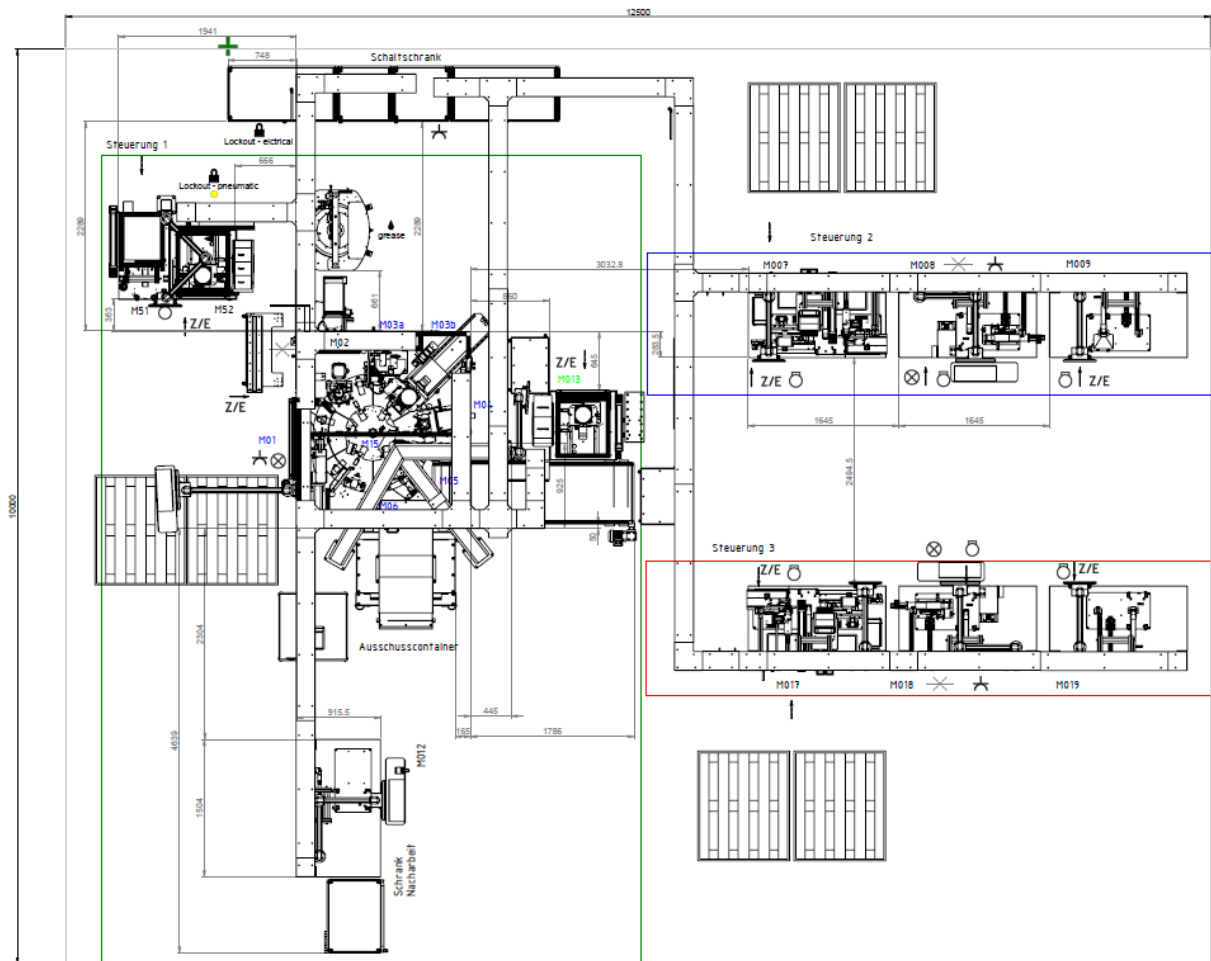


Figura 2 -LAYOUT GERAL 2D

Dimensões em mm.

2.2. LAYOUT GERAL 3D

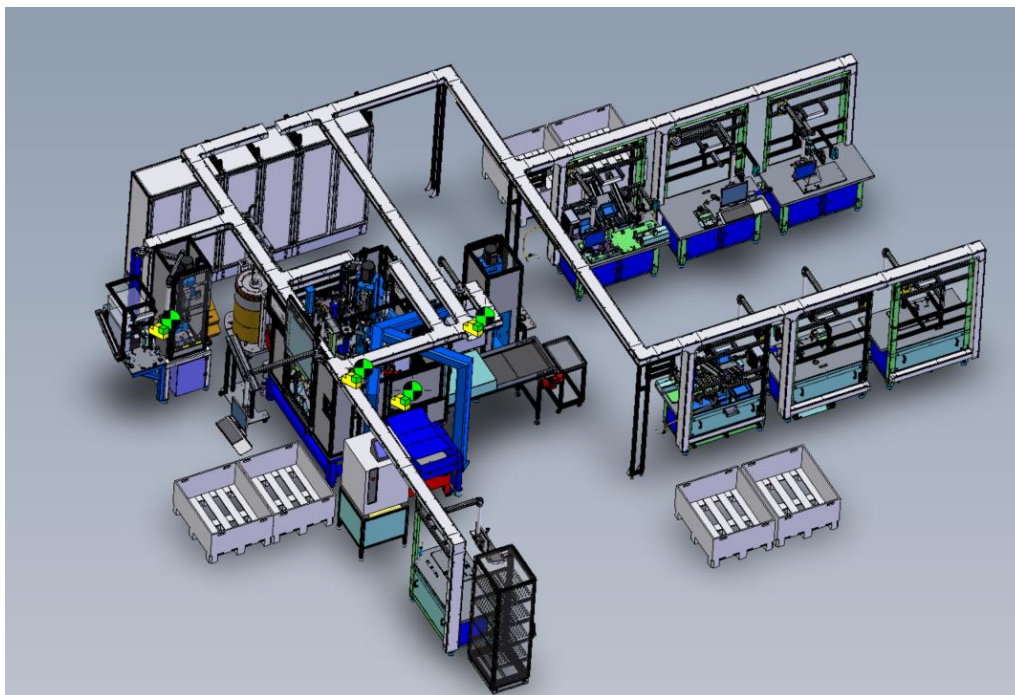


Figura 3 - LAYOUT GERAL 3D

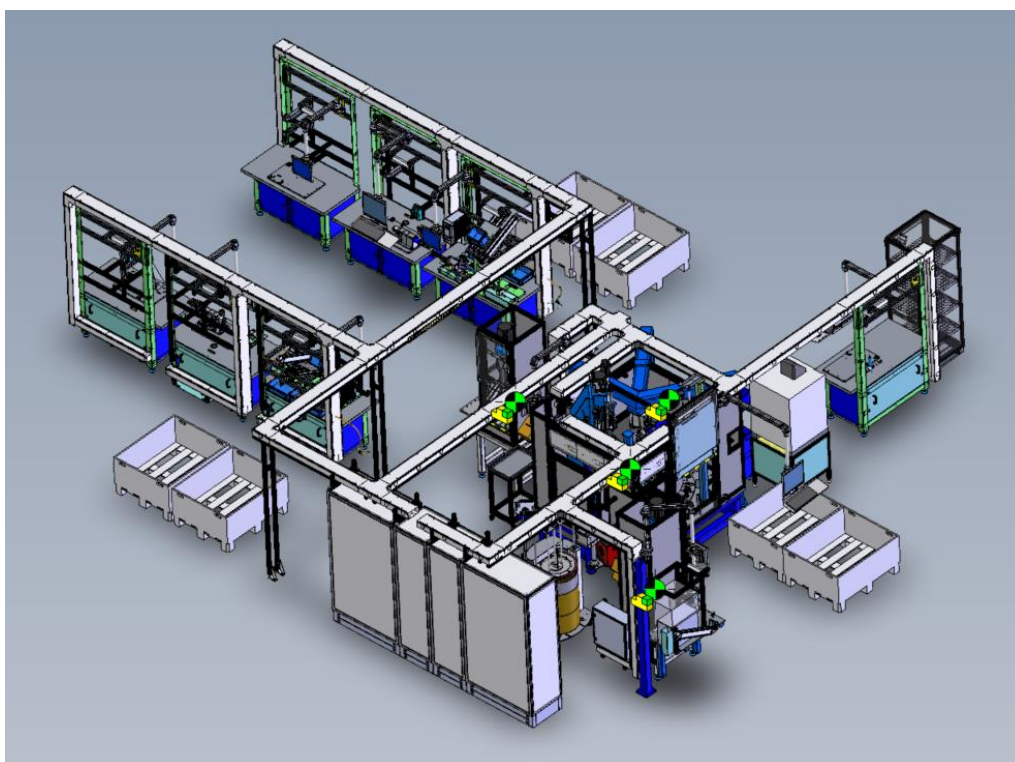


Figura 4 - LAYOUT GERAL 3D

3. DESCRITIVO DA UNIDADE FUNCIONAL

3.1. INFORMAÇÕES GERAIS

A unidade funcional de montagem M2087 é um sistema semiautomático que monta colunas de direção para a indústria automotiva. No primeiro passo, os rolamentos e anéis de segurança são montados na camisa da coluna, seguidos pela lubrificação da camisa da coluna. No segundo passo, o tubo interno é parafusado na unidade de engrenagem e lubrificado automaticamente. O eixo é acoplado a camisa da coluna, seguido pela fixação de toda a unidade à engrenagem. Por fim, o console e alavanca, já incluída e pré-fixada através de prensagem, é montado. A força de aperto deve ser ajustada, seguida por um controle final de toda a coluna de direção. As peças são controladas em cada uma dessas etapas e descartadas no recipiente de resíduos se não cumprirem os critérios definidos do processo.

A unidade funcional de montagem da coluna superior de direção eletricamente assistida (CEPS) de veículos automotores, tem ciclo máximo de operação de até 15s/peça e módulos e mesa rotativa interligados/interconectados por meio de informações de qualidade rastreadas pelo sistema Código Digital de Matriz, controlados por painel de controle com computador industrial e sistema remoto de controle, com verificação de qualidade digital integrado.

Os módulos individuais são descritos a seguir.

3.2. MÓDULO 51: ETIQUETAGEM E CONTROLE DE TIPO

No módulo 51, os batentes longitudinais serão fixados manualmente na camisa da coluna, seguidos por um controle de tipo utilizando uma barreira de luz. Uma etiqueta DMC é impressa e colada no tubo. O ponto de colagem será sinalizado usando um ponteiro laser. No final, a etiqueta impressa será lida e controlada usando um scanner DMC, para gerenciamento de dados e rastreabilidade unitária.

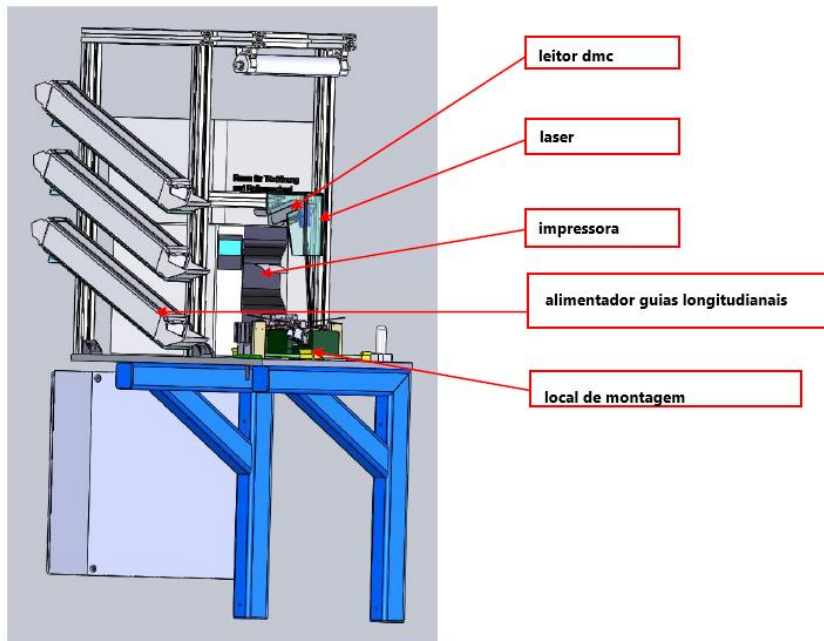


Figura 5 - MÓDULO 51: ETIQUETAGEM E CONTROLE DE TIPO

3.3. MÓDULO 52: MONTAGEM DO ROLAMENTO E LUBRIFICAÇÃO DA CAIXA GUIA

O módulo 52 é uma prensa semiautomática que monta o rolamento de esferas e o anel de retenção. Esses dois processos de prensagem são realizados utilizando um trocador de ferramentas pneumático. Após a leitura do DMC, o status do componente será verificado, seguido pela lubrificação por spray de todas as superfícies deslizantes da caixa guia durante o processo de prensagem.

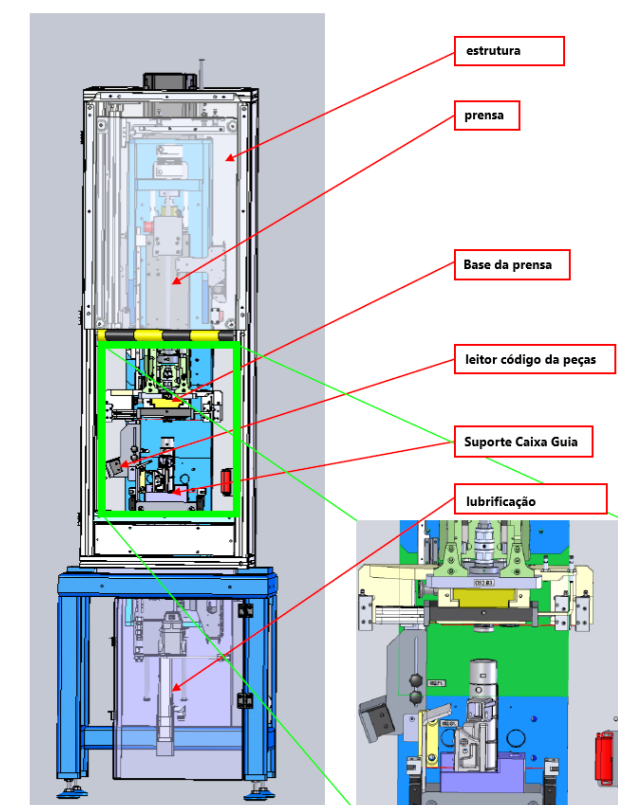


Figura 6 - MÓDULO 52: MONTAGEM DO ROLAMENTO E LUBRIFICAÇÃO DA CAIXA GUIA

O módulo de montagem servo-motorizada do rolamento e anel de retenção na camisa da coluna da direção e lubrificação da camisa da coluna tem características de aplicação de força com limite de aprovação em Delta e máxima até 18kN, controle do eixo até 250mm, histórico de força, deslocamento e velocidade de processo, medição dinâmica de forças de compressão, sistema de medição linear do comprimento com precisão de ± 5 micrometros, sistema de segurança ativo e torque máximo de 25,2Nm, dispositivo de lubrificação com controle de aquecimento e "spray" de graxa com volume ajustável de aplicação e precisão de 0,025ccm.

3.4. MÓDULO 13: PRÉ-MONTAGEM DA ALAVANCA

A configuração mecânica é a mesma do módulo 52, apenas sem a unidade de lubrificação. O objetivo do módulo é montar a alavanca, a peça do excêntrico(came), o parafuso e alavanca entre si. Primeiro, a alavanca é pressionada na peça de came, seguida pela união do parafuso na peça de came em um segundo passo.

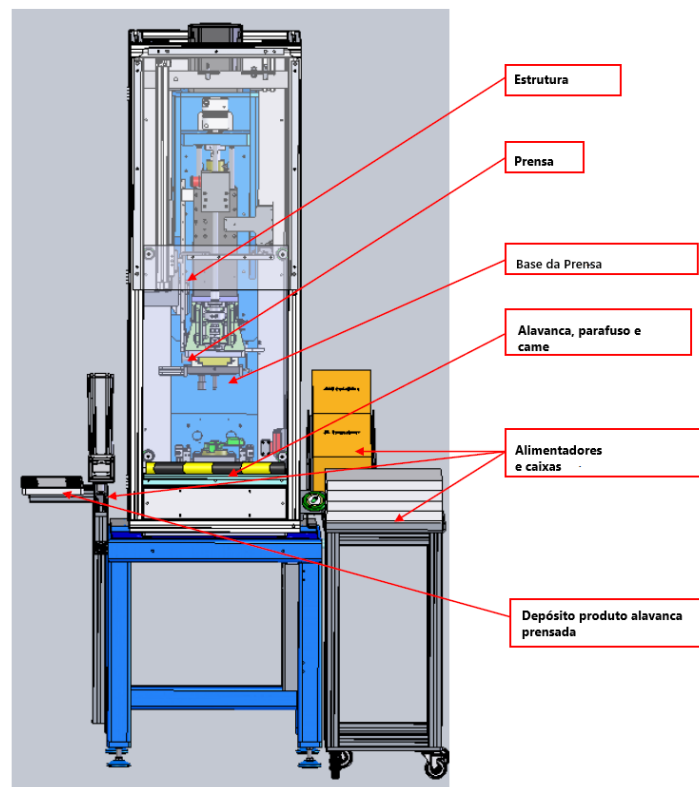


Figura 7 - MÓDULO 13: PRÉ-MONTAGEM DA ALAVANCA

O módulo de montagem servo motorizada do came e alavanca de aperto da coluna superior de direção, com aplicação de uma força com limite de aprovação em Delta e força máxima de até 5kN, aquisição e histórico de força e velocidade de processo ajustável, dotado de sensor para medição dinâmica de forças de compressão, sistema de medição linear do comprimento com transdutor e precisão de ± 5 micrometros, servomotor com sistema de segurança ativo e com torque máximo de 25,2Nm;

3.5. CONJUNTO DE MÓDULOS EM MESA ROTATÓRIA ROBOTIZADA

Mesa rotativa dotada de robô industrial, com 6 Graus de liberdade e pinças para manipulação de peças, estação de alimentação dos componentes para montagem com barreiras de luz e "scanner", gerenciamento de dados ativo.

Os módulos individuais internos a este conjunto são descritos a seguir.

3.5.1. MÓDULO 01: ABASTECIMENTO DE PEÇAS

O Módulo 01 está situado na mesa rotativa. O objetivo é montar o tubo interno na unidade de engrenagem. A unidade de centralização será baixada e fixada nessa posição usando um freio para alinhar o tubo interno. A caixa guia será fixado à esquerda da unidade de engrenagem de acordo com uma orientação específica. O eixo será colocado em um ninho adicional após a retração suave/dura.

A unidade de engrenagem será fixada após pressionar o botão de início. A janela de carga se fecha, a unidade de centralização sobe e a porta para o espaço de trabalho se abre. A mesa rotativa será ajustada para o tempo de ciclo assim que os módulos estiverem prontos.

Após pressionar o botão de início, a unidade de engrenagem será fixada, a janela de entrada se fecha, a unidade de centralização sobe e a porta que leva ao espaço de trabalho se abre. A mesa rotativa cicla assim que todos os módulos estiverem prontos.

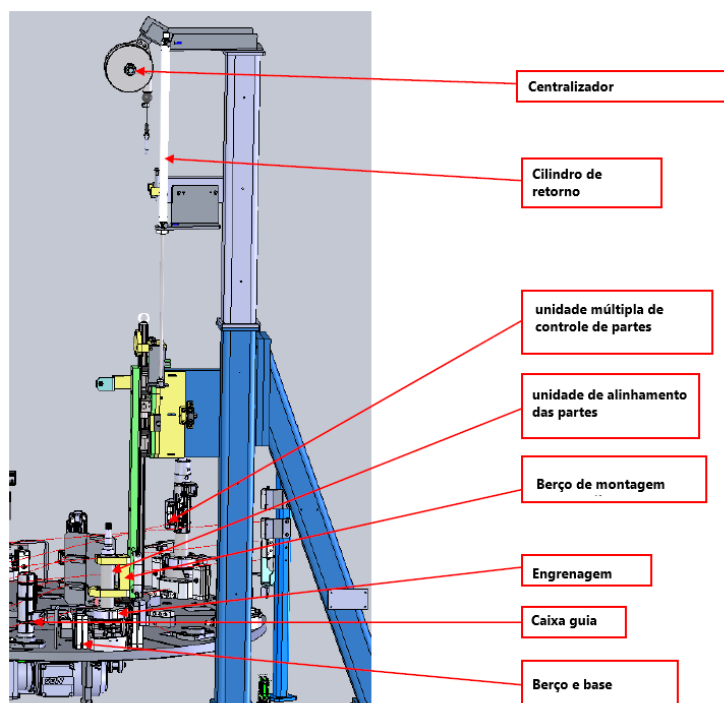


Figura 8 - MÓDULO 01: ABASTECIMENTO DE PEÇAS

3.5.2. MÓDULO 02: PARAFUSAMENTO DO TUBO INTERNO

O objetivo deste módulo é parafusar o tubo interno na unidade de engrenagem. Os parafusos são montados no bocal da via transportador automatizados e parafusados em 3 posições diferentes, configuráveis.

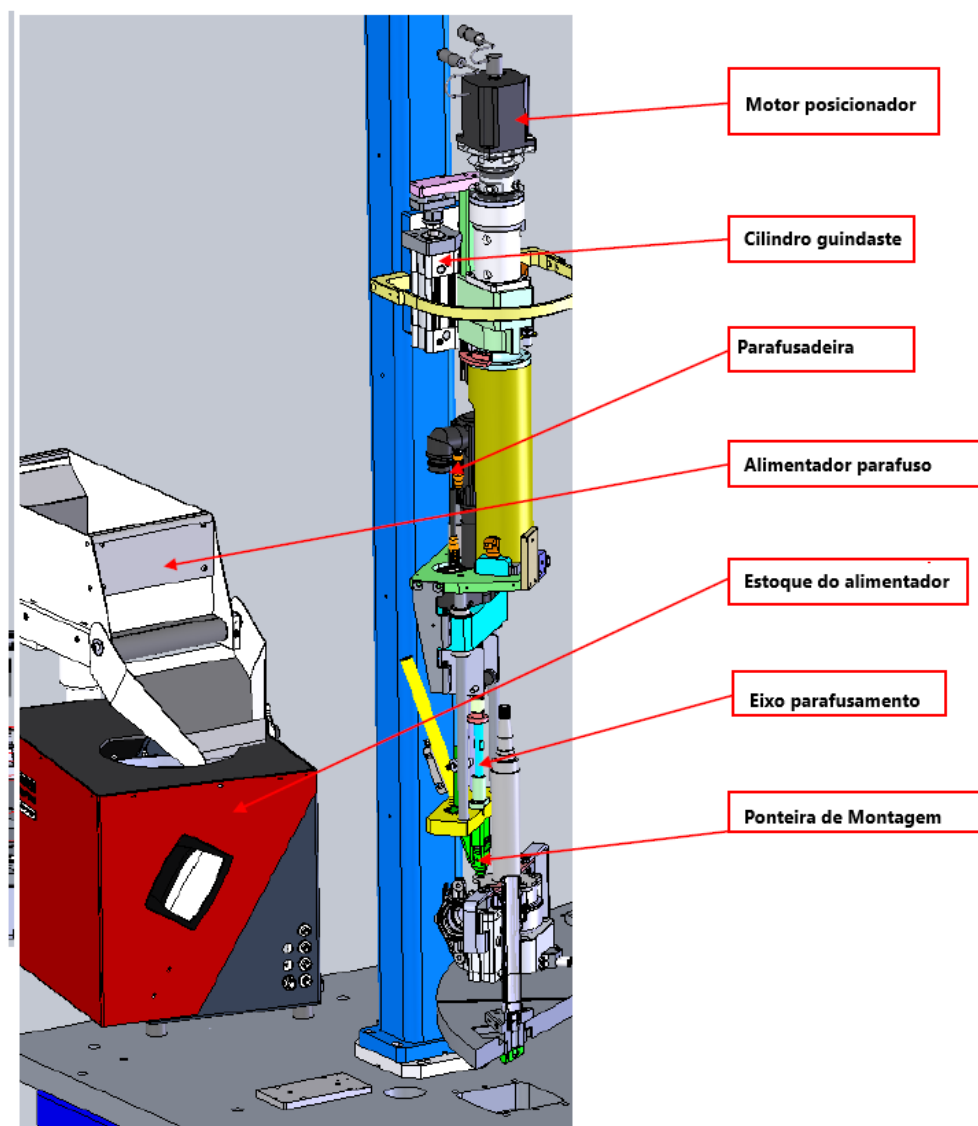


Figura 9 - MÓDULO 02: PARAFUSAMENTO DO TUBO INTERNO

O módulo contém berço de fixação do tubo interno na unidade servo-motorizada, parafusamento automático com múltiplas posições configuráveis, aplicação de torque diferencial e torque absoluto de até 15Nm, dispositivo de alimentação automática de parafusos, medição dinâmica de torque com transdutor rotativo e servomotor com sistema de segurança ativo.

3.5.3. MÓDULO 03: PRENSAGEM DO EIXO, ROLAMENTO E LUBRIFICAÇÃO DO TUBO INTERNO

Existem duas estações no módulo 3.

O eixo de lubrificação move-se para uma posição de tomada para permitir que a garra pneumática retire o eixo do conjunto de engrenagens. O eixo retirado será transportado para a próxima estação/ninho usando um robô. O eixo de lubrificação retorna à posição inicial e lubrifica o tubo interno através de 4 válvulas de spray diferentes.

3.5.3.1. MÓDULO 03.1: PRENSAGEM DO EIXO E ROLAMENTO

O robô posiciona o eixo removido ou o eixo presente na mesa rotativa dentro do módulo de prensagem, onde ele será unido ao rolamento em uma posição específica utilizando a garra. O rolamento dentro do tubo de proteção está apoiado no ninho do anel interno do rolamento.

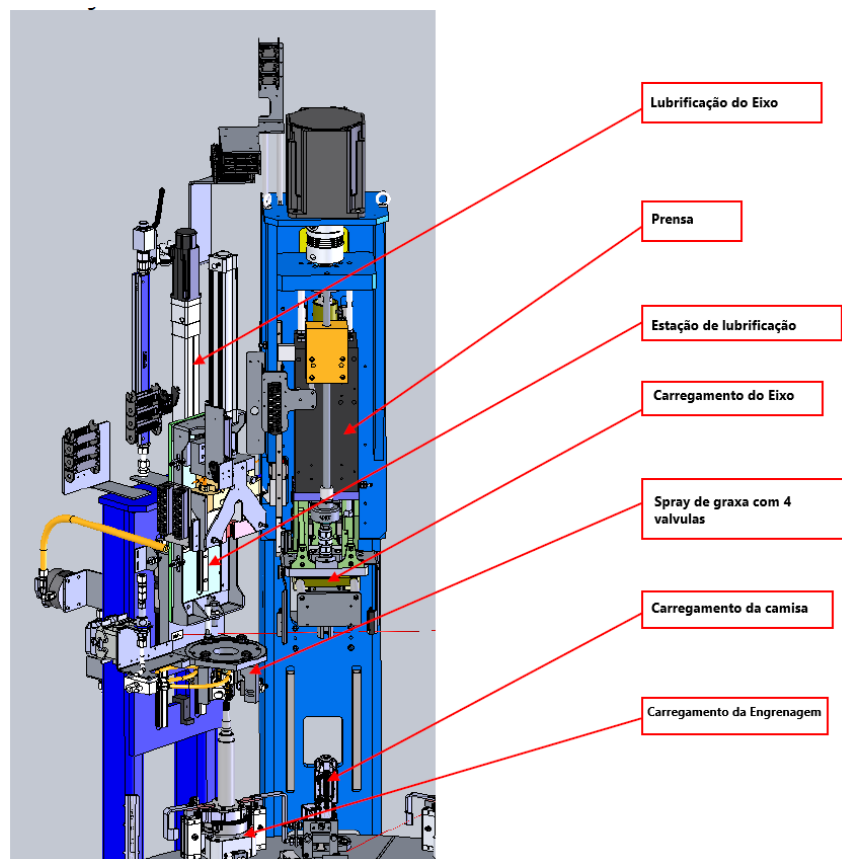


Figura 10 - MÓDULO 03.1: PRENSAGEM DO EIXO E ROLAMENTO

Este módulo contém estação de montagem servo motorizada do eixo no interior do rolamento da camisa da coluna, com aplicação de força com limite de aprovação em delta e força máxima de até 18kN, controle do eixo até 250mm, histórico de força,

deslocamento e velocidade de processo, medição dinâmica de forças de compressão, sistema de medição linear do comprimento com transdutor e precisão de ± 5 micrometros, servomotor com sistema de segurança ativo, dispositivo de lubrificação com controle de aquecimento e "spray" de graxa com volume ajustável de aplicação e precisão de 0,025ccm.

3.5.4. MÓDULO 04: UNIÃO DA CAMISA DA COLUNA

O objetivo do módulo 4 é fixar a camisa da coluna, incluindo o eixo, à unidade de engrenagem. O robô manipula o conjunto da camisa da coluna entre as duas garras do módulo. O eixo da unidade de engrenagem será apoiado por baixo durante a retração suave/dura.

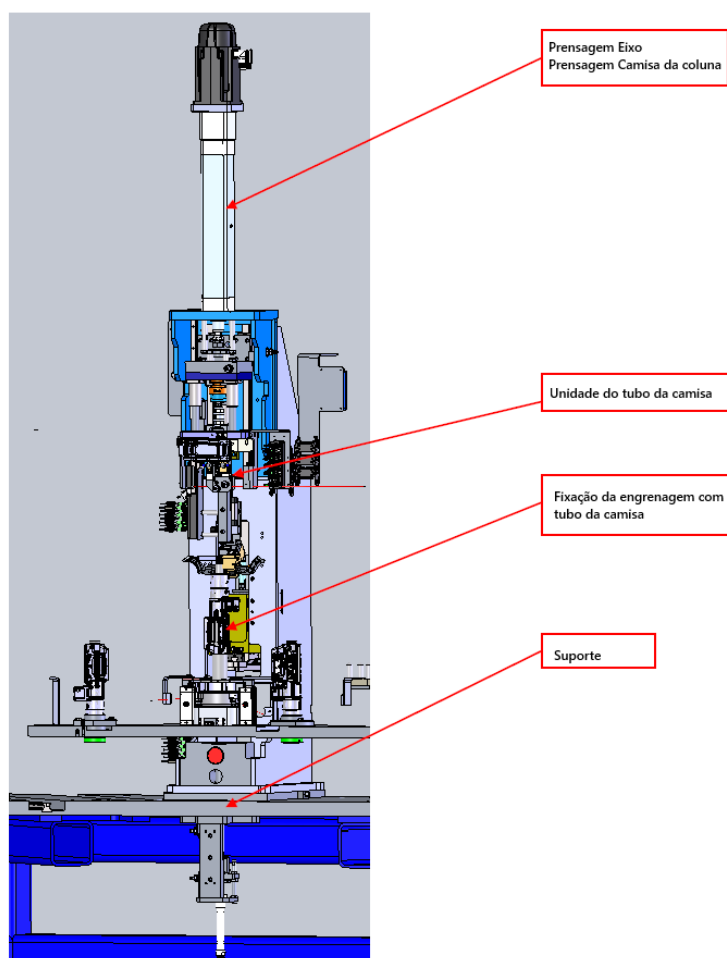


Figura 11 - MÓDULO 04: UNIÃO DA CAMISA DA COLUNA

A estação de montagem servo motorizada da camisa da coluna de direção no tubo interno, com aplicação de força com limite de aprovação até 200N e controle de posição de montagem, histórico de força e deslocamento, dotada de sensor para medição dinâmica de forças de compressão, sistema de medição linear, servomotor com sistema de segurança ativo, estação de descarregamento da coluna superior de direção em esteira transportadora;

3.5.5. MÓDULO 05: REMOÇÃO DE COMPONENTES

Todos os componentes aprovados serão removidos do berço e colocados na esteira transportadora pelo robô. Todos os componentes defeituosos são descartados no recipiente de resíduos automaticamente.

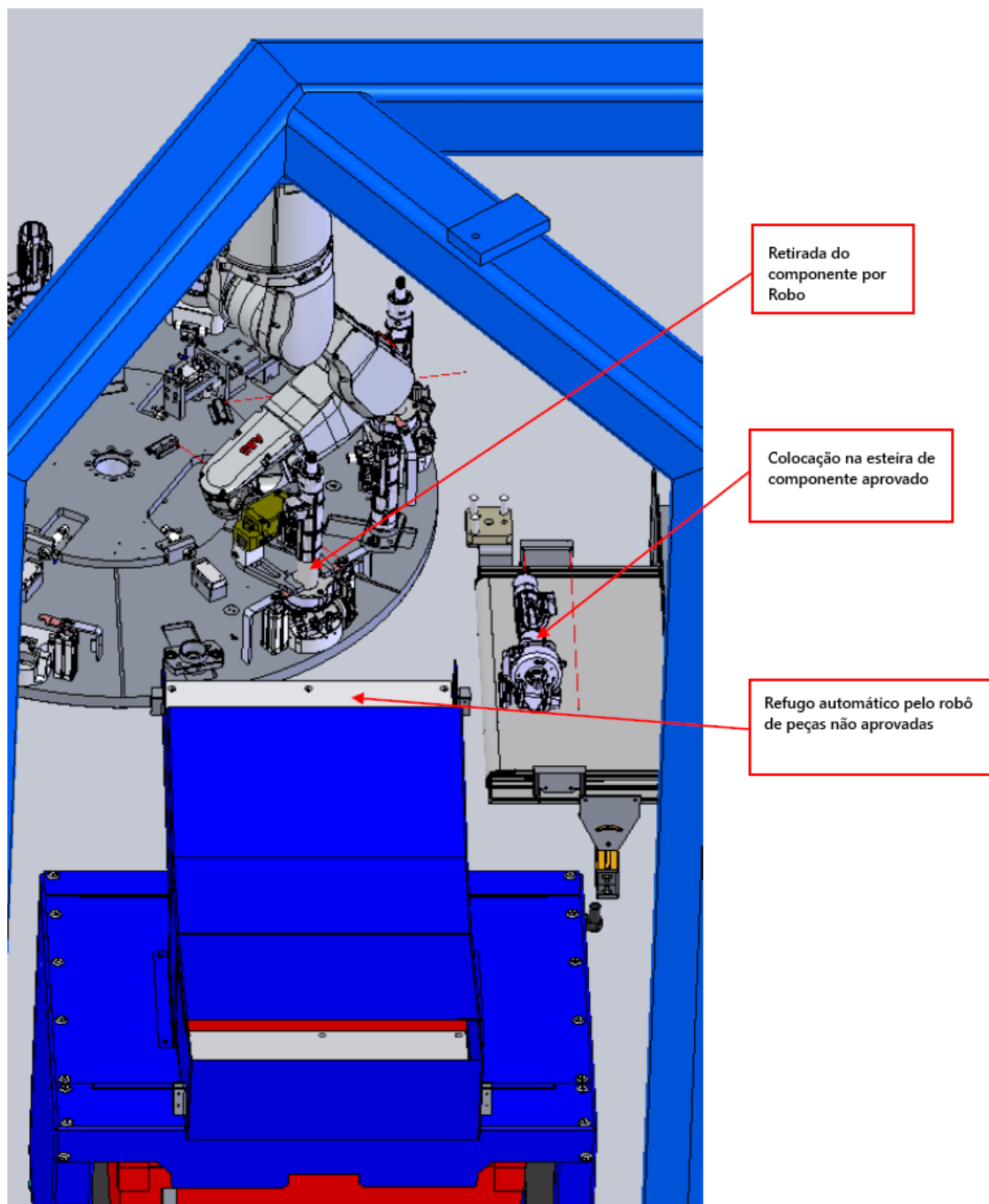


Figura 12 - MÓDULO 05: REMOÇÃO DE COMPONENTES

3.6. MÓDULO 07/17: MONTAGEM DA ALAVANCA E FIXAÇÃO DO EIXO DE TRAVAMENTO

Lubrificação do console seguida pela montagem da coluna de direção, que é equipada com um clipe de EMC e de frequência, dependendo do seu tipo. Os seguintes componentes adicionais também são colocados nos ninhos: manopla, peça de came (lubrificada), disco lamelar, rolamento axial e porca. Todos os componentes são fixados juntos utilizando uma parafusadeira elétrica.

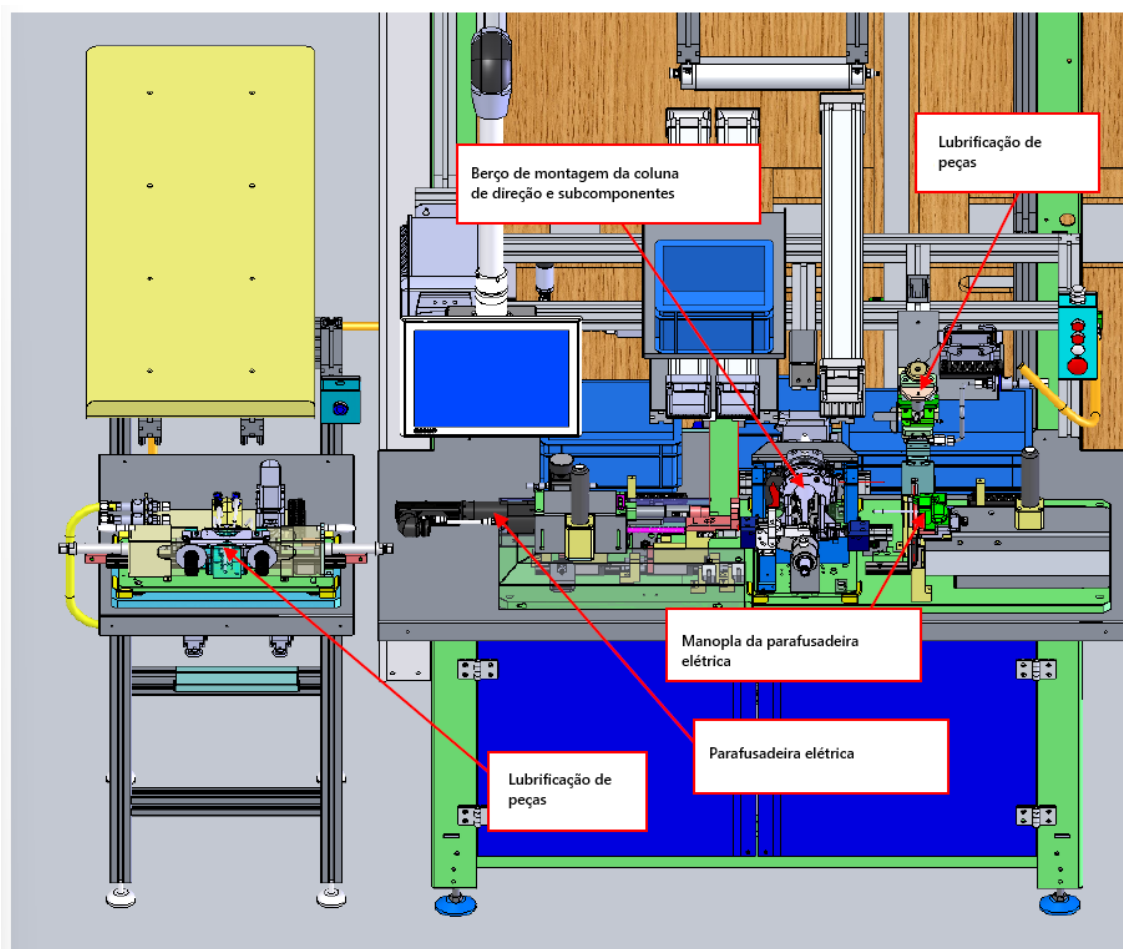


Figura 13 - MÓDULO 07/17: MONTAGEM DA ALAVANCA E FIXAÇÃO DO EIXO DE TRAVAMENTO

O módulo realiza montagem e fixação do sistema de aperto com suporte na coluna superior de direção com torque de travamento configurável da porca de até 5,5Nm, controle de processo por torque diferencial ou torque absoluto, dotado de parafusadeira elétrica ajustável e controlável com capacidade de torque de até 15Nm, cilindro de lubrificação com controle de aquecimento e "spray" de graxa com capacidade de aplicação na faixa de 0,05-1ml e pressão de operação na faixa de 20bar.

3.7. MÓDULO 08/18: AJUSTE DA FORÇA DE APERTO

O objetivo deste módulo é ajustar a força de aperto do conjunto completo do sistema de ajuste da coluna de direção. A alavanca será aberta e fechada automaticamente três vezes para que o sistema se ajuste. Em seguida, uma medição é realizada, levando a ajustes manuais, se necessário. A medição deve ser repetida caso ajustes manuais tenham sido feitos. Dependendo do tipo de console, duas molas de fixação podem ser montadas.

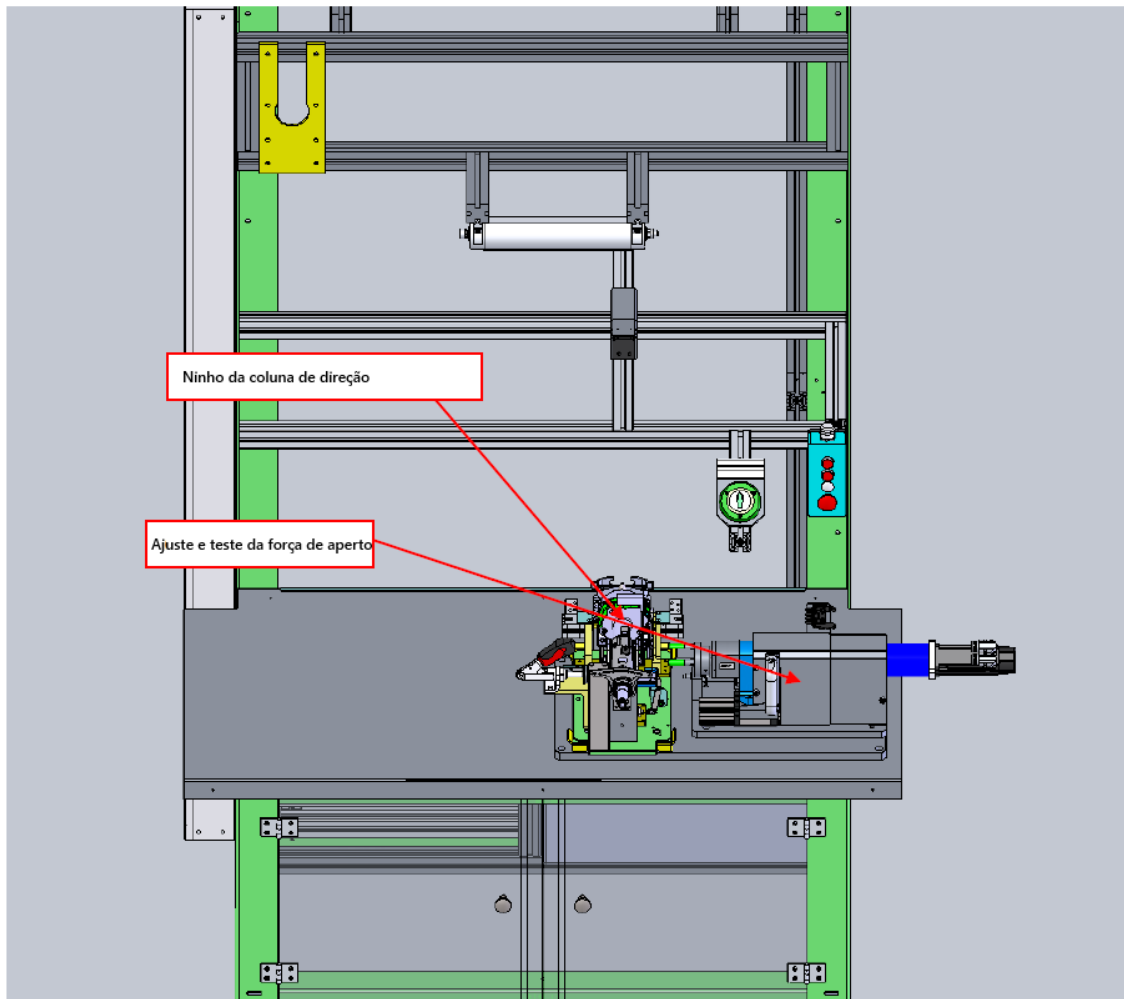


Figura 14 - MÓDULO 08/18: AJUSTE DA FORÇA DE APERTO

O módulo Servo motorizado de ajuste da força da alavanca da coluna superior de direção, tem aplicação do torque de abertura e fechamento da alavanca da coluna com curvas de torque/ângulo configuráveis de abertura até 1,3 a 6,5Nm e fechamento até 5,5 a 6,5Nm, controle de ângulo final, aquisição e histórico de torque e deslocamento angular de processo ajustável, dotado de servomotor com torque máximo de 0,92Nm, e equipado com sensor de torque ultrassensível, com torque de até 20Nm e precisão de 0,5%;

3.8. MÓDULO 09/19: INSPEÇÃO FINAL DA MONTAGEM DA MOLA

O objetivo deste módulo é montar uma mola de contrapeso, seguido por uma inspeção da faixa de ajuste conforme as instruções de trabalho.

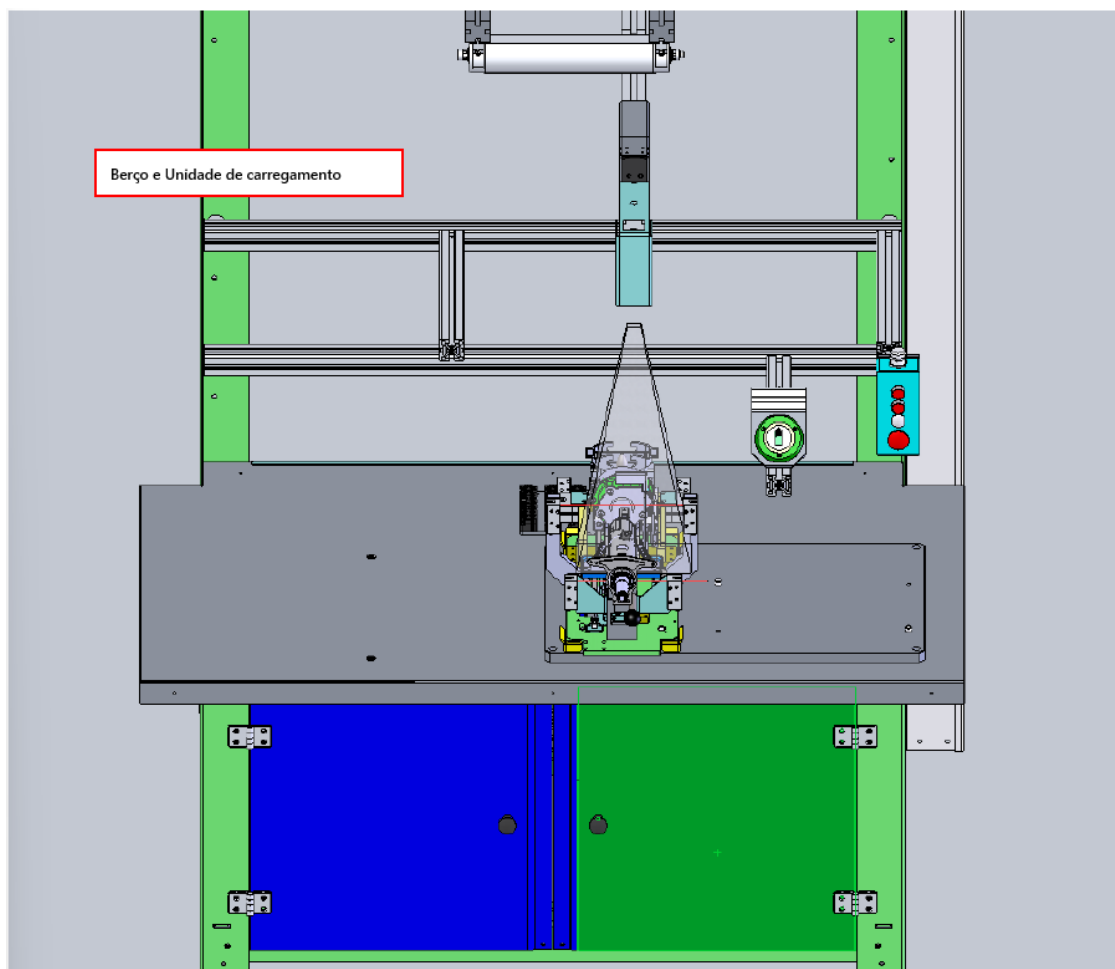


Figura 15 - MÓDULO 09/19: INSPEÇÃO FINAL DA MONTAGEM DA MOLA

O módulo de montagem da mola de contrapeso na coluna superior de direção e inspeção final, incluindo o ajuste da posição de entrega, com verificação de componentes por sistemas atributivos e de visão automatizada;

3.9. MÓDULO 12: PEÇAS REJEITADAS E RETRABALHO

O objetivo deste módulo é separar as peças rejeitadas, direcionando-as para descarte ou para o armário de retrabalho, conforme o caso. Para tratamento posterior, os componentes destinados ao retrabalho são retirados do armário e colocados na área de carga do módulo, onde as alavancas são removidas. As alavancas são descartadas no recipiente de resíduos, e a coluna de direção é disponibilizada para retrabalho nos módulos 7-9 ou 17-19, conforme necessário.

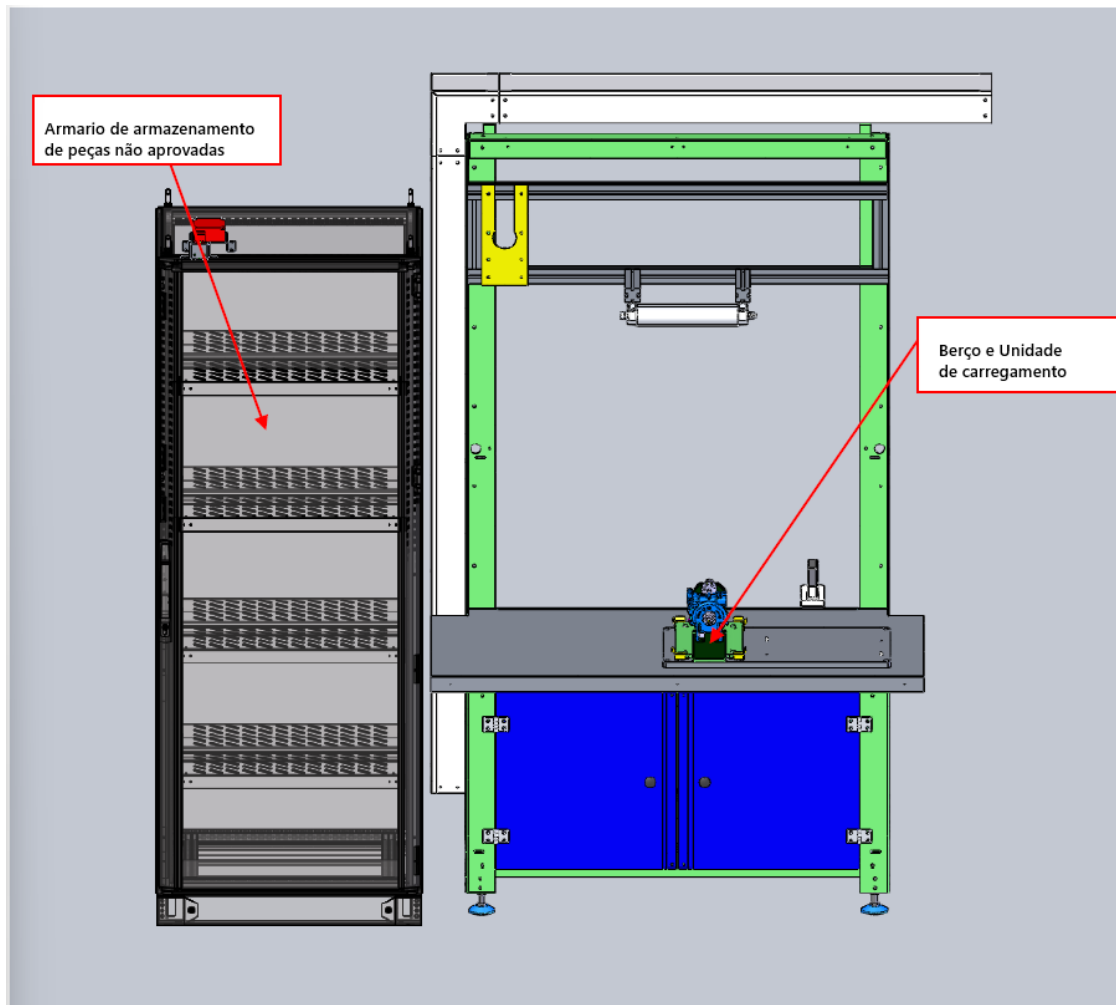


Figura 16 - MÓDULO 12: PEÇAS REJEITADAS E RETRABALHO

O módulo de retrabalho de peças não-conformes (NOK), é dotado de painel IHM, ferramenta de desmontagem e armário para armazenagem de peças.