

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Manual do utilizador

Motor/Gerador EM-PMI300-T310



Histórico de revisões

Tabela de revisões

Data	Modificado	Rev
Julho de 2021	Manual do utilizador atualizado	0201

Índice

Informação geral

Utilização prevista do manual do utilizador.....	5
Convenção de nomenclatura do produto	5
Conformidade de acordo com as normas.....	6
Garantia.....	7
Termos e abreviações.....	7
Responsabilidade do fabricante.....	8

Informação de segurança

Declaração geral de segurança.....	9
Palavras de sinalização de mensagem de segurança.....	9
Símbolos de segurança.....	9
Equipamento de proteção pessoal.....	10
Funcionalidades de segurança.....	11
Compatibilidade eletromagnética (EMC).....	11

Visão geral do produto

Utilização prevista do equipamento elétrico.....	13
Tecnologia utilizada.....	14
Introdução do sistema.....	15
Ligações e interfaces.....	16
Placa de classificação.....	17
Binário de aperto.....	19

Princípios de design

Design do sistema.....	20
Medição da refrigeração e da temperatura	20
Vida útil do isolamento.....	20
Inversor.....	21
Estrutura de montagem.....	22
Requisitos da estrutura de apoio.....	22
Alinhamento e carga do eixo.....	23

Transporte e armazenamento

Transporte.....	26
Receção e desembalamento.....	26
Elevação.....	26
Armazenamento.....	28
Armazenamento prolongado.....	29

Instalação

Ferramentas necessárias.....	30
Teste de resistência do isolamento.....	31
Instalação mecânica.....	31
Posições de montagem permitidas.....	31
Montagem do equipamento elétrico.....	33
Ligações de refrigeração.....	35
Instalação elétrica.....	36
Ligações elétricas.....	36
Ligação de alta tensão.....	36
Diagrama de ligações.....	37
Conjunto do bucim e ligação da linha de alimentação.....	37
Ligações de baixa tensão.....	42
Ligações à terra.....	46
Ligações do aquecedor anti-condensação.....	48

Operação

Condições de operação.....	50
Monitorização das condições durante a operação.....	50
Lubrificantes recomendados.....	50
Refrigerantes recomendados.....	51
Operação de emergência.....	51

Índice

Manutenção

Manutenção regular.....	53
Limpeza.....	55
Rolamentos e lubrificação.....	55
Manutenção do sistema de refrigeração.....	59

Desmontagem

Resolução de Problemas

Pós-venda

Política de serviço.....	63
Peças de assistência.....	63

Eliminação

Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção

Informação geral

Este manual do utilizador é o manual do utilizador de instalação, operação e manutenção do equipamento elétrico EM-PMI300-T310.

Utilização prevista do manual do utilizador

Este manual do utilizador contém instruções necessárias para manusear, instalar, operar e realizar a manutenção do equipamento elétrico de forma segura e adequada. Deve ser apresentado a qualquer pessoa que instale, opere ou realize a manutenção do equipamento ou de equipamento associado.

Todos os avisos de segurança e instruções deste manual do utilizador devem ser seguidos, para evitar danos pessoais ou materiais. Apenas pessoal qualificado e autorizado, familiarizado com os requisitos de saúde e segurança e com a legislação nacional, deve ter permissão para manusear, instalar, operar e realizar a manutenção do dispositivo.

Este manual do utilizador deve ser guardado para referência futura durante a instalação, o funcionamento e a manutenção.

Este manual do utilizador usa ilustrações apenas como exemplos. As ilustrações neste manual do utilizador podem não refletir necessariamente todas as características do sistema.

Convenção de nomenclatura do produto

Neste manual do utilizador, os motores de íman permanente e os geradores da família EM-PMI são referidos como o equipamento elétrico.

O modelo do quadro indica as dimensões e as características elétricas do equipamento elétrico. A convenção de nomenclatura que se segue é utilizada para referir o modelo do quadro do equipamento elétrico:

- EM-PMI300-T310-XXXX+XX

Tabela 1: Códigos de nomenclatura do equipamento elétrico

Parte do nome	Significado
EM	Equipamento elétrico
PMIXXX ou PMEXXX	Íman permanente interno e um número relativo ao diâmetro do equipamento elétrico ou íman permanente externo e um número relativo ao diâmetro do equipamento elétrico.
TXXXX	Binário contínuo médio da gama do motor relativamente ao comprimento do equipamento
XXXX	Velocidade de rotação nominal
+XX	Opções, consulte a tabela de opções abaixo. As opções standard estão indicadas por uma estrela (*).

A entrada elétrica do equipamento poderá exigir um ou vários sistemas elétricos trifásicos. Esta situação é indicada por uma marcação de ligação elétrica, por exemplo: DUAL ou QUAD no código de modelo do equipamento. Um sistema elétrico trifásico pode incluir uma ou três caixas de ligações no equipamento. O caso mais comum é quando um equipamento elétrico conta com uma única caixa de ligações, mas esta característica não é apresentada no código de modelo do equipamento.

O equipamento elétrico pode incluir algumas das opções disponíveis. As opções do equipamento elétrico também são apresentadas na placa de classificação, a seguir ao código de modelo do quadro. Observação! Só são indicadas as opções que sejam diferentes da entrega padrão. São utilizadas as seguintes opções; consulte a tabela abaixo. Para obter informações detalhadas dos modelos, opções e características, consulte as fichas de dados do produto.

Informação geral

Tabela 2: Opções do EM-PMI300-T310

Variante	Código	Descrição	Informações adicionais
Ligações de baixa tensão	*	Ligações de baixa tensão efetuadas com conector	Conector TYCO TE 1-1564520-1 para ligações LV
	+LVB1	Ligações de baixa tensão efetuadas com a caixa de ligações e tira de terminais	Caixa de ligações com 2x buçins M25 (reserve 2x roscas M16 ligadas disponíveis) e bloco de terminais para as ligações BT
Fixação na extremidade N	*	Nenhuma	
	+NE1	Flange	Caixa de transmissão de união SAE 4
	+NE2	Eixo macho + Flange	DIN5480 W50x2x24x8f + caixa de transmissão de união SAE 4
Lubrificação do rolamento e direção de montagem	*	Lubrificação permanente	Rolamento de esfera de ranhuras profundas, vedante de contacto em ambos os lados, qualquer direção de montagem (consulte o manual do utilizador para obter mais informações)
	+BHS	Lubrificado	Rolamento de esfera de ranhuras profundas, design aberto, direção de montagem horizontal (consulte o manual do utilizador para obter mais informações)
Isolamento do rolamento	*	Rolamentos não isolados	Rolamentos não isolados
	+BIN	Rolamento isolado na extremidade N	Rolamento isolado na extremidade N
	+BIA	Rolamento isolado em ambas as extremidades	Rolamento isolado em ambas as extremidades
Sensor de rotação (resolver)	*	Nenhuma	Sem resolver
	+RES1	Resolver	Resolver sem contacto incorporado, par de 6 polos
Sensores de temperatura do enrolamento	*	Vigilância da temperatura	3 x PT100 (dois fios) nos enrolamentos
	+TEMP4	Vigilância da temperatura redundante	6 x PT100 (dois fios) nos enrolamentos (requer +LVB1)
Aquecedores anticondensação	*	Nenhuma	Sem aquecedor anticondensação
	+HEAT1	Um aquecedor anticondensação	230 VCA/65 W (requer +LVB1)
Classificação marítima	*	Sem classificação marítima	
	+CL1		ABS American Bureau of Shipping
	+CL2		BV Bureau Veritas
	+CL3		DNV
	+CL4		LR Lloyd's Register
	+CL5		RINA

Conformidade de acordo com as normas

O equipamento elétrico foi concebido para estar em conformidade com as seguintes diretivas e cumprir os requisitos especificados nas seguintes normas:

Informação geral

Tabela 3: Diretivas e normas aplicáveis

Norma	Explicação
Diretiva relativa a baixa tensão 2006/95/EC (até 19/04/2016) e Diretiva relativa a baixa tensão 2014/35/UE (a partir de 20/04/2016)	Equipamento elétrico significa qualquer equipamento concebido para utilização com uma tensão nominal entre 50 e 1000 V para corrente alternada. Este equipamento elétrico está sujeito à Diretiva relativa a baixa tensão 2006/95/EC ou 2014/35/EC.
IEC 60034-1:2010	Equipamentos elétricos rotativos - Parte 1: Classificação e desempenho
IEC 60034-5:2001/A1:2007	Equipamentos elétricos rotativos - Parte 5: Graus de proteção fornecidos pelo desenho integral de equipamentos elétricos rotativos (código IP) - Classificação
IEC 60034-6:1991	Equipamentos elétricos rotativos - Parte 6: Métodos de refrigeração
IEC 60034-7:1992/A1:2001	Equipamentos elétricos rotativos - Parte 7: Classificação dos tipos de construção, esquemas de montagem e posição da caixa de ligações (código IM)
IEC 60034-8:2007/A1:2014	Equipamentos elétricos rotativos - Parte 8: Marcações dos terminais e direção da rotação
IEC 60034-14:2004/A1:2008	Alteração 1 - Equipamentos elétricos rotativos - Parte 14: A vibração mecânica de determinados equipamentos com alturas de eixo de 56 mm ou superiores - Medição, avaliação e limites da intensidade da vibração.

Garantia

A Danfoss oferece garantia contra defeitos na execução e nos materiais para os seus produtos por um período de doze (12) meses a partir da colocação em funcionamento ou dezoito (18) meses a partir da entrega (Incoterms-EXW), o que ocorrer primeiro.

Para que a garantia seja válida, o cliente deve seguir os requisitos deste e de todos os documentos relacionados, em particular, os requisitos definidos nas secções de instalação e manutenção do produto, bem como as normas e regulamentos em vigor em cada país.

Os defeitos decorrentes de utilização, operação e/ou instalação imprópria ou negligente, não execução de manutenção preventiva regular, bem como defeitos decorrentes de fatores externos ou equipamento e componentes não fornecidos/recomendados pela Danfoss, não estão cobertos pela garantia.

A garantia não se aplica se o cliente à sua discrição fizer reparações e/ou modificações no equipamento sem consentimento prévio por escrito da Danfoss.

Termos e abreviações

Os símbolos, termos e abreviaturas incluídos nas tabelas que se seguem poderão ser utilizados neste manual.

Tabela 4: Símbolos

Símbolo	Drives de	Unidade
U	Tensão nominal (CA fase a fase)	V_{rms}
I	Corrente nominal (CA)	A_{rms}
P	Potência nominal (S1)	kW
T	Binário nominal (S1) à velocidade nominal	Nm
T_{max}	Binário máximo	Nm
n	Velocidade nominal	rpm
$Máx. n$	Velocidade máxima	rpm
f	Frequência de alimentação nominal à velocidade nominal	Hz
PF	Fator de potência ($\cos\phi$)	

Informação geral

Tabela 4: Símbolos (continuação)

Símbolo	Drives de	Unidade
Q_c	Fluxo nominal de líquido refrigerante	l/min
T_c	Temperatura nominal de entrada de líquido refrigerante	°C
T_{amb}	Temperatura ambiente nominal	°C
RES_COS	Sinal cosseno recebido do resolver	grau(s)
RES_SIN	Sinal senoidal recebido do resolver do equipamento	grau(s)
GND	Ligação à terra nas ligações elétricas	
Ω (Ohm)	Resistência	Ω

Tabela 5: Termo/abreviatura

Termo/Abreviação	Explicação
Resolver	Medidor de rotações em equipamentos elétricos, utilizado para medir os graus de rotação
CA	Corrente alternada
CC	Corrente contínua
PMSM	Equipamento síncrono de íman permanente
SRPM	Relutância síncrona assistida por íman permanente
S1	Tipo de serviço de acordo com a IEC60034; Serviço de funcionamento contínuo
S9	Tipo de serviço de acordo com IEC60034; Serviço com carga não periódica e variações de velocidade

Responsabilidade do fabricante

A Danfoss é responsável pela segurança, fiabilidade e desempenho do equipamento elétrico apenas se:

- O manuseio, montagem, instalação, operação e manutenção forem efetuados por pessoal qualificado e autorizado.
- A instalação do sistema cumprir os requisitos dos regulamentos apropriados.
- O equipamento elétrico for utilizado de acordo com as instruções deste manual.
- O equipamento elétrico for instalado, sujeito a manutenção e assistência de acordo com as instruções constantes deste manual do utilizador.

Informação de segurança

Declaração geral de segurança

- O equipamento elétrico destina-se a ser utilizado como um componente para instalações industriais e comerciais. O produto final que contém o equipamento elétrico deve estar em conformidade com todos os regulamentos relacionados.
- A utilização do equipamento elétrico é proibida em áreas perigosas, salvo se for expressamente concebido para tal utilização.
- O equipamento elétrico destina-se a uma instalação, utilização e manutenção por pessoal qualificado, familiarizado com os requisitos de saúde e segurança e a legislação nacional. Ignorar estas instruções pode invalidar todas as garantias aplicáveis.
- Estas instruções devem ser seguidas de modo a garantir a instalação, operação e manutenção seguras e corretas do equipamento elétrico. Devem ser apresentadas a qualquer pessoa que instale, opere ou realize a manutenção do equipamento elétrico ou de equipamento associado.
- Tensão elevada e partes rotativas podem causar danos graves ou fatais. Para o equipamento elétrico abrangido por este manual do utilizador, é importante cumprir as precauções de segurança para proteger o pessoal de possíveis ferimentos.

Palavras de sinalização de mensagem de segurança

As palavras de sinalização de mensagem de segurança indicam a severidade de um perigo potencial.

PERIGO Indica uma situação iminentemente perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou dano grave.

ADVERTÊNCIA Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou dano grave.

CUIDADO Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em dano menor ou moderado. CUIDADO também pode alertar contra práticas inseguras.

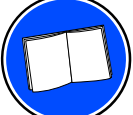
AVISO Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em dano à propriedade.

Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos relacionados com segurança e informações aparecem neste manual do utilizador e no equipamento elétrico.

	Perigo Este símbolo é identificado por um fundo amarelo, uma faixa octogonal vermelha e um texto de STOP preto. Indica uma situação perigosa que causa dano grave ou morte. A ação indicada por este símbolo não pode ser executada.
	Advertência geral Este símbolo é identificado por um fundo amarelo, uma faixa triangular preta e um símbolo de ponto de exclamação preto. Indica uma situação geral potencialmente perigosa.
	Advertência de choque elétrico O símbolo é identificado por um fundo amarelo, uma faixa triangular preta e um símbolo de seta preto. Indica tensão elétrica perigosa, que poderá provocar um choque elétrico numa pessoa.

Informação de segurança

	Advertência de queimadura O símbolo é identificado por um fundo amarelo, uma faixa triangular preta e um símbolo de linhas onduladas preto. Indica um dispositivo quente que pode causar queimaduras a uma pessoa. O símbolo indica igualmente que o dispositivo deverá ser colocado e instalado de modo a que não seja possível o contacto com a respetiva superfície potencialmente quente.
	Advertência de magneto O símbolo é identificado por um fundo amarelo, uma faixa triangular preta e um símbolo de magneto preto. Indica campo magnético forte que pode causar dano a uma pessoa ou à propriedade.
	Aviso de eixo rotativo O símbolo é identificado por um fundo amarelo, uma faixa triangular preta e um símbolo de um eixo rotativo preto. Indica um eixo rotativo forte que poderá provocar danos pessoais ou materiais.
	Informação geral.
	Leia as instruções no manual do utilizador.

Equipamento de proteção pessoal

O equipamento de proteção individual deve ser usado sempre que necessário durante o manuseamento, instalação e manutenção do equipamento elétrico para evitar ferimentos.

	Use equipamento de proteção ocular, como óculos de proteção ou máscara, quando trabalhar com o equipamento elétrico. Os pingos de lubrificante dos rolamentos, borracha de nitrilo derretida (selo do rebordo radial), glicol ou outros fluidos podem provocar danos permanentes nos olhos.
	Use equipamento de proteção auditiva quando trabalhar no equipamento elétrico. Podem ser causados danos auditivos por ruído elevado (ruído acima de 85 dBA).
	Use equipamento de proteção para a cabeça, como um capacete, sempre que elevar o equipamento elétrico! O impacto de objetos pode provocar ferimentos na cabeça.
	Use luvas resistentes ao corte quando manusear e efetuar a manutenção ao equipamento elétrico. Há o risco de danos por corte.

Informação de segurança



Use calçado de proteção ao elevar ou movimentar o equipamento elétrico! Podem ser causados danos aos pés se o sistema de elevação ou os suportes de elevação falharem.

Funcionalidades de segurança

O equipamento elétrico possui, no mínimo, um sensor de temperatura PT100 nos enrolamentos. A quantidade de sensores depende das opções escolhidas. Os sinais de temperatura podem ser lidos a partir do conector de medição do equipamento elétrico. Pode ligar o sinal de temperatura ao pino de vigilância de temperatura no conversor (EC-C) e certificar-se de que o conversor tem a funcionalidade de proteção de temperatura do equipamento ativada.

Compatibilidade eletromagnética (EMC)



Ao estabelecer interface com outro equipamento, ligue apenas o equipamento especificado como parte do sistema e que seja compatível.



Os campos eletromagnéticos gerados nas imediações de condutores elétricos de corrente e ímanes permanentes em equipamentos elétricos representam um perigo de saúde para pessoas utilizadoras de "pacemakers" cardíacos, implantes metálicos e aparelhos auditivos. As pessoas com pacemaker, implantes metálicos ou auxiliares auditivos devem consultar um médico antes de entrar nas áreas seguintes:

- **Áreas de funcionamento de equipamentos e peças elétricas**
- **Áreas de armazenamento, montagem, funcionamento ou reparação de equipamentos elétricos com ímanes permanentes.**

Se necessário, realize um teste especial de compatibilidade eletromagnética (CEM) na instalação.

EMC significa Compatibilidade eletromagnética. É a capacidade do equipamento elétrico de operar sem problemas dentro de um ambiente eletromagnético. Da mesma forma, o equipamento não deve perturbar ou interferir com qualquer outro produto ou sistema na vizinhança. Isto é um requisito legal para todos os equipamentos colocados em serviço dentro da Área Económica Europeia (AEE).

Os nossos produtos foram concebidos com elevados padrões de CEM em mente. Ligue as linhas de eletricidade e ligações à terra em conformidade com as instruções constantes deste manual do utilizador para obter o nível exigido de proteção CEM.

É responsabilidade do instalador assegurar que o equipamento ou sistema no qual o produto está incorporado está conforme com a legislação de EMC do país de utilização. Na União Europeia, o equipamento no qual este produto é incorporado tem de cumprir a Diretiva relativa a compatibilidade eletromagnética 2014/30/UE.

Visão geral do produto



Para condições difíceis, como ar salgado em aplicações marítimas, recomenda-se que contacte a fábrica relativamente às possibilidades de tratamento da superfície.

Os equipamentos elétricos foram concebidos especialmente para aplicações de uso muito intensivo, marítimos e de transporte. São mais confiáveis, menores, mais leves e mais eficientes do que os produtos convencionais disponíveis no mercado.

As aplicações típicas dos equipamentos elétricos são as seguintes:

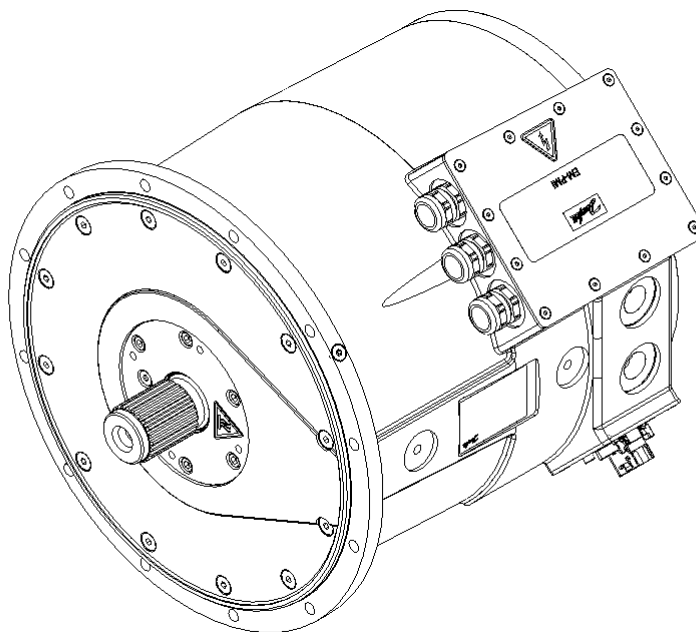
- Motores (propulsão elétrica) e geradores para embarcações marítimas híbridas ou equipamentos de trabalho móveis e aplicações híbridas para ônibus.
- Motores de tração e geradores para equipamentos móveis elétricos ou híbridos ou ônibus.

Os equipamentos elétricos contam com a tecnologia de motores Synchronous Reluctance assisted Permanent Magnet (SRPM ou, em português, Relutância síncrona assistida por íman permanente), com várias funcionalidades avançadas:

- Estrutura extremamente compacta e robusta.
- Elevada eficiência em toda a gama de funcionamento.
- Refrigeração a líquido com mistura de água/glicol.
- Requer um reduzido fluxo de líquido de refrigeração.
- Permite uma elevada temperatura do líquido de refrigeração.
- Classe IP65 atribuída ao invólucro para maximizar a fiabilidade.
- Múltiplas possibilidades de montagem.
- Capacidades de velocidade e binário aumentadas em comparação com os equipamentos PM padrão.
- Estrutura do equipamento concebida para produzir binários de arranque elevados (binário instantâneo para roda não móvel).
- Intervalo de velocidades otimizado para satisfazer as faixas de velocidades mais comuns utilizadas em maquinaria móvel pesada.

Visão geral do produto

EM-PMI300-T310



O equipamento elétrico pode ser entregue para diferentes aplicações de velocidade e binário.

Utilização prevista do equipamento elétrico

Este equipamento elétrico destina-se a ser utilizado como um motor ou gerador e como parte de maquinaria, por exemplo em:

- transmissões de embarcações marítimas, veículos de transporte ou maquinaria pesada.
- Equipamento de geração de energia.

O equipamento elétrico destina-se a ser alimentado e controlado por um conversor ou conversores com capacidade para fornecer corrente alternada trifásica e controlar o equipamento elétrico. O equipamento elétrico não é adequado para a utilização em linha direta.

Num equipamento de geração elétrica, os equipamentos elétricos destinam-se a ser alimentados por um comando principal, por exemplo, um motor de combustão interna e controlados pelo já referido conversor de energia elétrica.

O equipamento elétrico destina-se exclusivamente a utilização profissional e só pode ser operado por profissionais qualificados. A manutenção do equipamento elétrico só pode ser realizada por profissionais devidamente formados.

Utilização proibida do equipamento elétrico

É proibido utilizar, manusear e proceder à manutenção do equipamento das seguintes formas (incluindo, mas não limitado a):

- Utilizar o equipamento elétrico para outros fins que não os definidos neste manual do utilizador.
- Ignorar a obrigação de cumprir o manual do utilizador, os sinais de segurança e a placa de classificação do equipamento elétrico.
- Utilizar o equipamento elétrico, realizar ajustes e manutenção sem a leitura prévia deste manual do utilizador.
- Exceder os limites projetados durante o funcionamento do equipamento elétrico.
- Usar peças de assistência não originais de material não adequado causando problemas de corrosão e falhas mecânicas com o tempo.

Visão geral do produto

- Operar e realizar tarefas de manutenção no equipamento elétrico sem o equipamento de proteção individual adequado.
- Utilizar peças do equipamento elétrico como o quadro, a extremidade do eixo ou a caixa de ligações para trepar ou apoiar outras estruturas.
- Provocar qualquer tipo de forças de impacto no equipamento elétrico (por exemplo, atingir ou martelar ou largar objetos).
- Operar o equipamento elétrico com ligações elétricas diferentes das ligações definidas no manual do utilizador e/ou em outros documentos.
- Operar o equipamento elétrico com ligações ou buchas insuficientemente apertadas.
- Operar o equipamento elétrico com cabos elétricos contrários às instruções.
- Operar o equipamento elétrico sem dimensionar e operar corretamente o sistema de refrigeração.
- Operar o equipamento elétrico sem seguir as instruções de lubrificação dos rolamentos.
- Tocar no terminal de ligação do equipamento elétrico ou realizar operações de manutenção ou ajuste no equipamento elétrico com a eletricidade ligada.
- Aceder às caixas de ligações se o eixo puder ser rodado por um dispositivo externo.
- Elevar o equipamento elétrico a partir dos pontos de elevação incorretos e sem o equipamento de elevação correto.
- Elevar carga adicional com o equipamento.
- Armazenar o equipamento elétrico num espaço exterior em condições de humidade ou poeira.
- Armazenar o equipamento elétrico sem o apoio correto para evitar o rolamento ou queda de equipamentos.
- Utilizar o equipamento elétrico em ambientes potencialmente explosivos.
- Permitir a entrada de sujidade ou substâncias líquidas no equipamento elétrico ou na caixa de ligações.
- Utilizar cabos que não consigam suportar as correntes máximas do equipamento elétrico.

Tecnologia utilizada

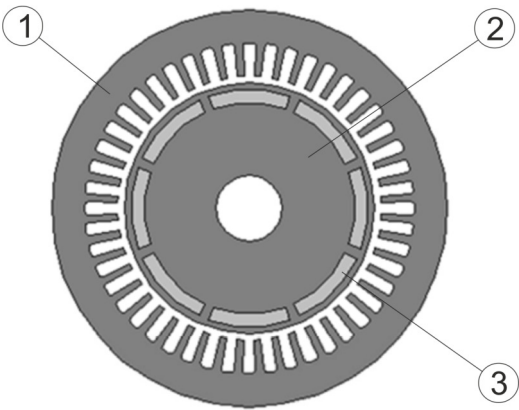
O equipamento elétrico é um equipamento Synchronous Reluctance assisted Permanent Magnet (SRPM ou, em português, Relutância síncrona assistida por íman permanente). Esta tecnologia conta com várias vantagens em comparação com a tecnologia de íman permanente (PM) padrão e a tecnologia de equipamentos de indução (IM) tradicional. A tecnologia SRPM combina as vantagens das tecnologias PM e de Relutância síncrona, contando com a capacidade de binário aumentado num grande intervalo de velocidades e a capacidade de produzir binário a velocidades mais elevadas. A eficiência do equipamento elétrico em velocidades mais baixas também é boa.

A corrente fornecida aos enrolamentos do estator do equipamento cria um campo magnético rotativo que, por sua vez, faz rodar o rotor que contém ímanes permanentes. No equipamento de íman permanente síncrono, a rotação do rotor (eixo) é sincronizada com a frequência da corrente de alimentação elétrica. A tecnologia de relutância maximiza o binário de tração do equipamento.

Os ímanes permanentes do rotor contam com um design de haste saliente, com ímanes permanentes incorporados na estrutura do rotor. Esta estrutura torna o equipamento elétrico mecanicamente mais estável e capaz de suportar um funcionamento a velocidades mais elevadas. Consulte a figura abaixo que ilustra a topologia do íman do equipamento elétrico. A figura mostra apenas o princípio e não é uma ilustração exata da estrutura.

Visão geral do produto

Topologia do equipamento

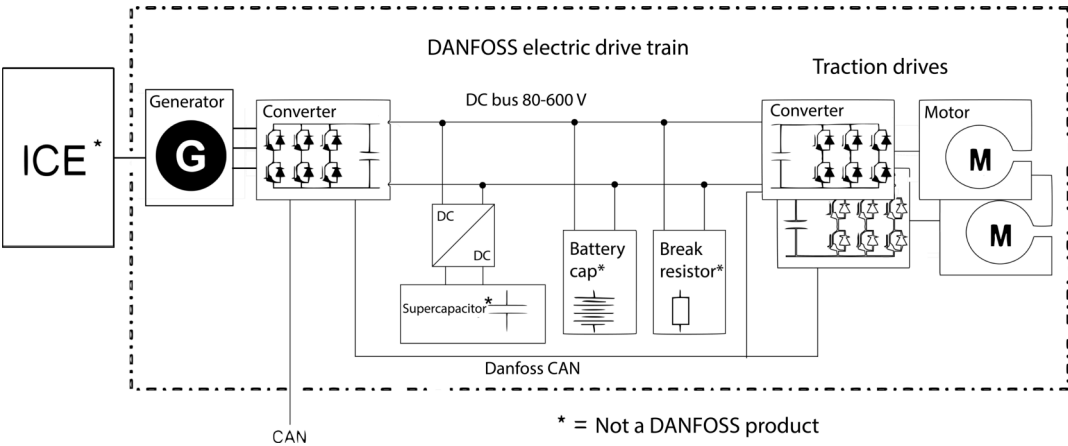


1	Estator do equipamento elétrico e enrolamentos do estator
2	Rotor do equipamento elétrico
3	Ímanes permanentes no rotor

Introdução do sistema

A Danfoss fornece transmissões para aplicações em equipamentos pesados de trabalho móvel, embarcações marítimas e ônibus. As transmissões incluem todos os componentes essenciais para a conversão de sistemas tradicionais para híbridos elétricos (HEV) ou soluções de veículos elétricos (EV). A tecnologia da Danfoss poupa combustível e reduz as emissões e os níveis de ruído.

Descrição geral do sistema de transmissão da Danfoss



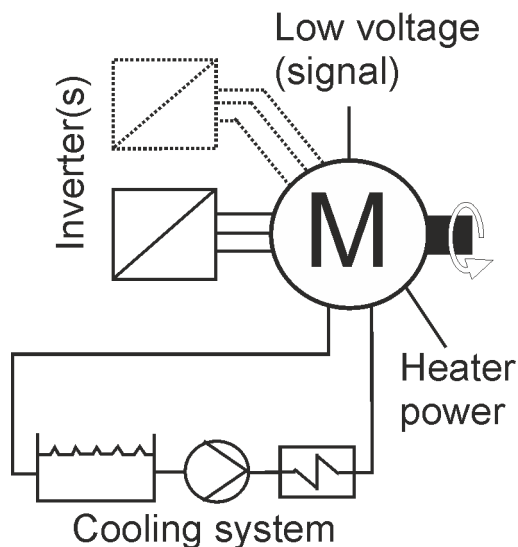
Os equipamentos elétricos são refrigerados por líquido com uma mistura de água/glicol. Para obter mais informações, consulte o Capítulo [Ligações de refrigeração](#).

Um conector do sinal de medição de baixa tensão é ligado aos equipamentos elétricos. Podem ser lidos diferentes sinais de temperatura e do resolver, dependendo das opções escolhidas para o equipamento. Para obter mais informações sobre a ligação, consulte o Capítulo [Ligações de baixa tensão](#).

Os equipamentos elétricos (alguns modelos) podem ser equipados com um ou dois aquecedores anti-condensação, dependendo do tipo de equipamentos e da opção escolhida. O aquecedor é utilizado para evitar qualquer condensação de água no interior da caixa do equipamento.

Visão geral do produto

Descrição geral do sistema do equipamento elétrico



Ligações e interfaces

Os equipamentos elétricos são ligados mecânica e eletricamente como parte de maquinaria ou equipamento de geração elétrica.

Interfaces mecânicas:

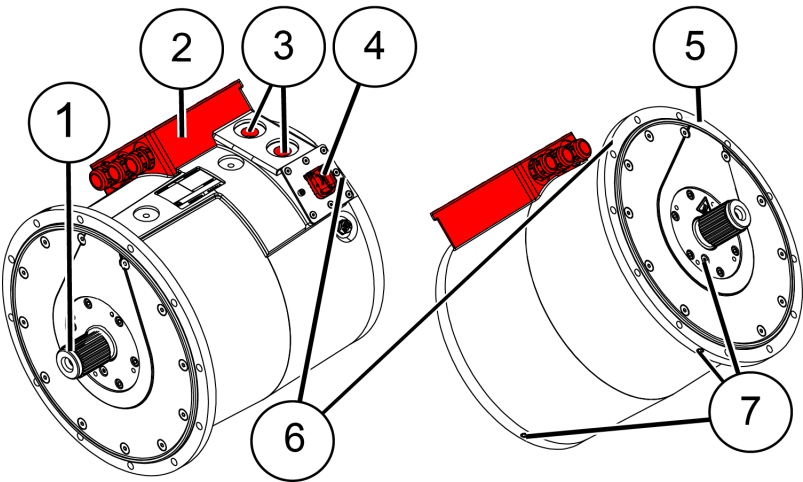
- Pontos de elevação.
- Montagem da flange (extremidade D e extremidade N).
- Ligações do eixo.
- Ligações do sistema de refrigeração (orifícios).
- Ligações de saída/enchimento de lubrificante; dependendo do modelo e opções (BHS): apenas para utilização em tarefas de manutenção.
- Bujão de ventilação do ar.

Interfaces elétricas:

- Ligações elétricas na caixa de ligações.
- Ligações de medição.
- Conector do(s) aquecedor(es) anticondensação (+HEAT1).
- Ligação elétrica à terra.
- Ligação à terra de baixa tensão (sinal de medição).

Visão geral do produto

Ligações e interfaces



1	Ligação do eixo
2	Caixa de ligações contendo as ligações elétricas
3	Ligações do sistema de refrigeração (orifícios)
4	Conector de baixa tensão (conector de medição), incluindo o conector de ligação à terra de baixa tensão
5	Montagem da flange da extremidade D
6	Ligações de enchimento de lubrificante (bocais); Extremidade N e extremidade D (dependente da opção +BHS)
7	Ligação da saída de lubrificante, extremidade N e extremidade D (dependente da opção +BHS)

Placa de classificação

Cada equipamento elétrico conta com uma placa de classificação, que pode ser encontrada no topo da estrutura do equipamento. A placa de classificação contém a classificação e a identificação do equipamento. Os valores de classificação indicados na figura abaixo não são os corretos para este equipamento. Consulte a placa de classificação no equipamento e as fichas de dados para obter os valores corretos.

Visão geral do produto

Placa de classificação

① **EM-PMX-XXXX-XXXX**

② **EM-PMX-XXXX-XXXX + XXXX + XXX + XXX**

Serial No. XXXXX - XXXXXXXXX



MADE IN FINLAND

U: XXX V	Qc: XX l/mi	IP rating: IPXX
I: XX A	Pole pairs: X	Cooling: XXX
P: XXkW	Tc: XX°C	Rotation: XXX
n: XXXX rpm	Mounting: XX	Max n: XXXX rpm
T: XXX Nm	Mass XXX kg	Insul. class: XXX °C
PF: XXX	Duty: XX	Temp. class XXX °C
f: XXX Hz	Tamb: XX °C	Bear./ D-end XXX
		Bear./ N-end: XXX
		Max. Pressure: X bar



Manuf.: 20XX

Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

Tabela 6: Campos da placa de classificação

Campo	Explicação	Unidade
1	Família de produtos do equipamento elétrico: EM-PMI ou EM-PME	
2	Código de tipo e opções do equipamento elétrico	
N.º de série	Número de série	
U	Tensão nominal (CA fase a fase)	V _{rms}
I	Corrente nominal (CA)	I _{rms}
P	Potência nominal (S9) de acordo com IEC60034-1	kW
n	Velocidade nominal	rpm
T	Binário nominal (S9) à velocidade nominal	Nm
PF	Fator de potência	
f	Frequência de alimentação nominal à velocidade nominal	Hz
Q _c	Fluxo nominal de líquido refrigerante	l/min
Pares de polos	Número de pares de polos magnéticos do equipamento	
T _c	Temperatura nominal de entrada de líquido refrigerante	°C
Montagem	Posição de montagem permitida de acordo com IEC60034-7	
Massa	Massa do equipamento elétrico	kg
Serviço	Ciclos de serviço do equipamento elétrico rotativo definidos de acordo com a norma IEC60034-1	
T _{amb}	Temperatura ambiente nominal	°C
Classificação IP	Classe de gabinete metálico de acordo com IEC60034-5	
Arrefecimento	Método de refrigeração de acordo com IEC60034-6	
Rotação	Direção da rotação do rotor com ordem de fase predefinida Observada voltada para a extremidade D.	

Visão geral do produto

Tabela 6: Campos da placa de classificação (continuação)

Máx. n	Velocidade máxima da rotação	rpm
Classe de isolamento	Classificação da temperatura (classe) do isolamento do equipamento elétrico de acordo com IEC60034-1	
Classificação de temperatura	Classificação da temperatura (classe) dos materiais de isolamento individuais de acordo com IEC60034-1	
Rolamento/extremidade D	Tipo de rolamento (tipos) na extremidade D do equipamento elétrico	
Rolamento/extremidade N	Tipo de rolamento na extremidade N do equipamento elétrico	
Máx. Pressão	Pressão máxima do líquido de refrigeração	
CE	Dependendo dos detalhes da entrega, a placa de classificação pode não ter a marca CE	

Binário de aperto

	A tolerância do binário de aperto é de +/- 5% do binário de aperto especificado.
	Use massa de fixação de roscas para os parafusos RST.
	Não instale parafusos ou outro equipamento de fixação secos. Adicione uma lubrificação adequada, por exemplo Wuerth HSP 1400, para evitar o excesso de fricção.

Ligação	Binário
Parafusos de montagem para fixação da extremidade D	40 Nm
Parafusos da placa de cobertura da caixa de ligações	5 Nm
Terminal do cabo	15 Nm

Binário de aperto a utilizar salvo se indicado em contrário

	8.8	10.9	12.9
Rosca	Nm	Nm	Nm
M5	7	10	11
M6	11	17	19
M8	27	40	47
M10	54	79	93
M12	93	137	160
M14	148	218	255
M16	230	338	395

Princípios de design

Este Capítulo descreve os princípios de design que devem ser considerados ao conceber o sistema a utilizar o equipamento elétrico.

Design do sistema

Medição da refrigeração e da temperatura

	Não opere o equipamento elétrico sem dimensionar e operar corretamente o sistema de refrigeração.
	Monte o equipamento elétrico na posição correta, consulte o Capítulo <i>Posição de montagem permitida</i>.
	Ao ligar o sistema de refrigeração, certifique-se de que o meio de refrigeração flui livremente para dentro e para fora do equipamento elétrico com um fluxo igual ou superior ao valor nominal.
	A temperatura do meio de refrigeração na entrada do equipamento elétrico deve ser igual ou inferior à temperatura nominal.

Consulte informações mais detalhadas sobre as especificações do orifício de ligação do líquido de refrigeração, fluxo do líquido de refrigeração necessário e outras especificações na ficha de dados do produto. Os valores nominais podem ser encontrados na placa de classificação do equipamento.

O equipamento elétrico possui, no mínimo, um sensor de temperatura PT100 nos enrolamentos. A quantidade de sensores depende das opções escolhidas. Os sinais de temperatura podem ser lidos a partir do conector de medição do equipamento.

Pode ligar um sinal de temperatura ao pino de monitoração de temperatura no conversor (EC-C1200) e certificar-se de que o conversor tem a funcionalidade de proteção de temperatura do equipamento ativada.

A temperatura do enrolamento máxima permitida para o equipamento elétrico é apresentada na placa de classificação e na ficha de dados.

As características do sensor de temperatura PT100 são as seguintes: resistência de 100 Ω a uma temperatura de 0 °C e a resistência aumenta 0,385 Ω por cada 1 °C de aumento de temperatura.

Vida útil do isolamento

	Os ciclos de aquecimento, o ambiente, a humidade, as vibrações e variáveis afins afetam a vida útil esperada do isolamento do equipamento elétrico. O valor da vida útil esperada do isolamento é um valor calculado e não foi testado na prática.
---	---

O isolamento do equipamento elétrico tem a seguinte vida útil esperada.

Princípios de design

Classe de isolamento	Vida útil esperada
F (150 °C)	20 000 h
H (175 °C)	20 000 h 100 000 h se utilizado à temperatura máxima de enrolamento de 150 °C

Inversor

O equipamento elétrico destina-se a ser alimentado e controlado por um inversor com capacidade para fornecer corrente alternada trifásica e controlar o equipamento elétrico. O equipamento elétrico não é adequado para a utilização em linha direta.

Se o equipamento elétrico for acionado por um inversor de outro fornecedor que não a Danfoss Editron, o desempenho do equipamento elétrico poderá diferir dos valores nominais. O máximo desempenho do equipamento elétrico é obtido com a utilização de inversores da Danfoss Editron. Estes inversores são:

- Compactos e leves.
- Refrigerados a líquido.
- Tolerantes a elevadas vibrações mecânicas (10 G) e choques (50 G).
- Eficientes, eficiência > 98%.
- Confiáveis, sem componentes móveis.



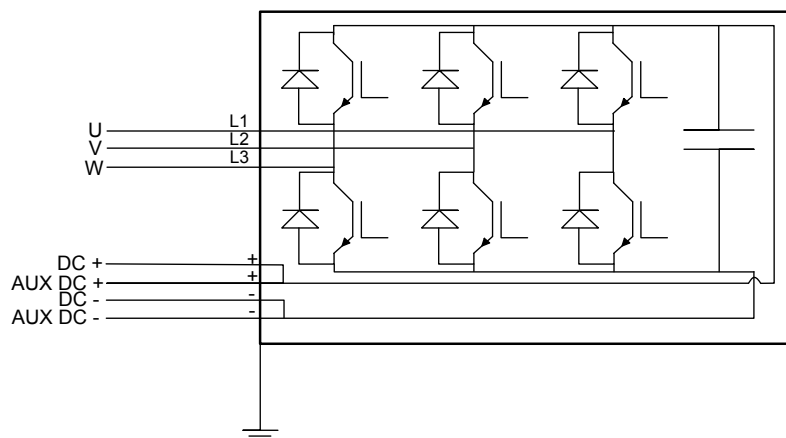
Não excedem a velocidade de rotação máxima do equipamento elétrico.

EC-C1200



Princípios de design

Esquema das etapas de potência do conversor



Os principais parâmetros de condução elétrica do equipamento são apresentados na placa de classificação do equipamento. Para obter mais informações, contacte o representante da Danfoss.

Pode ligar um dos sinais de temperatura (do conector de baixa tensão) ao pino de monitorização da temperatura no inversor e certificar-se de que o inversor tem a funcionalidade de proteção de temperatura do equipamento ativada.

Estrutura de montagem

Requisitos da estrutura de apoio



Não instale o equipamento elétrico perto ou em contacto direto com materiais facilmente inflamáveis. A superfície do equipamento elétrico pode estar quente.

A superfície de contacto do equipamento elétrico deve estar segura e ser suficientemente rígida para evitar vibrações e falhas mecânicas. Devem ser tomadas as medidas necessárias para evitar corrosão na superfície de contacto.

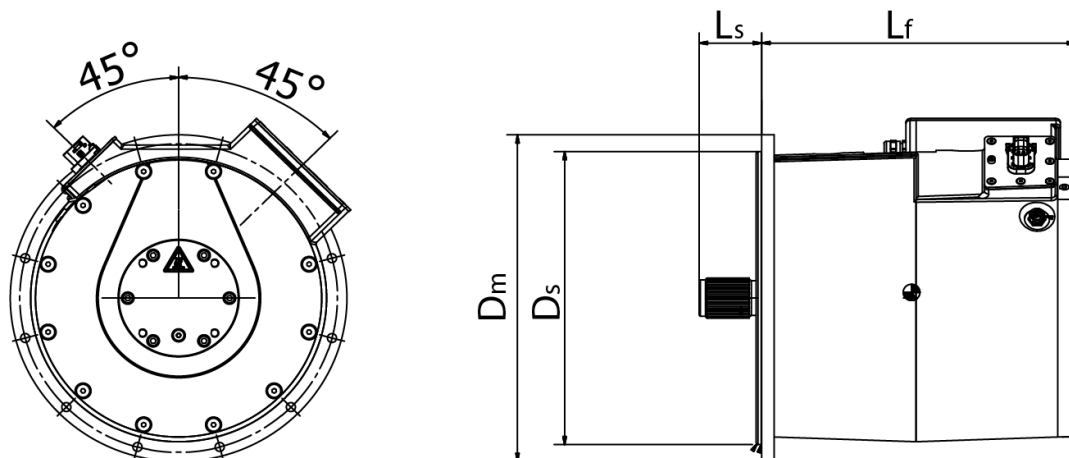
A estrutura de apoio para o equipamento elétrico deve permitir que o equipamento elétrico seja montado utilizando as suas posições de montagem permitidas, consulte o Capítulo [Posições de montagem permitidas](#).

O espaço para a montagem deve ser adequado para a montagem do equipamento elétrico e possíveis componentes auxiliares. Consulte os dados de comprimento e diâmetro dos equipamento elétrico no diagrama do produto. As principais dimensões do equipamento elétrico são apresentadas na figura abaixo (a ilustração poderá ser diferente do equipamento elétrico real).

O equipamento elétrico possui uma flange SAE 4 na extremidade D (IM 3001). É necessário um cárter do volante SAE 4 como flange de contacto. O equipamento elétrico não pode ser montado a partir da extremidade N.

Princípios de design

Dimensões principais do equipamento elétrico



Símbolo	Explicação
L_F	Comprimento do quadro do equipamento elétrico (incluindo as caixas de ligações).
L_S	Comprimento do eixo (da extremidade do eixo à zona de montagem da extremidade D do equipamento elétrico).
D_M	Diâmetro do orifício de montagem da flange.
D_S	Diâmetro da área de montagem.

Para obter todas as dimensões do equipamento elétrico, consulte os diagramas do produto.

Alinhamento e carga do eixo

	O alinhamento incorreto (desalinhamento) pode resultar em sobrecargas no rolamento, falhas prematuras dos rolamentos, vibrações e falhas do eixo. Um acoplamento flexível não compensa o desalinhamento excessivo.
--	---

O tipo de eixo do equipamento elétrico é W50x2x24x8f. O correspondente da ligação fêmea recomendado é do tipo N50x2x24x9H. O tipo de flange é SAE4.

O alinhamento entre o eixo e a estrutura de contacto deve ser preciso.

O desalinhamento pode ser paralelo ou angular ou uma combinação dos dois. Com o desalinhamento paralelo, as linhas centrais de ambos os eixos estão paralelas, mas desviadas. Com o desalinhamento angular, os eixos encontram-se numa posição angular entre si. As figuras abaixo ilustram os desalinhamentos paralelo e angular.

Princípios de design

Alinhamento paralelo do eixo e da estrutura de contacto

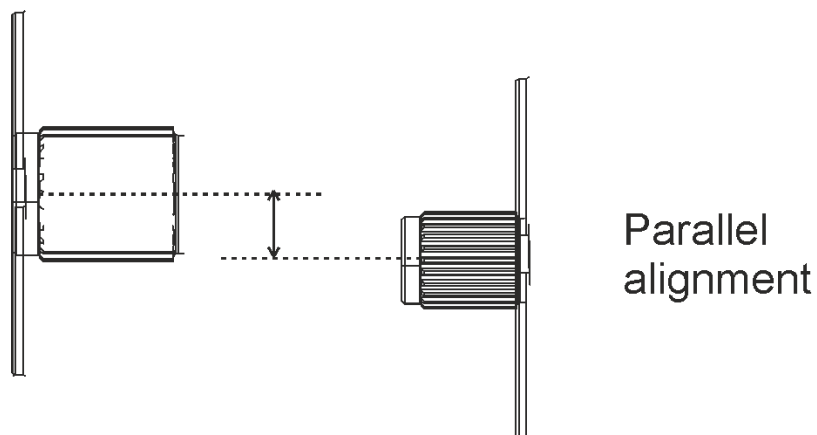


Tabela 7: Valores máximos de desalinhamento paralelo

	União não flexível	União flexível
rpm	mm	mm
0-1000	0,07	0,13
1000-2000	0,05	0,10
2000-3000	0,03	0,07
3000-4000	0,02	0,05
4000-6000	< 0,02	0,03

Alinhamento angular do eixo e da estrutura de contacto

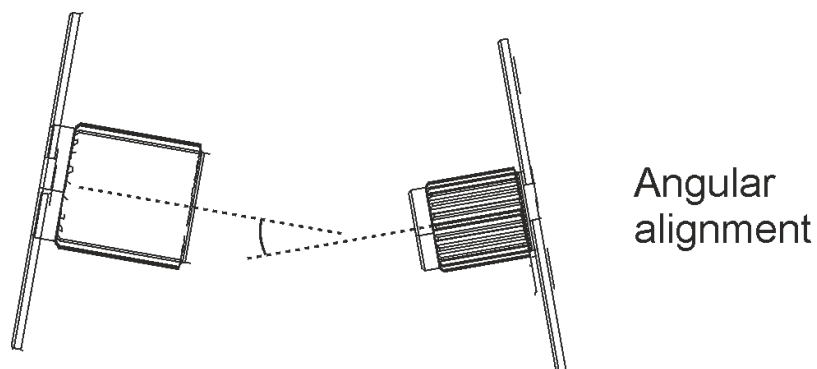


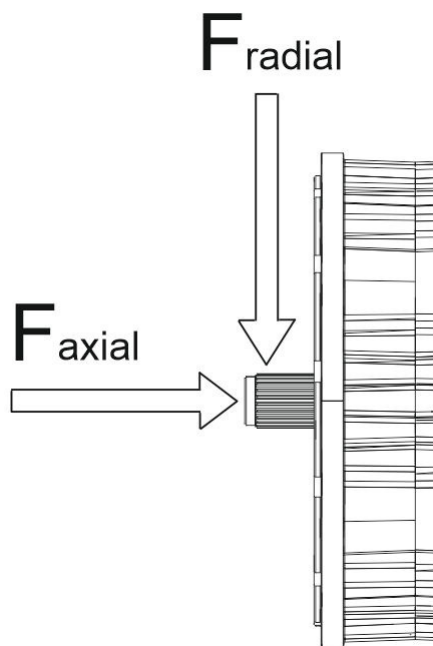
Tabela 8: Valores máximos de desalinhamento angular

	União não flexível	União flexível
rpm	mm/100 mm	mm/100 mm
0-1000	0,06	0,10
1000-2000	0,05	0,08
2000-3000	0,04	0,07
3000-4000	0,03	0,06
4000-6000	< 0,03	0,05

Princípios de design

	A força externa máxima dirigida para o eixo, axial e radialmente, não pode exceder os valores específicos do equipamento. Para obter mais informações, consulte o documento DOC-000454. Calcule os valores relevantes com a ajuda do documento. Contacte a assistência da Danfoss através de https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb ou envie um e-mail para editron.service@danfoss.com para obter o documento.
---	--

Forças externas no eixo do equipamento elétrico



Transporte e armazenamento

Transporte

	Equipamento pesado. Manusear com cuidado durante o transporte.
---	---

O equipamento elétrico é enviado em perfeitas condições. Foi inspecionado e embalado corretamente de modo a evitar danos resultantes do manuseamento comum durante o transporte. Durante o transporte, devem ser evitados choques, quedas e humidade. Proteja os orifícios de refrigeração durante o transporte.

O peso do equipamento elétrico pode ser encontrado na placa de classificação do equipamento e na ficha de dados do produto.

Receção e desembalamento

	Não toque no equipamento elétrico durante a verificação da resistência do isolamento. Em seguida, proceda à descarga do equipamento elétrico.
	Não toque nos terminais elétricos quando o rotor estiver a rodar. Os terminais elétricos possuem uma tensão perigosa durante a rotação. Contacte o representante da Danfoss se não for possível rodar o rotor.
	Remova os suportes de transporte do equipamento elétrico.

Verificação à chegada e desembalamento

- O equipamento elétrico e a embalagem devem ser inspecionados imediatamente à chegada. Certifique-se de que a placa de classificação na carta de rosto corresponde à ordem de compra. Quaisquer danos externos (nas extremidades do eixo, flanges, interfaces elétricas e pintura) devem ser fotografados e comunicados de imediato.
- Recomenda-se que faça a medição da resistência do isolamento do equipamento elétrico, à chegada ou antes da respetiva instalação. O valor de referência de 150 MΩ deve ser excedido à temperatura ambiente; caso contrário, contacte o representante da Danfoss. Consulte o Capítulo [Teste de resistência do isolamento](#) na página 31.
- Retire quaisquer travões do eixo e rode o eixo. É normal que a rotação do eixo seja difícil.

Elevação

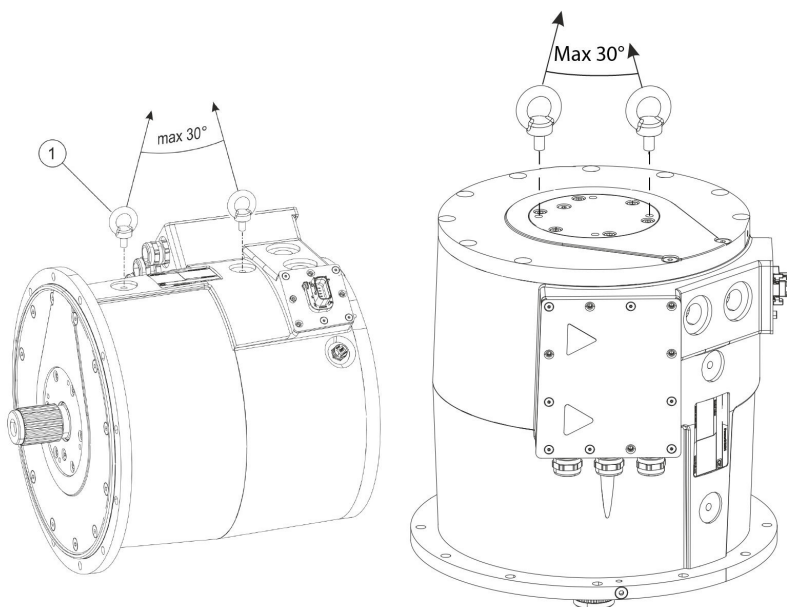
	Use dispositivos de elevação corretos e adequadamente dimensionados e inspecione-os antes da elevação.
---	---

Transporte e armazenamento

	Não proceda à elevação a partir do eixo do equipamento elétrico!
	Não aplique qualquer peso excessivo no equipamento elétrico ao proceder à elevação.
	Use fundas de elevação corretas. Use a posição e o ângulo de elevação corretos.
	Consulte a placa de classificação do equipamento elétrico para obter informações sobre o peso.
	Eleve o equipamento elétrico utilizando apenas os olhais de elevação.
	Não vá para debaixo de uma carga elevada.
	As cintas de elevação não podem tocar no equipamento elétrico durante a elevação.

Transporte e armazenamento

Olhais/pontos de elevação para fundas de elevação e posição de elevação do equipamento elétrico



1 É recomendado o tipo de olhal de elevação ANSI B18.15.1M M10x16 em orifícios M10. Não incluído na entrega.

Elevação horizontal

Instale 2 olhais de elevação nos orifícios de elevação no quadro do equipamento elétrico. Monte os olhais de elevação com a totalidade do comprimento da rosca.

Elevação vertical

Instale 2 olhais de elevação nos orifícios de elevação na flange SAE da extremidade N. Os olhais de elevação devem ser montados com a totalidade do comprimento da rosca.

Armazenamento

	Não toque nos terminais elétricos quando o eixo estiver girando. Os terminais elétricos possuem uma tensão perigosa durante a rotação.
	Mantenha o equipamento elétrico numa base adequada. Apoie o equipamento elétrico para evitar rotações ou quedas acidentais.

- Armazene sempre o equipamento elétrico em espaços interiores com uma temperatura de armazenamento superior a -20 °C e um valor de humidade relativa inferior a 60%.
- O espaço de armazenamento deve ser seco, livre de pó e vibrações.
- Trate as superfícies do equipamento elétrico não protegidas - tais como a extremidade do eixo e as flanges - contra a corrosão. Sele os orifícios de saída do cabo e os orifícios de refrigeração quando o equipamento for armazenado.

Transporte e armazenamento

- O equipamento elétrico não deve ser sujeito a quaisquer vibrações externas durante o armazenamento de modo a evitar danos nos rolamentos.
- Utilize aquecedores anticondensação, se instalados, ou o aquecimento do enrolamento direto de modo a evitar a condensação de água no equipamento elétrico.
- Mensalmente, rode o eixo do equipamento elétrico à mão (no mínimo, dez voltas) para evitar assentamento do lubrificante. Se necessário, utilize uma ferramenta, por exemplo uma chave inglesa. Não danifique, sob qualquer circunstância, o eixo.

Armazenamento prolongado

Equipamentos elétricos equipados com rolamentos lubrificáveis: aplique lubrificante antes e depois de um período de armazenamento prolongado.

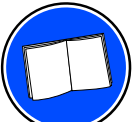
É recomendada a inspeção do equipamento elétrico armazenado em intervalos periódicos. Utilize a lista de verificação de armazenamento em anexo.

Rode o eixo do equipamento elétrico uma vez por mês.

Mantenha o equipamento elétrico na respetiva posição de instalação durante o armazenamento. Por exemplo, os equipamentos elétricos instalados na vertical devem ser guardados na posição vertical.

Instalação

Os seguintes símbolos relacionados com segurança e informações aparecem neste manual do utilizador e no equipamento elétrico.

	Risco de choque elétrico quando a caixa de ligações estiver aberta. Ao trabalhar com ligações elétricas, certifique-se de que a eletricidade está desligada e a rotação do rotor está impedida.
	Os campos eletromagnéticos gerados nas imediações de condutores elétricos de corrente e ímãs permanentes em equipamentos elétricos representam um perigo de saúde para pessoas utilizadoras de "marca-passos" cardíacos, implantes metálicos e aparelhos auditivos. As pessoas com pacemaker, implantes metálicos ou auxiliares auditivos devem consultar um médico antes de entrar nas áreas seguintes: • Áreas nas quais são operados equipamentos e partes elétricos. • Áreas nas quais seja armazenado, montado, operado ou reparado equipamento elétrico com magnetos permanentes.
	Risco de choque elétrico ao trabalhar com o equipamento elétrico. Utilize ferramentas elétricas isoladas.
	Apenas o pessoal formado, qualificado e familiarizado com os requisitos de segurança relevantes pode trabalhar com o equipamento elétrico.
    	Utilize o equipamento de proteção individual correto quando se encontrar nas imediações do equipamento elétrico.
	Leia as instruções descritas neste manual do utilizador antes de instalar o equipamento elétrico.

Ferramentas necessárias

Instalação

As ferramentas que se seguem são necessárias para a instalação do equipamento elétrico.

- Bomba de lubrificante.
- Chave inglesa de binário de engrenagem.
- Kit de chave inglesa de cabeça hexagonal com diferentes tamanhos métricos.
- Kit de chave inglesa de caixa com diferentes tamanhos métricos.
- Ferramenta de aperto do bucin. Tamanho de acordo com os bucin.
- Faca descarnadora de cabo.
- Ferramenta de engaste para bucin. Consulte o fabricante dos olhais dos cabos para obter o tamanho correto.
- Correias de elevação com capacidade nominal suficiente.
- Olhais de elevação. Tamanho de acordo com o tipo de equipamento. Consulte o Capítulo [Elevação](#) na página 26.

Teste de resistência do isolamento

	Não toque no equipamento elétrico durante a verificação da resistência do isolamento. Em seguida, proceda à descarga do equipamento elétrico.
	Meça a resistência do isolamento do equipamento elétrico antes e após a instalação do mesmo.
	Utilize uma tensão de 500 V no teste de resistência do isolamento.

Meça a resistência do isolamento do equipamento elétrico antes e após a instalação do mesmo. Devido à estrutura do equipamento elétrico, é possível que o estator seja danificado durante a instalação.

Se o equipamento elétrico estiver em utilização contínua, recomenda-se a realização do teste de resistência de isolamento três ou quatro vezes por ano.

O valor de referência de 150 MΩ tem de ser excedido à temperatura ambiente. Contacte um representante da Danfoss se o valor de referência não for excedido. O valor de referência de 150 MΩ não deve ser excedido à temperatura ambiente de referência de 25 °C (medido com 500 V_{CC} / 1 min Megger).

Instalação mecânica

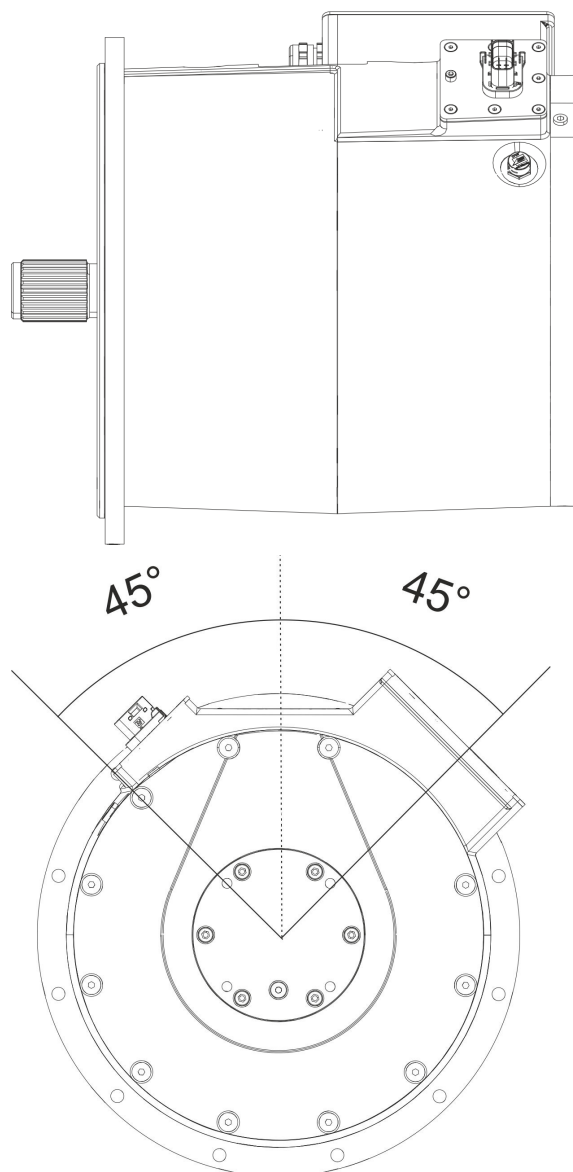
Posições de montagem permitidas

	Se a aplicação for um equipamento de trabalho móvel ou semelhante, é permitido desviar-se da posição de montagem permitida durante 30% do ciclo de trabalho. Isto aplica-se aos equipamentos elétricos com rolamentos lubrificados.
	Em alguns casos, é possível fazer uma exceção das limitações das posições de montagem. O documento <i>Cargas do rolamento permitidas para equipamentos EM-PMI DOC-000454</i> fornece mais informações sobre esta questão. Contacte a Danfoss para obter o documento.

Instalação

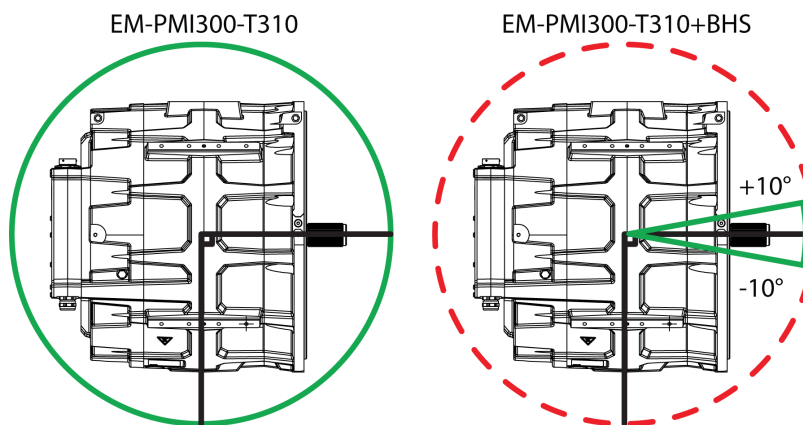
O equipamento elétrico utiliza a opção de montagem 1 com a opção de rolamento padrão, mas, com os rolamentos lubrificados com massa lubrificante, utiliza a opção de montagem 2.

Posição nominal de montagem na horizontal permitida do equipamento elétrico



Instalação

Desvios permitidos das limitações da montagem horizontal



Tipo de linha	Significado
	Desvios permitidos das limitações da montagem horizontal, funcionamento contínuo. (Apresentado a partir da extremidade do eixo.)
	Desvios permitidos das limitações da montagem horizontal, na duração máxima de 30% do ciclo de trabalho. (Apresentado a partir da extremidade do eixo.)

Montagem do equipamento elétrico

	Não exceda as forças axiais e radiais máximas calculadas para o eixo. O documento Cargas do rolamento permitidas para equipamentos EM-PMI DOC-000454 fornece mais informações sobre esta questão. Contacte a Danfoss para obter o documento.
	Não utilize a extremidade N do equipamento elétrico para a montagem do mesmo.
	Consulte o capítulo Posições de montagem permitidas para obter as posições de montagem corretas para o equipamento elétrico.

Monte o equipamento elétrico numa estrutura de apoio adequada, de acordo com as instruções constantes do Capítulo [Requisitos da estrutura de apoio](#).

Montagem na horizontal

1. Eleve o equipamento elétrico para a posição de montagem correta. Consulte o capítulo [Elevação](#) para obter mais detalhes.
2. O equipamento elétrico é montado a partir da sua flange da extremidade D (flange do compartimento da transmissão SAE4). É necessário o cárter do volante SAE4 como flange de contacto.
3. Alinhe o equipamento elétrico com o alinhamento do compartimento de contacto. Consulte o capítulo [Alinhamento e carga do eixo](#).
4. Ligue o eixo do equipamento elétrico; certifique-se de que encaixa a totalidade da estria. Lubrifique a estria.

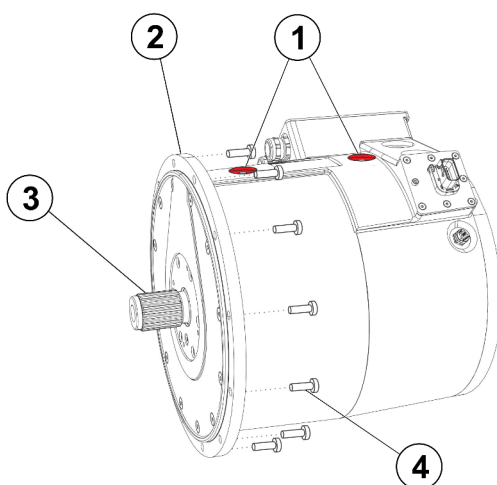
Instalação



Um lubrificante de estrias recomendado consiste num composto de 50/50 de massa lubrificante para altas temperaturas e um pó de dissulfureto de molibdénio. Quando aplicado inicialmente e reaplicado nos intervalos recomendados, ajuda a evitar a corrosão e o desgaste prematuro. Este lubrificante não é solúvel em óleo e deve ser utilizado em conformidade com esta característica. Outros produtos que poderão ser recomendados incluem o Molycote, Metaflux, Never Seeze, Optimol e produtos semelhantes.

5. Fixe os parafusos de montagem. Para caixas em aço, o comprimento mínimo do parafuso é de 40 mm e para caixas em alumínio o comprimento mínimo é de 45 mm.

Ligações de montagem mecânica do equipamento elétrico (montagem horizontal)

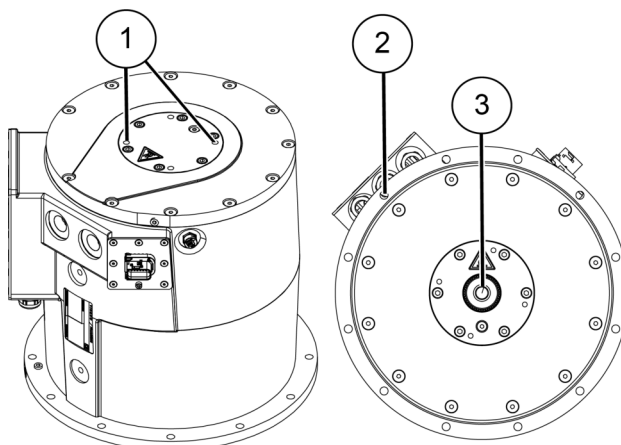


1	Orifícios para os olhais de elevação.
2	Flange da extremidade D e orifícios dos parafusos para a montagem do equipamento elétrico.
3	Eixo do equipamento elétrico, estrutura da estria do eixo (DIN5480W50x24x8f).
4	Parafusos de montagem (12 unidades de DIN912 M10). Não incluídos na entrega do equipamento elétrico.

Montagem vertical

Na montagem vertical, siga os passos indicados na Secção anterior *Montagem horizontal*.

Ligações de montagem mecânica do equipamento elétrico (montagem vertical)



Instalação

1	Orifícios para os olhais de elevação, extremidade N.
2	Parafusos de montagem da flange da extremidade D (SAE4) (12 unidades de DIN912 M10). Não incluído na entrega.
3	Eixo do equipamento elétrico, estrutura da estria do eixo (DIN5480W50x2x24x8f).

Ligações de refrigeração

	Certifique-se de que o líquido de refrigeração flui livremente para dentro e para fora do equipamento elétrico.
	Para evitar danos nos conectores de refrigeração, consulte a documentação do fabricante para ficar a conhecer o binário de aperto correto dos bocais do líquido de refrigeração.
	Quando seleccionar os bocais do líquido de refrigeração, escolha bocais que consigam resistir à corrosão galvânica.
	Os conectores do líquidos de refrigeração possuem orifícios G3/4.

Ligue o equipamento elétrico corretamente ao circuito do líquido de refrigeração. Certifique-se de que o fluxo do líquido de refrigeração é igual ou superior ao valor nominal e que a temperatura do líquido de refrigeração na entrada do equipamento é igual ou inferior à temperatura nominal. Para obter mais informações, consulte o Capítulo [Líquidos de refrigeração recomendados](#) e a ficha técnica do produto. Os valores nominais podem ser encontrados na placa de classificação do equipamento.

A construção com quadro de alumínio arrefecido a água deve ser utilizada apenas com uma circulação de água doce fechada com inibidor de corrosão descrito na ficha técnica. A ligação do circuito de refrigeração a água está descrita na ficha técnica. Utilize apenas peças de ligação e vedantes adequados e de alta qualidade para ligar o equipamento elétrico ao circuito de água. Verifique a existência de possíveis fugas depois de ligar a tubagem e as juntas.

Utilize apenas peças de ligação e vedantes adequados e de alta qualidade para ligar o equipamento elétrico ao circuito de água. Verifique a existência de possíveis fugas depois de ligar a tubagem e as juntas.

É recomendada a utilização de um conector do líquido de refrigeração equipado com vedante do O-ring ou a utilização de uma anilha de vedação (por exemplo, vedantes Usit ou Bonded) na ligação. Além disso, é recomendada a utilização de um selante de roscas (Loctite 577 ou similar) nas ligações do líquido de refrigeração para evitar o afrouxamento. O afrouxamento pode ser provocado pela vibração ou variações de temperatura.

Os equipamentos elétricos estão equipados com, no mínimo, três sensores de temperatura PT100 nos enrolamentos. A quantidade de sensores depende das opções escolhidas. Os sinais de temperatura podem ser lidos a partir do conector de medição do equipamento.

Pode ligar o sinal de temperatura ao pino de monitorização da temperatura no inversor (EC-C) e certifique-se de que o inversor tem a funcionalidade de proteção de temperatura do equipamento ativada.

Instalação

Instalação elétrica

Ligações elétricas

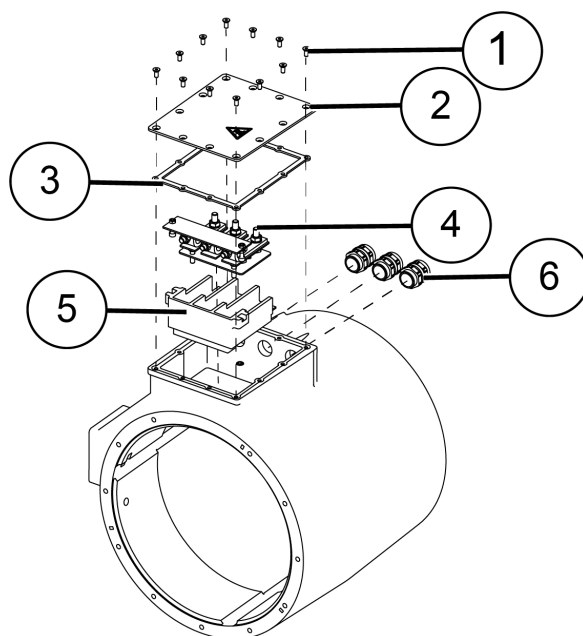
Ligação de alta tensão

	Risco de choque elétrico quando a caixa de ligações estiver aberta. Ao trabalhar com ligações elétricas, certifique-se de que a eletricidade é desligada e a rotação do eixo é impedida.
	Quando instalar a tampa da caixa de ligação, certifique-se de que não existem partículas estranhas entre a tampa da caixa de ligação e o isolamento e que todos os fixadores da caixa de ligação estão no lugar. Os parafusos em falta ou soltos podem comprometer o isolamento.
	Certifique-se de que os cabos de alimentação saem a direito dos terminais e que não raspam nos afiados orifícios de passagem do cabo ou outras extremidades afiadas, que podem desgastar o isolamento do cabo do longo do tempo.
	Não coloque qualquer peso excessivo sobre as tampas da caixa de ligações.

Os cabos de alta tensão do equipamento elétrico estão ligados às caixas de ligações do equipamento elétrico. A figura abaixo mostra os componentes do conjunto da caixa de ligações de alta tensão.

1. Retire a tampa da caixa de terminais.
2. Instale os cabos de alimentação.
3. Instale novamente a tampa da caixa de terminais.

Estrutura da unidade de ligações de alta tensão



Instalação

1	Parafusos de montagem (12 unidades) para a placa da tampa
2	Placa da tampa da caixa de ligações
3	Junta da placa da tampa da caixa de ligações
4	Pontos de ligação da fase (L1, L2, L3)
5	Painel de terminais
6	Bucins (3 unidades)

As caixas de ligações do equipamento elétrico encontram-se numa posição fixa e não podem ser rodadas ou trocadas entre si.

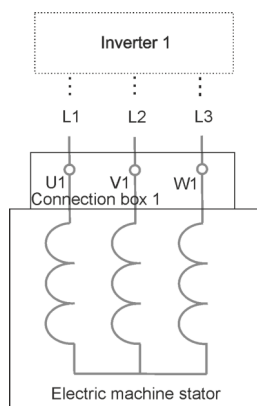
Diagrama de ligações

Os equipamentos elétricos destinam-se a serem alimentados e controlados por corrente alternada trifásica, fornecida através de um ou mais conversores. O equipamento elétrico não é adequado para a utilização em linha direta.

A quantidade de inversores depende das classificações de corrente do equipamento elétrico e do conversor.

Para um equipamento elétrico com opção SINGLE (uma caixa de ligações contendo um sistema trifásico), o princípio de ligação elétrica do inversor é apresentado na Figura abaixo.

Diagrama de ligações para a opção SINGLE



Conjunto do bucim e ligação da linha de alimentação

	Se não estiver a utilizar os terminais de cabo recomendados, selecione terminais de cabo que deixem uma folga de 10 mm entre cada terminal de cabo na mesma placa de ligação.
	As imagens são esquemáticas e os componentes reais podem ter um aspeto diferente.

Este Capítulo descreve como montar os cabos elétricos blindados no equipamento elétrico. Consulte as recomendações de bucins na Tabela abaixo. As instruções de montagem do bucim também podem ser encontradas no catálogo de bucins PFLITSCH disponível em <http://www.pflitsch.de>.

Utilize o tipo de bucim correto para os diferentes diâmetros de cabos. São apresentados na Tabela abaixo.

Instalação

Tabela 9: Alternativas de buçins

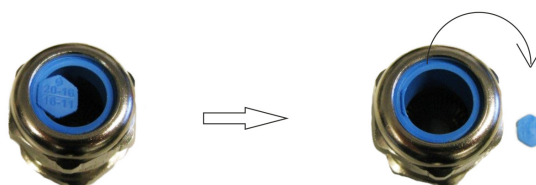
Diâmetro do cabo		
Buçim	35 mm ²	50 mm ²
Pflitcsh blueglobe mstri225	x	x
Pflitcsh blueglobe mstri232		x

Tabela 10: Binários de aperto do buçim Blueglobe

Rosca métrica	Binário nominal
M10x1,0	3,0 Nm
M12x1,5	5,0 Nm
M16x1,5	8,0 Nm
M20x1,5	10,0 Nm
M25x1,5	15,0 Nm
M32x1,5	15,0 Nm
M40x1,5	20,0 Nm
M50x1,5	30,0 Nm
M63x1,5	35,0 Nm
M75x1,5	80,0 Nm
M85x2,0	100,0 Nm

1. Remova a peça hexagonal pequena da inserção de selagem BlueGlobe tal como mostrado na Figura abaixo.

Selagem BlueGlobe



2. Corte a bainha do cabo a uma distância A da extremidade do cabo, veja a figura abaixo. Puxe parcialmente a parte cortada da bainha (o comprimento B é de 10 a 15 mm) do cabo, tal como mostrado na Figura. A distância A depende do comprimento do terminal de cabo utilizado. Meça com o terminal de cabo utilizado e corte um comprimento adequado.

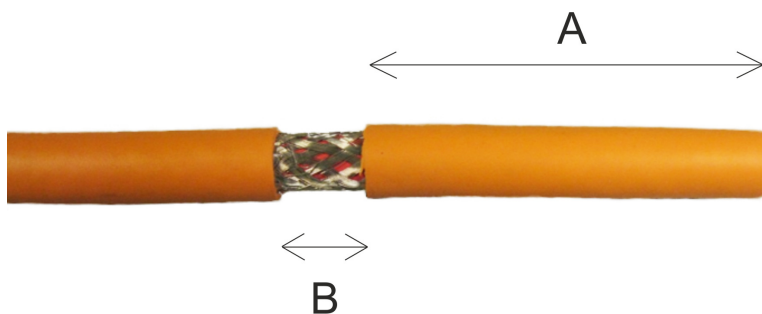
	Instale duas camadas de fita de cobre no cabo, de modo a que a distância B fique coberta. Use fita adesiva 3MTM de cobre 1181 ou semelhante.
	A distância máxima entre a fita de cobre ou a blindagem (trançada) do cabo e o terminal de cabo ou o condutor (que está cada vez mais perto) é de 10 mm.

Instalação



Neste ponto, não retire completamente a bainha do cabo, nem corte a blindagem trançada do cabo!

Corte o comprimento da bainha do cabo



- 3.** Insira o cabo no bucim com um movimento de torção ligeira. Isto ajuda o cabo a penetrar na mola dentro do bucim. Empurre o bucim contra a bainha do cabo, tal como mostrado na figura abaixo.

Montagem do cabo no bucim



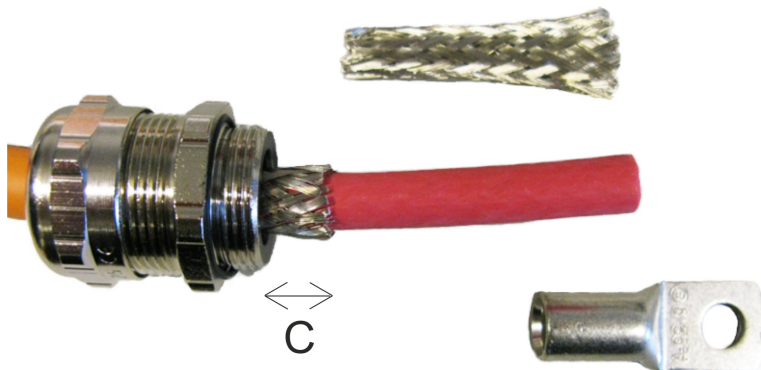
- 4.** Após o bucim estar no lugar remova a parte da bainha de comprimento A e corte a blindagem entrançada (cobertura) de 10 mm (distância C) da base do bucim, como mostrado na Figura abaixo.



Certifique-se de que a mola do bucim está contra a bainha do cabo (protegida com fita de cbre) antes de cortar a blindagem entrançada.

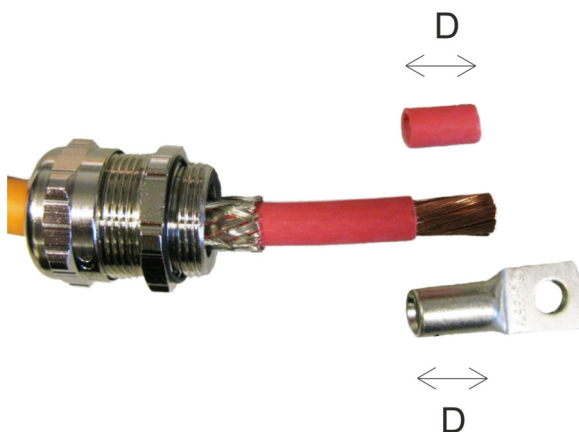
Instalação

Corte a blindagem entrançada



5. Corte um pedaço do comprimento D da bainha interior apresentada na Figura *Cortar a bainha interior*. O comprimento D deve ser igual ao comprimento do corpo do terminal do cabo.

Cortar a bainha interior



6. Certifique-se de que os fios condutores do cabo estão completamente isentos de silicone e outras impurezas. Coloque o cabo dentro do corpo do terminal de cabo e engaste o terminal de cabo duas vezes em locais diferentes. Veja a Figura abaixo.

Instalação

Conectar o terminal do cabo



7. Corte uma parte do tubo de retração e encaixe-o sobre o terminal do cabo e blindagem entrançada, tal como mostrado na Figura abaixo. Isto é feito para manter a blindagem entrançada no lugar e para isolamento extra.

	O tubo de retração deve ser especificado para uma gama de temperatura de -40 °C a 150 °C. É recomendado tubo de retração autocolante.
--	---

Tubo de retração

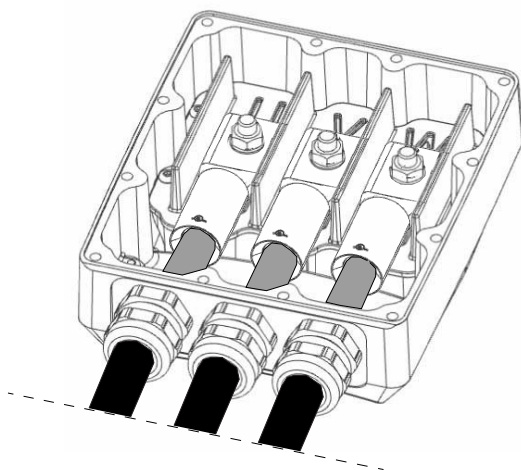


8. Introduza o cabo no orifício correspondente na caixa de ligações e ligue o terminal do cabo ao ponto de ligação. Use uma anilha de mola entre o terminal do cabo e o parafuso de ligação ou porca. É apresentado um exemplo de ligação na figura abaixo. Não aperte a ligação neste ponto para garantir o ajuste do buçim.

	Certifique-se de que existe um intervalo de ar mínimo de 10 mm entre o terminal do cabo e outras estruturas metálicas, incluindo o trançado do cabo. Se o intervalo de ar for menor, use tubo de retração de isolamento extra para cobrir a patilha.
---	--

Instalação

Ligação do terminal do cabo à caixa de ligações (apenas a título de exemplo, a caixa de ligações poderá ser diferente)



9. Aparafuse o buçim à caixa de ligações como se mostra na Figura abaixo. Aperte o buçim a partir do respetivo corpo. Consulte o Capítulo [Binários de aperto](#).



Aperte a partir do corpo do buçim com o binário correto. Em seguida, aperte a tampa do buçim manualmente, mas de modo a que o isolamento não saia da junta.

10. Aperte o terminal do cabo. Utilize um binário de aperto de 15 Nm.
11. Repita o procedimento para os outros cabos.
12. Verifique se a ordem das ligações de fase na caixa de ligações está correta, ou seja, as fases correspondentes entre o inversor e o equipamento estão ligadas (U, V, W correspondem às fases L1, L2, L3).
13. Feche a caixa de ligações. Aperte os parafusos da tampa da caixa de ligações. Consulte o capítulo [Binários de aperto](#). Utilize o composto de bloqueio da rosca que permite retirar os parafusos. (Por exemplo, Loctite 221).
- Verifique a ligação à terra da blindagem do cabo de alimentação; consulte o Capítulo [Ligações à terra](#).

Ligações de baixa tensão



O equipamento elétrico pode ter um conector de baixa tensão ou, em opção, uma caixa de ligações de baixa tensão (opção +LVB1).

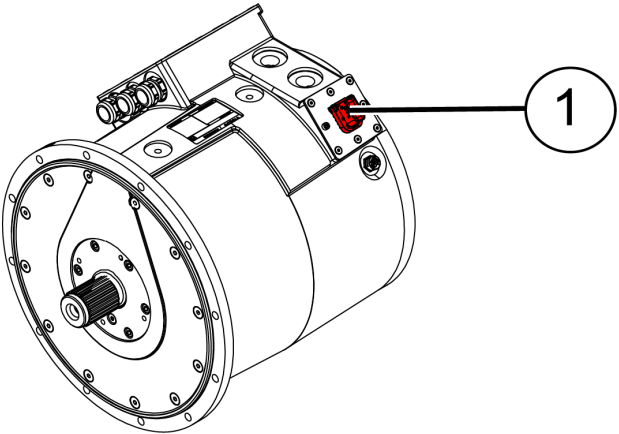
O equipamento elétrico possui um conector, ou uma caixa de ligações, que é utilizado para a leitura dos dados do sensor incorporado de temperatura e rotação (resolver) do equipamento elétrico. Os dados de temperatura são fornecidos pelos sensores PT100 nos enrolamentos do estator e, em alguns casos, nos rolamentos. A placa de classificação possui informações sobre as opções do equipamento elétrico: diferentes opções adicionam sensores e alguns equipamentos elétricos não incluem todos os sensores. Para obter mais informações sobre as opções, consulte o Capítulo [Convenção de nomenclatura do produto](#) na página 5.

Instalação

Tabela 11: Tipos de cabo recomendados para ligações de baixa tensão

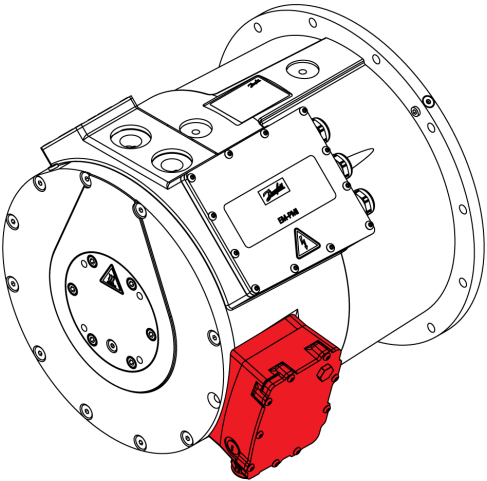
Aplicação	Tipo de cabo
Cabos do resolver	Cabo blindado (par trançado)
Medição da temperatura (PT100)	Cabo blindado (par trançado)

Conector de baixa tensão



1	Conector de baixa tensão
---	--------------------------

Caixa de ligações de baixa tensão (+LVB1 - opção)



Detalhes do conector de baixa tensão

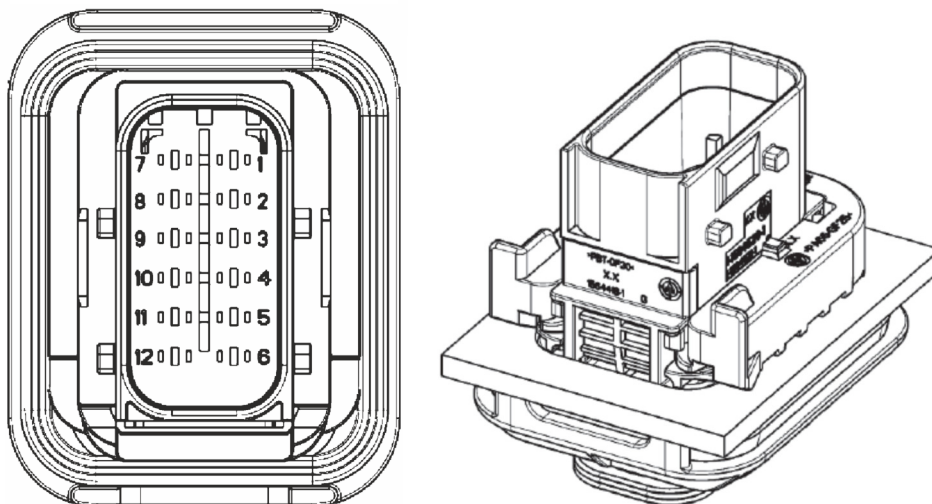
O equipamento elétrico possui um conector de baixa tensão (sinal de medição) que é utilizado para a leitura dos dados do sensor incorporado de temperatura e rotação (resolver) do equipamento elétrico. Em opção, o conector é substituído por uma caixa de ligações (opção +LVB1). Os dados de temperatura são fornecidos pelos sensores PT100 nos enrolamentos do estator. Verifique na placa de classificação que configuração de pinos é válida. Encontre a configuração para a opção de medições de temperatura e do resolver no campo de tipo da placa de classificação. O equipamento elétrico possui três sensores PT100 nos enrolamentos como opção de origem.

O conector de medição possui os seguintes componentes:

Instalação

- TE HDSCS de 12 pinos para a vigilância da temperatura
- Tipo de conector: TE 115645201
- Tipo de pino do conector: TE 9642703 (banhado a ouro)
- Tipo de conector fêmea de contacto: TE 117036391
- Tipo de pino para o conector de contacto: TE 12413813 (utilize pinos banhados a ouro)

Configuração dos pinos do conector TE 115645201



Configuração dos pinos predefinida

Pino	Descrição
1	-
2	-
3	-
4	Temperatura, PT100, enrolamentos
5	Temperatura, PT100, enrolamentos
6	Temperatura, PT100, enrolamentos
7	-
8	-
9	-
10	GND, Temperatura, PT100, enrolamentos (corresponde ao pino 4 PT100)
11	GND, Temperatura, PT100, enrolamentos (corresponde ao pino 5 PT100)
12	GND, Temperatura, PT100, enrolamentos (corresponde ao pino 6 PT100)

Configuração dos pinos com resolver (RES1)

Pino	Descrição
1	Resolver, RES_COSN
2	Resolver, RES_SINN
3	Resolver, EXCN
4	Temperatura, PT100, enrolamentos
5	Temperatura, PT100, enrolamentos
6	Temperatura, PT100, enrolamentos

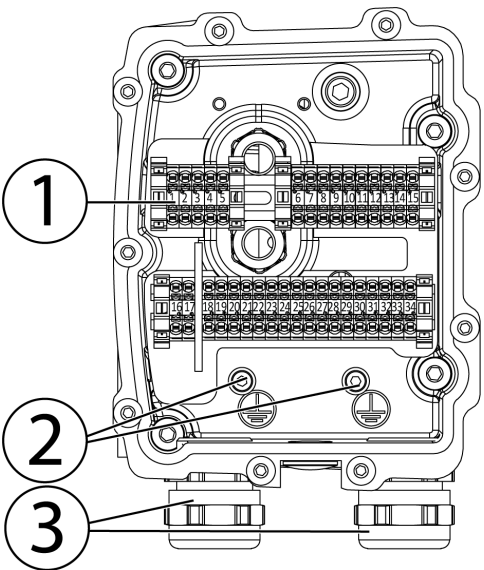
Instalação

Pino	Descrição
7	Resolver, RES_COSP
8	Resolver, RES_SINP
9	Resolver, EXCP
10	GND, Temperatura, PT100, enrolamentos (corresponde ao pino 4 PT100)
11	GND, Temperatura, PT100, enrolamentos (corresponde ao pino 5 PT100)
12	GND, Temperatura, PT100, enrolamentos (corresponde ao pino 6 PT100)

A blindagem do cabo de medição blindado pode ser ligada a um ponto de ligação à terra de baixa tensão. Consulte o Capítulo [Ligações à terra](#) na página 46 para obter mais informações.

Detalhes da caixa de ligações de baixa tensão

Caixa de ligações de baixa tensão



1	Borne terminal
2	Ligações à terra (M4)
3	Buçins M25

Tabela 12: Configuração dos pinos das ligações BT (opção +LVB1)

PINO	Descrição
1	Temperatura 1, PT100 (P), enrolamentos
2	Temperatura 1, PT100 (N), enrolamentos
3	Temperatura 2, PT100 (P), enrolamentos
4	Temperatura 2, PT100 (N), enrolamentos
5	Temperatura 3, PT100 (P), enrolamentos
6	Temperatura 3, PT100 (N), enrolamentos
7	Temperatura 4, PT100 (P), enrolamentos (opção +TEMP4)
8	Temperatura 4, PT100 (N), enrolamentos (opção +TEMP4)
9	Temperatura 5, PT100 (P), enrolamentos (opção +TEMP4)
10	Temperatura 5, PT100 (N), enrolamentos (opção +TEMP4)

Instalação

Tabela 12: Configuração dos pinos das ligações BT (opção +LVB1) (continuação)

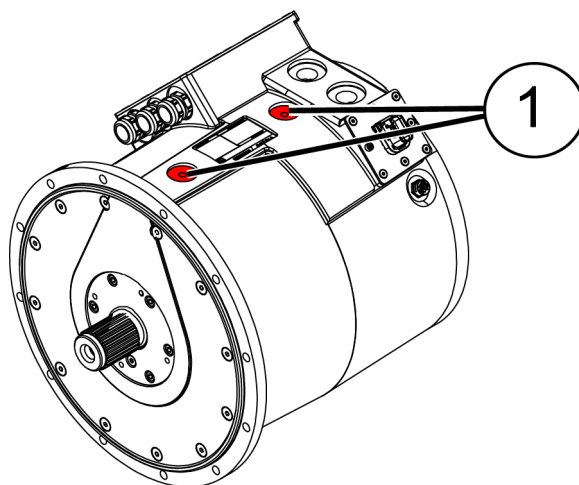
PINO	Descrição
11	Temperatura 6, PT100 (P), enrolamentos (opção +TEMP4)
12	Temperatura 6, PT100 (N), enrolamentos (opção +TEMP4)
16	Aquecedor, fase, 230 V _{CA}
17	Aquecedor, neutro
⏚	Aquecedor, terra/terra de proteção, parafuso M4 no interior da caixa de ligações
⏚	Blindagem geral, terra/terra de proteção, parafuso M4 no interior da caixa de ligações
18	Resolver, RES_COS_N, incorporado sem contacto
19	Resolver, RES_COS_P, incorporado sem contacto
20	Resolver, RES_SIN_N, incorporado sem contacto
21	Resolver, RES_SIN_P, incorporado sem contacto
22	Resolver, EXCN, incorporado sem contacto
23	Resolver, EXCP, incorporado sem contacto
NA	Sensor de temperatura do rolamento da extremidade D com conector separado

Ligações à terra

	Faça a ligação à terra do equipamento elétrico a partir do respetivo quadro, para garantir que funciona de forma correta e segura.
	Ligue à terra as blindagens dos cabos de alimentação para garantir que o equipamento elétrico funciona de forma correta e segura.
	Ligue à terra as blindagens dos cabos de baixa tensão para garantir que o equipamento elétrico funciona de forma correta e segura.
	Recomenda-se que seja efetuado um teste à ligação terra após instalar o equipamento elétrico, para garantir que este está corretamente ligado à terra.
	Os pontos de ligação à terra no quadro do equipamento elétrico destinam-se a fornecer uma ligação à terra de segurança e os cabos de sinal e as blindagens dos cabos elétricos possuem os seus próprios pontos de ligação à terra.

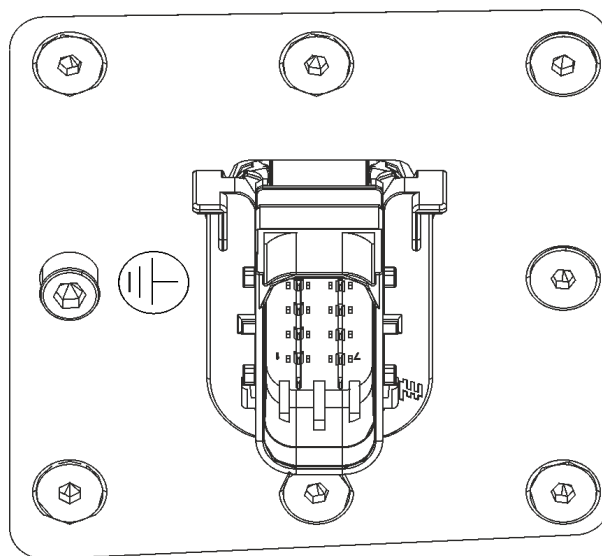
Instalação

Ponto de ligação à terra da caixa do equipamento, ligação à terra de segurança



1	Pontos de ligação à terra
---	---------------------------

Pontos de ligação à terra do cabo de baixa tensão



Testar a ligação à terra (terra) da blindagem do cabo elétrico

As blindagens do cabo elétrico são ligadas à terra (terra) através dos buçins à caixa de ligações e à caixa do equipamento elétrico. Após a montagem do buçim e as instalações dos cabos elétricos, e sempre que necessário, certifique-se de que as ligações à terra (terra) estão corretas.

1. Ligue um terminal do dispositivo de medição à blindagem do cabo de um cabo elétrico (na extremidade do cabo para o conversor)
2. Ligue o outro terminal do dispositivo de medição à blindagem de outro cabo elétrico. Também é possível a utilização do ponto de ligação à terra da caixa do equipamento para realizar a medição.
3. Meça a resistência entre as blindagens dos dois cabos ou entre a blindagem do cabo e o ponto de ligação à terra da caixa.
4. Mude o(s) terminal(is) do dispositivo de medição para a blindagem de um cabo elétrico diferente e repita a medição até que todos os cabos tenham sido medidos.

Testar a ligação à terra (terra) da blindagem do cabo (sinal de medição) de baixa tensão

Instalação

1. Ligue um terminal do dispositivo de medição à blindagem do cabo de baixa tensão (na extremidade do cabo não ligada ao equipamento).
2. Ligue o outro terminal do dispositivo de medição ao ponto de ligação à terra da caixa do equipamento.
3. Meça a resistência entre a blindagem do cabo e o ponto de ligação à terra da caixa.

Ligações do aquecedor anti-condensação



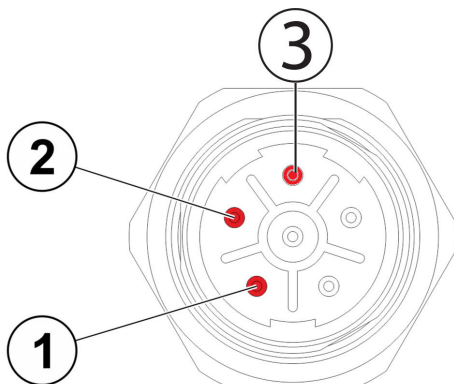
Não opere o equipamento elétrico quando estiver a ser utilizado um aquecedor anticondensação.

A condensação de água no interior da caixa do equipamento elétrico pode resultar na falha ou corrosão do equipamento elétrico. Isto acontece frequentemente em temperaturas mais baixas ou em áreas com maiores níveis de humidade, geralmente, em ambientes marítimos, quando o equipamento não está em funcionamento.

O equipamento elétrico pode estar equipado com um aquecedor anticondensação para evitar problemas de condensação. O aquecedor (+HEAT1) ou os aquecedores (+HEAT2) anticondensação vêm montados de fábrica. O aquecedor instalado não pode ser utilizado quando a alimentação elétrica do equipamento estiver ligada ou quando o equipamento estiver em funcionamento.

O aquecedor anticondensação instalado deve ser alimentado com 230 VCA. O conector do aquecedor utilizado é o conector HUMMEL Twilock, ilustrado na Figura abaixo.

Ligação do elemento do aquecedor



1	L
2	N
3	PE

Se o equipamento elétrico possuir um aquecedor anticondensação e se suspeitar de avaria, contacte um representante da Danfoss.

Operação

	Apenas o pessoal formado, qualificado e familiarizado com os requisitos de segurança relevantes pode operar o equipamento elétrico.
	Não utilize o equipamento elétrico sem dimensionar e operar corretamente o sistema de refrigeração. A temperatura máxima de funcionamento, a corrente e a velocidade rotacional do equipamento elétrico não devem ser excedidas para evitar danos permanentes.
	A superfície do equipamento elétrico poderá estar quente. Não toque no equipamento elétrico durante o funcionamento.
	Perigo de entrelaçamento! Não toque no equipamento elétrico durante o funcionamento.
	Utilize o aquecedor anticondensação, se instalado, quando o equipamento elétrico não estiver a ser usado. Isto evita a condensação e possíveis danos no equipamento elétrico.
 	Utilize equipamento de proteção individual suficiente quando se encontrar nas imediações do equipamento elétrico.
	Leia as instruções descritas neste manual do utilizador antes de instalar o equipamento elétrico.

Operação

Condições de operação

O equipamento elétrico deve ser utilizado apenas para as condições previstas e dentro dos limites especificados pelo fabricante relativos a:

- Carregamento.
- Refrigeração .
- Faixa de velocidades.
- Intervalo de manutenção.
- Condições ambiente, tais como temperatura e humidade.

O equipamento elétrico foi concebido para as seguintes condições:

- Limites de temperatura ambiente: -40 °C...+65 °C.
- Altitude máxima 1000 m acima do nível do mar.
- Temperatura máxima do líquido de refrigeração na entrada do circuito de refrigeração, consulte a ficha de dados do produto.
- O líquido de refrigeração deve ser uma mistura de água e glicol, com um teor máximo de glicol de 50%. Ver o Capítulo [Líquidos de refrigeração recomendados](#).

Caso os limites de funcionamento do equipamento elétrico sejam excedidos, contacte um representante da Danfoss.

Monitorização das condições durante a operação

	Supervisione o equipamento elétrico durante a operação para garantir que este funciona corretamente e tem a vida útil prevista.
	Se notar quaisquer alterações relativamente ao funcionamento normal, por exemplo, temperaturas elevadas, ruído ou vibração, pare o equipamento elétrico. Identifique o motivo da alteração e repare o equipamento elétrico. Consulte o Capítulo Resolução de Problemas na página 61.
	A temperatura do enrolamento máxima permitida para o equipamento elétrico é apresentada na placa de classificação e na ficha técnica.

Lubrificantes recomendados

	Não misture tipos de massas lubrificantes diferentes!
---	--

Os rolamentos com lubrificação permanente não necessitam da reaplicação da lubrificação durante a sua vida útil. Os rolamentos lubrificáveis com massa lubrificante (opção BHS) necessitam da lubrificação regular. Para obter mais informações, consulte o Capítulo [Rolamentos e lubrificação](#) na página 55.

O tipo de massa lubrificante recomendada para os rolamentos do equipamento é SKF LGHP-2 ou equivalente. O LGHP-2 é uma massa lubrificante para rolamentos de elevado desempenho para altas temperaturas. Para obter mais informações, consulte <http://www.skf.com/>.

Operação

Refrigerantes recomendados

	O etileno glicol é um composto tóxico. Evite exposição ao refrigerante.
	A concentração de iões de cobre superior a aprox. 0,06 ppm provoca <i>corrosão por picadas induzida por cobre</i> . Não utilize componentes de cobre no sistema de refrigeração.
	Os tubos rígidos de metal são recomendados para o líquido de refrigeração em vez de tubos macios, como mangueras de borracha.
	Utilize o equipamento de proteção individual correto ao manusear o líquido de refrigeração.

Os equipamentos elétricos foram concebidos para funcionarem corretamente com líquido de refrigeração de base aquosa. É aceitável a utilização de água simples com um inibidor da corrosão adequado, por exemplo, 50% de água-50% de líquido de refrigeração glicólico.

Opções de líquido de refrigeração de glicol:

- Glystantin® G48® à base de etilenoglicol (também inclui inibidores de corrosão).
- Líquidos de refrigeração à base de propilenoglicol, como o anticongelante Splash® RV&Marine.

Operação de emergência

O equipamento elétrico deve ser operado dentro dos limites de funcionamento e nas condições especificadas pelo fabricante. No entanto, pode ser utilizado com algumas limitações nas seguintes situações de falha/emergência.

Falha na refrigeração do equipamento elétrico

A falha do sistema de refrigeração pode ser provocada pela acumulação de sedimentos nos tubos do sistema de refrigeração. Experimente abrir o possível bloqueio, mudando a direção do fluxo do líquido de refrigeração. Consulte também o capítulo [Manutenção do sistema de refrigeração](#).

Se a refrigeração do equipamento elétrico falhar, o funcionamento limitado continua a ser possível sem fluxo do líquido de refrigeração. A velocidade de funcionamento deve ser limitada a metade (1/2) da velocidade nominal e pode ser utilizado um máximo de 20% do binário nominal. Nesse caso, o equipamento elétrico pode ser operado durante, no máximo, uma hora. Repare o sistema de refrigeração logo que possível. Para mais informação, contacte o representante da Danfoss.

A medição da temperatura do equipamento elétrico falha

A temperatura de funcionamento do equipamento elétrico é medida por sensores de temperatura PT100 nos enrolamentos do equipamento elétrico. Os sinais de temperatura podem ser lidos a partir do conector de medição do equipamento elétrico e ligado ao pino de monitoração da temperatura no inversor, por exemplo. Em caso de falha de um sensor de medição de temperatura no equipamento elétrico, pode ser montado um sensor PT100 adicional junto à extremidade dos enrolamentos na abertura do conector de baixa tensão (sinal de medição).

Operação

1. Retire o conector de baixa tensão (sinal de medição) da caixa do equipamento eléctrico. Com cuidado para não danificar os cabos e as ligações.
2. Monte (cole) um sensor de temperatura PT100 adicional junto à extremidade dos enrolamentos na abertura. Utilize a resina/cola específica para as temperaturas corretas (classe de temperatura na placa de classificação, classe F/155 °C).
3. Ligue o sensor PT100 ao conector de baixa tensão (substitua a ligação do sensor avariado por uma nova ligação).
4. Monte novamente o conector de baixa tensão na respetiva posição.

Ao ler os valores de temperatura (resistência) no sensor adicional, acrescente +15 °C ao valor medido. Desta forma, obtém uma estimativa mais correta da temperatura interna do equipamento eléctrico. Em caso de falha de medição da temperatura e utilização de um sensor de temperatura adicional, substitua o equipamento eléctrico logo que possível, mas numa data não posterior a dois meses.

Informações de contacto da assistência da Danfoss

Contacte a assistência da Danfoss através de <https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb> ou envie um e-mail para editron.service@danfoss.com.

Manutenção

Este capítulo contém as informações necessárias para permitir que o pessoal formado e qualificado realize trabalhos de manutenção regulares.

	Não desmonte o equipamento elétrico. Só devem ser realizados os procedimentos descritos neste manual do utilizador.
	Apenas o pessoal formado, qualificado e familiarizado com os requisitos de segurança relevantes pode realizar tarefas de manutenção no equipamento elétrico.
	Risco de choque elétrico quando a caixa de ligações estiver aberta. Poderá existir tensão ligada ao aquecedor anticondensação.
 	Utilize o equipamento de proteção individual correto quando se encontrar nas imediações do equipamento elétrico.
	Leia as instruções descritas no manual do utilizador antes de iniciar quaisquer trabalhos no equipamento elétrico. Para garantir que o funcionamento do equipamento elétrico é seguro e fiável, cumpra as instruções de manutenção.

Manutenção regular

	Inspecione o equipamento elétrico em intervalos regulares. Utilize o Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção na página 66.
--	---

Manutenção



Não tente apertar os parafusos que não sejam abrangidos neste manual do utilizador e que não sejam necessários para os procedimentos de instalação e de manutenção normais. Pode quebrar-se o vedante dos parafusos.

A correta supervisão e manutenção do equipamento elétrico garante o funcionamento fiável e a vida útil prevista do equipamento elétrico.

Tabela 13: Calendário de manutenção

Objeto		Verificação/Tarefa	Semanalmente	Mensalmente	Anualmente
Construção geral	Operação	Ruído, vibração. Se identificar um aumento significativo, contacte a Danfoss.	X		
	Montagem	Aperto do parafuso. Aperte para o valor adequado, se necessário. Aplica-se aos parafusos abrangidos neste manual do utilizador. Consulte o Capítulo Binários de aperto .			X
	Rolamentos	Ouçá qualquer ruído ou vibração pouco habitual. Se existir, contacte a Danfoss.			X
	Gabinete metálico e partes conectadas	Verifique a limpeza. Limpe, se necessário. Consulte o Capítulo Limpeza .		X	
	Vedantes do eixo	Verifique o desgaste. Substitua, se necessário.			X
Sistema elétrico	Cabos	Desgaste dos cabos. Substitua, se necessário.		X	
	Ligações elétricas	Verifique as ligações. Certifique-se de que o binário de aperto está correto para os buçins. Consulte o Capítulo Binários de aperto .			X
	Ligações à terra	Verifique as ligações à terra. Certifique-se de que a resistência da ligação está correta. Ligue novamente, se necessário.			X
	Aquecedor anticondensação	Verifique as ligações e a resistência do aquecedor anticondensação, se a opção estiver instalada. Se necessário, contacte a Danfoss.			x
Sistema de refrigeração	Operação	Funcionamento. O sistema de refrigeração funciona como especificado.	X		
	Aperto de ligações e tubagens	Sem fuga visível. Se existirem fugas, aperte as ligações ou substitua as peças.		X	
	Canal de ventilação	Limpeza. Limpe, se necessário. Consulte o Capítulo Limpeza .		X	
	Fluxo de refrigerante	Direção do fluxo de refrigeração. Recomenda-se a alteração da direção do fluxo de líquido de refrigeração, alterando as ligações ou a direção do fluxo da bomba. Veja o Capítulo Manutenção do sistema de refrigeração .			X
	Qualidade do refrigerante	Líquido de refrigeração conforme especificado. Foi usado o glicol correto e a mistura de água/glicol está correta. Reenchá, se necessário. Veja o Capítulo Manutenção do sistema de refrigeração .			X
Lubrificação	Relubrificação (opção +BHS)	Reaplique a lubrificação, dependendo da utilização (consulte o Capítulo Rolamentos e lubrificação), se a opção tiver sido instalada. O intervalo máximo de repetição da lubrificação é de seis meses.		X	

Manutenção

Limpeza

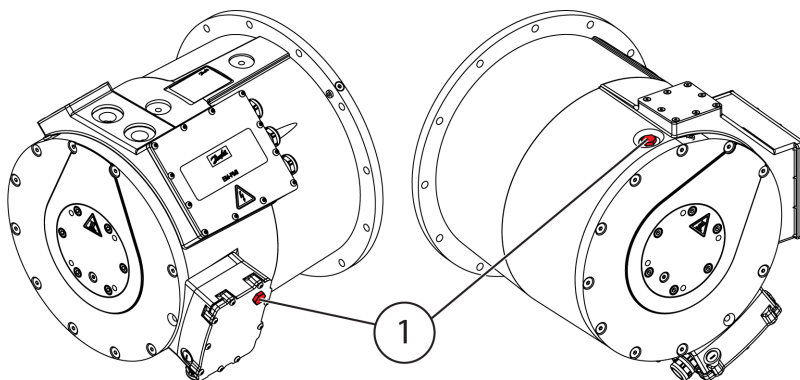
	Nunca abra nem remova os tampões de ventilação à prova de água. Limpe-os apenas a partir do exterior.
	Risco de choque elétrico se o equipamento elétrico for limpo sem respeitar as instruções, permitindo que a água entre no equipamento elétrico.

Mantenha o equipamento elétrico limpo. Para limpeza, use produtos de limpeza não abrasivos e não corrosivos.

Certifique-se de que o detergente pode ser utilizado para alumínio.

Quando lavar o equipamento com equipamentos de pressão, certifique-se de que a pulverização da água não atinge diretamente as juntas.

Canais de ventilação



1	Canais de ventilação
---	----------------------

Rolamentos e lubrificação

Rolamentos lubrificáveis com massa

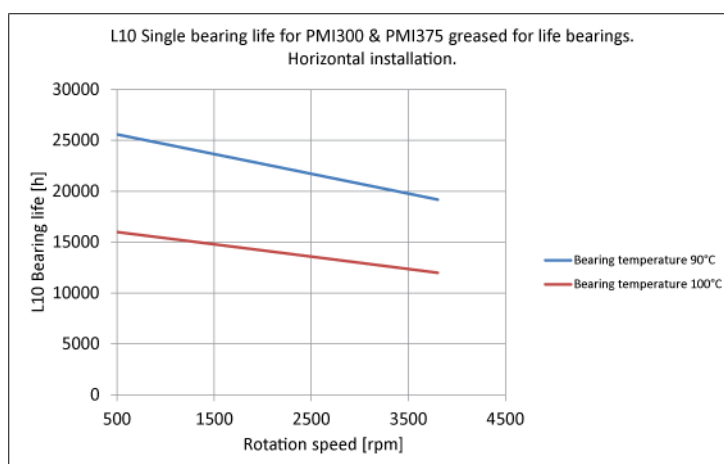
	Os rolamentos lubrificáveis com graxa necessitam de uma lubrificação regular. Siga o intervalo de lubrificação e as instruções descritas neste capítulo.
	A massa lubrificante pode provocar irritação da pele e inflamação dos olhos. Siga todas as precauções de segurança especificadas pelo fabricante da massa lubrificante.
	Certifique-se de que a lubrificação automática e a lubrificação de óleo funcionam corretamente após iniciar o equipamento elétrico.

Manutenção

	O tipo de rolamento do equipamento elétrico pode ser encontrado na placa de classificação do equipamento elétrico.
	Recomenda-se que tenha uma tubagem para o lubrificante que sai do equipamento elétrico. O orifício de saída da massa lubrificante encontra-se muitas vezes num local inconveniente quando o equipamento elétrico é instalado.

A vida útil do rolamento mecânico (rolamentos lubrificáveis com massa) do equipamento elétrico é apresentada abaixo. Depende da temperatura de funcionamento e da velocidade de rotação do rolamento.

Equipamento elétrico com a opção de rolamento lubrificável com massa lubrificante



A expressão de L_{10} nas informações da vida útil do rolamento é uma forma normalizada de expressar a vida útil e significa o período de tempo no fim do qual 90% dos rolamentos continuam a funcionar de forma fiável. Os rolamentos lubrificáveis com massa (opção +BHS) requerem a lubrificação regular. Isto deve-se à vida útil limitada do lubrificante em condições de funcionamento e o período de tempo é mais reduzido do que a vida útil do rolamento.

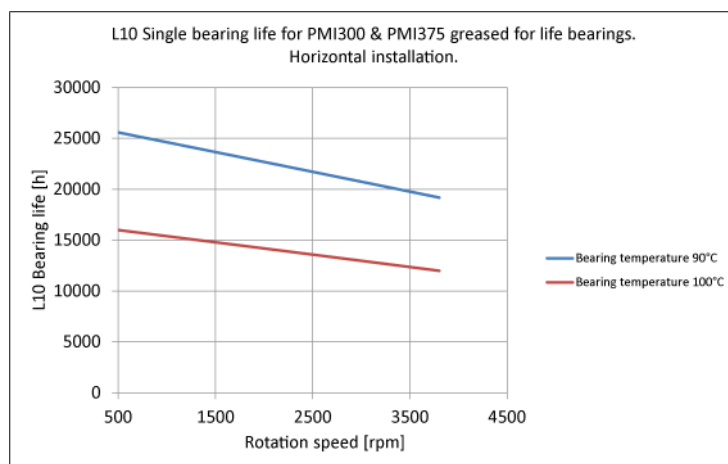
Opção de rolamento com lubrificação permanente (BGL)

Os rolamentos com lubrificação permanente (opção BGL) não necessitam da repetição da lubrificação durante a sua vida útil.

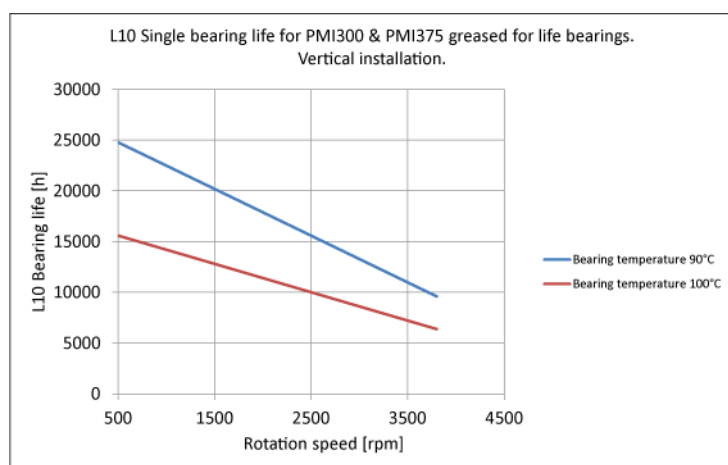
A vida útil do rolamento depende da posição de montagem do equipamento elétrico. A vida útil também depende da velocidade de rotação do equipamento elétrico e da temperatura do rolamento. A vida útil do rolamento resulta da combinação da vida útil do rolamento mecânico e da vida útil do lubrificante do rolamento, mostrada nas figuras abaixo, tanto para a montagem horizontal como vertical.

Manutenção

Vida útil do rolamento com rolamentos de lubrificação permanente, montagem horizontal



Vida útil do rolamento com rolamentos de lubrificação permanente, montagem vertical



A expressão de L_{10} nas informações da vida útil do rolamento é uma forma normalizada de expressar a vida útil e significa o período de tempo no fim do qual 90% dos rolamentos continuam lubrificados e a funcionar de forma fiável.



As informações da vida útil dos rolamentos e da vida útil dos lubrificantes são apenas aproximações. A vida útil do rolamento e a vida útil do lubrificante do rolamento poderão variar na aplicação do cliente. A Danfoss não é responsável pela vida útil real do rolamento em utilização. Contacte a Danfoss para obter mais informações.

Reaplicação da lubrificação do rolamento



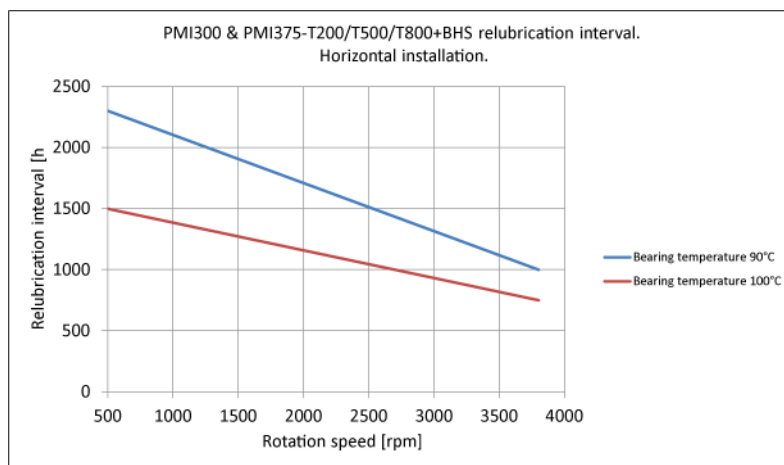
Atenção às peças rotativas. Não toque no equipamento elétrico durante o funcionamento.

Manutenção

	A superfície do equipamento elétrico pode estar quente. Utilize o equipamento de proteção individual correto (luvas resistentes ao calor) ao manusear o equipamento elétrico.
	As informações da vida útil do rolamento e da vida útil do lubrificante do rolamento são apenas estimativas para fornecer uma magnitude das mesmas. A vida útil do rolamento e a vida útil do lubrificante do rolamento poderão variar na aplicação do cliente. A Danfoss não é responsável pela vida útil real do rolamento em utilização. Para mais informação, contacte o representante da Danfoss.
	O intervalo máximo de reaplicação da lubrificação em operação é de seis meses. A quantidade de massa lubrificante por reaplicação é de 20 g.

O intervalo de reaplicação da lubrificação depende da velocidade de rotação utilizada e da temperatura do rolamento e é apresentado na Figura abaixo. As diferentes curvas representam diferentes temperaturas do rolamento. Quanto mais elevada for a temperatura, mais elevada é a velocidade de rotação e mais reduzido é o intervalo de reaplicação.

Intervalo de reaplicação do equipamento (opção BHS) em comparação com a velocidade de rotação e temperatura do rolamento



	Para obter mais informações sobre a posição dos bicos de massa lubrificante e orifícios de saída de massa lubrificante, consulte o Capítulo Ligações e interfaces na página 16.
---	--

Reaplicação da lubrificação do rolamento:

	É normal se não sair qualquer lubrificante do equipamento elétrico. Isto deve-se às cavidades no interior do equipamento elétrico que podem reter uma grande quantidade de massa lubrificante.
---	---

1. Certifique-se de que o equipamento elétrico atingiu a sua temperatura de funcionamento.
2. Retire os bujões dos orifícios de saída da massa lubrificante.
3. Abra os bujões dos bocais da massa lubrificante.

Manutenção

4. Utilize o pistão da massa lubrificante para introduzir a quantidade específica de massa lubrificante no respetivo bico.
5. Se possível, permita que o equipamento elétrico funcione aproximadamente uma hora para permitir a saída do lubrificante antigo.
6. Instale os bujões nos bocais de massa lubrificante e nos orifícios de saída de massa lubrificante.

Manutenção do sistema de refrigeração

O sistema de refrigeração do equipamento elétrico requer determinadas atividades de manutenção regulares.

Recomenda-se a alteração anual da direção do fluxo do líquido de refrigeração. Pode fazê-lo mudando a ordem das ligações do líquido de refrigeração ou alterando a direção da bomba do líquido de refrigeração. O motivo para mudar a direção do fluxo do líquido de refrigeração prende-se com a prevenção da possível acumulação de sedimentos no sistema de refrigeração.

A qualidade do líquido de refrigeração deve ser verificada anualmente. A mistura de água e glicol bem como o tipo de glicol usado devem ser tal como especificado. Ver o Capítulo [Líquidos de refrigeração recomendados](#).

Desmontagem



Certifique-se de que a estrutura de contacto não está danificada. Não force quaisquer orifícios, nem utilize parafusos de cabeça plana ou varões para empurrar o equipamento elétrico da estrutura de contacto.

Para desmontar o equipamento elétrico, siga os passos abaixo.

1. Prepare o equipamento elétrico para a elevação. Para obter mais informações, consulte o Capítulo [Elevação](#) na página 26. Apoie o equipamento elétrico com as cintas de elevação ao desmontar.
2. Desaperte os parafusos de montagem. Consulte o Capítulo [Montagem do equipamento elétrico](#) na página 33 para obter mais informações.
3. Se for necessária força, utilize os orifícios na flange da extremidade D para empurrar o equipamento elétrico para fora da estrutura de contacto ou utilize outro método que não danifique o equipamento elétrico.
4. Eleve o equipamento elétrico. Apoie o equipamento elétrico durante a elevação.

Resolução de Problemas

Poderão ocorrer algumas dificuldade durante a operação do equipamento elétrico. As causas e ações possíveis são apresentadas na Tabela abaixo. Se a situação ocorrer, deve ser corrigida logo que possível. Estas instruções não abrangem todos os detalhes ou variações no equipamento, nem fornecem informações para todas as condições possíveis relacionadas com a instalação, operação ou manutenção.

Para obter mais informações, contacte a assistência da Danfoss através de <https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb> ou envie um e-mail para editron.service@danfoss.com.

Tabela 14: Gráfico de resolução de problemas

Sintoma	Causas prováveis	Ação
Vibração, ruído excessivo	Desequilíbrio no equipamento elétrico ligado ou nos componentes da transmissão.	Verifique o equilíbrio e a instalação do atuador e dos componentes da transmissão.
	Desalinhamento entre o equipamento elétrico e o dispositivo utilizado.	Verifique as ligações e os acoplamentos.
	Os parafusos de fixação estão soltos.	Substitua e aperte os parafusos.
	Folga na ligação da estria.	Verifique a ligação da estria.
	Desequilíbrio no equipamento elétrico.	Contacte a Danfoss.
	Partículas no interior do equipamento elétrico.	
	Danos no rolamento.	
Aumento da temperatura do rolamento	Lubrificação inadequada (equipamento elétrico com a opção BHS).	Aplique lubrificante/graxa de rolamentos. Consulte o Capítulo Rolamentos e lubrificação . Contacte a Danfoss para obter mais informações.
	Demasiada massa lubrificante na caixa do rolamento (equipamento elétrico com a opção +BHS).	Abra a válvula de escape da massa lubrificante e permita que o equipamento elétrico funcione durante 10 minutos. Limpe a graxa solidificada no canal de escape da massa lubrificante, utilizando uma escova, conforme necessário.
	Graxa lubrificante de rolamentos incorreta.	Verifique se a graxa utilizada é do tipo correto.
	Vedante do rebordo radial incorreto.	Verifique se está utilizando o vedante do rebordo radial do tipo correto.
	Rolamento em sobrecarga.	Verifique se o sistema não está a provocar um força ou vibração excessivas nos rolamentos do equipamento.
	Danos no rolamento.	Contacte a Danfoss para obter mais informações.
Sobreaquecimento do equipamento elétrico	Sobrecarga.	Reduza a carga. Verifique a descrição do modelo do equipamento elétrico e a placa de classificação, verifique os limites do inversor.
	Falha no sistema de refrigeração.	Verifique a integridade do sistema de refrigeração, o fluxo e a temperatura do fluido. Mude a direção do fluxo de refrigeração para limpar o sistema de refrigeração de sedimentos que possam ter-se acumulado. Consulte o capítulo Funcionamento de emergência .
	Fuga no sistema de refrigeração.	Verifique o circuito e as ligações do sistema de refrigeração.
	Partícula rígida no interior do canal de refrigeração do equipamento.	Experimente pulsar o líquido de refrigeração para abrir os canais. Contacte a Danfoss.
	Parâmetros do equipamento incorretos no conversor.	Verifique e corrija os parâmetros do equipamento no inversor.
	Curto-circuito no enrolamento.	Substitua o equipamento elétrico.
Fuga de lubrificante significativa	Vedante do rebordo radial gasto.	Contacte a Danfoss.
	Bloqueio no canal de saída da massa lubrificante.	Limpe a massa lubrificante solidificada no canal de escape da massa lubrificante, utilizando uma escova, conforme necessário.

Resolução de Problemas

Tabela 14: Gráfico de resolução de problemas (continuação)

Sintoma	Causas prováveis	Ação
O equipamento elétrico não funciona corretamente ou o desempenho é deficiente	Parâmetros do equipamento incorretos no conversor.	Verifique e corrija os parâmetros do equipamento no conversor.
	Desmagnetização dos ímanes devido ao sobreaquecimento.	Meça a resistência do enrolamento, consulte os dados do fabricante. Substitua o equipamento elétrico, conforme necessário.
	Avaria do rolamento.	Verifique os rolamentos, a lubrificação e as condições.
	Avaria no isolamento.	Meça a resistência do isolamento, consulte os limites do fabricante. Consulte o capítulo Teste de resistência do isolamento . Substitua o equipamento elétrico, se necessário.
Falha do aquecedor anticondensação	O elemento do aquecedor está defeituoso.	Meça a resistência do elemento do aquecedor. Consulte o Capítulo Ligações do aquecedor anti-condensação na página 48. Se o aquecedor estiver defeituoso, contacte a Danfoss.
Falha na medição da temperatura	O sensor PT100 está defeituoso.	Meça a resistência do sensor PT100. Consulte o Capítulo Ligações de baixa tensão . Se o sensor estiver defeituoso, leia o sinal de outro sensor. Contacte a Danfoss. Consulte o capítulo Funcionamento de emergência .

Pós-venda

Política de serviço

A manutenção e a assistência do equipamento elétrico estão limitadas aos procedimentos descritos neste manual do utilizador.

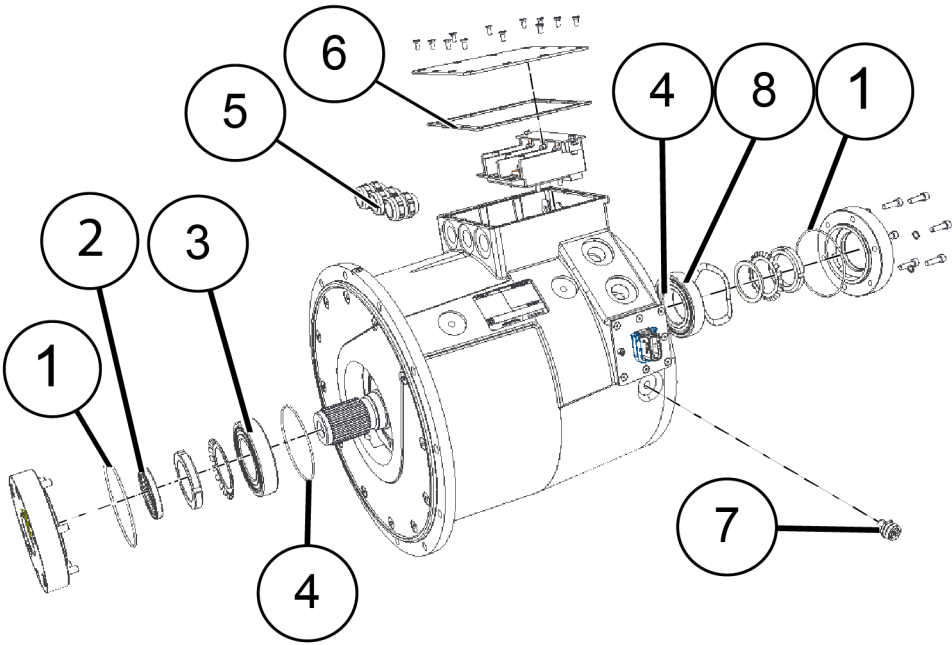
Se o equipamento elétrico tiver peças de assistência disponíveis, pode encontrá-las no Capítulo [Peças de assistência](#) na página 63.

Para obter mais informações, aceda a <https://danfosseditron.zendesk.com/hc/en-gb> ou envie um e-mail para editron.service@danfoss.com.

Peças de assistência

As peças de assistência recomendadas estão listadas nesta Secção. "Quantidade" descreve o número de componentes num único equipamento elétrico. Os procedimentos de manutenção não descritos neste manual do utilizador requerem ferramentas e instruções especiais. Contacte a Danfoss para adquirir e obter mais informações.

Peças de assistência recomendadas



Número de referência	Número do item (pedido)	Qtd	Descrição	Tipo
1	10591	1	Vedante, O-ring	107 X 2,5 NBR70
2	10973	1	Vedante, Rebordo radial, extremidade D	50 x 65 x 8 FKM, TRELLEBORG, TREA00500-VCBVR
3	10323	1	Rolamento, extremidade D, esfera de ranhuras profundas (não	SKF 6211 2RS1 C3 WT

Pós-venda

Número de referência	Número do item (pedido)	Qtd	Descrição	Tipo
			isolado na extremidade D, opção BIO, BGL)	
4	10324	1	Vedante, O-ring	99,1 X 2,4 NBR70
5	10730	1	Bucim (ligações elétricas)	M25 X 1,5,BG225MSTRI PFLITSCH
6	10348	1	Junta da placa da tampa da caixa de ligações	-
7	10358	1	Canal de ventilação	Ventilação metálica PMF 100444
8	10323	1	Rolamento, extremidade N, esfera de ranhuras profundas (não isolado na extremidade N, opção BIO, BGL)	SKF 6211 2RS1 C3 WT

Eliminação

Elimine o equipamento elétrico e quaisquer das suas peças através dos meios adequados, de acordo com as leis e regulamentos locais.

Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção

Lista de verificação de instalação do equipamento elétrico

Data:

Tabela 15: Informações do equipamento elétrico e do cliente

Cliente:	Tipo de equipamento elétrico (a partir da placa de classificação):
Referência do cliente:	Número de série do equipamento elétrico:
Referência de serviço:	Data da instalação:

N.A = Procedimento não aplicável PASS = Procedimento aprovado FAIL = Procedimento reprovado

Tabela 16: Lista de verificação da instalação

	Aprovação	N.A	APROVADO	REPROVADO
Geral				
O tipo de equipamento elétrico está correto		☐	☐	☐
O equipamento elétrico não está danificado		☐	☐	☐
Verificação da resistência do isolamento O valor de referência de 150 MΩ não deve ser excedido à temperatura ambiente de referência de 25 °C (medido com 500 V _{CC} / 1 min Megger)	>150MΩ	☐	☐	☐
Condições ambientais conforme especificadas (ver a ficha de dados)		☐	☐	☐
Instalação mecânica				
Estrutura de apoio conforme exigida		☐	☐	☐
Alinhamento do eixo conforme especificado (consulte o capítulo Alinhamento e carga do eixo).		☐	☐	☐
Binário de aperto do parafuso de fixação da extremidade D	40 Nm	☐	☐	☐
Binário de aperto do parafuso de fixação da extremidade N	30 Nm	☐	☐	☐
Circuito de refrigeração ligado e líquido de refrigeração a fluir		☐	☐	☐
Líquido de refrigeração utilizado:				
Ligações elétricas				
Montagem do bucim conforme especificada (bucins para os cabos) com o diâmetro do cabo correto		☐	☐	☐
Intervalo de ar do terminal do cabo (para estruturas metálicas)	≥10 mm	☐	☐	☐
Binário de aperto do bucim (para a caixa)	15 Nm	☐	☐	☐

Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção

Tabela 16: Lista de verificação da instalação (continuação)

	Aprovação	N.A	APROVADO	REPROVADO
Binário de aperto do terminal do cabo (para o barramento)	13 Nm	☐	☐	☐
A ordem das ligações das fases está correta (U, V, W -> L1, L2, L3)		☐	☐	☐
Binário de aperto dos parafusos da tampa da caixa de ligações	4 Nm	☐	☐	☐
Ligação à terra				
Efetuada a ligação terra da caixa do equipamento elétrico		☐	☐	☐
Ligação à terra da blindagem do cabo de baixa tensão ligada		☐	☐	☐
Resistências da ligação da blindagem do cabo elétrico para a massa (caixa do equipamento elétrico) medidas e válidas		☐	☐	☐
Resistências da ligação à terra da blindagem do cabo de baixa tensão medidas e válidas		☐	☐	☐
Notas: • • • • • • • • • • • • Data: Assinatura:				

Não tente apertar os parafusos que não sejam debatidos neste manual do produto e que não sejam necessários para os procedimentos de instalação normais. O vedante dos parafusos pode partir-se.

Lista de verificação de manutenção semanal do equipamento elétrico

Data:

Tabela 17: Informações do equipamento elétrico e do cliente

Cliente:	Tipo de equipamento elétrico (a partir da placa de classificação):
Referência do cliente:	Número de série do equipamento elétrico:
Referência de serviço:	Data da instalação:

N.A = Procedimento não aplicável PASS = Procedimento aprovado FAIL = Procedimento reprovado

Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção

Tabela 18: Lista de verificação de manutenção semanal do equipamento elétrico

	N.A	APROVADO	REPROVADO
Construção geral			
Ruído ou vibração durante o funcionamento geral	☐	☐	☐
Sistema de refrigeração			
Funcionamento do sistema de refrigeração em geral	☐	☐	☐
Notas:			

Lista de verificação de manutenção mensal do equipamento elétrico

Data:

Tabela 19: Informações do equipamento elétrico e do cliente

Cliente:	Tipo de equipamento elétrico (a partir da placa de classificação):
Referência do cliente:	Número de série do equipamento elétrico:
Referência de serviço:	Data da instalação:

N.A = Procedimento não aplicável PASS = Procedimento aprovado FAIL = Procedimento reprovado

Tabela 20: Lista de verificação de manutenção mensal do equipamento elétrico

	N.A	APROVADO	REPROVADO
Construção geral			
Ruído ou vibração durante o funcionamento geral	☐	☐	☐
Limpeza da caixa e das peças ligadas	☐	☐	☐
Sistema elétrico			
Desgaste dos cabos	☐	☐	☐
Resistência do isolamento (Se o equipamento elétrico estiver em utilização contínua, recomenda-se a realização do teste de resistência de isolamento a cada três ou quatro meses.)	☐	☐	☐
Sistema de refrigeração			
Funcionamento do sistema de refrigeração em geral	☐	☐	☐
Aperto do bujão de ventilação	☐	☐	☐

Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção

Tabela 20: Lista de verificação de manutenção mensal do equipamento elétrico (continuação)

	N.A	APROVADO	REPROVADO
Limpeza do bujão de ventilação	☐	☐	☐
Notas:			

Lista de verificação de manutenção anual do equipamento elétrico

Data:

Tabela 21: Informações do equipamento elétrico e do cliente

Cliente:	Tipo de equipamento elétrico (a partir da placa de classificação):
Referência do cliente:	Número de série do equipamento elétrico:
Referência de serviço:	Data da instalação:

N.A = Procedimento não aplicável PASS = Procedimento aprovado FAIL = Procedimento reprovado

Tabela 22: Lista de verificação de manutenção anual do equipamento elétrico

	Aceitação	N.A	APROVADO	REPROVADO
Construção geral				
Ruído ou vibração durante o funcionamento geral		☐	☐	☐
Aperto do parafuso de montagem				
Binário de aperto do parafuso de fixação da extremidade D	40 Nm	☐	☐	☐
Binário de aperto do parafuso de fixação da extremidade N	30 Nm	☐	☐	☐
Limpeza da caixa e das peças ligadas		☐	☐	☐
Sistema elétrico				
Desgaste dos cabos		☐	☐	☐
Ligações elétricas em geral		☐	☐	☐
Binário de aperto do bucim (para a caixa)	15 Nm	☐	☐	☐
Binário de aperto do terminal do cabo (para o barramento)	13 Nm	☐	☐	☐

Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção

Tabela 22: Lista de verificação de manutenção anual do equipamento elétrico (continuação)

	Aceitação	N.A	APROVADO	REPROVADO
Binário de aperto dos parafusos da tampa da caixa de ligações	4 Nm	☐	☐	☐
Sistema de refrigeração				
Direção do fluxo do líquido de refrigeração alterada e ligação verificada		☐	☐	☐
Qualidade do líquido de refrigeração conforme especificada		☐	☐	☐
Líquido de refrigeração utilizado:				
Funcionamento do sistema de refrigeração em geral		☐	☐	☐
Aperto das tubagens e ligações (sem fugas)		☐	☐	☐
Limpeza do bujão de ventilação		☐	☐	☐
Ligação à terra				
Resistências da ligação da blindagem do cabo elétrico para a massa (caixa do equipamento elétrico) verificadas		☐	☐	☐
Resistências da ligação à terra da blindagem do cabo de baixa tensão verificadas		☐	☐	☐
Notas: • • • • • • • • • • • •				

Não tente apertar os parafusos que não sejam debatidos neste manual do produto e que não sejam necessários para os procedimentos de instalação normais. O vedante dos parafusos pode partir-se.

Para obter instruções de limpeza, consulte o Capítulo [Limpeza](#) na página 55.

Tabela 23: Peças de assistência usadas

Descrição da peça	Tipo de peça	Quantidade	Número do item (pedido)
—			
—			
—			
—			

Listas de verificação de armazenamento, instalação e manutenção

Tabela 23: Peças de assistência usadas (continuação)

Descrição da peça	Tipo de peça	Quantidade	Número do item (pedido)
—			
Notas: • • • • • • • • • • • Data: Assinatura:			

Lista de verificação de armazenamento do equipamento elétrico

Data:

Tabela 24: Informações do equipamento elétrico e do cliente

Cliente:	Tipo de equipamento elétrico (a partir da placa de classificação):
Referência do cliente:	Número de série do equipamento elétrico:
Referência de serviço:	Data da instalação:

Esta lista de verificação de armazenamento é utilizada ao armazenar o equipamento elétrico. A inspeção regular é obrigatória. Consulte as especificações de armazenamento neste manual do utilizador ou na ficha técnica.

Coloque a data de cada inspeção na tabela abaixo.

Tabela 25: Lista de verificação de armazenamento

Procedimento	Data	Data	Data	Data	Data
Base de armazenamento conforme especificada (sem vibrações)					
Temperatura e humidade de armazenamento conforme especificadas					
O tipo de equipamento elétrico e o número de série estão corretos					
Equipamento elétrico apoiado corretamente					
Rotação do eixo conforme especificada (10 rotações mensalmente)					

Produtos que oferecemos:

- Válvulas do cartucho
- Válvulas de controlo direcional DCV
- Conversores elétricos
- Equipamentos elétricos
- Motores elétricos
- Motores de engrenagem
- Bombas de engrenagem
- Circuitos integrados hidráulicos (HIC)
- Motores hidrostáticos
- Bombas hidrostáticas
- Motores orbitais
- PLUS+1[®] controladores
- PLUS+1[®] visores
- PLUS+1[®] joysticks e pedais
- PLUS+1[®] interfaces do operador
- PLUS+1[®] sensores
- PLUS+1[®] software
- PLUS+1[®] serviços de software, suporte e formação
- Controlos de posição e sensores
- Válvulas proporcionais de PVG
- Componentes e sistemas de direção
- Telemática

Hydro-Gearwww.hydro-gear.com**Daikin-Sauer-Danfoss**www.daikin-sauer-danfoss.com

A Danfoss Power Solutions é um fabricante e fornecedor global de componentes hidráulicos e elétricos de alta qualidade. Somos especializados no fornecimento de tecnologias e soluções de última geração, que se destacam nas difíceis condições operacionais do mercado móvel fora de estrada, bem como no setor marítimo. Com base na nossa vasta experiência em aplicações, trabalhamos em estreita colaboração consigo para garantir um desempenho excepcional para uma vasta gama de aplicações. Ajudamos clientes em todo o mundo a acelerarem o desenvolvimento de sistemas, a reduzirem custos e colocarem veículos e navios no mercado mais rápido.

Danfoss Power Solutions - o seu parceiro mais forte em hidráulica móvel e eletrificação móvel.

Aceda a www.danfoss.com para obter mais informações sobre o produto.

Oferecemos um suporte mundial especializado, para garantir as melhores soluções possíveis para um desempenho excepcional. Com uma extensa rede de Parceiros de Serviço Globais, também fornecemos um serviço global abrangente para todos os nossos componentes.

Endereço local:

Danfoss Power Solutions (US) Company
2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

Danfoss Power Solutions GmbH & Co. OHG
Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

Danfoss Power Solutions ApS
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

Danfoss Power Solutions Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 2080 6201

A Danfoss não se responsabiliza por possíveis erros em catálogos, brochuras e outros materiais impressos. A Danfoss reserva-se o direito de alterar os seus produtos sem aviso prévio. Isto também se aplica a produtos já encomendados, desde que tais alterações possam ser efetuadas sem que sejam necessárias alterações subsequentes nas especificações já acordadas. Todas as marcas registradas mencionadas neste material são de propriedade de suas respectivas empresas. Danfoss e o logotipo da Danfoss são marcas registradas da Danfoss A/S. Todos os direitos reservados