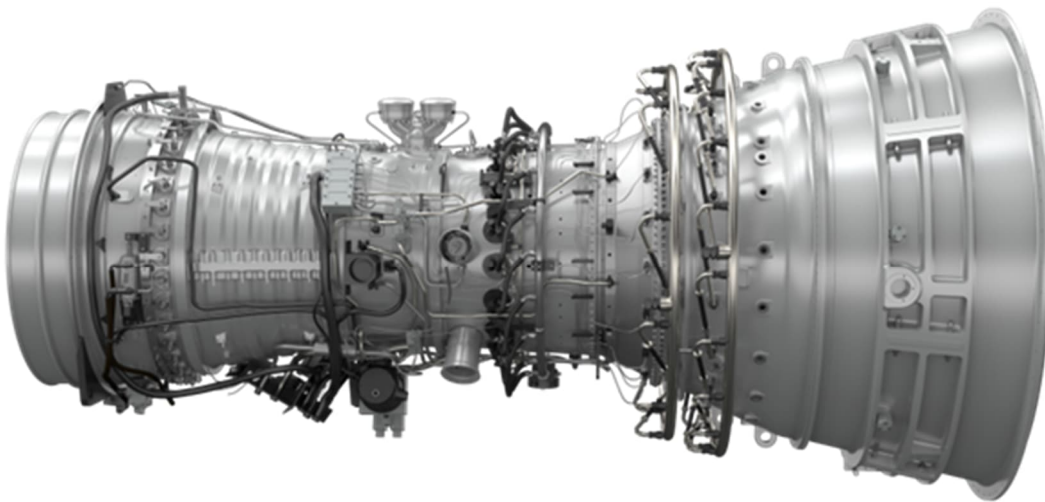


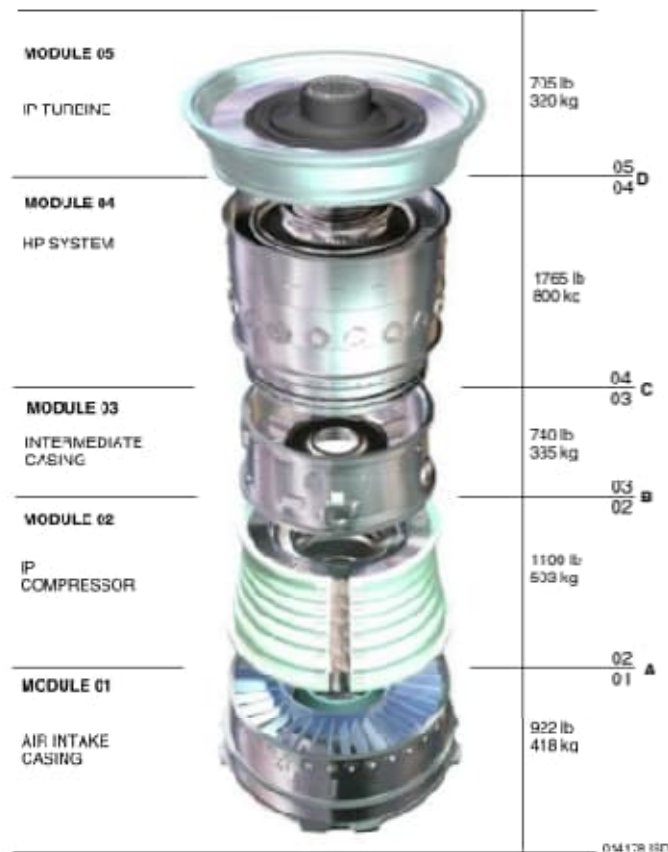
Turbina geradora de gás modelo: SIEMENS SGT-A35 GT62 não-DLE de 7 estágios de pressão intermediária e 6 estágios de compressão de alta pressão, com potência de até 34 MW no eixo principal de saída. Rotação nominal de 6.643 rpm no estágio intermediário e 9.445 rpm no estágio de alta pressão. Combustível de alimentação: dual fuel (diesel e gás de processo). Eficiência térmica entre 32% a 33%.

A turbina SGT-A35 GT62 não-DLE é um gerador a gás de *dois spools* e alta relação de pressão. O primeiro *spool* (IP) consiste em um compressor axial de sete estágios acoplado a uma turbina de estágio único. Concêntrico com isso é o *spool*/HP, consistindo de um compressor de seis estágios e turbina de estágio único. Existe um único combustor anular entre as seções do compressor e da turbina. Os dois *spools* são mecanicamente independentes, permitindo que cada um funcione em sua velocidade ideal.



O gerador a gás é um equipamento único, que não pode ser fornecido desmembrado, sendo este composto pelos seguintes cinco módulos principais:

Módulo 01	Entrada de ar
Módulo 02	Pressão Intermediária (I.P.) Compressor
Módulo 03	Invólucro Intermediário
Módulo 04	Alta Pressão (H.P.) Sistema
Módulo 05	Pressão Intermediária (I.P.) Turbina



CONSTRUÇÃO MODULAR

Módulo de Admissão de Ar (01)

O invólucro de entrada de ar é uma fundição de liga de alumínio e abriga o rolamento dianteiro do rotor do compressor IP.

Ao flange dianteiro do invólucro é anexado o suporte de suporte frontal do gerador de gás e alojado na parte traseira do invólucro é um único estágio de palhetas de guia de entrada variável que são acionadas hidráulicamente.

Módulo Compressor de Pressão Intermediária (02)

O compressor I.P. de fluxo axial consiste em um tambor soldado equipado com sete estágios de pás e acionado pela turbina I.P. de estágio único. O rotor está localizado em um invólucro do estator de alumínio, que é dividido ao longo de sua linha central horizontal, permitindo a remoção da meia carcaça e o acesso à lâmina do compressor. As primeiras palhetas e lâminas do estator têm uma baixa relação de aspecto para dar resistência ao impacto.

Módulo de Carcaça Intermediário (03)

O invólucro intermediário é uma fundição em liga de alumínio. Ele contém as palhetas de guia de saída do compressor I.P. e fornece uma carcaça para os conjuntos de rolamentos de empuxo do sistema de rotor I.P. e H.P. e engrenagem de acionamento de arranque. O layout de rolamentos empregado elimina a necessidade de rolamentos entre eixos.

Módulo de Sistema de Alta Pressão (04)

O conjunto do compressor H.P. de fluxo axial de seis estágios é acionado pela turbina H.P. de estágio único. As pás da turbina são resfriadas a ar para alcançar baixas temperaturas de metal e alta vida útil da lâmina. O tambor do compressor é um conjunto soldado e aparafusado. A caixa do compressor é um conjunto de seis anéis aparafusados e cinco estágios de palhetas do estator, cujas raízes internas estão localizadas em anéis de cobertura divididos.

Um eixo de stubshaft é conectado à face frontal do cubo de disco de primeiro estágio e suportado pelo rolamento de localização do compressor. Uma extensão da parte traseira do disco do estágio seis se conecta a uma extensão na face frontal do disco da turbina H.P. para fornecer o acionamento para o compressor.

A seção de combustão consiste em um conjunto de revestimento anular apoiado entre carcaças de ar concêntricas que direcionam o ar de entrega do compressor para a câmara de combustão. O conjunto completo da câmara de combustão é fechado dentro de um invólucro externo que fornece a localização para os 18 injetores de combustível. O arranjo de caixa dupla produz baixas temperaturas de metal de superfície.

Módulo de turbina de pressão intermediária (05)

O invólucro da turbina abriga as palhetas guia do bocal da turbina I.P. e o conjunto de suporte do rolamento de rolos I.P. e H.P. O rotor da turbina I.P. é conectado ao compressor I.P. por um eixo que passa através dos cubos dos discos do rotor do compressor H.P.

Entrada de ar

O conjunto de flare de entrada de ar de fibra de vidro incorpora anéis de pulverização de fluido de lavagem do compressor.

Palhetas de guia de entrada variável (VIGV)

Um único estágio de 34 palhetas de incidência variável é alojado no invólucro de entrada de ar do gerador a gás, pelo qual um anel de acionamento deslizante, acionado por 3 carneiros hidráulicos, posiciona as palhetas. Os carneiros hidráulicos são controlados por uma única servoválvula eletro-hidráulica que recebe sinais de comando do sistema de controle do motor. O sistema de controle do motor posiciona as palhetas de acordo com uma programação baseada em N/\sqrt{T} de velocidade do compressor LP corrigida, **e consegue isso monitorando o ângulo das palhetas a partir de sensores de posição montados no gerador de gás.**

DESCRIÇÃO

Compressor

As seções de pressão intermediária (I.P.) e alta pressão (H.P.) são dispostas em eixos coaxiais independentes e cada seção é acionada por uma turbina de estágio único. As velocidades de ambos os eixos são monitoradas e a velocidade do eixo I.P. controlada para manter a potência necessária. A velocidade do eixo H.P. varia em função do fluxo de descarga I.P. Este arranjo permite que cada *spool* opere em sua velocidade ideal, mantendo assim o carregamento aerodinâmico correto sem a necessidade de estatores variáveis.

O compressor I.P. consiste em sete estágios construídos de discos, feixe de elétrons soldados em uma estrutura de tambor. As lâminas de titânio são usadas para dar a máxima resistência à corrosão.

O compressor H.P. tem seis estágios e consiste em dois tambores soldados por feixe de elétrons aparafusados entre si. As pás são fabricadas em ligas resistentes à corrosão ou revestidas para dar a máxima resistência à corrosão possível nas temperaturas de operação encontradas.

Os conjuntos de compressores I.P. e H.P. são unidos aos seus respectivos eixos através de acoplamentos curvos para facilitar a construção modular e a tira.

Válvulas de Sangria

As válvulas de sangria são instaladas na parte traseira do IP e nos estágios centrais do compressor H.P. para fornecer o fluxo necessário através dos estágios dianteiros em baixa velocidade do rotor, sangrando o excesso de ar para a atmosfera. As válvulas de sangria são operadas pneumaticamente, pelo sistema de controle do motor através de uma válvula solenoide que liga ou desliga o ar. Eles não são abertos progressivamente. O ponto de operação das válvulas de sangria é programado de acordo com a velocidade corrigida do compressor N/\sqrt{T} .

Rolamentos

Existem cinco rolamentos do tipo esfera e rolo (rotor I.P., 3 rolamentos; rotor H.P., 2 rolamentos).

Cada eixo é localizado axialmente por um empuxo de esfera de corrida dupla ou rolamento de localização situado no invólucro intermediário. Não há rolamentos entre eixos.

A técnica de filme de compressão é aplicada a todos os rolamentos de rolos principais. Uma fina película de óleo entre a esteira externa do rolamento e a carcaça do rolamento fornece um alto grau de amortecimento, proporcionando níveis de vibração reduzidos e maior vida útil do componente.

Sistema de Combustão

A câmara de combustão é totalmente anular e permite vantagens significativas sobre outros tipos em termos de desempenho, peso e comprimento.

O projeto fornece uma extensão aerodinâmica limpa para a saída do compressor H.P. e elimina os problemas de interconexão associados aos projetos de câmara.

Uma câmara de combustão de turbina a gás consiste em um invólucro de ar ao redor do combustor. No SGT-A35, as carcaças de ar de aço liga são dutos anulares que envolvem o combustor.

Turbina

Cada estágio da turbina é composto por um conjunto de pás estacionárias, conhecidas como palhetas guia de bico, seguidas por um conjunto de pás rotativas. As passagens convergentes formadas entre as palhetas guia do bocal convertem energia de pressão em energia cinética, dando origem em velocidade e queda de pressão e temperatura. As passagens convergentes formadas entre as pás do rotor convertem pressão em energia cinética, e energia cinética em trabalho mecânico, para acionar o eixo. Isso dá uma queda na pressão, temperatura e velocidade.

Exaurir

Os gases quentes produzidos pelo gerador a gás são passados através de um duto interturbina em um arranjo acoplado fechado para acionar a turbina de potência livre.

Instalação e Montagem

A carcaça externa curta, rígida e permite que o gerador a gás seja montado a partir da flange traseira do invólucro da turbina e de um único ponto na caixa de entrada de ar. O design curto e rígido proporciona deflexões mínimas da carcaça que resultam em desgaste reduzido em vedações de ar críticas, minimizando assim a degradação do desempenho. A simplicidade de montagem proporciona a máxima acessibilidade para manutenção e acelera a troca do módulo ou do gerador a gás, mantendo o tempo de inatividade mínimo.

Recursos Especiais de Manutenção

A construção modular de cinco módulos pré-balanceados e intercambiáveis facilita a manutenção e cada módulo se subdivide em conjuntos básicos e nenhum módulo pesa mais de 1765 libras (800 Kg).

O design modular permite os seguintes benefícios:

1. Permite trocas de módulo no local.
2. Simplifica o transporte para locais remotos onde o acesso é difícil. Todos os módulos são facilmente transportáveis.
3. Reduz a necessidade de estoques de gerador de gás e peças de reposição.
4. Reduz o tempo de inatividade do gerador a gás.

O SGT-A35 foi projetado para operar "on-condition"; dentro dos limites de um sistema de controle de controle que:

1. Permite a detecção precoce de qualquer redução no desempenho.
2. Permite o pronto diagnóstico de uma falha (ou a previsão de uma falha potencial).
3. Permite o pré-planejamento de qualquer manutenção necessária.
4. Reduz o tempo de inatividade não programado e estende os períodos entre os intervalos de manutenção/revisão

Requisitos do sistema de vedação e resfriamento de ar

O sistema é necessário para fornecer ar à pressão adequada para vedação das carcaças dos rolamentos e resfriamento dos componentes internos.

Para minimizar a perda de energia do fluxo de ar do compressor, é importante que os componentes sejam divididos em grupos, para que a menor pressão de ar possível para cada grupo seja utilizada para fins de vedação e resfriamento. Para isso, são utilizadas quatro diferentes pressões de ar.

A. HP6 Ar (P3)

O ar HP6 é usado para resfriar o revestimento de combustão, a caixa interna de combustão e o eixo do rotor H.P. O ar usado para resfriar a caixa interna de combustão e o eixo do rotor H.P. passa através de restritores de ar e bicos de pré-redemoinho para as pás da turbina H.P.; Em seguida, ele passa para fora, resfriando o interior das pás e escapa para o fluxo de gás através de orifícios nas laterais e plataformas externas das lâminas. O ar usado para resfriar o forro de combustão passa para as palhetas guia do bico H.P., exaurindo-se para o fluxo de gás principal através de fendas em suas laterais e bordas de fuga.

B. HP3 Ar

O ar HP3 flui para trás entre as caixas interna e externa de combustão para as palhetas de guia do bocal I.P. para resfriamento e, em seguida, passa por restritores para pressurizar ambas as vedações de rolamento da turbina. Ele também passa pelo suporte do rolamento, flui ao longo da face frontal do disco da turbina I.P. e escapa para o fluxo principal.

C. IP7 Ar (P2)

O ar IP7 pressuriza as vedações internas da caixa de rodas. Ele também passa para trás para resfriar o eixo da turbina I.P. e o eixo do compressor H.P., em seguida, através de um disco de dosagem na parte traseira do disco da turbina I.P. para resfriar a face traseira do disco.

D. IP4 Ar

O ar IP4 pressuriza as vedações e exaustores do rolamento frontal na entrada de ar do compressor IP.

SISTEMAS AUXILIARES

Sistema de partida

A partida do gerador a gás é obtida pela rotação do *spool*/ H.P. por acionamento direto do motor de arranque, e a ignição por combustão é realizada pela energização de dois ignitores de alta energia posicionados no invólucro externo projetando-se no anel de combustão, inflamando o combustível que sai dos injetores de combustão.

A capacidade do gerador a gás de iniciar e funcionar corretamente até extremos de baixa temperatura ambiente de -55°C foi demonstrada em operação comercial.

O eixo de transmissão é automaticamente desacoplado do *spool*/ H.P. quando o gerador a gás atinge velocidade autossustentável.

Os componentes de detecção de velocidade são incorporados no sistema de controle e fornecem:

- Desligamento automático do motor de arranque quando o gerador a gás atinge velocidade autossustentável.
- Uma salvaguarda contra qualquer possível mau funcionamento do mecanismo de desacoplamento, detectando a velocidade de entrada para um dispositivo de viagem de excesso de velocidade.

Itens montados no gerador a gás:

- Eixo de transmissão radial
- Motor de arranque
- Unidade de detecção de velocidade do motor de arranque

O sistema de partida SGT-A35 é adequado para operação em ar comprimido, gás natural ou óleo hidráulico.

Sistema de Controle de Combustível

O fornecimento de combustível para o gerador a gás é regulado por um sistema de medição montado fora do gerador a gás. Há uma válvula de isolamento separada operada por solenoide de alta velocidade para fins de desligamento e proteção do motor.

Itens montados no gerador a gás:

- Tubos de alimentação para os injetores de combustão a partir de um conector ou coletor de distribuição de combustível
- Captadores de velocidade eletromagnéticos
- Transdutor de pressão
- Termopares de temperatura dos gases de escape

Sistema de Lubrificação e Óleo Hidráulico

A lubrificação e o óleo hidráulico são fornecidos a partir de um sistema gerador off-gas que é programado, monitorado e medido pelo sistema de controle do motor. O sistema fornece óleo lubrificante para os rolamentos do gerador a gás e óleo hidráulico para os atuadores de palhetas de guia de entrada variável. Todas as conexões com o SGT-A35 são feitas na placa de conexão do gerador a gás.

Itens montados no gerador a gás:

- Bloco distribuidor
- Filtro de linha de alimentação
- Detector de chip magnético

Instrumentação, Viagens e Alarmes

A. Temperatura de Exaustão

A temperatura do fluxo de gás no escapamento é medida por termopares de elementos triplos. Estes facilitam o monitoramento da temperatura dos gases de escape pelo sistema de controle do motor para controle, vigilância do combustor e proteção contra desligamento excessivo da temperatura do motor.

B. Medição de vibração

Os captadores de vibração acoplados às carcaças na frente, centro e parte traseira do gerador de gás fornecem sinais de entrada para o sistema de condicionamento e monitoramento de sinais no painel de controle e fornecem proteção contra desligamento caso níveis excessivos sejam detectados.

C. Pressão do óleo lubrificante

A pressão do óleo do gerador de gás é medida a partir de um tapping localizado na parte inferior da carcaça do filtro e do bloco de conexão.

D. Velocidade

A velocidade do rotor de cada compressor é medida por três captadores eletromagnéticos no IP e dois no H.P. Estes fornecem um sinal para o sistema de controle do motor para o controle de desligamento e proteção do nível de velocidade excessiva.

Alarme de vibração normal : Velocidade média de 3,5 mm/s acima dos níveis normais iniciais de corrida

Pressão do óleo lubrificante
Oferta Máxima : 7,6 a 8,3 bar a 350 igph, 60°C

Consumo de Óleo
Média : 0,19 litros/hora
Máximo : 0,75 litros/hora

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dimensões
Comprimento : 2,9 milhões
Diâmetro Máximo : 1,7 milhões

Peso
Peso seco básico : 3003 kg – 6607 libras

Compressor
Tipo : *Spool*/Twin Axial
(Rotor construído)
Não. de Estágios : IP 7
: Potência HP 6
Linha Split : Horizontal/Vertical

Turbina
Não. de Estágios : 2
Linha Split : Vertical

Combustor
Tipo : Anular Único
Não. de Injetores de Combustível : 18

Temperatura Máxima de Operação
(EGT) : GT61 (823 °C)
GT62 (780) °C por 100.000hrs PT vida
: GT62 (790) °C por 50.000 horas PT vida

Rolamentos

Tipo Radial	: Rolo (filme de compressão)
Tipo de empuxo	: Bola Dupla
Número por Eixo	: IP 3
	: Potência HP 2

Velocidade ociosa

: 3250 RPM (IP)

Vibração máxima

: Velocidade média de 25 mm/s

Vibração normal

: Velocidade média inferior a 21 mm/s