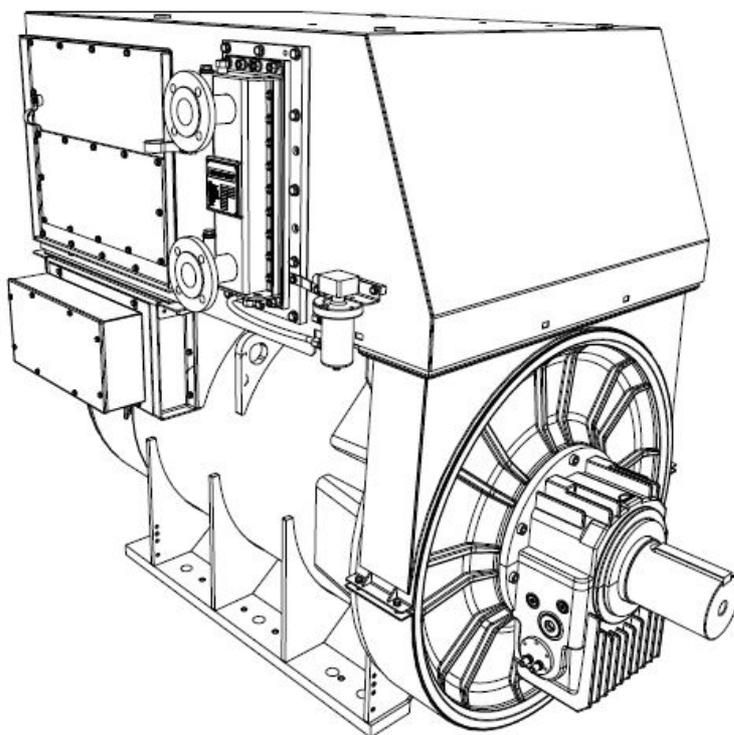


Alternadores de casquilhos bipartidos
refrigerados a água

ADENDA AO MANUAL DO PROPRIETÁRIO



Índice

1. PREFÁCIO	1
2. PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA	3
3. INTRODUÇÃO	9
4. TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO	11
5. INSTALAÇÃO E ALINHAMENTO	15
6. LIGAÇÕES MECÂNICAS E ELÉTRICAS	19
7. PRIMEIRA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO E ARRANQUE	23
8. OPERAÇÃO	25
9. SERVIÇO E MANUTENÇÃO	27
10. DETEÇÃO DE AVARIAS	35
11. APÊNDICE	45

-

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

1 Prefácio

1.1 Geral

Este manual faz parte dos produtos fornecidos, sendo um importante guia técnico para a utilização indicada do alternador. Constitui uma fonte de informação essencial para o utilizador e também para as chefias em matéria de prevenção de ferimentos e danos no alternador. Os regulamentos de segurança gerais, os regulamentos específicos para o local de utilização e as precauções descritas neste documento têm de ser sempre cumpridos.

TABELA 1. ENDEREÇOS DA EMPRESA

Endereços da empresa e do representante autorizado europeu	
Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough PE2 6FZ Reino Unido	Cummins Generator Technologies Bvd. Decebal 116A Craiova, Dolj 200746 Roménia

1.2 Aspetos legais

O alternador é propriedade intelectual da Cummins Generator Technologies LTD (também referida como "CGT" ou "o fabricante" ou pelas marcas "STAMFORD®", STAMFORD VITA™ ou "AvK®" neste manual).

STAMFORD® STAMFORD VITA™ e AvK® são marcas registadas da Cummins Generator Technologies LTD. Todos os direitos sobre o alternador, o princípio da máquina, os desenhos relacionados, etc, pertencem à Cummins Generator Technologies LTD e estão sujeitos à lei de direitos de autor. A cópia só é permitida com autorização prévia por escrito. Copyright 2022, Cummins Generator Technologies. Todos os direitos reservados. Cummins e o logótipo da Cummins são marcas registadas da Cummins Inc.

1.3 Manual

Esta adenda ao manual contém orientações e instruções suplementares para a instalação e manutenção de componentes opcionais que podem ter sido ajustados e que não são comuns a todos os modelos de alternadores.

Antes de operar o alternador, leia esta adenda ao manual e o(s) manual(is) original(is) fornecido(s) com o alternador. Certifique-se de que todo o pessoal que trabalha no equipamento tem acesso ao(s) manual(is) e a toda a documentação adicional fornecida com o mesmo. O uso incorreto e o não cumprimento das instruções, assim como a utilização de peças não aprovadas, pode invalidar a garantia do produto e causar acidentes.

Esta adenda ao manual é uma parte essencial do alternador. Certifique-se de que esta adenda ao manual e o(s) manual(is) original(is) estão disponíveis para todos os utilizadores durante a vida útil do alternador.

A adenda ao manual e o(s) manual(is) original(is) foram escritos para técnicos e engenheiros elétricos e mecânicos qualificados, que possuem conhecimento prévio e experiência em manusear equipamentos deste tipo. Em caso de dúvida, aconselhe-se junto de um especialista ou contacte a sua subsidiária Cummins Generator Technologies (CGT) local.

NOTIFICAÇÃO

As informações contidas neste manual estavam corretas no momento da sua publicação. As informações poderão ser substituídas no âmbito da nossa política de desenvolvimento contínuo. Visite www.stamford-avk.com onde encontrará toda a documentação mais atual.

2 Precauções de segurança

2.1 Informações e avisos de segurança utilizados neste manual

Neste manual são utilizados painéis com avisos de "Perigo", "Precaução" e "Cuidado", que descrevem as fontes de perigo, respetivas consequências e como evitar ferimentos. Os painéis dos avisos chamam a atenção para instruções importantes ou críticas.

PERIGO

"Perigo" indica uma situação perigosa que se não for evitada RESULTARÁ em morte ou ferimentos graves.

ATENÇÃO

"Precaução" indica uma situação perigosa que se não for evitada PODE resultar em morte ou ferimentos graves.

AVISO

"Cuidado" indica uma situação perigosa que se não for evitada PODE resultar em ferimentos de menor gravidade ou ligeiros.

NOTIFICAÇÃO

"Aviso" refere-se a um método ou prática que pode provocar danos materiais ou serve para chamar a atenção para informações ou explicações suplementares.

2.2 Orientação geral

NOTIFICAÇÃO

Estas precauções de segurança são para orientação geral e complementam os seus próprios procedimentos de segurança e todas as leis e padrões aplicáveis localmente.

NOTIFICAÇÃO

Certifique-se de que todo o pessoal está totalmente ciente das regras e procedimentos específicos do local em caso de acidentes, incidentes ou emergências.

2.3 Competências requeridas do pessoal

Os procedimentos de operação, instalação, serviço e manutenção devem ser realizados apenas por pessoal experiente e qualificado, que esteja familiarizado com os procedimentos e o equipamento e tenha recebido formação adequada.

2.4 Avaliação de riscos

Foi realizada uma avaliação de riscos deste produto pela CGT, no entanto, uma avaliação de riscos independente deve ser realizada pelo instalador/operador/empresa de manutenção para definir todos os riscos relacionados com o local e pessoal. Todos os utilizadores afetados devem receber formação sobre os riscos identificados. O acesso à central elétrica/grupo eletrogéneo durante a operação deve ser restrito a pessoas com formação relativamente a estes riscos; consulte os capítulos 2.2 e 2.3 das Precauções de segurança.

2.5 Equipamento de proteção individual (EPI)

Todas as pessoas que instalam, manuseiam, reparam ou trabalham com uma central elétrica ou grupo eletrogéneo **devem** ter formação sobre a utilização segura do equipamento de proteção individual adequado, conforme indicado pela avaliação de riscos do instalador/operador/empresa de manutenção; consulte o capítulo 2.4 das Precauções de segurança.

O equipamento de proteção individual mínimo recomendado para a instalação, manuseamento e manutenção ou trabalho com uma central elétrica ou grupo eletrogéneo inclui:

Proteção para os olhos, proteção para o rosto, proteção para os ouvidos, proteção para a cabeça, macacão que proteja a parte inferior dos braços e as pernas, calçado de segurança ou botas de segurança e luvas.



FIGURA 1. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) MÍNIMO RECOMENDADO

2.6 Ferramentas e equipamento

Todo o pessoal que realize a instalação, manuseamento ou manutenção do alternador deve ter formação sobre a utilização segura das ferramentas/equipamentos/máquinas usadas; consulte o capítulo 2.3 Precauções de segurança.

Todas as ferramentas manuais e elétricas (alimentadas por bateria ou rede elétrica) e equipamentos grandes, como, mas não limitados a; equipamentos/máquinas fabris (como empilhadoras), aparelhos de elevação (como guindastes/guinchos e macacos) e respetivos acessórios (como correntes, correias, ganchos e manilhas) usados pelo pessoal para realizar a instalação/manuseamento/manutenção do alternador devem ser:

- Incluídos na avaliação de riscos realizada pelo instalador/operador/empresa de manutenção; consulte o capítulo 2.4 Precauções de segurança.
- Em condições para serem utilizados em segurança.
- Adequados para a tarefa e uso pretendidos e, se exigido pela avaliação de riscos, estarem isolados eletricamente.

2.7 Sinais informativos de segurança

O equipamento possui sinais informativos de segurança para assinalar os perigos e chamar a atenção para as instruções. Familiarize-se com os sinais e respetivo significado antes de utilizar o equipamento. Para evitar ferimentos, tome sempre as precauções necessárias. Exemplos de sinais são mostrados abaixo, estes podem variar dependendo da especificação do alternador.



FIGURA 2. EXEMPLOS DE SINAIS DE AVISO

2.8 Precauções de segurança do alternador

Esta é uma adenda ao(s) manual(is) original(is).

Consulte o capítulo **Precauções de segurança** no(s) **Manual(is) original(is)** para obter informações e avisos de segurança específicos relacionados com o alternador.

2.9 Avisos de perigo, advertência e precaução

 PERIGO
<p><i>Peças mecânicas a rodar</i></p> <p><i>Peças mecânicas a rodar podem causar ferimentos graves ou morte por esmagamento, corte e aprisionamento.</i></p> <p><i>Para evitar ferimentos e antes de remover as tampas de segurança para testes perto de peças mecânicas a rodar:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Avalie os riscos e teste perto de peças mecânicas a rodar descobertas apenas se for absolutamente necessário.</i>• <i>Apenas pessoas qualificadas e com formação podem realizar testes perto de peças mecânicas a rodar descobertas.</i>• <i>Não realize testes perto de peças mecânicas a rodar descobertas sozinho; outra pessoa qualificada deve estar presente, por forma a isolar fontes de energia e agir em caso de emergência.</i>• <i>Coloque avisos e impeça o acesso a pessoas não autorizadas.</i>• <i>Tome as precauções adequadas para evitar o contacto com peças mecânicas a rodar descobertas, incluindo equipamentos de proteção individual e barreiras.</i>

⚠ PERIGO

Queda de peças mecânicas

A queda de peças mecânicas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, esmagamento, rutura ou aprisionamento. Para prevenir ferimentos e antes de levantar:

- **Verifique a capacidade, o estado e a ligação do equipamento de elevação (grua, guinchos e macacos, incluindo ligações para ancorar, fixar ou suportar o equipamento).**
- **Verifique a capacidade, o estado e a ligação de acessórios para elevação (ganchos, lingas, manilhas e olhais para prender cargas a equipamento de elevação).**
- **Verifique a capacidade, o estado e a ligação de acessórios de elevação na carga.**
- **Verifique a massa, a integridade e a estabilidade (por exemplo, centro de gravidade desequilibrado ou inconstante) da carga.**
- **Monte os acessórios de transporte da extremidade motora e da extremidade não motora nos alternadores de rolamento simples para manter o rotor principal no chassis.**
- **Mantenha o alternador na horizontal quando efetuar a elevação.**
- **Não utilize os pontos de elevação no alternador para levantar um grupo eletrogéneo completo.**
- **Não utilize os pontos de elevação no arrefecedor para levantar o alternador ou um grupo eletrogéneo completo.**
- **Não retire a etiqueta de elevação colocada num dos pontos de elevação.**

⚠ ATENÇÃO

Movimentação de peças mecânicas

A movimentação de peças mecânicas durante o acoplamento do grupo eletrogéneo pode causar ferimentos graves por esmagamento, rutura ou aprisionamento. Para prevenir ferimentos:

- **O pessoal deve manter os seus membros e partes do corpo longe das superfícies de contacto ao acoplar o alternador a uma força motriz principal.**
- **O pessoal deve manter os seus membros e partes do corpo longe das superfícies de contacto ao instalar componentes grandes, como refrigeradores no alternador/grupo eletrogéneo.**

⚠ ATENÇÃO

Exposição a resíduos e partículas projetadas

Os resíduos e as partículas projetadas podem causar ferimentos graves ou morte por impacto, corte ou perfuração. A exposição à libertação mecânica de resíduos e partículas dá-se em todas as direções (horizontal e verticalmente) nas áreas em redor da(s) saída(s) de ar e entrada(s) de ar do alternador e na extremidade do eixo (também conhecida como extremidade motora (DE)).

Para evitar ferimentos; tenha atenção aos pontos abaixo enquanto o alternador estiver a funcionar:

- **Mantenha-se afastado da(s) entrada(s) e saída(s) de ar.**
- **Não coloque os controlos do operador perto da(s) entrada(s) e saída(s) de ar.**
- **Não provoque sobreaquecimento operando o alternador fora dos parâmetros da placa sinalética.**
- **Não sobrecarregue o alternador.**
- **Não opere um alternador com vibração excessiva.**
- **Não sincronize alternadores paralelos fora dos parâmetros especificados.**

⚠ ATENÇÃO

Exposição a partículas e fumos de um alternador.

As partículas e os fumos podem ser libertados em todas as direções (horizontal e verticalmente) a partir de qualquer abertura de ventilação. Para evitar ferimentos:

- **Evite as áreas em redor de todas as aberturas de ventilação, entrada(s) e saída(s) de ar quando o alternador estiver a funcionar.**

⚠ ATENÇÃO

Exposição a partículas e fumos das caixas de terminais do alternador.

As partículas e os fumos podem ser libertados em todas as direções (horizontal e verticalmente) a partir de qualquer abertura de ventilação. Para evitar ferimentos:

- **Dependendo do desenho da máquina, a aba de libertação de pressão pode estar localizada em diferentes posições, orientações e direções, de acordo com a configuração do alternador.**
- **É importante identificar a(s) posição(ões) da(s) aba(s) de libertação de pressão e evitá-las durante a operação do alternador.**

⚠ ATENÇÃO

Superfícies quentes e incêndios

O contacto com superfícies quentes pode causar ferimentos graves e morte por queimaduras. Existe risco de incêndio quando superfícies quentes entram em contacto com objetos inflamáveis. Para prevenir ferimentos/incêndios:

- **Evite o contacto com superfícies quentes.**
- **Utilize sempre equipamento de proteção individual adequado; consulte o capítulo 2.5 Precauções de segurança.**
- **Certifique-se de que nenhum material combustível (como embalagens) ou substâncias inflamáveis entra em contacto ou é armazenado junto ao aquecedor anti-condensação (se instalado).**
- **Certifique-se de que nenhum material combustível ou substância inflamável entra em contacto ou é armazenado perto do alternador ou força motriz principal, incluindo o(s) sistema(s) de arrefecimento, ventilação e exaustão, quando aplicável.**

⚠ AVISO

Substâncias perigosas

O contacto com substâncias perigosas, tais como; óleos, graxas, lubrificantes, combustível, adesivos, ácido de bateria ou agentes de limpeza e solventes ou substâncias corrosivas pode causar ferimentos leves ou moderados por contacto/inalação. Para prevenir ferimentos:

- **Leia e siga sempre as informações fornecidas pelo fabricante do produto. Use, manuseie e armazene as substâncias adequadamente.**
- **Use sempre equipamento de proteção individual adequado, de acordo com as informações do fabricante do produto e o capítulo 2.5 Precauções de segurança.**

-

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

3 Introdução

3.1 Introdução

Esta é uma adenda ao(s) manual(is) original(is).

NOTIFICAÇÃO

Consulte e siga o(s) Manual(ais) original(ais) de serviço e do operador do alternador antes de instalar, manusear ou operar o alternador e antes de instalar o refrigerador de água no alternador.

-

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

4 Transporte, armazenamento e proteção contra corrosão

4.1 Geral

 PERIGO
<p>Queda de peças mecânicas</p> <p>A queda de peças mecânicas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, esmagamento, rutura ou aprisionamento. Para prevenir ferimentos e antes de levantar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verifique a capacidade, o estado e a ligação do equipamento de elevação (grua, guinchos e macacos, incluindo ligações para ancorar, fixar ou suportar o equipamento).• Verifique a capacidade, o estado e a ligação de acessórios para elevação (ganchos, lingas, manilhas e olhais para prender cargas a equipamento de elevação).• Verifique a capacidade, o estado e a ligação de acessórios de elevação na carga.• Verifique a massa, a integridade e a estabilidade (por exemplo, centro de gravidade desequilibrado ou inconstante) da carga.• Monte os acessórios de transporte da extremidade motora e da extremidade não motora nos alternadores de rolamento simples para manter o rotor principal no chassis.• Mantenha o alternador na horizontal quando efetuar a elevação.• Não utilize os pontos de elevação no alternador para levantar um grupo eletrogéneo completo.• Não utilize os pontos de elevação no arrefecedor para levantar o alternador ou um grupo eletrogéneo completo.• Não retire a etiqueta de elevação colocada num dos pontos de elevação.

O alternador é fornecido numa armação de transporte com uma tranca de transporte.

As medidas de proteção que se seguem são aplicadas na fábrica antes da entrega do alternador. Se o alternador mudar de lugar posteriormente, tem de se aplicar as mesmas medidas de proteção:

1. Proteger superfícies maquinadas

Por exemplo, a sede do acoplamento de transmissão, é protegida contra corrosão utilizando um revestimento anti-corrosão.

4.2 Informação geral para chumaceiras

As chumaceiras são drenadas após a execução do teste do alternador; por conseguinte, são fornecidas embebidas em óleo. Todas as entradas de óleo e saídas de óleo bem como tubos de óleo estão selados. Este método fornece proteção adequada contra corrosão. As chumaceiras têm de ser cheias com óleo durante a primeira colocação em funcionamento, antes da operação do alternador. As chumaceiras têm de ser sempre transportadas embebidas em óleo, mas não cheias de óleo.

4.3 Informação geral para arrefecedores ar-água

Os arrefecedores ar-água são drenados e as entradas e saídas no arrefecedor estão seladas com tampas de proteção.

4.4 Proteger contra corrosão

4.4.1 Casquilhos bipartidos

NOTIFICAÇÃO

Se a tranca de transporte for reapertada com um binário mais alto, danificará o rolamento. Em caso de dúvidas, contacte o fabricante.

Consulte os manuais do fornecedor do casquilho bipartido. Serão fornecidos como uma cópia impressa com o alternador. Se o manual for extraviado, entre em contacto com a equipa de suporte em <https://www.stamford-avk.com/service>, a qual poderá fornecer o manual.

Para proteger os casquilhos bipartidos contra a corrosão, tome as seguintes medidas:

- As montagens nos casquilhos bipartidos são seladas na fábrica, aplicando-se lacre de selagem.
 1. Se o casquilho bipartido já tiver sido enchido com óleo (p.ex., depois do ensaio de funcionamento na unidade), drene este óleo.
 2. Pulverize Tectyl 511 ou equivalente com uma ferramenta de ar comprimido através da abertura de enchimento para dentro do rolamento. Repita este tratamento de proteção contra a corrosão a cada seis meses, durante dois anos. Para este efeito, recomenda-se a abertura da embalagem nos rolamentos.
 3. Verifique a compatibilidade do óleo sintético com materiais dos rolamentos, materiais de proteção contra corrosão e enchimento de óleo.
 4. Retire o vidro de inspeção do segmento do óleo, retire o óleo e abra a drenagem de óleo (ver Figuras 2 e 3).
 5. Pulverize o agente de proteção contra corrosão nas aberturas utilizando ar comprimido.
 6. As peças do rolamento têm de ficar completamente cobertas com lubrificante para impedir corrosão durante o período de armazenamento.
 7. Vede os vidros de inspeção e a drenagem do óleo.
 8. Repita o procedimento no segundo rolamento.
 9. Depois da proteção contra corrosão, volte a vedar cuidadosamente a embalagem para prevenir corrosão causada por efeitos externos.

Os alternadores com casquilhos bipartidos estão equipados com uma tranca de transporte para proteger o rolamento de danos durante o transporte e armazenamento.

Verifique regularmente se os parafusos da tranca de transporte estão bem apertados.

4.5 Arrefecedor ar-água

Verifique anualmente a eficácia das medidas de proteção contra corrosão. Ou mais frequentemente, em condições de ambientes particularmente desfavoráveis. Renove as medidas de proteção contra corrosão, se for necessário.

1. Drene a água de arrefecimento existente.
2. Limpe os tubos de água de arrefecimento e lave utilizando água limpa.
3. Seque o arrefecedor com ar quente, previamente seco.

4.6 Aberturas de ligações do cliente

Limpe o arrefecedor e os tubos e seque com ar quente e seco. Vede as aberturas através das quais ainda não há cabos ligados a caixas de terminais ou flanges que ainda não estão ligadas a tubos.

4.7 Retirar a proteção contra corrosão

NOTIFICAÇÃO

Não retire os revestimentos anti-corrosão com lixa de papel.

Antes de operar um alternador protegido contra corrosão, retire as medidas feitas e registadas para armazenamento e determine o estado necessário para fazer a primeira colocação em funcionamento

- Retire qualquer agente de secagem que possa ter sido colocado no alternador.
- Retire os revestimentos anti-corrosão utilizando solvente de produto de limpeza ou um solvente à base de óleo semelhante.
- Certifique-se de que todos os fluidos necessários (p.ex., óleo, massa lubrificante, água) são adicionados nas quantidades corretas ao alternador antes de ser colocado em funcionamento.

4.7.1 Casquilhos bipartidos

A remoção da proteção contra corrosão nos casquilhos bipartidos e outros passos estão descritos nas instruções de utilização dos casquilhos bipartidos.

Depois de armazenamento prolongado, verifique os rolamentos quanto a danos por corrosão.

1. Limpe a caixa de rolamentos do exterior. O pó e a sujidade dificultam a dissipação de calor do rolamento.
2. Retire qualquer agente de secagem que possa ter sido colocado na caixa de rolamentos.
3. Volte a apertar os parafusos de união e os parafusos de flange como indicado a seguir.

Para obter as configurações do binário; consulte a documentação técnica do fabricante do casquilho bipartido ou entre em contacto com o fabricante com o número da máquina.

1. Verifique se o vidro de inspeção está bem assente.
2. Verifique o vidro de inspeção quanto ao segmento do óleo na parte de cima do rolamento. Deve ser apertado à mão (12-16 Nm)
3. Aperte todos os bujões com o binário de aperto necessário.

4.7.2 Arrefecedor

Siga as instruções de operação e manutenção fornecidas pelo fabricante do arrefecedor.

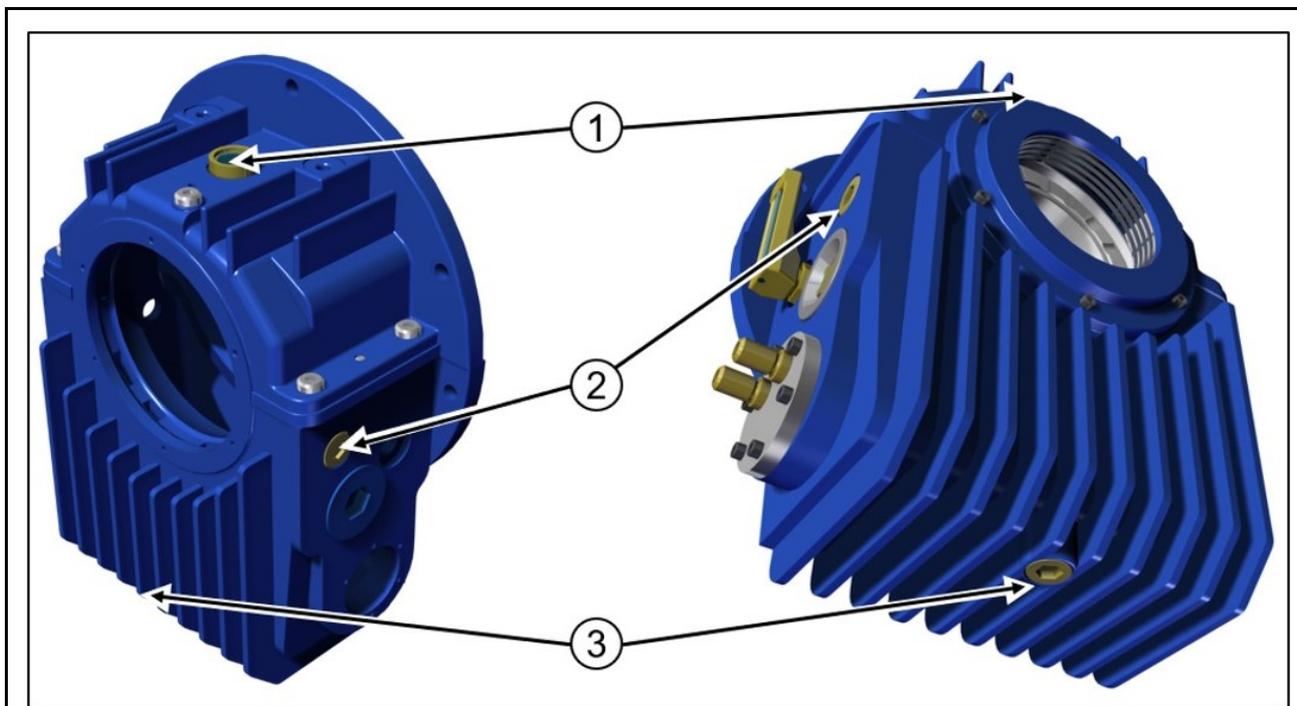
Serão fornecidos como uma cópia impressa com o alternador. Se o manual for extraviado, entre em contacto com a equipa de suporte em <https://www.stamford-avk.com/service>, a qual poderá fornecer uma cópia digital do manual original.

4.7.3 Arrefecedor ar-água

Encha e opere o circuito de água de acordo com as instruções de operação e manutenção do fabricante do arrefecedor. Poderá encontrar as instruções no manual do arrefecedor fornecido pelo fabricante.

4.8 Pontos de drenagem de óleo

TABELA 2. PONTOS DE DRENAGEM DE ÓLEO NA EXTREMIDADE MOTORA (DE) E NA EXTREMIDADE NÃO MOTORA (NDE)



N.º	Descrição
1	Vidro de inspeção do segmento do óleo
2	Vidro de inspeção do óleo
3	Dreno do óleo

5 Instalação e alinhamento

5.1 Alternadores com casquilhos bipartidos

O rolamento da extremidade motora é sempre fixo. Encha os casquilhos bipartidos com óleo. Para tal, consulte o manual do casquilho bipartido para obter a viscosidade do óleo. Se não estiver indicado no manual, entre em contacto com o fabricante do casquilho bipartido ou com a equipa de suporte da Cummins Generator Technologies: <https://www.stamford-avk.com/service>.

5.2 Alternadores com refrigeradores de água

NOTIFICAÇÃO

Antes de instalar o refrigerador de água no alternador:

- Leia e siga os capítulos de segurança no manual(ais) do alternador e nesta adenda ao manual.
- Para mais informações, consulte a tabela do diagrama de peças e a lista de peças/configurações do binário no [Apêndice](#).

PERIGO

Queda de peças mecânicas

A queda de peças mecânicas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, esmagamento, rutura ou aprisionamento. Para prevenir ferimentos e antes de levantar:

- *Verifique a capacidade, o estado e a ligação do equipamento de elevação (grua, guinchos e macacos, incluindo ligações para ancorar, fixar ou suportar o equipamento).*
- *Verifique a capacidade, o estado e a ligação de acessórios para elevação (ganchos, lingas, manilhas e olhais para prender cargas a equipamento de elevação).*
- *Verifique a capacidade, o estado e a ligação de acessórios de elevação na carga.*
- *Verifique a massa, a integridade e a estabilidade (por exemplo, centro de gravidade desequilibrado ou inconstante) da carga.*
- *Monte os acessórios de transporte da extremidade motora e da extremidade não motora nos alternadores de rolamento simples para manter o rotor principal no chassis.*
- *Mantenha o alternador na horizontal quando efetuar a elevação.*
- *Não utilize os pontos de elevação no alternador para levantar um grupo eletrogéneo completo.*
- *Não utilize os pontos de elevação no arrefecedor para levantar o alternador ou um grupo eletrogéneo completo.*
- *Não retire a etiqueta de elevação colocada num dos pontos de elevação.*

⚠ ATENÇÃO

Movimentação de peças mecânicas

A movimentação de peças mecânicas durante o acoplamento do grupo eletrogéneo pode causar ferimentos graves por esmagamento, rutura ou aprisionamento. Para prevenir ferimentos:

- **O pessoal deve manter os seus membros e partes do corpo longe das superfícies de contacto ao acoplar o alternador a uma força motriz principal.**
- **O pessoal deve manter os seus membros e partes do corpo longe das superfícies de contacto ao instalar componentes grandes, como refrigeradores no alternador/grupo eletrogéneo.**

As ferramentas e equipamento necessários para instalar o refrigerador de água são:

1. Grua/guincho e acessórios de elevação adequados como; tripé, manilhas, eslingas ou correntes de elevação, etc.
2. Encaixes e chaves inglesas de 13 mm e 17 mm.
3. Chave dinamométrica (50 Nm).
4. Equipamento de proteção; conforme a avaliação de riscos, consulte; capítulo Precauções de segurança 2.4 e 2.5.

Instalar o refrigerador de água no alternador.

1. Instalar as montagens anti-vibração no refrigerador de água:

- Levantar o refrigerador de água utilizando uma grua adequada.
- Adicionar anilha de chapa com 6 mm de espessura à parte superior de cada montagem anti-vibração 8 x (ver imagem abaixo).



FIGURA 3. ANILHA DE CHAPA AJUSTADA À PARTE SUPERIOR DA MONTAGEM ANTI-VIBRAÇÃO

- Enrosque a montagem anti-vibração, finalize com uma anilha de 6 mm nos orifícios roscados na parte inferior do refrigerador de água (ver imagem abaixo). As anilhas devem ser ajustadas entre as montagens anti-vibração e o refrigerador de água.
- Não trabalhe debaixo de uma carga sem apoio. Apoie o refrigerador com um suporte adequado caso o acesso à parte inferior seja necessário.

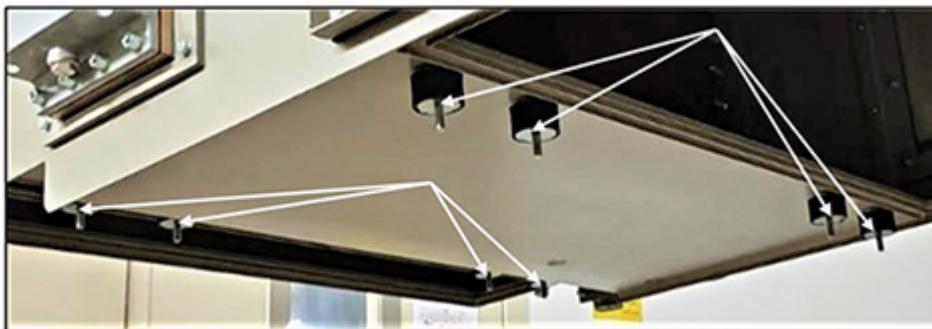


FIGURA 4. 8 MONTAGENS ANTI-VIBRAÇÃO INCLUINDO ANILHAS DE 6 MM AJUSTADAS À PARTE INFERIOR DO REFRIGERADOR DE ÁGUA.

2. Instalar as juntas no refrigerador de água:

- Remova a película da fita autoadesiva em cada uma das juntas.
- Coloque as juntas autoadesivas nos canais correspondentes na parte inferior do refrigerador de água (ver imagens abaixo). Cada refrigerador de água necessita de 1 junta grande e 1 junta pequena.
- Não trabalhe debaixo de uma carga sem apoio. Apoie o refrigerador com um suporte adequado caso o acesso à parte inferior seja necessário.

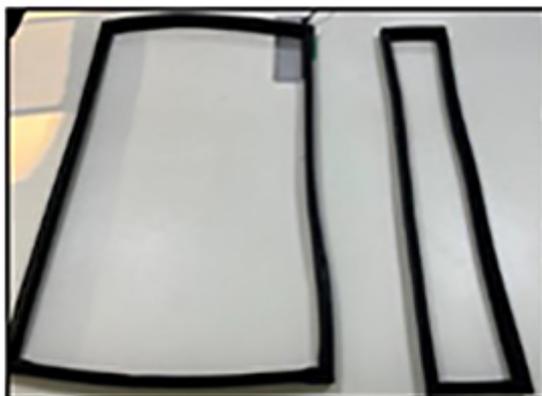


FIGURA 5. CONJUNTO DE JUNTAS



FIGURA 6. JUNTA INSTALADA

3. Montar o refrigerador de água no alternador:

- Utilizando a grua/o guincho, posicione o refrigerador de água por cima do alternador, alinhe os pinos de montagem anti-vibração com os orifícios na placa de suporte do refrigerador de água instalados no alternador.
- Baixe o refrigerador de água para posicionar.



FIGURA 7. REFRIGERADOR DE ÁGUA BAIXADO EM POSIÇÃO.

Proteja o refrigerador de água no alternador utilizando: 8 anilhas de mola, 8 anilhas de chapa e 8 porcas M10.

- Aperte as porcas M10 para 50 Nm.

4. Coloque o fio terra entre o refrigerador de água e o alternador.

Utilize o parafuso M8 no canto inferior esquerdo do painel traseiro do refrigerador de água para proteger o fio terra entre o refrigerador de água e o alternador (torque de 28 Nm).



FIGURA 8. FIO TERRA

A instalação do refrigerador de água no alternador está agora concluída.

Ligue o refrigerador de água ao sistema de refrigeração e verifique se existem fugas e corrija a operação.

6 Ligações mecânicas e elétricas

6.1 Geral

Não faça furos nem abra roscas adicionais. Danificará o alternador.

As ligações mecânicas e elétricas fazem-se depois da instalação e alinhamento. As ligações mecânicas podem incluir a ligação de condutas de ar, tubos de água e/ou um sistema de alimentação de óleo.

As ligações elétricas incluem a ligação de cabos de linha e cabos adicionais, cabos de massa e opcionalmente motores de ventiladores exteriores.

6.2 Ligações mecânicas

6.2.1 Ligar um arrefecedor ao alternador

Os alternadores equipados com um permutador de calor para o seu arrefecimento possuem um vedante de ar de arrefecimento no permutador de calor.

Se o permutador de calor ou peças do sistema de arrefecimento forem fornecidas separadamente, têm de ser instaladas no local da seguinte forma:

1. Levante o arrefecedor ou as peças individuais somente pelos olhais de elevação, utilizando equipamento de elevação adequado.
2. Certifique-se de que todos os componentes de ligação estão limpos, sem pó e sujidade.
3. Consulte o esquema no Apêndice para as posições de instalação corretas.
4. Levante as peças do arrefecedor pelo ponto fornecido para o efeito e prenda utilizando o equipamento fornecido.
5. Certifique-se de que todos os vedantes estão instalados corretamente.

6.2.2 Ligar um motor de ventilador exterior (se instalado)

O motor de ventilador exterior é, geralmente, um motor trifásico assíncrono. A caixa de terminais para o motor do ventilador está na caixa do motor. A chapa sinalética no motor de ventilador exterior indica a tensão e frequência que vão ser usadas. O sentido de rotação do ventilador está assinalado com uma seta.

NOTIFICAÇÃO

Verifique o sentido de rotação do motor do ventilador exterior (ventilador) visualmente antes de ligar o alternador. Se o motor do ventilador funcionar no sentido errado, a sua sequência de fase tem de ser alterada.

6.2.3 Ligar água de arrefecimento ao permutador de calor

6.2.3.1 Arrefecedor ar-água

Os alternadores que estão equipados com um permutador de calor ar-água possuem flanges de ligação. Ligue as flanges e vede as uniões utilizando vedantes adequados. Consulte o esquema no Apêndice para o tamanho das flanges de ligação.

- Certifique-se de que o circuito de água não tem fugas, antes de ligar o alternador.

6.2.3.2 Ligar água de arrefecimento a casquilhos bipartidos

Faça as ligações, certifique-se de que estão seguras e de que não há fugas no sistema. O tamanho da ligação é Flange EN 1092 – 1 PN16, DN50. Depois do alternador estar em funcionamento por algum tempo, é necessário verificar o sistema de arrefecimento. Certifique-se de que o fluido de refrigeração circula livremente.

6.2.4 Alimentação de óleo para casquilhos bipartidos

Os alternadores com lubrificação externa estão equipados com flanges de tubos de óleo e, opcionalmente, limitadores de pressão e indicadores de fluxo.

1. Instale todas as linhas de óleo necessárias e ligue a alimentação do óleo.
2. Instale a alimentação do óleo nas proximidades do alternador, de modo que os tubos para cada rolamento tenham um comprimento semelhante.
3. Teste a alimentação de óleo antes de os tubos serem ligados aos rolamentos utilizando óleo de lavagem.
4. Verifique o filtro do óleo e limpe ou substitua, se for necessário. Os artigos fornecidos não incluem um filtro de substituição.
5. Instale os tubos de entrada do óleo e ligue-os aos rolamentos.
6. Instale os tubos de saída de óleo por baixo dos rolamentos com um ângulo mínimo de 15°, o que corresponde a uma inclinação de 250 - 300 mm/m (3 – 3½ pol/pé).

O nível do óleo nos rolamentos aumentará se a inclinação nos tubos for inadequada; o óleo flui demasiado lentamente de volta para o depósito do óleo vindo dos rolamentos. Isto resultará em avarias no fluxo do óleo ou mesmo em fugas de óleo. Encha a alimentação do óleo com óleo limpo do tipo e viscosidade corretos. Use sempre óleo com a viscosidade correta, indicada no esquema. Se o esquema não indicar claramente o tipo de óleo, consulte os tipos de óleo na lista de lubrificantes do fabricante do casquilho bipartido. Se não tiver a certeza sobre o tipo de óleo a utilizar, entre em contacto diretamente com o fabricante do casquilho ou com a equipa de suporte: <https://www.stamford-avk.com/service>.

1. Ligue a alimentação do óleo e verifique o circuito do óleo quanto a fugas antes de ligar o alternador.
2. O nível de óleo normal é atingido entre um terço e metade do vidro de inspeção do óleo. O nível do óleo só pode ser verificado com o equipamento imobilizado e à temperatura ambiente.

NOTIFICAÇÃO

Os rolamentos são fornecidos sem lubrificante. Se o alternador for operado sem lubrificante, terá como consequência danos imediatos nos rolamentos.

Não faça furos nem abra roscas adicionais. Danificará o alternador.

6.2.5 Sistema hidrostático (se instalado)

Certifique-se de que o sistema hidrostático está a funcionar e funcional antes de ligar ou desacelerar o alternador em roda livre.

Na ligação do tubo à ligação hidrostática para o rolamento, é preciso garantir que a ligação no rolamento não roda. Esta ligação tem de ser travada utilizando uma ferramenta adequada durante a instalação do tubo.

Os casquilhos bipartidos com elevação hidrostática são utilizados em casos críticos. Para prevenir danos causados por contacto metálico nas superfícies dos rolamentos, os sistemas hidrostáticos asseguram desgaste reduzido dos rolamentos quando o alternador arranca a baixas velocidades ou com arranques/paragens frequentes, carga de arranque elevada ou tempos de desaceleração em roda livre muito longos. Para estas condições de aplicação, o fabricante recomenda vivamente a utilização de sistemas hidrostáticos.

A capacidade de carga máxima dos rolamentos do sistema é definida pela pressão máxima da bomba. A pressão da bomba hidrostática está normalmente limitada a 200 bar. Devido à pequena folga de lubrificação na superfície do veio em caso de contacto de metal contra metal, a pressão da bomba é mais alta no início da elevação. A elevação está associada a uma variação de pressão significativa. À medida que a folga de lubrificação aumenta de tamanho após elevação do veio, a pressão cai em função da geometria dos rolamentos e do volume do lubrificante. A pressão estática da bomba para apoiar o veio deve ser cerca de 100 bar.

Consulte a documentação específica da encomenda sobre a velocidade mínima para operação de um alternador sem um sistema hidrostático.

-

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

7 Primeira colocação em funcionamento e arranque

7.1 Rolamentos

7.1.1 Alternadores com casquilhos bipartidos

Certifique-se de que não há peças rotativas a raspar em peças fixas. Para rolamentos auto-lubrificantes, verifique o nível do óleo no vidro de inspeção do óleo parado e à temperatura ambiente. Tem de estar na zona a partir de um terço até metade do vidro de inspeção do óleo (ver [Figura 9 na página 31](#)).

Verifique continuamente a temperatura e o nível do óleo nos rolamentos, no arranque. Isto é particularmente importante com rolamentos auto-lubrificantes. Se a temperatura do rolamento aumentar repentinamente, o alternador tem de ser parado imediatamente e a causa do aumento de temperatura corrigida, antes de o alternador voltar a ser ligado. Se não for detetada uma razão lógica utilizando o equipamento de medição, abra os rolamentos e verifique o estado deles.

Durante o período da garantia, o fabricante tem de ser sempre informado antes de se tomar qualquer medida.

Para rolamentos auto-lubrificantes, verifique a rotação do anel de lubrificação do óleo através da janela de inspeção na parte de cima do rolamento. Se o anel de lubrificação do óleo não estiver a rodar, pare o alternador imediatamente para evitar danos nos rolamentos.

No caso de alternadores com lubrificação externa, a alimentação de óleo é fornecida por unidades externas. Ver documentação na alimentação do óleo.

A utilização de pressões de alimentação mais altas e de débitos maiores não trará qualquer vantagem e pode dar origem a fugas. A viscosidade do óleo, os débitos e a temperatura de entrada de óleo máxima estão indicados no esquema.

O sistema de lubrificação tem de ser concebido de modo que a pressão no rolamento corresponda à pressão atmosférica (pressão externa). A pressão de ar que entre no rolamento através dos tubos de entrada ou saída resultará em fugas de óleo.

7.2 Permutador de calor

- Antes de ligar, certifique-se de que as ligações estão seguras e de que não há fugas no sistema.

Depois de o alternador estar em funcionamento durante algum tempo, é necessário verificar o sistema de arrefecimento.

- Certifique-se de que o fluido de refrigeração e, se necessário, o ar circulam sem problemas.

-

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

8 Operação

8.1 Geral

ATENÇÃO

Superfícies quentes e incêndios

O contacto com superfícies quentes pode causar ferimentos graves e morte por queimaduras. Existe risco de incêndio quando superfícies quentes entram em contacto com objetos inflamáveis. Para prevenir ferimentos/incêndios:

- **Evite o contacto com superfícies quentes.**
- **Utilize sempre equipamento de proteção individual adequado; consulte o capítulo 2.5 Precauções de segurança.**
- **Certifique-se de que nenhum material combustível (como embalagens) ou substâncias inflamáveis entra em contacto ou é armazenado junto ao aquecedor anti-condensação (se instalado).**
- **Certifique-se de que nenhum material combustível ou substância inflamável entra em contato ou é armazenado perto do alternador ou força motriz principal, incluindo o(s) sistema(s) de arrefecimento, ventilação e exaustão, quando aplicável.**

Antes de ligar o alternador, certifique-se do seguinte:

1. Verifique se os casquilhos bipartidos têm o óleo e o nível de óleo corretos, em conformidade com os dados técnicos e o esquema
2. Todos os sistemas de arrefecimento estão a funcionar
3. Verifique o alternador e todas as ligações quanto a fugas, sujidade ou danos
4. Certifique-se de que não há reparações em curso
5. Os operadores e o sistema estão prontos para o arranque da máquina.

Em caso de desvios em relação ao estado de funcionamento normal, por exemplo, subida de temperaturas, aumento de ruído ou vibração, encerre o alternador e descubra a causa. Em caso de dúvida, contacte o fabricante.

8.2 Permutadores de calor

Certifique-se de que as ligações estão seguras e de que não há fugas no sistema. Certifique-se de que o fluido de refrigeração e, se necessário, o ar circulam sem problemas. (Ver [Secção 9.5.1 na página 34](#)).

-

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

9 Serviço e Manutenção

9.1 Sistema de lubrificação e chumaceiras

TABELA 3. SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO E CHUMACEIRAS

Sistema	Trabalho de manutenção	Alternador em funcionamento	Tipo				Intervalos de revisão						
			Inspeção visual	Testar e medir	Limpar	Reparar ou substituir	Durante a primeira colocação em funcionamento	A intervalos de 8.000 horas ou de 1 ano	A intervalos de 20.000 horas ou de 3 anos	A intervalos de 25.000 horas ou de 3 anos	50.000 horas ou 6 anos	100.000 horas	
Sistema de lubrificação e chumaceiras	Conjunto do rolamento - Fixação, condição geral, sujidade		X	X	*		X	X					
	Óleo - Nível do óleo		X			*	O						
	Casquilhos do rolamento - Condição geral, desgaste		X			*						X	
	Anel de lubrificação solto - Condição, material abrasivo		X			*						X	
	Anel de lubrificação solto - Função		X				X	X					
	Juntas de vedação e vedantes - sem fugas		X	X		*	X	X					
	Isolamento do rolamento - Condição, resistência de isolamento		X			*						X	
	Operação - sem fugas, operação		X	X		*	X	X					
	Óleo - Intervalo de mudança						X	O					
	Óleo - Tipo, qualidade, quantidade, débito, pressão		X	X		*			X				
	Lubrificação do óleo - Função, quantidade de óleo		X					X	X				
	Regulador de débito - Função		X	X				X	X				
	Depósito de óleo - Limpeza, sem fugas		X			*		X	X				
	Unidades adicionais - Operação		X	X		*		X	X				

Trabalho de manutenção	Tipo	Intervalos de revisão								
Sistema X = obrigatório * = se for necessário O = ver chapa de especificações/documentação	Alternador em funcionamento									
	Inspeção visual									
	Testar e medir									
	Limpar									
	Reparar ou substituir									
	Durante a primeira colocação em funcionamento									
	A intervalos de 8.000 horas ou de 1 ano									
A intervalos de 20.000 horas ou de 3 anos										
A intervalos de 25.000 horas ou de 3 anos										
Arrefecedor de óleo / aquecimento de óleo - Temperatura de óleo		X	X	*		X	X			

9.2 Sistema de refrigeração

TABELA 4. SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

Sistema	TRABALHO DE REVISÃO	Alternador em funcionamento	TIPO				Intervalos de revisão						
			Inspeção visual	Testar e medir	Limpar	Reparar ou substituir	Durante a primeira colocação em funcionamento	A intervalos de 8.000 horas ou de 1 ano	A intervalos de 20.000 horas ou de 3 anos	A intervalos de 25.000 horas ou de 3 anos	50.000 horas ou 6 anos	100.000 horas	
	X = obrigatório * = se for necessário O = ver chapa sinalética/documentação												

Sistema	TRABALHO DE REVISÃO	Alternador em funcionamento	TIPO				Intervalos de revisão					
	X = obrigatório * = se for necessário O = ver chapa sinalética/documentação		Inspeção visual	Testar e medir	Limpar	Reparar ou substituir	Durante a primeira colocação em funcionamento	A intervalos de 8.000 horas ou de 1 ano	A intervalos de 20.000 horas ou de 3 anos	A intervalos de 25.000 horas ou de 3 anos	50.000 horas ou 6 anos	100.000 horas
Arrefecimento ar-água	Permutadores de calor - Sem fugas, operação, pressão		X				X	X				
	Dreno de condensados do arrefecedor - Funcionamento, limpeza		X		*		X	X				
	Tubos - Limpeza, corrosão, sem fugas		X		X					X		
	Conduitas - Limpeza, operação		X		X					X		
	Alojamento do arrefecedor - Sem fugas, estado		X		*		X	X				
	Juntas de vedação e vedantes - Sem fugas, estado, fendas		X			*		X				
	Nervuras metálicas - Estado geral		X		*					X		
	Amortecedores de vibração - Estado e funcionamento		X			*	X	X				
	Verificar se há fugas		X	X	X	*	X	X				

9.3 Assistência técnica dos rolamentos e do sistema de lubrificação

Esta secção aborda os trabalhos de assistência técnica mais importantes dos rolamentos e do sistema de lubrificação.

9.3.1 Casquilhos bipartidos

No caso de condições de operação normais, os casquilhos bipartidos requerem muito pouca assistência técnica.

Para garantir o funcionamento fiável, a temperatura tem de ser monitorizada e é preciso verificar o nível do óleo e confirmar que não há fugas no rolamento.

9.3.2 Depósito de óleo

O depósito de óleo tem de ser concebido de modo a impedir que a sua pressão entre no depósito na linha de retorno do óleo para o rolamento. O depósito do óleo pode ser um depósito separado ou incluir um circuito de óleo externo. Em ambos os casos, o depósito tem de ser disposto claramente abaixo do rolamento para o óleo poder fluir dos rolamentos para o depósito.

9.3.3 Pressão no depósito do óleo

A pressão atmosférica no depósito do óleo tem de ser verificada. A pressão não pode ser superior à pressão no exterior do rolamento. No caso de sobrepressão, o respiradouro no depósito do óleo tem de ser verificado ou montado, se for necessário.

9.3.4 Linhas de óleo

A linha de retorno do óleo é utilizada para devolver o óleo do casquilho bipartido para o depósito do óleo com a resistência mais baixa possível. Isto é conseguido utilizando um tubo com diâmetro adequadamente grande para que o fluxo de óleo na linha de retorno não exceda 0,15 m/s (6") com base na secção transversal do tubo.

- Instale as linhas de saída de óleo por baixo dos rolamentos com um ângulo mínimo de 15°, o que corresponde a uma queda de 250 - 300 mm/m (3 - 3½ pol/pé).
- A linha deve ser montada de modo que a queda indicada acima esteja presente em todas as partes da linha.
- Certifique-se de que a linha tem um diâmetro adequado, não está entupida e de que toda a linha de retorno do óleo tem uma inclinação descendente adequada.

9.3.5 Fluxo de óleo

O fluxo do óleo de entrada é calculado para cada rolamento. O fluxo do óleo tem de ser devidamente ajustado durante a primeira colocação em funcionamento.

As definições do alternador estão indicadas no esquema.

9.3.6 Nível do óleo

O nível do óleo para um casquilho bipartido auto-lubrificante tem de ser verificado regularmente quando o alternador está parado e à temperatura ambiente. Tem de estar na zona a partir de um terço até metade do vidro de inspeção do óleo.

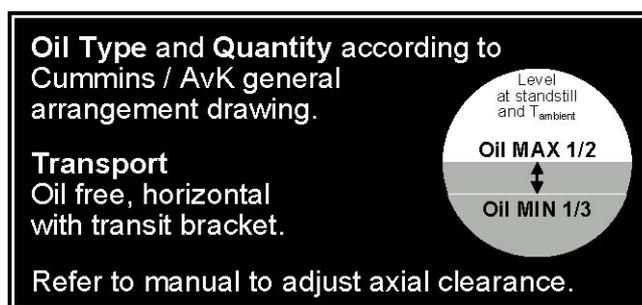


FIGURA 9. NÍVEL DO ÓLEO

O óleo em excesso tem de ser drenado abrindo o dreno do óleo. Para casquilhos bipartidos lubrificados externamente, o vidro de inspeção do óleo tem de ser substituído por uma flange de saída de óleo.

9.3.7 Temperatura dos rolamentos

NOTIFICAÇÃO

A temperatura indicada pelos sensores RTD é, normalmente, mais elevada do que a mostrada no termómetro analógico porque os sensores PT100/PT1000 acionados por mola estão em contacto firme com o poço térmico, ao passo que o termómetro se encaixa dentro de um tubo protetor e não em contacto direto.

As temperaturas dos rolamentos são medidas utilizando um sensor de temperatura resistivo PT100/PT1000. Um aumento de temperatura no rolamento que exceda o limite de alarme pode ser causado por perdas crescentes ou por uma capacidade de arrefecimento reduzida. Isto é frequentemente indício de um problema no alternador ou de um problema no sistema de lubrificação e tem de ser esclarecido.

As variações de temperatura podem ter diversas causas. Se o aumento de temperatura for acompanhado por um aumento do nível de vibração, o problema também pode estar relacionado com o alinhamento do alternador ou danos nas bronzinas; neste caso, o rolamento deve ser desmontado e verificado.

9.3.8 Lubrificação de casquilhos bipartidos

Os alternadores estão equipados com casquilhos bipartidos que têm uma vida de serviço muito grande, desde que a lubrificação funcione continuamente, o tipo de óleo e qualidade do óleo correspondam às recomendações do fabricante e as instruções sobre as mudanças de óleo sejam seguidas.

9.3.9 Temperatura do óleo lubrificante

A temperatura correta do óleo lubrificante é muito importante para manter o rolamento à temperatura de funcionamento correta e garantir a lubrificação adequada. Para alternadores que são operados com sistemas de alimentação de óleo, o funcionamento incorreto do arrefecedor do óleo ou do aquecedor do óleo e um fluxo de óleo incorreto, podem causar problemas de temperatura. Se ocorrer problemas de temperatura, verifique se a qualidade e a quantidade de óleo em todos os rolamentos são as corretas.

NOTIFICAÇÃO

Quando ligar o alternador, esteja atento à temperatura ambiente. A temperatura do óleo não pode estar abaixo de um limite mínimo. Indique as temperaturas mínimas durante a clarificação da encomenda. Ver norma IEC 60034. Consulte o departamento de assistência da Cummins Service se a sua instalação estiver abaixo da temperatura mínima. O arranque a temperaturas excessivamente baixas pode originar danos graves nos rolamentos.

9.3.10 Valores de verificação recomendados para óleo lubrificante

O óleo lubrificante tem de ser verificado relativamente aos seguintes aspetos:

- Utilize uma garrafa de teste para fazer uma inspeção visual do óleo quanto a cor, turbidez e depósitos. O óleo tem de estar transparente. A turbidez não pode ser causada por água. Verifique o cheiro do óleo. Um cheiro fortemente ácido ou queimado não é aceitável.
- O teor de água não pode ser superior a 0,05%
- A viscosidade original tem de ser mantida dentro de uma tolerância de $\pm 10\%$.
- O óleo não pode conter qualquer sujidade visível. A sua pureza tem de corresponder à norma ISO 4406 classe 21/18/15 ou SAE 4059 classe 9

- A quantidade de sujidade metálica tem de ser inferior a 50 PPM. Um aumento neste valor é indicativo de danos nos rolamentos.
- O aumento do índice de acidez (AN) não pode ser superior a 1 mg KOH por grama de óleo. Note que o valor AN não é o valor BN (índice de basicidade).

Em caso de dúvida, pode enviar-se uma amostra de óleo para o laboratório para determinar a viscosidade, o índice de acidez, a tendência para formar espuma, etc.

9.3.11 Verificação do lubrificante

Durante o primeiro ano de funcionamento recomenda-se que sejam tiradas amostras de óleo lubrificante ao fim de aproximadamente 1.000, 2.000 e 4.000 horas de funcionamento. Envie as amostras ao fornecedor do óleo para análise. O intervalo de mudança de óleo ideal pode ser determinado com base nos resultados.

Depois da primeira mudança do óleo, o óleo pode ser analisado aproximadamente a meio e no fim do intervalo de mudança do óleo.

9.3.12 Qualidade do óleo

Consulte o esquema.

Para saber o tipo de lubrificante, consulte o manual do fabricante do casquilho ou entre em contacto com a equipa de suporte: <https://www.stamford-avk.com/service>.

NOTIFICAÇÃO

Confirme a qualidade de óleo correta utilizando a placa de identificação do rolamento e o esquema. A utilização de óleo inadequado ou sujo causará danos graves no rolamento.

9.3.13 Programa de mudança de óleo para óleos minerais e óleo sintético

⚠ AVISO

Substâncias perigosas

O contacto com substâncias perigosas, tais como; óleos, graxas, lubrificantes, combustível, adesivos, ácido de bateria ou agentes de limpeza e solventes ou substâncias corrosivas pode causar ferimentos leves ou moderados por contacto/inalação. Para prevenir ferimentos:

- **Leia e siga sempre as informações fornecidas pelo fabricante do produto. Use, manuseie e armazene as substâncias adequadamente.**
- **Use sempre equipamento de proteção individual adequado, de acordo com as informações do fabricante do produto e o capítulo 2.5 Precauções de segurança.**

Aplique o intervalo de mudança do óleo para rolamentos auto-lubrificantes ao fim de 8.000 horas de funcionamento, para rolamentos lubrificados externamente, ao fim de 20.000 h.

Para arranques frequentes, rotação lenta, temperaturas de óleo altas ou contaminação excessivamente alta devido a efeitos externos, são necessários intervalos mais curtos.

NOTIFICAÇÃO

Para rotação lenta e arranques e paragens frequentes, é altamente recomendado utilizar um dispositivo hidrostático.

9.4 Alternadores com isolamento de rolamentos

O teste de resistência do isolamento nos rolamentos é executado na fábrica. O isolamento é necessário para evitar correntes de rolamentos que resultam em danos nos rolamentos. O isolamento num dos rolamentos interrompe o caminho da corrente. Ambas as extremidades do veio não podem ser isoladas do alojamento sem mais medidas. A regra é o rolamento da extremidade não motora estar isolado.

9.4.1 Isolamento dos rolamentos em casquilhos bipartidos

Para alternadores com o rolamento isolado na extremidade não motora, o rolamento na extremidade motora não está isolado.

1. Para testar a resistência no rolamento da extremidade não motora, retire os casquilhos dos rolamentos ou a placa do rolamento da extremidade motora e levante o rotor. Desta forma tem a garantia de que não é possível o contacto eléctrico entre o rotor e outra peça, por exemplo, o estator ou a caixa de rolamento. Certifique-se de que o circuito não pode ser fechado pelo equipamento de elevação.
2. Retire eventuais escovas de ligação à massa, escovas de ligação à massa do rotor (se forem feitas de material condutor) para o teste de isolamento.
3. Meça a resistência de isolamento entre o veio e a massa utilizando 500 V CC, no máximo. A resistência de isolamento mínima é 10 kΩ.

9.5 Manutenção do arrefecimento do alternador

Verifique regularmente o arrefecimento do alternador para assegurar um funcionamento sem problemas.

9.5.1 Instruções de serviço para alternadores com permutadores de calor

Com o passar do tempo, a sujidade na superfície de arrefecimento e na parede dos tubos reduzirá o desempenho de arrefecimento. Limpe o permutador de calor a intervalos regulares de acordo com as condições locais. Verifique o permutador de calor frequentemente durante o período de funcionamento inicial.

Limpe o permutador de calor utilizando ar comprimido ou limpe-o utilizando uma escova de latão redonda e macia. Não utilize escovas de aço no interior ou exterior de tubos de alumínio porque pode danificá-los.

9.5.1.1 Permutador de calor ar-água

Se os sensores de temperatura indicarem uma temperatura de funcionamento normal e os detetores de fugas não estiverem a indicar qualquer fuga, basta efetuar uma inspeção visual do alternador no intervalo das revisões.

Para obter informações sobre a manutenção do permutador de calor, consulte o manual do fabricante. Para qualquer dúvida, entre em contacto com a equipa de suporte: <https://www.stamford-avk.com/service>.

10 Detecção de avarias

Antes de iniciar qualquer procedimento de deteção de avarias, examine toda a cablagem para ver se há ligações partidas ou soltas. Em caso de dúvida, consulte o diagrama de cablagens fornecido com alternador.

A lista que se segue destina-se a ajudar na deteção de avarias e não é exaustiva. Se, depois de concluir a ação adequada, o problema persistir, consulte o manual de deteção de avarias ou contacte o departamento de assistência a clientes da Cummins Generator Technologies. Para mais detalhes sobre o representante mais perto de si ou para consultar o manual de deteção de avarias, visite www.stamford-avk.com.

10.1 Sistema de lubrificação e chumaceiras

TABELA 5. DETEÇÃO DE AVARIAS NO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

SINTOMA	CAUSA POSSÍVEL	MEDIDA
Temperatura alta dos rolamentos, fugas de óleo, ruído de vibração de rolamentos, deterioração visível da qualidade do óleo	Carga axial excessiva/defeitos de acoplamento e instalação	Verifique o acoplamento, instalação e alinhamento, verifique o indicador de ajuste
Temperatura alta dos rolamentos, ruído ou vibração de rolamentos, deterioração visível da qualidade do óleo	Lubrificação inadequada/nível de óleo baixo	Verifique o rolamento quanto a fugas, ateste com óleo
	Casquilhos de rolamento danificados/contaminação do óleo	Mude o óleo, verifique o estado do rolamento, substitua os casquilhos do rolamento se for necessário
Temperatura alta dos rolamentos, fugas de óleo, óleo na máquina, deterioração visível da qualidade do óleo	Qualidade de óleo inadequada	Cumpra as especificações do óleo do fabricante
Fugas de óleo, óleo na máquina	Demasiado óleo e vedantes danificados	Limpe os rolamentos e o alternador, substitua os vedantes e encha com a quantidade correta de óleo
Temperatura alta dos rolamentos, fugas de óleo, ruído de vibração de rolamentos	Deslocamento da máquina	Realinhe a máquina e substitua os vedantes, se for necessário
Ruído ou vibração de rolamentos, deterioração visível da qualidade do óleo	Corpos estranhos no rolamento	Retire os corpos estranhos e limpe o rolamento. Verifique o estado dos vedantes e substitua se for necessário
Fugas de óleo, óleo na máquina	Diferenças de temperatura no interior e exterior do rolamento/mau funcionamento de equalização de pressão	Corrija a causa da diferença de pressão

SINTOMA	CAUSA POSSÍVEL	MEDIDA
Temperatura alta dos rolamentos, ruído ou vibração de rolamentos	Deterioração da qualidade do óleo/intervalo de mudança do óleo incorreta/óleo errado	Limpe rolamentos e mude óleo
	Rolamentos mal montados	Verifique a instalação e ajuste o rolamento
	Casquilhos dos rolamentos danificados/correntes dos rolamentos	Repare o isolamento do rolamento, substitua os casquilhos do rolamento
	Casquilhos do rolamento danificados/avaria do rolamento	Substitua as peças avariadas do rolamento
	Casquilhos do rolamento danificados/desgaste normal	Substitua os casquilhos do rolamento
	Danos nos casquilhos do rolamento/desgaste aumentado devido ao número de arranques e paragens	Substitua os casquilhos de rolamento, possivelmente atualização de hidrostática
Temperatura alta dos rolamentos	Avaria do instrumento/sensor de temperatura avariado	Verifique o sistema de monitorização de temperatura dos rolamentos
	Função de lubrificação do óleo ou anel de lubrificação solto deteriorado	Corrija a causa
Fugas de óleo	Vedantes de rolamentos danificados ou gastos	Substitua os vedantes de rolamentos
	Subpressão ou sobrepressão exterior/equipamento rotativo nas proximidades	Verifique as pressões, altere a posição do equipamento rotativo, monte o vedante adicional, se for necessário
Óleo na máquina	Vedante da máquina danificado	Substitua o vedante da máquina
Formação de bolhas no óleo	Óleo errado, contaminação do óleo	Cumpra as especificações do óleo do fabricante, mude o óleo

10.2 Sistema de arrefecimento ar-água

TABELA 6. DETEÇÃO DE AVARIAS NO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Sintoma	Causa possível	Medição
Temperatura do enrolamento alta, Temperatura do ar de arrefecimento alta, alarme de fuga de água	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento secundário/fuga no arrefecedor	Substitua o arrefecedor
	Defeito dos instrumentos ou do sistema de medição	Verifique as medições, os sensores e a cablagem
Temperatura do enrolamento alta, Temperatura do ar de arrefecimento alta	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento principal/ventilador danificado	Verifique o ventilador, circuito de arrefecimento
	Direção de rotação do ventilador incorreta	Substitua o ventilador
	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento principal/interior da máquina sujo	Corrija a causa da sujidade, limpe as peças do alternador e os entreferros
	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento secundário/tubos do fluido refrigerante bloqueados	Abra o arrefecedor e limpe os tubos
	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento secundário/bomba do fluido refrigerante avariada	Verifique a bomba e repare
	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento secundário/ajuste incorreto do débito	Verifique o fluxo do fluido refrigerante e ajuste corretamente
	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento secundário/ar no arrefecedor	Purgue o arrefecedor
	Diminuição do rendimento do sistema de arrefecimento secundário/portinhola de ventilação de emergência aberta	Feche e prenda a portinhola de ventilação de emergência
	Temperatura da entrada de água de arrefecimento demasiado alta	Ajuste a temperatura da água de arrefecimento corretamente

Sintoma	Causa possível	Medição
Temperatura do enrolamento alta	Sobrecarga/definições do sistema de controlo	Verifique o sistema de controlo, retire a sobrecarga
	Assimetria de linha	Certifique-se de que os requisitos de simetria de linha são cumpridos
	Arranques excessivamente frequentes	Deixe a máquina arrefecer antes do arranque
	Danos nos enrolamentos	Verifique os enrolamentos
	Carga reativa fora das especificações	Corrija a causa

10.3 Detecção de avarias de casquilhos bipartidos

10.3.1 Fugas de óleo em casquilhos bipartidos

Devido à construção dos casquilhos bipartidos, é extremamente difícil evitar fugas de óleo. Podem ocorrer pequenas fugas.

No entanto, as fugas de óleo podem também ocorrer por motivos que não estão relacionados com a construção dos rolamentos, p.ex.,

- Viscosidade de óleo incorreta
- Sobrepressão no rolamento
- Baixa pressão no exterior do rolamento
- Vibração pesada no rolamento
- Revisões ou reparações mal feitas
- Formação de espuma no óleo
- Sobreenchimento do rolamento com óleo

Em caso de fugas excessivas, verifique os seguintes aspetos:

1. Certifique-se de que o óleo utilizado está em conformidade com as especificações.
2. Aperte as metades da caixa de rolamentos e a cobertura do vedante de labirinto com o binário relacionado. (Consulte a documentação do fabricante do casquilho bipartido). Este aspeto é particularmente importante após imobilização prolongada do alternador.
3. Meça a vibração no rolamento que tem a fuga, em três sentidos, à carga máxima. Se o nível de vibração estiver demasiado alto, a abertura da caixa de rolamentos pode ser de tal forma grande que o óleo flui para fora, por entre as metades da caixa.
4. Elimine quaisquer causas de baixa pressão nas proximidades do rolamento. Por exemplo, uma cobertura de veio ou acoplamento pode ter um desenho que cause pressão de ar baixa nas proximidades do rolamento
5. Certifique-se de que não há sobrepressão dentro do rolamento. A sobrepressão pode entrar no rolamento através da linha de saída do óleo, a partir da unidade de lubrificação. Providencie respiradouros na caixa de rolamentos para aliviar a sobrepressão do rolamento. Verifique também o respiradouro na unidade de alimentação de óleo.
6. No caso de um sistema de lubrificação exterior, verifique se a inclinação nos tubos de saída do óleo é adequada.

Se não for possível corrigir o problema de fuga orientando-se pelos pontos acima, contacte o fabricante.

10.3.2 Óleo

Para os rolamentos funcionarem corretamente, o óleo tem de cumprir determinados critérios, nomeadamente viscosidade e limpeza. Utilize apenas o óleo estipulado pelo fabricante com a viscosidade correta. A viscosidade incorreta originará avarias nos rolamentos e pode danificar gravemente os rolamentos e o veio.

10.3.3 Vedante

Para impedir o óleo de sair do rolamento, aplique um vedante ao longo das juntas. Utilize Loctite 5926 para esta finalidade. Relativamente à utilização de óleos biodegradáveis, peça informações ao fabricante de vedantes sobre a compatibilidade do óleo com o vedante. Para vedações de labirinto flutuantes, só pode ser usado Hylomar Advanced Formulation HV/Hylomar. Consulte a documentação do fabricante do casquilho bipartido.

10.3.4 Verificação dos rolamentos

Se suspeitar de uma fuga na caixa do rolamento propriamente dita, faça o seguinte:

1. Volte a apertar os parafusos da caixa do rolamento
 - Este aspeto é particularmente importante durante a primeira colocação em funcionamento ou após imobilização prolongada, porque o aperto das peças pode ter afrouxado.
 - Se as metades da caixa de rolamento não estiverem bem aparafusadas, o óleo pode empurrar o vedante para fora da união.
2. Abra a caixa de rolamento
 - Pode abrir a caixa de rolamento e aplicar um vedante novo na união.

Atenção para não danificar os vedantes quando abrir o rolamento e para não deixar entrar sujidade nem corpos estranhos dentro do rolamento. Limpe a massa lubrificante da união e aplique uma camada muito fina de vedante. Consulte a documentação do fabricante do casquilho bipartido. Tenha atenção para não deixar entrar selante no interior do rolamento quando montar as metades da caixa de rolamento. A entrada de vedante no interior do rolamento pode deteriorar o funcionamento do rolamento ou dos vedantes de labirinto. Certifique-se de que os vedantes de labirinto estão selados de acordo com o fabricante do casquilho bipartido.

10.3.5 Verificar o depósito do óleo e as linhas do óleo

Se suspeitar que a fuga é causada pela conceção do depósito do óleo ou das linhas do óleo, faça o seguinte:

Pressão no depósito do óleo

Verifique a pressão atmosférica no depósito do óleo. A pressão não pode ser superior à pressão no exterior do rolamento. Em caso de sobrepressão, verifique o respiradouro no depósito do óleo ou monte um, se for necessário.

Linhas de óleo

Certifique-se de que a linha tem um diâmetro adequado, não está entupida e de que toda a linha de retorno do óleo tem uma inclinação descendente adequada.

10.3.6 Vibração e óleo

Todos os alternadores estão sujeitos a vibração e foram concebidos de modo a suportarem esta vibração, para poderem cumprir a sua função. Contudo, uma vibração pesada fora das especificações de projeto pode dar origem a problemas no funcionamento de componentes diferentes dos rolamentos.

A vibração pesada pode afetar a película de óleo entre o veio e os casquilhos dos rolamentos, com maior probabilidade de causar falhas nos rolamentos do que fugas de óleo. Sob vibração pesada, partes da caixa dos rolamentos podem afastar-se de tal forma que o óleo entra na união entre a metade superior e inferior da caixa dos rolamentos. A vibração originará o deslocamento das partes da caixa dos rolamentos relativamente entre si. O efeito de bombagem que bombeia o óleo para dentro e para fora da unidade pode lavar o vedante, provocando fugas nos rolamentos.

10.3.7 Sistema hidrostático

Causas possíveis de mau funcionamento:

- O motor da bomba está avariado ou o seu funcionamento deteriorou-se
- A pressão da bomba é inadequada
- O filtro do óleo está sujo
- O sensor de fluxo do óleo não está a sinalizar qualquer fluxo de óleo, por exemplo, no caso de fratura de linha de admissão

10.3.8 Pressão de ar no rolamento

A caixa de rolamentos não é uma unidade hermeticamente selada; a sobrepressão na caixa de rolamentos permite a saída de ar através dos vedantes de labirinto. À medida que o ar sai, transporta vapor de óleo consigo e o rolamento tem fugas.

A sobrepressão no rolamento é normalmente causada por outros componentes, não pelo próprio rolamento. A razão mais frequente para sobrepressão no rolamento é cavitação na linha de entrada ou uma acumulação na linha de saída do óleo.

10.3.8.1 Verificar a pressão de ar no rolamento

Verifique a pressão de ar dentro e fora do rolamento

O melhor lugar para medir a pressão no rolamento é no filtro do óleo ou no vidro de inspeção para o anel de lubrificação solto na parte de cima do rolamento.

10.3.9 Pressão de ar fora do rolamento

À semelhança da sobrepressão no rolamento, uma pressão baixa fora do rolamento resultará na extração de ar contendo óleo do interior do rolamento, fazendo com que o rolamento perca óleo.

A pressão baixa próxima da caixa do rolamento é causada por peças rotativas que movimentam o ar na sua vizinhança, ocorrendo assim uma área de baixa pressão na saída do veio no rolamento.

10.3.9.1 Verificar a pressão de ar no exterior do rolamento

PERIGO

Peças mecânicas a rodar

Peças mecânicas a rodar podem causar ferimentos graves ou morte por esmagamento, corte e aprisionamento.

Para evitar ferimentos e antes de remover as tampas de segurança para testes perto de peças mecânicas a rodar:

- **Avalie os riscos e teste perto de peças mecânicas a rodar descobertas apenas se for absolutamente necessário.**
- **Apenas pessoas qualificadas e com formação podem realizar testes perto de peças mecânicas a rodar descobertas.**
- **Não realize testes perto de peças mecânicas a rodar descobertas sozinho; outra pessoa qualificada deve estar presente, por forma a isolar fontes de energia e agir em caso de emergência.**
- **Coloque avisos e impeça o acesso a pessoas não autorizadas.**
- **Tome as precauções adequadas para evitar o contacto com peças mecânicas a rodar descobertas, incluindo equipamentos de proteção individual e barreiras.**

ATENÇÃO

Exposição a resíduos e partículas projetadas

Os resíduos e as partículas projetadas podem causar ferimentos graves ou morte por impacto, corte ou perfuração. A exposição à libertação mecânica de resíduos e partículas dá-se em todas as direções (horizontal e verticalmente) nas áreas em redor da(s) saída(s) de ar e entrada(s) de ar do alternador e na extremidade do eixo (também conhecida como extremidade motora (DE)).

Para evitar ferimentos; tenha atenção aos pontos abaixo enquanto o alternador estiver a funcionar:

- **Mantenha-se afastado da(s) entrada(s) e saída(s) de ar.**
- **Não coloque os controlos do operador perto da(s) entrada(s) e saída(s) de ar.**
- **Não provoque sobreaquecimento operando o alternador fora dos parâmetros da placa sinalética.**
- **Não sobrecarregue o alternador.**
- **Não opere um alternador com vibração excessiva.**
- **Não sincronize alternadores paralelos fora dos parâmetros especificados.**

ATENÇÃO

Exposição a partículas e fumos de um alternador.

As partículas e os fumos podem ser libertados em todas as direções (horizontal e verticalmente) a partir de qualquer abertura de ventilação. Para evitar ferimentos:

- **Evite as áreas em redor de todas as aberturas de ventilação, entrada(s) e saída(s) de ar quando o alternador estiver a funcionar.**

⚠ ATENÇÃO

Exposição a partículas e fumos das caixas de terminais do alternador.

As partículas e os fumos podem ser libertados em todas as direções (horizontal e verticalmente) a partir de qualquer abertura de ventilação. Para evitar ferimentos:

- **Dependendo do desenho da máquina, a aba de libertação de pressão pode estar localizada em diferentes posições, orientações e direções, de acordo com a configuração do alternador.**
- **É importante identificar a(s) posição(ões) da(s) aba(s) de libertação de pressão e evitá-las durante a operação do alternador.**

1. Ligue as linhas/instrumentos de medição com o alternador parado.
2. Só meça com o alternador em funcionamento.
3. Nunca tente corrigir a pressão baixa no rolamento instalando um respiradouro porque estará a contribuir para ampliar a fuga. Verifique a pressão de ar nas proximidades da saída do veio no rolamento. Este aspeto é particularmente importante se o rolamento for montado na força motriz utilizando uma flange de um acoplamento, ou se o veio for montado dentro de uma cobertura ou de outra construção que juntamente com o veio possa causar um fluxo de ar centrífugo.
4. Se for detetada ou se suspeitar de uma pressão muito baixa, a pressão de ar tem de ser medida nas proximidades do ponto onde o veio sai da caixa de rolamentos.
5. Para ter a certeza de que a pressão baixa no exterior do rolamento pode ser a causa da fuga, a pressão tem também de ser medida fora do rolamento (Pos. 1 e 3 na extremidade motora e Pos. 5, 7 e 9 na extremidade não motora, no rolamento (Pos. 2 na extremidade motora e Pos. 6 na extremidade não motora) e na área entre a placa do rolamento e o vedante do alternador (Pos. 4 extremidade motora Pos. 8 extremidade não motora). Durante as medições (Pos. 4 extremidade motora e Pos. 8 extremidade não motora), o tubo tem de ser inserido o mais fundo possível e as condutas têm de ser seladas temporariamente, ver Figura: Verificar a pressão de ar dentro e fora do casquilho bipartido.
6. Para analisar a situação, compare as posições 1-4 na extremidade motora umas com as outras e as posições 5-9 na extremidade não motora umas com as outras. As medições fora do rolamento têm de ser feitas sem problemas de funcionamento ou turbulência nas proximidades do alternador. Podem ocorrer as seguintes situações:
7. Se todas as pressões forem iguais, a fuga não é causada por diferenças de pressão.
8. Se a pressão no rolamento for superior à pressão exterior, há uma sobrepressão no rolamento.
9. Se a pressão no exterior do rolamento for inferior à pressão noutros pontos, há pressão baixa junto do rolamento.
10. Se todas as pressões forem diferentes, pode haver sobrepressão no rolamento e pressão baixa no exterior do rolamento.

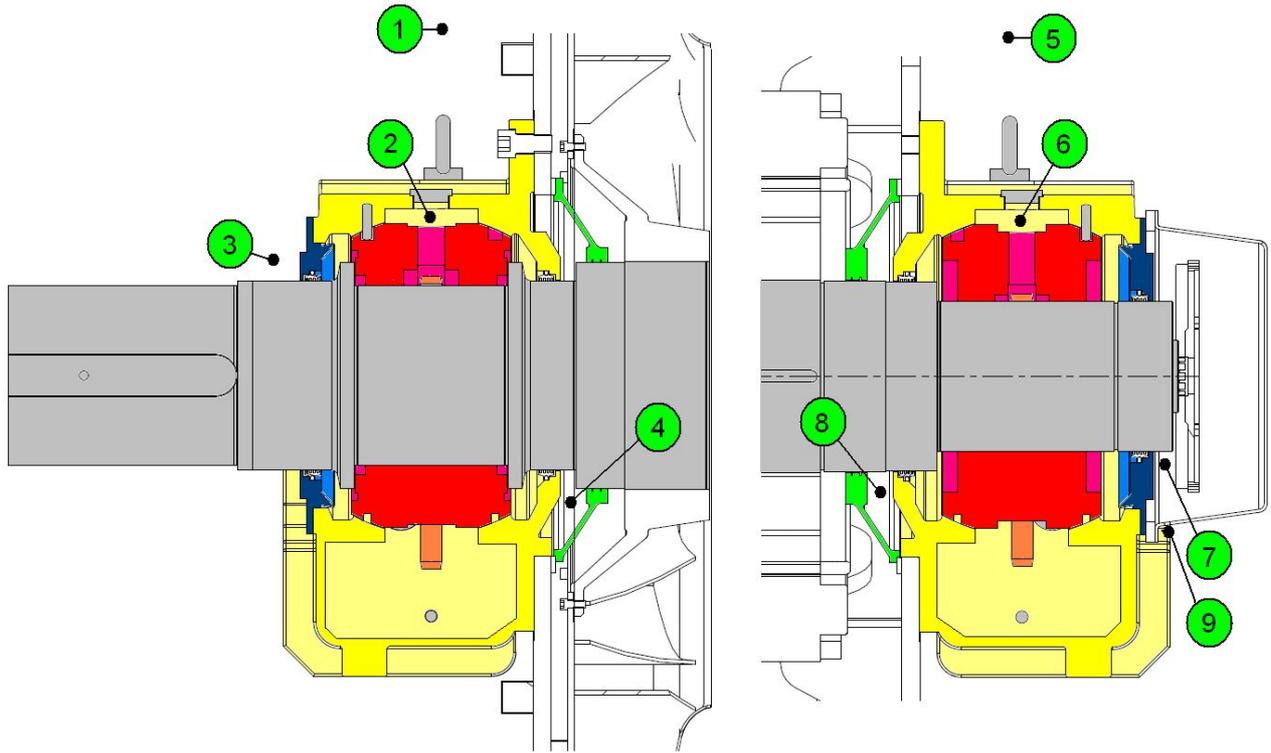


FIGURA 10. VERIFICAR A PRESSÃO DE AR DENTRO E FORA DO CASQUILHO BIPARTIDO (1 - COBERTURA DO CASQUILHO BIPARTIDO)

-

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

11 Apêndice

11.1 Diagrama do refrigerador de água e lista de peças

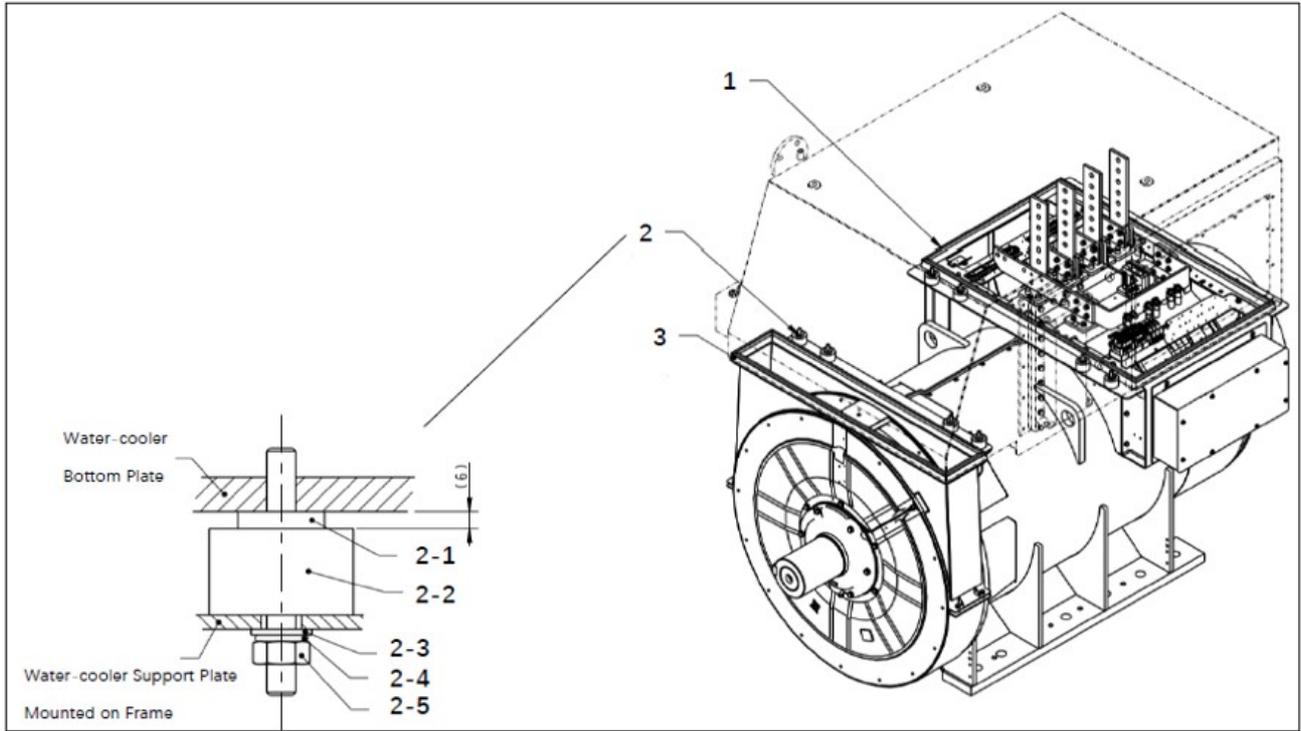


FIGURA 11. DIAGRAMA DAS PEÇAS DO REFRIGERADOR DE ÁGUA

TABELA 7. LISTA DE PEÇAS E CONFIGURAÇÕES DO BINÁRIO

Referência	Número de identificação da peça	Componente	Quantidade	Binário (Nm)
1	A066C518	Junta de vedação - NDE	1	-
2-1	A073E205	Anilha de chapa com espessura de 6 mm	8	50 Nm
2-2	A065X995	AVM	8	50 Nm
2-3	029-61109	Anilha de chapa M10	8	50 Nm
2-4	028-31409	Anilha de mola M10	8	50 Nm
2-5	027-41109	Porca de fixação M10	8	50 Nm
3	A066C517	Junta de vedação - DE	1	-

11.2 Referências

Para mais informações, consulte:

1. O(s) manual(is) original(is) fornecido(s) com o alternador.
2. Os apêndices no(s) manual(is) original(is) fornecido(s) com o alternador.

-

3. Os desenhos técnicos e esquemas fornecidos com o alternador.

4. Se o alternador for equipado com rolamentos RENK™; entre em contacto diretamente com a RENK™ para obter informações e suporte relacionados com os componentes RENK™: <https://www.renk-group.com/>.

Se precisar de qualquer outra informação, entre em contacto com a equipa de suporte ao cliente STAMFORD®.

STAMFORD | AvK™
POWERING TOMORROW, TOGETHER