

Manual de instruções

NORDENHAM

Motores trifásicos com invólucro antideflagrante

II 2G Ex d(e) IIC(B) T3-T6 Gb
II 2D Ex tb IIIC T120-85 °C Db



NTB NORDENHAM
Technology in Motion
SCHORCH

Todos os nomes de marcas e produtos são marcas de fábrica ou marcas registadas dos respectivos proprietários.

- 1.ª edição 2001, data de redacção 02/ 01
- 2.ª edição 2002, data de redacção 03/ 02
- 3.ª edição 2003, data de redacção 06/ 03
- 4.ª edição 2004, data de redacção 04/ 04
- 5.ª edição 2005, data de redacção 02/ 05
- 6.ª edição 2005, data de redacção 05/ 05
- 7.ª edição 2012, data de redacção 07/ 12

© ATB Nordenham GmbH, 26954 Nordenham

Autor: Wolfgang Sobel

Todos os direitos reservados, incluindo os da tradução.

Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida ou processada por meios electrónicos, qualquer que seja a sua forma (impressão, fotocópia, microfilme ou qualquer outro processo) sem a nossa autorização escrita.

Reservado o direito de alterações.

Impresso em pasta de papel branqueada sem cloro e sem ácido.



Aviso!

**Tensão eléctrica perigosa!
Manter a protecção contra explosões!**

Antes do início da instalação

- Desligar a tensão do aparelho.
- Protegê-lo de modo a não poder ser novamente ligado.
- Comprovar a ausência de tensão.
- Ligar à terra e curto-circuitar.
- Cobrir ou proteger as peças adjacentes sob tensão.
- Respeitar as instruções de montagem aplicáveis ao aparelho.
- Só pessoal devidamente qualificado segundo a norma EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Parte 100) está autorizado a efectuar intervenções neste aparelho /sistema.
- A instalação eléctrica deve ser executada de acordo com as normas em vigor (por ex. secções transversais de cabos, protecção através de fusíveis, ligação de condutores de protecção).
- A abertura do motor, com excepção da caixa de bornes, durante o período da garantia sem a autorização do fabricante dá origem à perda da garantia.
- Para todas as reparações têm de ser utilizadas peças sobresselentes originais.
- Peças condutoras de tensão ou rotativas de máquinas eléctricas podem causar ferimentos graves ou mortais.
- Todos os trabalhos para o transporte, a instalação, a colocação em funcionamento e a manutenção só podem ser realizados por pessoal técnico qualificado. Respeitar as normas para a protecção contra explosões, bem como as normas nacionais para a prevenção de acidentes.
- Para as instalações sujeitas a estas directivas é importante tomar precauções para proteger o pessoal de possíveis ferimentos.
- O pessoal tem de estar avisado para proceder de forma cuidadosa e em conformidade com as normas para o transporte, elevação e instalação, durante a colocação em funcionamento e a reparação do motor.
- Não levantar o motor juntamente com o equipamento de accionamento pelos olhais de transporte do motor.
- Não utilizar uma cavilha com olhal segundo DIN 580 a uma temperatura ambiente inferior a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. As cavilhas com olhal poderão partir a temperaturas inferiores.
- Não esforçar as cavilhas com olhal segundo DIN 580 em mais de 45° no sentido do enroscar. Aqui recomenda-se a utilização de travessas. Consulte no nosso manual de instruções as medidas para a disposição dos olhais de transporte e as medidas mínimas das travessas de carga e comprimentos das correntes.
- Em motores com travão montado têm de ser tomadas medidas contra uma possível falha do travão, sobretudo em trabalhos que impliquem a passagem de cargas.
- É proibido o funcionamento do motor apenas com o invólucro de protecção do veio.
- Deve ser evitado o contacto com o condensador para o arranque e funcionamento em motores monofásicos até ocorrer um processo de descarga seguro.
- Se for necessária uma verificação de alta tensão, têm de ser respeitados os procedimentos e as medidas de precaução das normas de prevenção de acidentes.

Índice

Sobre este manual	4
Grupo-alvo	4
Abreviaturas e símbolos	4
<hr/>	
1 Motores protegidos contra explosões	6
Utilização conforme com as especificações	6
Responsabilidade e garantia	6
Nota sobre a assistência técnica	7
- Peças sobresselentes	7
Fornecimento, armazenamento, transporte	7
- Fornecimento	7
- Armazenamento	8
- Transporte	8
<hr/>	
2 Instalação	10
Verificação mecânica	10
Local	10
Montagem	12
Ligação à rede e ligações	15
- Ligação à rede de motores protegidos contra explosões	15
- Motores com entrada directa de condutores	16
- Caixa de bornes	16
- Caixas de bornes com placa de entrada	18
- Entradas de cabos e condutores	18
- Ligação do circuito de rede e de supervisão	21
- Motores com ventilador dependente do sentido de rotação	23
- Motores com arrefecimento separado através de ventilador exterior accionado de forma independente	24
- Motores com monitorização da temperatura	24
- Motores com aquecimento em estado parado	24
- Motores para o funcionamento em conversores de frequência	25
- Evolução do binário no funcionamento com conversor	28
- Motores com conversor de frequência integrado (accionamento compacto)	30
- Motores com travão	37
- Motores com arrefecimento por água	38
Esquemas de circuitos das ligações	39
<hr/>	
3 Operação e reparação	42
Modos de funcionamento e protecção térmica	42
Condições de serviço especiais	42
- Temperatura ambiente	42
- Motores com dispositivo anti-retorno	44

- Entrada de calor pela máquina de trabalho	44
- Motores com parafusos de drenagem	44
Colocação em funcionamento	45
Manutenção	46
- Inspeção	46
- Armazenamento/Lubrificação	47
Protecção contra explosões	48
- Condições especiais para a manutenção da protecção contra explosões durante o funcionamento	49
Reparação	50
<hr/>	
4 Requisitos adicionais para a protecção contra poeiras	52
(Uso nas zonas 21 e 22)	
Utilização conforme com as especificações	52
Instalação e operação	52
- Entradas de cabos e condutores	52
- Operação e reparação	52

Sobre este manual

Este manual de instruções é válido para motores trifásicos protegidos contra explosões das séries CD...; dCD...; CEIGL...; BD... e dBD....

Devem ser respeitadas as directrizes deste manual de instruções para a instalação, colocação em funcionamento e manutenção de motores de corrente alternada, protegidos contra explosões do tipo de protecção anti-inflamação "invólucro antideflagrante", marcação:  (II..), Ex de II. T. ou Ex d II. T. e Ex tb III. T. além das normas de instalação gerais.

Os meios de serviço autónomos eventualmente montados ou incorporados nos motores, como por exemplo travão, transmissor de rotação ou conversor de frequência, etc., têm um manual de instruções próprio que deve ser respeitado.

Grupo-alvo

Este manual destina-se ao pessoal técnico que efectua a instalação, colocação em funcionamento e manutenção dos motores. Além da formação técnica normal, o pessoal tem de possuir conhecimentos também na área da protecção contra explosões.

Abreviaturas e símbolos

Neste manual são utilizadas abreviaturas e símbolos que têm o seguinte significado:

► indica instruções relativamente a acções



chama a sua atenção para conselhos importantes e informações adicionais



Atenção!

alerta para danos materiais ligeiros.

**Cuidado!**

alerta para danos materiais graves e ferimentos ligeiros.

**Aviso!**

alerta para danos materiais graves e ferimentos graves ou morte.

Todas as medidas são em mm, salvo indicação em contrário.

Para uma boa perspectiva encontra nas páginas esquerdas no cabeçalho o título do capítulo e nas páginas direitas a secção actual, sendo excepção as páginas de início do capítulo e as páginas em branco no fim do capítulo.

1 Motores protegidos contra explosões

Utilização conforme com as especificações

Os motores devem ser operados exclusivamente de acordo com os dados nominais definidos na placa de características. Em conformidade com a sua identificação na placa de características, os motores são adequados para o uso em áreas potencialmente explosivas. Os motores destinam-se à montagem noutra máquina. A colocação em funcionamento é interdita até ter sido comprovada a conformidade do produto final com a Directiva 2006/42/CE.

Se estiver marcado um "X" a seguir ao número do certificado de controlo na placa de características, para um funcionamento seguro é necessário cumprir as "Condições especiais" obrigatórias mencionadas neste manual de instruções e nos seus complementos. (→ Secção "Protecção contra explosões", página 48)

Responsabilidade e garantia

Não nos responsabilizamos por danos e avarias de funcionamento resultantes de erros de montagem, incumprimento deste manual de instruções ou reparações incorrectas.

As peças sobresselentes originais foram construídas e testadas especificamente para estes motores.

Recomendamos que as peças sobresselentes e os acessórios sejam adquiridos exclusivamente do fabricante.

Alertamos expressamente para o facto de as peças sobresselentes e os acessórios não fornecidos por nós terem de ser aprovados pelo fabricante.

A montagem e a utilização de produtos de terceiros podem, em determinadas circunstâncias, alterar negativamente as características predefinidas do motor e prejudicar a segurança de pessoas, do motor ou de outros valores materiais (protecção contra explosões).

O fabricante não se responsabiliza por danos resultantes da utilização de peças sobresselentes ou acessórios não aprovados pelo fabricante.

Por motivos de segurança, são proibidas quaisquer remodelações e alterações no motor por iniciativa própria, que isentam o fabricante de qualquer responsabilidade por danos daí resultantes.

Nota sobre a assistência técnica

Nota sobre a assistência técnica

O nosso serviço de apoio ao cliente está disponível para todo o tipo de informações técnicas sobre os motores.

Caso surjam problemas nos nossos motores, entre em contacto com o fabricante ou a filial local. Consulte a morada da filial local na Internet.

ATB Nordenham GmbH
Helgoländer Damm 75
D-26954 Nordenham
Tel.: +49 (0)4731/365-0
Fax: +49 (0)4731/365-159
E-Mail: info@atb-nordenham.de
Internet: www.atb-nordenham.de

Peças sobresselentes

Aquando da encomenda de peças sobresselentes é necessário indicar, além da designação da peça, também o tipo de motor e o número de fabrico.

Fornecimento, armazenamento, transporte**Fornecimento**

- ▶ Verifique se o motor apresenta danos resultantes do transporte.

Em caso de dano resultante do transporte é necessário efectuar o registo do dano por parte da transportadora.

- ▶ Comunique danos ocultos o mais tardar sete dias após a recepção do motor à transportadora ou ao fabricante.

Todo o material de embalagem pode ser eliminado através do sistema dual (Alemanha).

1 Motores protegidos contra explosões

Armazenamento

Nas condições seguintes é possível um armazenamento até um máximo de 36 meses após o fornecimento:

- As entradas de cabos têm que estar fechadas com uniões roscadas fechadas (as uniões roscadas de cabos fornecidas não são impermeáveis à chuva!).
- O ambiente tem que estar seco e isento de pó.
- As temperaturas ambiente não podem ser superiores nem inferiores a +5 °C até +30 °C com uma humidade do ar < 70 % e uma variação de temperatura máxima de 10 °C/dia.
- Para evitar a danificação de rolamentos, as vibrações têm de ser $V_{eff} < 0,2$ mm/s.
- Nos motores com sistema de lubrificação posterior, introduza no motor, antes do armazenamento e com o mesmo parado, o dobro da quantidade de lubrificante indicada.



Atenção!

Em caso de condições de armazenamento diferentes das mencionadas aqui, terá de tomar medidas em conformidade com as normas de armazenamento separadas AR9.

Transporte

Não levantar o motor juntamente com máquinas de trabalho montadas, como por ex. bombas, engrenagens, etc., pelos olhais de transporte do mesmo.

Não utilizar cavilhas com olhal segundo DIN 580 com temperaturas ambiente inferiores a -20 °C. A estas temperaturas, as cavilhas com olhal poderão partir e ferir o pessoal e/ou danificar a instalação.

Não esforçar as cavilhas com olhal segundo DIN 580 em mais de 45° no sentido do enroscar. Aqui recomenda-se a utilização de travessas. Medidas para a disposição dos olhais de transporte e medidas mínimas das travessas de carga e comprimentos das correntes (→ Figura 1).

O dispositivo de segurança de transporte do veio só deve ser removido quando o motor estiver na fundação prevista.

**Fornecimento,
armazenamento, transporte**

Se houver transportes posteriores, para proteger os rolamentos é preciso voltar a montar o dispositivo de segurança de transporte.



Atenção!

Ao levantar motores verticais a partir de uma posição horizontal, o veio não pode tocar no chão, uma vez que isso iria danificar os rolamentos.

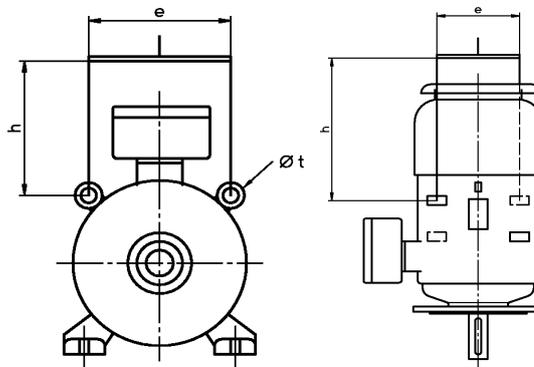


Figura 1: Medidas para olhais de transporte

Tabela 1: Medidas mínimas para olhais de transporte e travessas

Tamanho	Ø t	horizontal		vertical	
		e	h	e	h
90	20	167	100	220	187
100	20	185	112	242	201
112	20	202	103	262	236
132	25	243	170	307	247
160	30	262	206	314	293
180	30	294	223	402	372
200	35	390	219	451	399
225	40	366	230	510	490
250	40	435	282	546	548
280	40	498	301	600	574
315	50	640	337	700	595
355	60	629	397	816	893
400	60	790	312	890	771
450	60	833	317	980	660

2 Instalação

Verificação mecânica

Depois de remover o dispositivo de segurança de transporte (ver também marcação no motor) deverá ser possível rodar manualmente o veio do motor. No caso de motores de travão, deve ventilar-se o travão com o mesmo parado (no máximo 10 min.). Isto é realizado através da aplicação de tensão, segundo o esquema de circuitos, a partir da página 39.



Atenção!

Para transportes posteriores, voltar a utilizar o dispositivo de segurança de transporte, caso contrário os rolamentos poderão ficar danificados durante o transporte.

Local

Os motores totalmente fechados destinam-se a locais onde estão sujeitos a sujidade, humidade e condições habituais ao ar livre em conformidade com o seu respectivo tipo de protecção. Os motores têm de ser instalados em locais com temperaturas ambiente entre -20 °C e no máximo $+40\text{ °C}$ e máx. 1000 m acima do nível médio do mar. Temperaturas ambiente (T_{amb}) e alturas (NN = nível médio do mar) admissíveis diferentes das mencionadas têm de estar indicadas na placa de características. Se houver temperaturas ambiente superiores a 30 °C , os motores não podem estar expostos à luz solar directa.



Atenção!

As entradas e saídas de ar da cobertura do ventilador têm de estar desimpedidas. Caso contrário, o aquecimento aumentará acima da classe de temperatura admissível e a vida útil do isolamento do enrolamento ficará reduzida (→ Figura 2 e → Tabela 2).

Isto aplica-se sobretudo na utilização de coberturas de isolamento acústico. Além disso, em locais com grande quantidade de sujidade é necessário controlar e limpar regularmente as vias de ar.

Local

Tabela 2: Distância mínima (LE) de um obstáculo em relação à abertura de entrada de ar, → Figura 2

Altura do eixo	LE [mm]
até 160	35
180 até 225	85
a partir de 250	125

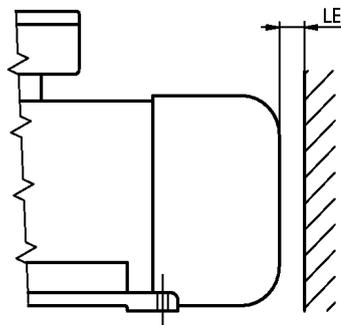


Figura 2: Distância mínima do obstáculo em relação à abertura da entrada de ar

Os motores destinam-se à utilização em locais com risco de explosão. As indicações seguintes na placa de características identificam o motor como meio de serviço protegido contra explosões e fornecem informações sobre a utilização conforme com as especificações:

- Grupo de aparelhos
- Categoria de aparelho
- Tipo de protecção anti-inflamação
- Tipo de protecção IP
- Temperatura máx. na superfície (classe de temperatura)
- Equipment Protection Level

Através destas indicações, o motor é atribuído à zona classificada das instalações.

2 Instalação

Montagem

Os motores são montados no local de utilização através dos pés do motor ou do flange. Todos os motores com uma altura de eixo de 355 mm podem ser montados na horizontal ou vertical graças à construção do rolamento. Isto também se aplica a motores que são montados com os pés em tectos e paredes laterais. Os motores com rolamentos de rolos cilíndricos (→ ver indicação no motor) têm de ser operados com uma carga mínima para garantir o funcionamento perfeito das chumaceiras de rolamento (→ Tabela 3).

Tabela 3: Carga mínima no colar do veio para motores com rolamentos de rolos cilíndricos

Altura do eixo	Carga mínima	Altura do eixo	Carga mínima	Altura do eixo	Carga mínima
112	280N	200	1100N	315	2300N
132	480N	225	1300N	355	3000N
160	600N	250	1800N	400	3700N
180	750N	280	2100N	450	4400N

Uma carga inferior à mínima origina danos nos rolamentos. Marchas de ensaio sem carga podem originar logo danos.

As cargas máximas admissíveis podem ser consultadas na nossa documentação técnica "Motores trifásicos com invólucro antideflagrante" ou solicitadas ao fabricante.

Alinhe os motores de acordo com os requisitos dos fabricantes dos acoplamentos ou das polias. Os pés têm de assentar por completo e, se necessário, ser apoiados.



Atenção!

Ter atenção ao dimensionamento adequado dos parafusos de fixação.

As fundações têm que estar executadas em conformidade com a norma DIN 4024. A análise das vibrações da máquina tem que ser realizada de acordo com a norma ISO 10816-3. No entanto, devido à construção antideflagrante dos motores só é admissível uma velocidade de vibração máxima de 3,5 mm/s.

Os dados para a carga do motor sobre a fundação podem ser solicitados ao fabricante através da indicação do número do motor. Os parafusos de fixação têm de ser apertados e frenados em função do seu

dimensionamento, para evitar que se soltem durante o funcionamento e que o accionamento fique danificado (→ Tabela 4, página 17).

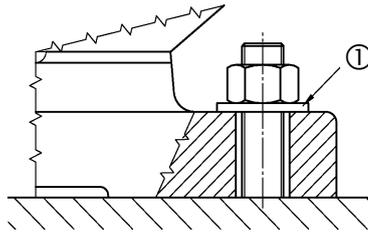


Figura 3: Fixação do motor

① Arruela plana de grande superfície

Para obter uma área de apoio suficientemente grande, coloque uma arruela plana de grande superfície por baixo de cada porca ou cada cabeça de parafuso (→ Figura 3).



Em alternativa, utilize porcas ou cavilhas de flange.

No caso de uma disposição vertical dos motores, com a extremidade do veio para baixo ou para cima, tem de ser evitada a entrada de corpos estranhos nas entradas e saídas de ar da cobertura do ventilador através da máquina de trabalho ou de uma cobertura adequada.



Atenção!

O fluxo de ar de arrefecimento do motor não pode ficar reduzido devido a esta cobertura (→ Secção "Local", página 10).

O estado de calibragem dos motores está indicado na extremidade do veio e/ou placa de características a seguir ao número do motor (H = meia mola de ajuste, F = mola de ajuste inteira, N = sem mola de ajuste).

A versão do acoplamento ou da polia tem de corresponder ao estado de calibragem do motor.

2 Instalação



Atenção!

Na versão com meia mola de ajuste (H), remova as partes salientes (visíveis) da mola de ajuste até ao diâmetro do veio ou tape-as com anéis com ranhura para mola de ajuste com o comprimento adequado. Se o acoplamento for mais comprido do que a mola de ajuste, terá de preencher a ranhura da mola de ajuste na parte saliente do acoplamento. Em caso de incumprimento, surgem em ambos os casos desequilíbrios que podem dar origem a vibrações não admissíveis.



Atenção!

Monte as polias ou acoplamentos apenas através do furo roscado na extremidade do veio, caso contrário as chumaceiras de rolamento poderão ficar danificadas (→ Figura 4).

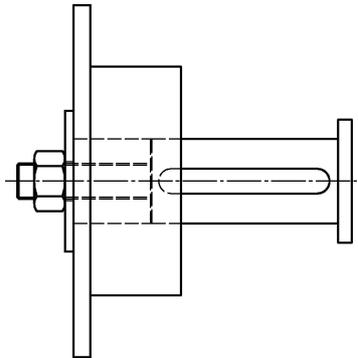


Figura 4: Fixação da polia ou do acoplamento

- ▶ Enrosque o perno roscado no furo roscado.
- ▶ Monte depois a polia ou o acoplamento na extremidade do veio: enroscando no perno roscado uma porca com uma arruela plana que tenha pelo menos o diâmetro do cubo da polia ou do acoplamento.

Monte na extremidade do veio apenas polias ou acoplamentos que tenham sido dinamicamente calibrados. As máquinas que estejam ligadas ao motor através de acoplamentos têm de ser alinhadas de acordo com as indicações do fabricante dos acoplamentos.



Utilizar apenas acoplamentos flexíveis!

Ligação à rede e ligações

Os motores funcionam segundo a norma EN/IEC 60034 com uma oscilação da tensão de rede até $\pm 10\%$ e uma oscilação da frequência até -5% a $+3\%$. Os dados da rede têm de coincidir com os dados de tensão e de frequência indicados na placa de características. Ligue os motores de acordo com o esquema de circuitos das ligações fornecido na caixa de bornes (→ Figura 11, a partir da página 34). Para este efeito, utilize exclusivamente as peças de ligação originais fornecidas, (→ Ligação do circuito de rede e de supervisão, página 21)



Atenção!

Efectue a ligação do motor e do comando, a protecção contra sobrecargas e a ligação à terra de acordo com as normas de instalação locais.



Atenção!

Um dispositivo de monitorização disparado não pode voltar a ligar autonomamente.

Ligação à rede de motores protegidos contra explosões

Além das normas de instalação gerais deve ser cumprida a norma EN/IEC 60079-14. Segundo a mesma é necessária uma protecção contra sobrecargas através de disjuntor ou um dispositivo de protecção equivalente. Destes também fazem parte sensores térmicos de resistências PTC com dispositivo de disparo (→ Secção "Motores com monitorização da temperatura", página 24). Estes têm de estar indicados na placa de características juntamente com um tempo de disparo t_d . Se estiver marcado um "X" a seguir ao número do certificado de controlo na placa de características, para um funcionamento seguro é necessário cumprir as "Condições especiais" obrigatórias mencionadas neste manual de instruções e nos seus complementos. (→ Secção "Protecção contra explosões", página 48)

2 Instalação

Motores com entrada directa de condutores

A extremidade livre do cabo introduzido no motor tem de estar ligada em conformidade com as normas válidas para a respectiva área a ligar. Se a entrada de condutores utilizada no motor possuir um descarregador de tensão, é possível colocar o cabo de forma livre, caso contrário terá de fixar o cabo nas proximidades de forma a garantir a descarga de tensão.

A temperatura de serviço máxima do condutor usado não pode ser ultrapassada.

Caixa de bornes

Abra a caixa desapertando os parafusos da tampa (Figura 5) ou, na variante com pino roscado (Figura 6), desenroscando este e abrindo a tampa roscada. Após a ligação à rede, volte a fechar a caixa de bornes da mesma forma.

Para alterar a posição das entradas de cabos e condutores poderá rodar a caixa de bornes 4 x 90°.

- ▶ Para esse efeito,
 - desaperte os quatro parafusos de fixação (→ Figura 5) ou
 - o dispositivo anti-torção através do(s) pino(s) roscado(s) (→ Figura 6).

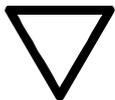
Os parafusos estão fixados com cola anaeróbia. Esta cola pode ser solta com uma martelada na cabeça do parafuso.

- ▶ Rode a caixa de bornes para a posição desejada.



Atenção!

Nos motores que estão equipados com passa-cabos de perno individual em vez de caixa de bornes, estes não podem ser rodados, caso contrário podem ser danificadas as linhas adutoras no interior do motor.



Atenção!

As caixas de bornes que estejam fixadas de acordo com a figura 6 só podem ser desenroscadas a partir do limite da rosca em uma volta no máximo.

- ▶ A seguir, volte a apertar os elementos de fixação com o binário de aperto adequado à rosca, veja a Tabela 4.
- ▶ Fixe os parafusos com uma cola anaeróbia de baixa resistência.

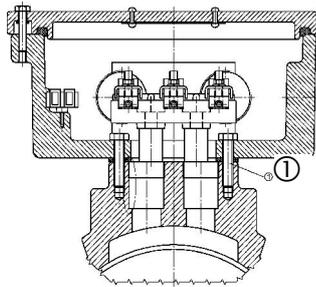


Figura 5: Caixa de bornes com parafuso de fixação ①

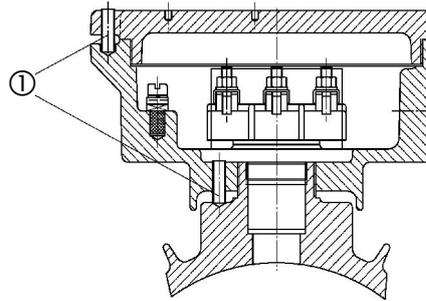
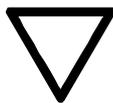


Figura 6: Caixa de bornes com pino roscado ①

Tabela 4: Binários de aperto para parafusos da qualidade 8.8

Tamanho da rosca	Binário de aperto
M5	6 Nm
M6	10 Nm
M8	25 Nm
M10	49 Nm
M12	85 Nm
M16	210 Nm
M20	425 Nm



Atenção!

Os pinos roscados usados como dispositivo anti-torção da caixa de bornes são partes integrantes da protecção contra explosões e só podem ser substituídos como peças sobresselentes originais.



Atenção!

As tampas que são enroscadas por meio de uma rosca também têm de ser fixadas contra abertura accidental.

As superfícies da fenda anti-inflamação, em especial nas tampas de caixas de bornes do tipo de protecção anti-inflamação "invólucro antideflagrante, marcação Ex d IIC(B)", têm que ser protegidas contra corrosão.
(→ Secção "Protecção contra explosões", página 48)

2 Instalação



Atenção!

Nas caixas de bornes dos tipos de protecção anti-inflamação "segurança aumentada" e "protecção contra poeiras", as vedações utilizadas são parte integrante da homologação. Só podem ser utilizadas vedações originais.

Para fechar as caixas de bornes, apertem bem os parafusos das tampas em cruz.



Atenção!

Nas caixas de bornes do tipo de protecção "invólucro antideflagrante", ao abrir a tampa não danifique a superfície plana da fenda protegida contra explosões com ferramentas pontiagudas (chaves de parafusos). Utilizar uma rosca de extracção.

Caixas de bornes com placa de entrada

A vedação da placa de entrada só está prevista para ser usada uma vez. Depois de abrir a placa é preciso substituir o cordão circular por uma vedação original. Para a montagem, assegure-se de que o bordo de vedação da placa e da caixa se encontra ao mesmo nível. Após a montagem da placa, corte niveladamente a vedação ou com uma saliência máx. de 0,5 mm.

Entradas de cabos e condutores

Ligue os motores com entradas de cabos e condutores ou através de sistemas de tubagens conforme a EN/IEC 60079-14. Estes têm de satisfazer os seguintes requisitos:

- EN/IEC 60079-7 para compartimentos terminais com o tipo de protecção anti-inflamação "segurança aumentada", (marcação no componente Ex e II)
- EN/IEC 60079-1 para o tipo de protecção anti-inflamação "invólucro antideflagrante", (marcação no componente Ex d IIC(B))

Para as entradas de cabos e condutores têm de existir certificados de controlo separados.



Atenção!

As aberturas não utilizadas devem ser fechadas com tampões para os quais também têm de existir certificados de controlo correspondentes e/ou as marcações acima mencionadas.

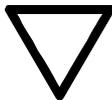


Atenção!

As capas de fecho fornecidas para as entradas de condutores servem apenas como protecção para o transporte, não constituindo uma forma de fecho autorizada. Isto também se aplica ao armazenamento dos motores ao ar livre. Aqui é necessária uma protecção adicional para a chuva.

As entradas standard fornecidas (versão 1) servem para introduzir condutores fixos.

A versão 3 disponível como acessório especial, com descarregador de tensão adicional, serve para a introdução de condutores em motores que se destinam a funcionar em locais variados.



Atenção!

Não são permitidas entradas de cabos e tampões de fecho que não satisfazem estes requisitos. Os diâmetros dos cabos e condutores têm de corresponder à área de fixação indicada na entrada.

Respeite o manual de instruções das entradas de cabos e condutores.

Motores com caixas de bornes cuja alimentação de rede se situa no plano de divisão entre as partes superior e inferior

Para a manutenção do tipo de protecção Ex e II, utilize apenas as vedações originais fornecidas. Os tampões são, em função do seu tipo (ver marcação no tampão), adequados para os seguintes diâmetros de cabos (→ Tabela 5).

Respeite o manual de instruções das peças das entradas e tampões de fecho.

2 Instalação

Tabela 5: Diâmetro do cabo

Tipo	Diâmetro do cabo
RS-75	26 a 48 mm
RS-100	48 a 70 mm

- ▶ Após a ligação da alimentação de rede, feche a caixa de bornes com a parte superior.
- ▶ Descasque as capas dos tampões de modo a estar realizada a seguinte condição:
Ao descascar cada uma das capas estará a ajustar o tampão ao diâmetro do cabo, de modo a formar-se um espaço inferior a 1 mm entre o cabo e o tampão colocado em volta do cabo.
Para este efeito, de uma metade do módulo pode ser retirada mais uma capa do que da outra metade.
- ▶ Lubrifique os bordos de corte e as superfícies de contacto do tampão com a massa lubrificante fornecida.
- ▶ Insira as metades dos tampões por cima do cabo na abertura da passagem.
- ▶ Fixe as mesmas com os parafusos até se formar uma resistência perceptível (binário máximo: 6 Nm).

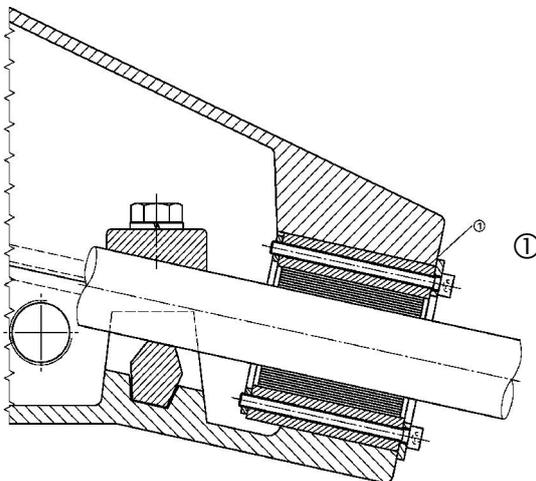


Figura 7: Entrada de cabos

① No máximo duas entradas de condutores, empresa Roxtec, tampão do tipo RS

Ligação do circuito de rede e de supervisão

A ligação da alimentação de potência pode ser realizada em variantes com placa de bornes (→ Figura 8) ou com passa-cabos de perno individual (→ Figura 9) respectivamente com ou sem terminal de cabos. Para motores com alturas de eixo de 63 a 112 é necessário usar terminais de cabos específicas para a caixa de bornes.

(→ Secção "Esquemas de circuitos das ligações", página 39)

- Ligue o cabo de rede, de acordo com o esquema de circuitos fornecido, aos respectivos bornes de ligação.

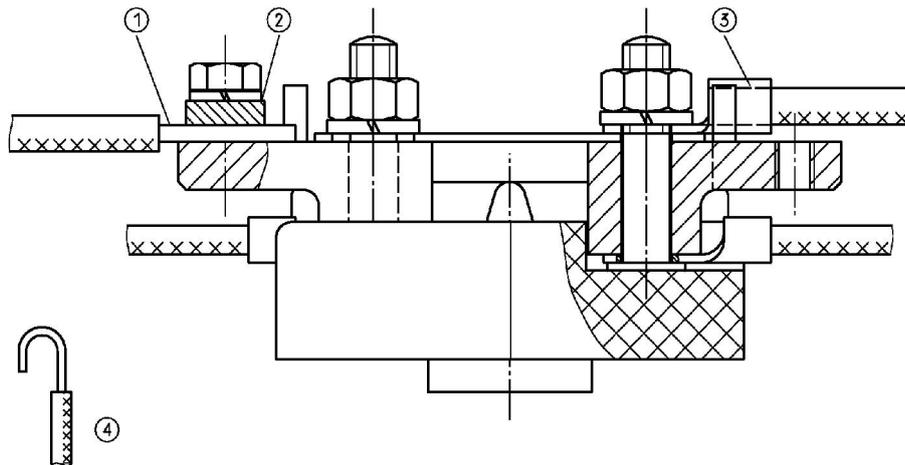


Figura 8: Ligação dos condutores

- ① Ligação sem terminal de cabos
- ② Grampo de aperto
- ③ Ligação com terminal de cabos
- ④ Forma do fio de condutores de um só fio sem terminal de cabos com grampos de aperto com um só parafuso

- Na ligação de condutores de um só fio sem terminal de cabos por baixo de grampos de aperto com um só parafuso, dobre a ponta do condutor da forma mostrada ④.

2 Instalação

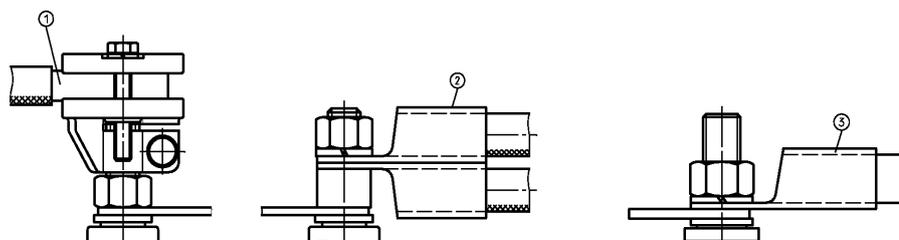


Figura 9: Passa-cabos de perno individual

- ① Ligação sem terminal de cabos
- ② Ligação com dois terminais de cabos
- ③ Ligação com um terminal de cabos

Respeite as secções transversais máximas do fio que podem ser ligadas para os bornes. Se não existirem indicações em contrário nos bornes, aplica-se a seguinte tabela.

Tabela 6: Secções transversais nominais

Altura do eixo	Secção transversal nominal [mm ²]
63 até 112	4
132 até 160	10 (r)
180 até 225	70
250 até 280	120
315	150/ 300 (dependendo da versão)
a partir de 355	300

Nas caixas de bornes do tipo de protecção anti-inflamação "segurança aumentada", certifique-se de que são cumpridas as distâncias de isolamento (→ Tabela 7) entre peças condutoras de potenciais diferentes, exigidas pela norma EN/IEC 60079-7. Aperte os parafusos e as porcas em peças condutoras de corrente com o binário de aperto prescrito (→ Tabela 8).

Tabela 7: Distâncias de isolamento

Tensão nominal U[V]	Distância mínima de isolamento [mm]
$175 < U \leq 275$	5
$275 < U \leq 440$	6
$440 < U \leq 550$	8
$550 < U \leq 690$	10
$690 < U \leq 880$	12
$880 < U \leq 1100$	14

Ligação à rede e ligações

$2750 < U \leq 3500$	36
$5500 < U \leq 6900$	60
$8800 < U \leq 11000$	100

Tabela 8: Binários de aperto e intensidade de corrente eléctrica para pernos condutores de corrente

Tamanho da rosca	Binário de aperto [Nm]	Intensidade de corrente eléctrica permanente admissível [A]	
		Latão	Cobre
M4	1,2	16	-
M5	2	25	-
M6	3	63	-
M8	6	100	-
M10	10	160	200
M12	15,5	250	315
M16	30	315	400
M20	52	400	630

Os bornes adicionais, por exemplo para a monitorização da temperatura ou para o aquecimento em estado parado, existem, consoante a versão, na caixa de bornes principal ou em caixas de bornes suplementares, ver esquema de circuitos fornecido.



Atenção!

Respeite os dados nominais impressos nos bornes.



Atenção!

Dentro de caixas Ex e, use exclusivamente componentes com homologação especial.



Atenção!

Guarde o esquema de circuitos fornecido na caixa de bornes na instalação, junto à documentação pertencente ao accionamento.

Motores com ventilador dependente do sentido de rotação

Assegure-se de que o sentido de rotação do ventilador coincide com o sentido de rotação do motor.

2 Instalação

Motores com arrefecimento separado através de ventilador exterior accionado de forma independente

Assegure-se através do comando eléctrico de que o motor principal só pode ser operado com o motor ligado para o arrefecimento separado.

Motores com monitorização da temperatura

Bornes de ligação 1TP1-1TP2 ou 2TP1-2TP2

Os motores estão equipados com resistências PTC segundo DIN 44081 ou com outros sensores térmicos. Por favor observe as indicações na placa de características.

Ligue as resistências PTC a um dispositivo de disparo autorizado com a marcação PTB 3.53-PTC/A ou  II(2) GD.



Atenção!

Observe o manual de instruções do dispositivo de disparo.

Como protecção exclusiva contra sobrecargas, conforme a EN/IEC 60079-14, os sensores térmicos aqui descritos só são permitidos em combinação com um dispositivo de disparo autorizado, se na placa de características do motor estiver indicado o tempo de disparo t_A . (Leia sobre isso a secção "3 Operação e reparação", página 42.)

Motores com aquecimento em estado parado

Os dados nominais do aquecimento em estado parado estão indicados numa placa no motor. O aquecimento pode realizar-se de duas formas em função da versão:

- através de bandas de aquecimento que são alimentadas através dos bornes de ligação .HE1-.HE2 ou
- através do enrolamento do estator, aplicando uma tensão alternada nos bornes de ligação U1-V1.

Conforme o dimensionamento, as bandas de aquecimento são adequadas para evitar condensação, bornes de ligação 1HE., ou para proteger contra temperaturas do motor abaixo de -20 °C, bornes de ligação 2HE.



Atenção!

Assegure-se através do comando eléctrico de que a tensão do motor e a tensão do aquecimento não podem estar aplicadas em simultâneo.



No caso de dimensionamento do aquecimento para proteger contra temperaturas do motor abaixo de -20 °C, o sensor térmico integrado (PT100) precisa de ser ligado, terminais de ligação 20R1 - 20R2. O motor só pode ser ligado mediante um valor nominal acima de -20 °C. A temperatura limite, até à qual o aquecimento se adequa se houver falta de vento, está indicada na placa de características (adequado apenas para instalação em interiores).



As bandas de aquecimento usadas são feitas de um material semi-condutor com auto-limitação. Um controlo do funcionamento não pode ser realizado através de uma medição de resistência. O controlo é realizado através da medição da corrente de ligação. Os valores teóricos devem ser pedidos ao fabricante em função do motor específico.

Motores para o funcionamento em conversores de frequência

Para o funcionamento em conversores de frequência é necessário proteger os motores com monitorização da temperatura através de sensores térmicos com resistência PTC

(→ Secção "Motores com monitorização da temperatura", página 24) As potências permitidas neste modo de funcionamento estão indicadas na placa de características ou numa placa suplementar. Se não existir a placa suplementar, aplicam-se os dados contidos na nossa documentação técnica "Motores trifásicos com invólucro antideflagrante".

(→ Evolução dos binários nos diagramas 1-6, página 28 e seguinte)

Durante o funcionamento em conversores de frequência, verifique a "compatibilidade electromagnética" nos termos da Directiva CEM N° 89/ 336 CEE do accionamento.

De acordo com o comprimento do cabo do lado do motor, devem ser providenciados filtros de saída. Para a escolha

2 Instalação

do filtro e do comprimento máximo do cabo devem ser consideradas as indicações do fabricante do conversor.

Durante o funcionamento dos motores em conversores de frequência, respeite os seguintes limites admissíveis de carga por picos de tensão (valores limite dos bornes e do isolamento do enrolamento).

1. Os bornes de ligação foram concebidos nas suas distâncias de isolamento e correntes de fuga para uma tensão nominal efectiva de 690V com base na DIN EN/IEC 60079-7 – protecção contra explosão do tipo de protecção anti-inflamação segurança aumentada "e". A sobretensão transitória admissível no funcionamento dos motores com conversor de frequência é de 2,15 kV fase contra fase e fase contra massa.
2. Os enrolamentos standard para tensões nominais efectivas de 230/400 V e 500 V possuem uma suportabilidade a picos de tensão de 1,6 kV fase contra fase e fase contra massa em caso de aquecimento permanente, em conformidade com a classe de calor F. Estes motores estão aptos para conversores de frequência sem filtro adicional.
3. Os enrolamentos standard para uma tensão nominal efectiva de 400/690 V possuem uma suportabilidade a picos de tensão de 1,6 kV fase contra fase e fase contra massa em caso de aquecimento permanente, em conformidade com a classe de calor F. Estes motores estão aptos para conversores de frequência com filtro adicional.
4. Os enrolamentos especiais para uma tensão nominal efectiva de 690 V possuem uma suportabilidade a picos de tensão de 2,15 kV fase contra fase e fase contra massa em caso de aquecimento permanente, em conformidade com a classe de calor F. Estes motores estão aptos para conversores de frequência sem filtro adicional. Eles estão assinalados com um "U" no fim da designação de tipo do motor.

No caso de saída de conversor com limitação de corrente e não separada da rede galvanicamente, para a protecção contra sobrecargas do condutor de protecção tem de respeitar os requisitos da DIN EN 50178, VDE 0160 (equipamento de instalações de alta intensidade com meios de serviço electrónicos).

Aquando do dimensionamento da instalação de protecção nos condutores exteriores, considere que, em caso de falha, a corrente do condutor de protecção pode ser maior do que a corrente do condutor exterior. Neste caso, o condutor de protecção deve ser dimensionado para esta corrente de defeito.

Respeite todas as indicações do fabricante do conversor²⁷ sobre este caso de falha.

2 Instalação

Evolução do binário no funcionamento com conversor
 $2p=2$
50 Hz

Diagrama 1: Tamanho 63-160

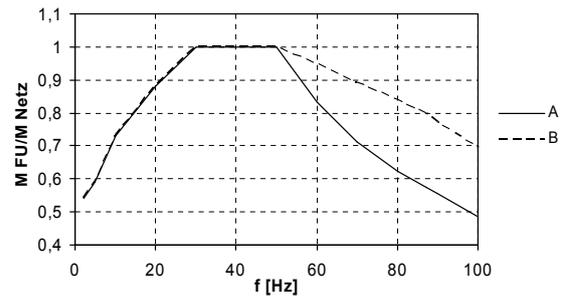


Diagrama 2: Tamanho 180-225

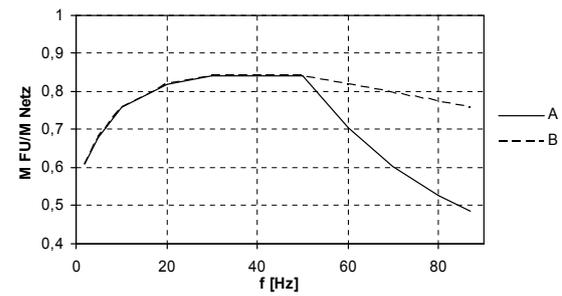
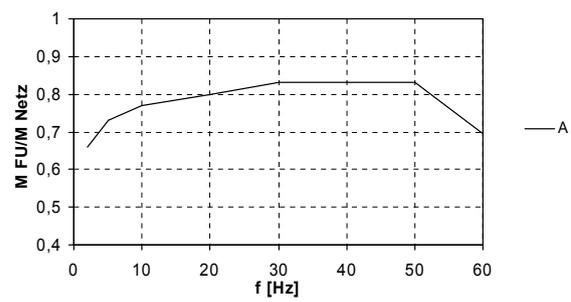


Diagrama 3: Tamanho 250-400



A: Área de shuntagem a partir de 50 Hz
B: Área de shuntagem a partir de 87 Hz

Evolução do binário no funcionamento com conversor 2p=4 até 2p=8 50 Hz

Diagrama 4: Tamanho 63-160

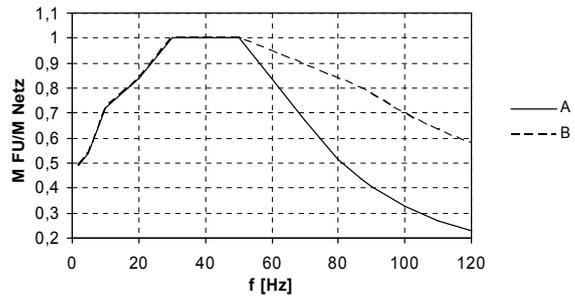


Diagrama 5: Tamanho 180-200

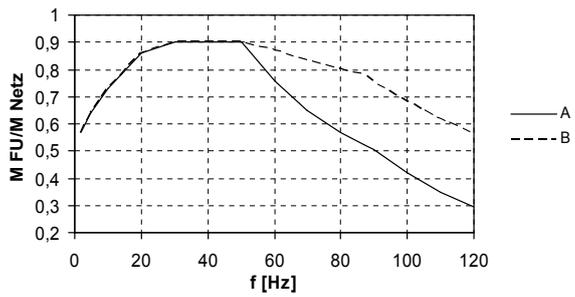
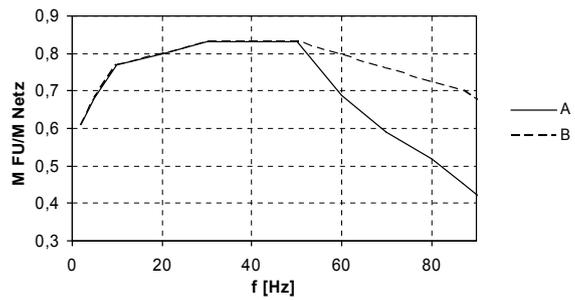


Diagrama 6: Tamanho 225-450



A: Área de shuntagem a partir de 50 Hz
 B: Área de shuntagem a partir de 87 Hz

2 Instalação

Motores com conversor de frequência integrado (acionamento compacto)



Atenção!

Entre desligar o accionamento da rede e voltar a ligá-lo, espere pelo menos 3 minutos. Caso contrário, existe o perigo de a limitação de corrente de entrada ficar danificada.



Aviso!

Depois de desligar o accionamento da rede, as peças condutoras do conversor de frequência e os condutores com elas ligados ainda poderão ter tensão perigosa até 180 s. Depois de desligar, aguarde 3 minutos antes de abrir a caixa ou manipular o parafuso de drenagem.

Respeite o manual de instruções ou o manual em anexo do conversor de frequência, assim como as instruções de segurança.

Em algumas versões ocorre um novo arranque automático do accionamento após uma falha de rede.

Parametrização

O conversor integrado foi parametrizado pelo fabricante para a respectiva aplicação.

Esta regulação não corresponde à regulação de fábrica inicial do fabricante do conversor. Existe uma lista dos parâmetros no manual do conversor em anexo. Uma alteração de determinados parâmetros pode ter como consequência o funcionamento do accionamento numa área crítica. Isso poderá originar uma desconexão por avaria do conversor ou disparo da monitorização da temperatura com resistência PTC. Não é permitida a alteração dos parâmetros da tensão do motor e da frequência elementar. Os motores podem ser operados numa gama de frequência de 2 Hz (binário restrito) a 100 Hz. A frequência elementar do conversor é de 4 kHz.

Os parâmetros podem ser alterados com o terminal de mão (teclado) segundo as indicações no manual do conversor. Encaixar a ficha do terminal de mão nas tomadas de controlo dos bornes 5-6-15-16.

O terminal de mão não está autorizado para o funcionamento em zonas com risco de explosão.

Funcionamento na rede sem ligação à terra (IT)

Motores com conversor de frequência integrado Tipo ... Sistemas IT podem ser operados na rede IT. Em caso de defeito à terra no accionamento, deverá ocorrer uma desconexão tão rapidamente quanto possível.

Protecção contra explosões

A protecção contra explosões está garantida em qualquer caso, uma vez que o motor e o conversor têm de ser monitorizados pelos sensores térmicos de resistências PTC (→ Secção "Motores para o funcionamento em conversores de frequência", página 25).

Em motores com conversor de frequência integrado que contém um dispositivo de disparo de resistência PTC e contactor, esta protecção é garantida sem uma desconexão exterior.

Todos os parafusos na caixa do conversor têm que ser apertados com o binário de aperto prescrito (→ Tabela 4, página 17) e têm que existir na quantidade de orifícios de fixação previstos. Parafusos danificados só devem ser substituídos por parafusos com as mesmas dimensões e qualidade (pelo menos 8.8 ou A2-70).

Contactor e dispositivo de disparo de resistência PTC

Os motores com conversor de frequência integrado podem, opcionalmente, estar equipados com um contactor e um dispositivo de disparo de resistência PTC que garantem a protecção necessária contra um aquecimento inadmissível segundo IEC 60079-14. O dispositivo de disparo de resistência PTC está acessível através de um parafuso de fecho sextavado (tam. 67) na parte superior da caixa antideflagrante. Durante o funcionamento, o parafuso de fecho tem de estar totalmente enroscado e fixado com cola anaeróbia destinada à fixação de parafusos.

2 Instalação

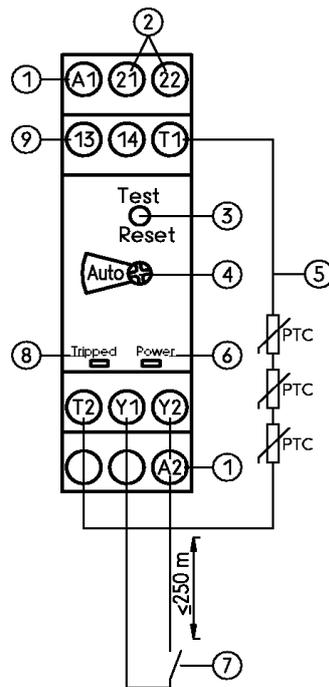


Figura 10: Dispositivo de disparo de resistência PTC

- ① Tensão de alimentação de comando nominal (A1-A2)
- ② Contacto auxiliar de abertura (21-22)
- ③ Teste/Reset
- ④ Reset manual/automático
- ⑤ Termistor (T1-T2)
- ⑥ LED de rede (verde)
- ⑦ Reset remoto (Y1-Y2)
- ⑧ LED de disparo (vermelho)
- ⑨ Contacto auxiliar de fecho (13-14)

Num aparelho com uma alimentação de potência e de tensão de comando conjunta (→ Figura 12) não ocorre um novo arranque automático do accionamento após uma interrupção da tensão ou disparo da instalação de protecção.



Cuidado!

Num aparelho com uma alimentação de potência e de tensão de comando separada (→ Figura 13) ocorre um novo arranque automático do accionamento após uma interrupção da tensão da alimentação de potência.

Após uma interrupção de tensão da alimentação de comando não ocorre um novo arranque automático do accionamento.

Uma interrupção da tensão de comando provoca uma reposição do aparelho de disparo de resistência PTC.



Aviso!

O accionamento compacto tem tensão mesmo que o aparelho esteja desligado. Antes da realização de trabalhos no aparelho ou comando externo, desligue a alimentação de rede.

2 Instalação

G1: Conversor de frequência
 R: Aprox. $0\ \Omega$ na versão para rede TN e TT
 R = $10\ M\Omega$ na versão de rede IT
 L1, L2, L3: Alimentação de rede
 K11, K12, K14: Saída de relé conversor
 Br 1, Br 2: Resistência de travagem
 2TP1, 2TP2: Ligação de resistência PTC
 5, 6, 15, 16: Ligação de teclado (parametrização)

- ① opcionalmente PROFIBUS-DP
- ② opcionalmente bus de sistema (CAN)
- ③ opcionalmente Interbus
- ④ opcionalmente standard I/O
- ⑤ opcionalmente aplicações I/O

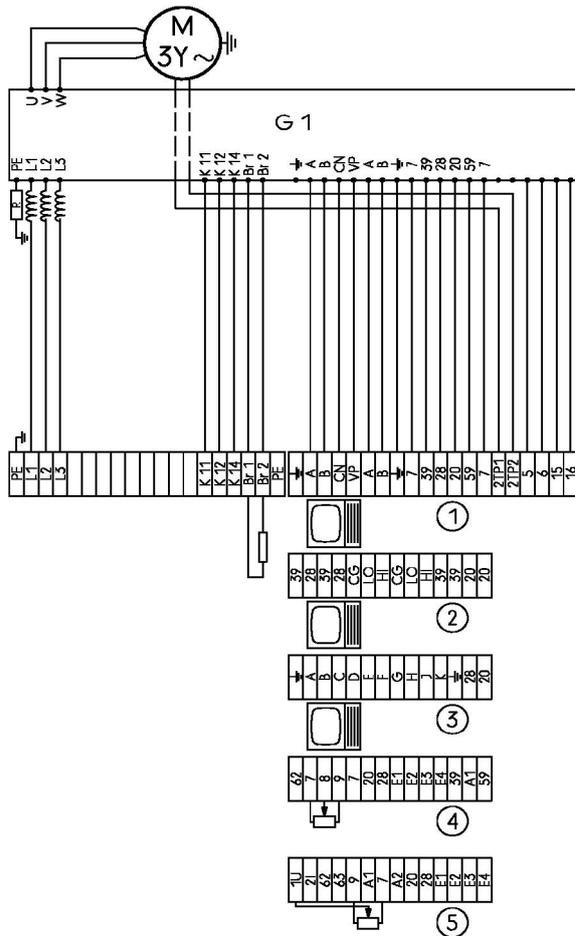


Figura 11: Esquema de circuitos geral do accionamento compacto sem contactor e dispositivo de disparo de resistência PTC para todas as variantes de rede

Para detalhes, ver instruções de montagem separadas do conversor e esquema de circuitos do módulo de função 1–5

Ligação à rede e ligações

G1: Conversor de frequência
 G2: Contactor
 G3: Dispositivo de disparo de resistência PTC
 L1, L2, L3, N: Alimentação de rede
 Conversor, contactor, dispositivo de disparo de resistência PTC
 14, 13/32, 31: Botão I/O
 Y1, Y2: Reset Dispositivo de disparo de resistência PTC
 21, 2N: Mensagem "Avaria"
 14, 2N: Mensagem "On"
 K11, K12, K14: Saída de relé conversor
 Br 1, Br 2: Resistência de travagem
 5, 6, 15, 16: Ligação de teclado (parametrização)

- ① opcionalmente PROFIBUS-DP
- ② opcionalmente bus de sistema (CAN)
- ③ opcionalmente Interbus
- ④ opcionalmente standard I/O
- ⑤ opcionalmente aplicações I/O

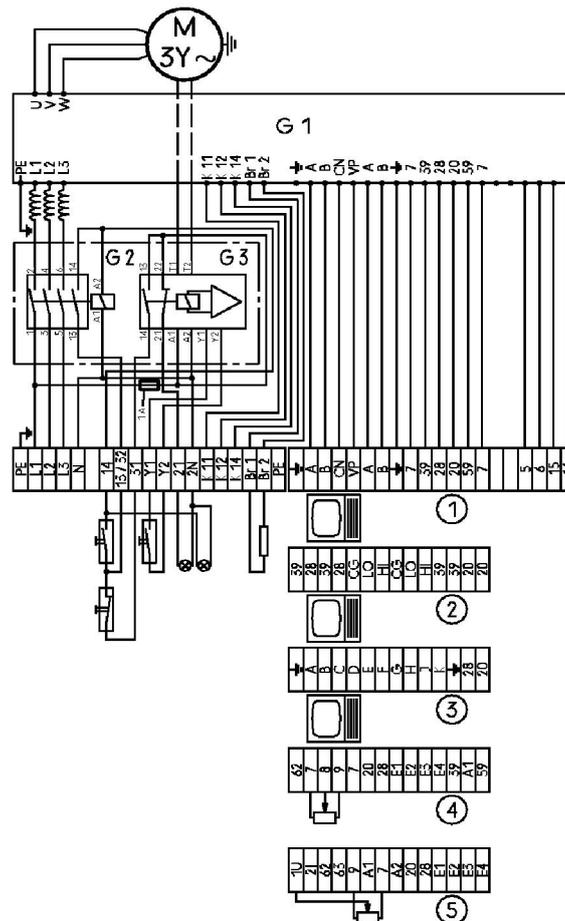


Figura 12: Esquema de circuitos geral do accionamento compacto com contactor e dispositivo de disparo de resistência PTC e alimentação de tensão de comando interna para rede TN

Para detalhes, ver instruções de montagem separadas do conversor e esquema de circuitos do módulo de função 1-5

2 Instalação

G1: Conversor de frequência
 R: Aprox. $0\ \Omega$ na versão para rede TN e TT
 R = $10\ M\Omega$ na versão de rede IT
 G2: Contactor
 G3: Dispositivo de disparo de resistência PTC
 L1, L2, L3: Alimentação de rede Potência e comando
 N/-, L/+: Tensão de comando 220 a 240 V~ ou 24V=
 fusível máximo 16A
 14, 13/32, 31: Botão I/O
 Y1, Y2: Reset Dispositivo de disparo de resistência PTC
 21, 2N: Mensagem "Avaria"
 14, 2N: Mensagem "On"
 K11, K12, K14: Saída de relé conversor
 Br 1, Br 2: Resistência de travagem
 5, 6, 15, 16: Ligação de teclado (parametrização)

- ① opcionalmente PROFIBUS-DP
- ② opcionalmente bus de sistema (CAN)
- ③ opcionalmente Interbus
- ④ opcionalmente standard I/O
- ⑤ opcionalmente aplicações I/O

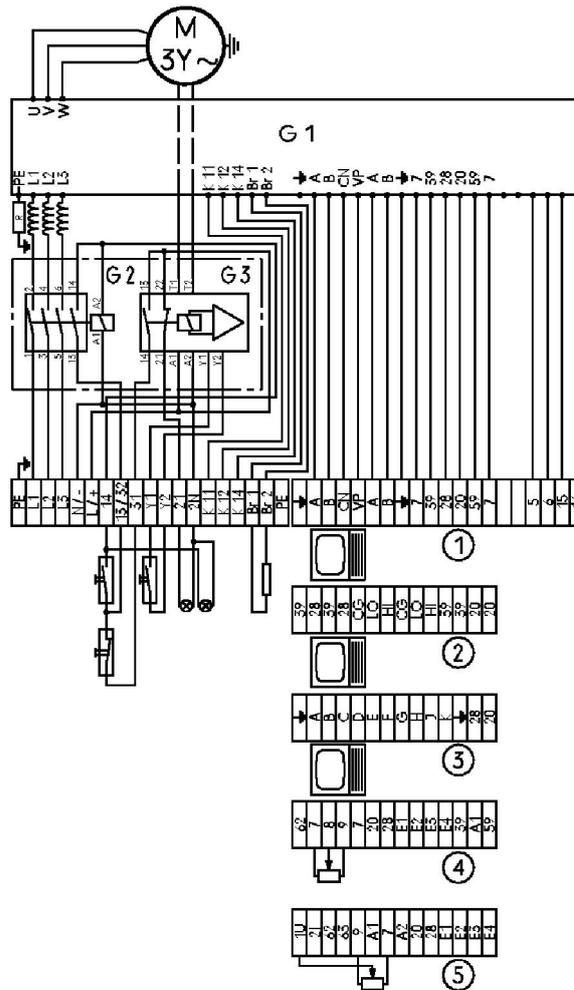


Figura 13: Esquema de circuitos geral do accionamento compacto com contactor e dispositivo de disparo de resistência PTC e alimentação separada da tensão de comando para todas as versões de rede

Para detalhes, ver instruções de montagem separadas do conversor e esquema de circuitos do módulo de função 1-5

Motores com travão

A ligação da alimentação de rede é realizada, na versão com travão incorporado, na caixa de bornes do motor e, na versão com travão montado, na caixa de bornes separada do travão. Respeite o esquema de circuitos de ligações fornecido e a tensão nominal mencionada na placa de características. Na ligação de tensão alternada, a bobina do travão é excitada através de um rectificador de silício que está alojado dentro do encapsulamento anti-inflamação.

Tolerância do binário de travagem +30%/-10% após ligeira inserção.



Os sensores térmicos sempre instalados, tanto no motor como no travão, têm de ser ligados de acordo com a secção "Motores com monitorização da temperatura", página 24.

Motores com travão ou taquímetro montado debaixo da cobertura do ventilador

Para ligar travões ou taquímetros montados debaixo da cobertura do ventilador do motor, é necessário desmontá-la.

Desenrosque os sensores de impulsos de choque ou sistemas de lubrificação posterior eventualmente existentes. Desaperte os parafusos de fixação da cobertura e retire-a do motor.

Ligue o travão ou o taquímetro de acordo com o esquema de circuitos em anexo e conduza o cabo, pela via mais curta, pelas nervuras do motor no sentido da caixa de terminais principal. Recomenda-se a colocação de um tubo de protecção sobre o cabo de ligação na área das nervuras para evitar o desgaste por fricção.

Insira a cobertura do ventilador novamente sobre o motor, tendo atenção à posição dos orifícios para sensores de impulsos de choque e sistemas de lubrificação posterior eventualmente existentes. Em motores com ventiladores axiais que funcionam num bocal, há que verificar se existe um entreferro circular regular entre o ventilador e o bocal. Fixe a cobertura com os parafusos de fixação, (binários de aperto segundo Tabela 4, página 17).

2 Instalação

Depois da montagem, verifique manualmente se o ventilador funciona sem impedimentos.

Motores com arrefecimento por água

As ligações de água devem ser ligadas de acordo com as placas de indicação existentes no motor. A quantidade de água de arrefecimento necessária para o arrefecimento do motor deve ser consultada nas indicações no motor. Para evitar inclusões de ar existe uma válvula de ventilação no lado superior do motor.

As câmaras de água têm de ser limpas regularmente em função do teor de matérias suspensas. As mesmas podem ser limpas sem ser necessário desmontar o motor. Conforme a versão, depois de desenroscar tampões de fecho ou de desaparafusar o anel de vedação no lado do contra-accionamento da caixa do motor, é possível efectuar uma limpeza do revestimento da caixa. Ao abrir a câmara de água, a protecção contra explosões não é afectada, uma vez que a câmara de água não faz parte do compartimento antideflagrante.

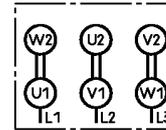
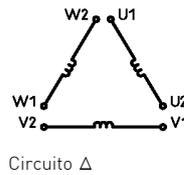
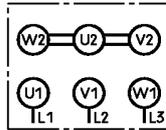
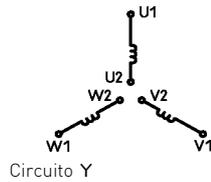
Para o funcionamento é necessário proteger os motores com monitorização da temperatura através de sensores térmicos (→ Secção "Motores com monitorização da temperatura", página 24).
Assegure-se através do comando eléctrico de que o motor só pode ser operado com o fluxo de água ligado e que o revestimento de água está sempre totalmente ventilado.

A temperatura máxima de entrada de água é de 30 °C, o teor máximo de matérias suspensas é de 30 mg/l e a pressão máxima de água é de 4 bar.

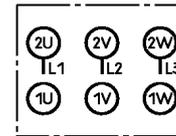
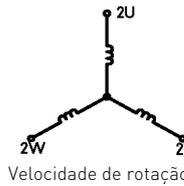
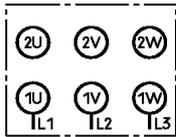
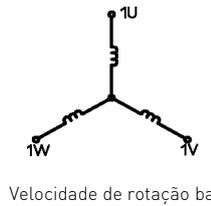
Esquemas de circuitos das ligações

Esquemas de circuitos das ligações O esquema de circuitos aplicável é o que se encontra junto ao motor.

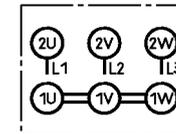
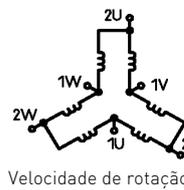
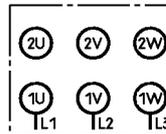
Velocidade única – um número de pólos



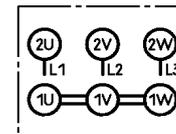
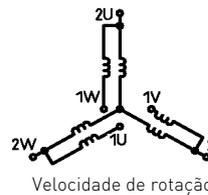
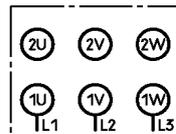
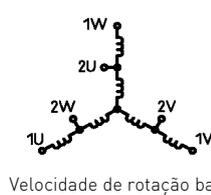
De pólos comutáveis



Circuito Dahlander

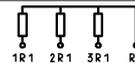


Circuito Dahlander



1TP1-1TP2	Pré-aviso resistência PTC	U>2,5 V proibido	Utilizar um dispositivo de disparo com número PTB (Instituto Nac. de Metrologia da Alemanha) ou marcação II(2)G/D
2TP1-2TP2	Desconexão resistência PTC		

1R1-R2	Sensor térmico de resistência PT 100	U>15 V proibido
--------	--------------------------------------	-----------------



1HE1-1HE2	Aquecimento em estado parado através de banda de aquecimento contra condensação
2HE1-2HE2	Aquecimento em estado parado através de banda de aquecimento para proteger de temperaturas abaixo de -20 °C

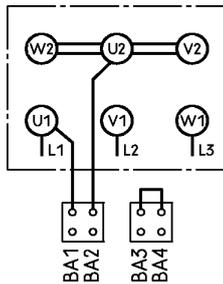
2 Instalação

Esquemas de circuitos das ligações

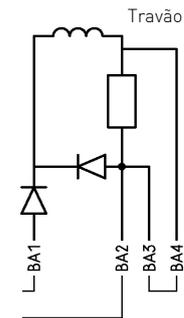
Motores com travão integrado

Ligação do travão através do enrolamento do motor

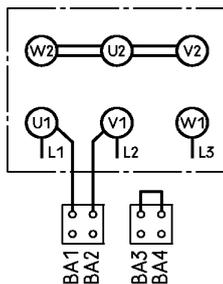
Circuito Y



Os bornes BA1-BA2 podem ser aplicados directamente nos bornes do motor para a alimentação do travão. Comparar a tensão entre motor/travão, se a ligação tiver de ocorrer em U1-U2 ou U1-V1. Os bornes BA3-BA4 têm de estar shuntados.



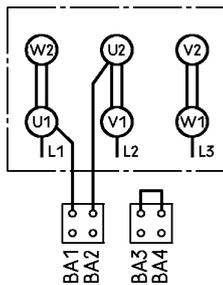
Circuito Y



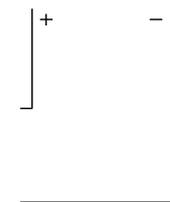
Nos bornes BA1-BA2 também pode ser aplicada uma tensão a partir do exterior. Respeite a tensão indicada na placa de características. Os bornes BA3-BA4 têm de estar shuntados.



Circuito Δ



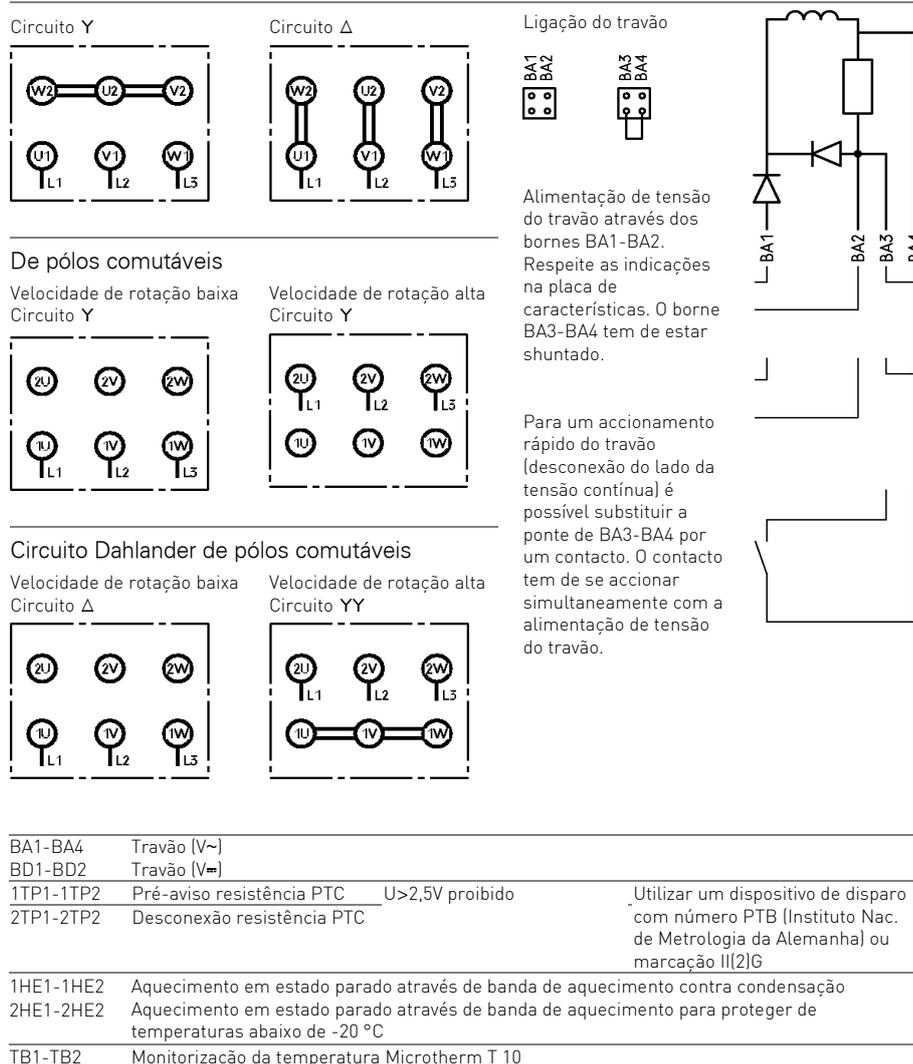
Para uma ventilação de emergência do travão, para rodar por ex. o motor com a mão, poderá aplicar no borne BA1 + BA4 uma tensão contínua (remover previamente a outra cablagem e ter atenção à polaridade). Tensão $U_{\text{m}} = U_{\sim} \times 0,45$. Tensão U_{\sim} , ver tensão de travão na placa de características.



BA1-BA4	Travão		
1TP1-1TP2	Pré-aviso resistência PTC	$U > 2,5$ V proibido	Utilizar um dispositivo de disparo com número PTB (Instituto Nac. de Metrologia da Alemanha) ou marcação II(2)G/D
2TP1-2TP2	Desconexão resistência PTC		
1HE1-1HE2	Aquecimento em estado parado através de banda de aquecimento contra condensação		
2HE1-2HE2	Aquecimento em estado parado através de banda de aquecimento para proteger de temperaturas abaixo de -20 °C		
TB1-TB2	Monitorização da temperatura Microtherm T 10		

Motores com travão integrado

Ligação do travão através de alimentação de tensão externa



3 Operação e reparação

Modos de funcionamento e protecção térmica

- Em motores do modo de funcionamento S1, além do disjuntor exigido na EN/IEC 60079-14 também poderá utilizar sensores térmicos.
- Se, nos motores do modo de funcionamento S1, se quiser realizar a protecção contra um aquecimento inadmissível exclusivamente através de sensores térmicos, terá de utilizar para o efeito uma combinação testada entre sensores térmicos e dispositivo de disparo.
- Nos motores com modo de funcionamento diferente do S1, tem de utilizar como protecção contra um aquecimento inadmissível combinações testadas entre sensores térmicos e dispositivo de disparo.
- Uma alimentação dos motores através de conversores de frequência é permitida se utilizar uma combinação testada entre sensores térmicos nos enrolamentos e dispositivo de disparo.

Os sensores térmicos têm de estar ligados de acordo com a secção "Motores com monitorização da temperatura", página 24.



Atenção!

Um dispositivo de monitorização disparado não pode voltar a ligar autonomamente.

Condições de serviço especiais

Temperatura ambiente

O funcionamento dos motores com temperaturas ambiente fora da gama universalmente válida de -20 °C a $+40\text{ °C}$ é permitido sem aquecimento se na placa de características estiver indicada uma gama de temperaturas correspondente, por ex. $-55\text{ °C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60\text{ °C}$.

O funcionamento abaixo de -20 °C também é possível se manter a temperatura do motor a pelo menos -20 °C .

**Condições de serviço
especiais**

com a ajuda de um aquecimento em estado parado.
Observe a este respeito os dados nominais do
aquecimento e a temperatura ambiente mínima
admissível na placa de características do motor (→
Secção "Motores com aquecimento em estado parado",
página 24)

3 Operação e reparação

Motores com dispositivo anti-retorno

Os motores com dispositivo anti-retorno incorporado têm de ser operados acima da velocidade de rotação mínima indicada na placa de características, por ex. FXM 850 rpm, para evitar temperaturas excessivamente elevadas não permitidas na superfície.

Entrada de calor pela máquina de trabalho

Há que assegurar que, a partir de uma máquina montada no interface para o motor (ou seja veio e flange do motor), não ocorrem entradas de calor mais elevadas no motor do que as permitidas pelos aquecimentos máximos mencionados na Tabela 9. Assim é assegurado que o motor não ultrapassa a classe de temperatura em qualquer sítio.

Tabela 9: Aquecimento admissível da superfície a uma temperatura ambiente de 40 °C

	Classe de temperatura		
	T6 = 85 °C	T5 = 100 °C	T4 = 135 °C
Aquecimento admissível no veio	30K	45K	65K
Aquecimento admissível no flange	30K	45K	65K

Motores com parafusos de drenagem

A água de condensação que se acumule no motor pode ser drenada ao desenroscar os parafusos de drenagem. Para isso é aberto o invólucro antideflagrante. Depois de desligar o motor é preciso aguardar um tempo de espera correspondente à inscrição no motor, só a seguir é que pode ser desenroscado. A operação dos motores só é permitida com o parafuso de drenagem bem apertado. Binário de aperto conforme a tabela 4. Parafuso de drenagem M6x12.

Colocação em funcionamento



Atenção!

Antes da montagem ou colocação em funcionamento é necessário que a resistência de isolamento seja medida por um técnico. Com $U_N > 500$ V, a resistência deve ser superior a $1\text{ M}\Omega$ e, com $U_N \leq 500$ V, superior a $0,5\text{ M}\Omega$. Se este valor não for atingido, será necessário secar os motores.

A melhor forma de o fazer é num forno a uma temperatura até $100\text{ }^\circ\text{C}$. Para assegurar a saída da humidade, abra o motor. Para assegurar eventuais direitos de garantia, consulte previamente o fabricante.

Estes trabalhos têm de ser realizados por técnicos especializados, alertando o fabricante para a manutenção da protecção contra explosões durante a remontagem. Para a montagem e desmontagem, consulte as respectivas instruções de reparação.

- Verifique o sentido de rotação e a marcha durante o ralenti. No caso de ventiladores exteriores dependentes do sentido de rotação (ventilador axial), tem de respeitar o sentido de rotação indicado no motor. Se pretender alterar o sentido de rotação, deve trocar-se dois cabos de rede entre si e o ventilador.
- Caso o motor tenha estado armazenado e possua uma quantidade de massa lubrificante adicional nas chumaceiras de rolamento para efeitos de conservação, tem de operar o motor durante pelo menos 0,5 h em ralenti para garantir uma distribuição adequada da massa lubrificante e evitar um sobreaquecimento das chumaceiras.
- Compare a corrente de serviço com a corrente indicada na placa de características.
Os dispositivos de protecção exigidos segundo a EN/IEC 60079-14 têm de ser ajustados para os dados nominais do motor, mencionados na placa de características. O valor de corrente indicado na placa de características não pode ser ultrapassado sob carga permanente.

3 Operação e reparação



Atenção!

Operar o motor pelo menos 1 hora sob carga e observar se ocorrem ruídos estranhos ou aquecimentos acima da respectiva classe de temperatura indicada.

Lubrifique os motores com sistema de lubrificação posterior aquando da colocação em funcionamento com a quantidade de massa lubrificante indicada no motor. Vibrações com intensidades no funcionamento acoplado de $V_{\text{eff}} < 2,3$ mm/s para fundações rígidas e de $V_{\text{eff}} < 3,5$ mm/s para fundações flexíveis segundo EN/IEC 60034-14 são inofensivas. No caso de alterações em relação ao funcionamento normal – por ex. temperaturas aumentadas, ruídos, vibrações – determinar a causa e, se necessário, consultar o fabricante.



Atenção!

Não desactivar os dispositivos de protecção, também durante o funcionamento de ensaio. Em caso de dúvida, desligar a máquina.

Manutenção

Inspecção

- Controlar permanentemente os motores em função das condições de utilização.
- Manter os motores limpos e manter as aberturas de ventilação desimpedidas (→ Secção "Local", página 10)

Devem ser cumpridas as disposições nacionais válidas para a manutenção/conservação de meios de serviço eléctricos em áreas com risco de explosão, como por ex. EN/IEC 60079-17 e -19. Na Alemanha, em particular também o "Regulamento sobre a segurança de funcionamento".

No âmbito da manutenção devem ser verificadas sobretudo as peças das quais depende o tipo de protecção anti-inflamação, como por exemplo se os elementos de introdução e as vedações estão intactos.

Armazenamento/Lubrificação



Atenção!

Para evitar danos é necessário que as chumaceiras e a massa lubrificante estejam protegidas de sujidade.

A vida útil calculada das chumaceiras é de 50.000 horas de serviço, com base num funcionamento apenas de acoplamento. As cargas radiais e axiais máximas admissíveis podem ser consultadas na nossa documentação técnica "Motores trifásicos com invólucro antideflagrante". Os motores são equipados de série com rolamentos de esferas estriadas. No caso de um apoio reforçado (rolamento de rolos), o tipo de rolamento é indicado na placa de características.

Os rolamentos de esferas estriadas dos motores até ao tamanho 280 estão vedados de ambos os lados de série e possuem um enchimento de massa lubrificante aplicado pelo fabricante dos rolamentos, sendo a massa, até uma temperatura ambiente de 40 °C com montagem horizontal, em motores de 4 ou mais pólos, suficiente para 40.000 horas de serviço e, em motores de 2 pólos, para 20.000 horas de serviço.

Em caso de troca dos rolamentos, também devem ser trocadas as juntas estanques do veio. A desmontagem e a montagem devem ser realizadas de acordo com as instruções de reparação separadas do fabricante.

Os motores a partir do tamanho 315 e os motores com apoio reforçado possuem um sistema de lubrificação posterior. A lubrificação dos rolamentos é realizada através dos niples instalados nas placas ou tampas dos rolamentos, preferencialmente com o motor a funcionar. O compartimento de recolha na tampa do rolamento para a massa lubrificante antiga é suficientemente grande para que, com uma lubrificação posterior correcta, seja possível recolher a massa lubrificante antiga que sai durante a vida útil nominal dos rolamentos.

O prazo de lubrificação, a quantidade e o tipo de massa lubrificante prescritos para o motor devem ser consultados na placa de indicação no motor.

O fabricante utiliza geralmente ESSO-Unirex N3, um sabão complexo de lítio/massa lubrificante de óleo mineral.

3 Operação e reparação

Tabela 10: Prazos de lubrificação posterior regulares em horas para estruturas horizontais

Temperatura ambiente	Velocidade de rotação até 1800 rpm	Velocidade de rotação até 3600 rpm
40 °C	5000 h	2500 h
50 °C	2500 h	1000 h
60 °C	2000 h	500 h



Atenção!

Em motores com potências superiores (tipo de motor ...X), com condições de accionamento difíceis, como por exemplo accionamento por correia e roda dentada com cargas adicionais dos rolamentos, ou em estruturas verticais, os valores na tabela reduzem-se em 50%. Respeitar a quantidade de massa lubrificante indicada. Um excesso de lubrificação pode originar um aumento acentuado da temperatura do rolamento e, conseqüentemente, falha do apoio.



Cuidado!

Se a lubrificação posterior for realizada com o motor em funcionamento, ter atenção a uma protecção adequada contra as peças em rotação! Utilizar apenas massa lubrificante para chumaceiras de rolamento sem resina e sem ácido, com um ponto de gotejamento de aprox. 200 °C.



Tempos de paralisação mais longos devem ser considerados na duração de uso da massa lubrificante. Esta pode ser consideravelmente reduzida em função da carga externa. Tal também se aplica à vida útil de rolamentos lubrificados. É recomendável substituir estes rolamentos após 5-6 anos. No caso de tempos de paralisação mais longos, é recomendável rodar mensalmente o veio para evitar danos nos rolamentos.

Protecção contra explosões

A marcação, como por ex.  (II2G), Ex de IIC T4 Gb, indica onde o motor pode ser utilizado e que foi construído, fabricado e homologado de acordo com as normas europeias e IEC aplicáveis, que são exigidas para o funcionamento em áreas com risco de explosão.



Atenção!

O motor não pode sofrer qualquer tipo de alteração e o presente manual de instruções tem de ser sempre cumprido.

Se o motor for alterado ou se for necessário realizar reparações, isso deverá ser executado exclusivamente pelo fabricante ou por oficinas de reparação que disponham dos conhecimentos necessários no domínio da protecção contra explosões. Antes da recolocação em funcionamento dos motores deve ser constatado o cumprimento, por parte de uma entidade designada, em conformidade com as Directivas 94/9/CE e 99/92/CE, e o mesmo precisa de ser confirmado através de marcação no motor ou emissão de um relatório de controlo.

Se estas disposições não forem cumpridas, o motor deixará de estar classificado como protegido contra explosões e a marcação, ver em cima, deve ser retirada.

Condições especiais para a manutenção da protecção contra explosões durante o funcionamento

- Devem ser bem apertados todos os parafusos de contacto e porcas das ligações eléctricas para evitar resistências de transição demasiado elevadas, que podem originar um aquecimento inadmissivelmente elevado do local de contacto, binários de aperto (→ Tabela 8, página 23).
- Proceda com o máximo cuidado ao ligar os cabos de rede. Tenha em atenção as correntes de fuga e distâncias de isolamento. Utilize as peças de vedação das entradas de cabos e compartimentos terminais, assim como as peças de introdução para a descarga de tensão ou as peças de introdução previstas como protecção contra torção para os cabos de rede de forma correcta, para assegurar o tipo de protecção dos compartimentos terminais (→ Ligação do circuito de rede e de supervisão, página 21)
- Elimine de imediato quaisquer danos e apenas através da montagem de peças sobresselentes originais. A execução correcta dos trabalhos deve ser controlada por uma entidade designada, em conformidade com as Directivas europeias, na Alemanha por um perito de

3 Operação e reparação

acordo com o "Regulamento sobre a segurança de funcionamento", e no estrangeiro de acordo com as respectivas normas nacionais aplicáveis, e confirmada por meio de marcação no motor ou através da emissão de um relatório de controlo.

- Para evitar carga electrostática da superfície pintada do motor, segundo a norma EN/IEC 60079-0 a espessura do revestimento para o grupo IIC pode ser no máx. de 200 µm ou é necessário apresentar provas correspondentes de impossibilidade de carga. Os motores originais fornecidos preenchem estes requisitos.

Uma pintura posterior é possível até um máximo de 200 µm de espessura total com qualquer sistema de revestimento.

Espessuras de camadas que ultrapassem estas especificações só são possíveis com os sistemas de revestimento originais depois de consultar o fabricante. Nos sistemas Offshore NORSOK, para a utilização nas zonas 1 e 21 é necessário excluir processos que provoquem cargas fortes.

- As superfícies da fenda anti-inflamação não podem ser rectificadas e têm que estar protegidas contra corrosão. As massas lubrificantes que sejam usadas como protecção contra corrosão das superfícies da fenda não podem endurecer devido ao envelhecimento, não podem conter solventes voláteis e não podem provocar corrosão na superfície. O fabricante do motor usa por ex. Fuchs Renolit LX-PEP ½ ou OKS 245. Outros materiais vedantes autorizados são os seguintes: Hylomar, empresa Marston-Domsel ou Admosit e Fluid-D, empresa Teroson (respeitar as instruções de uso do fabricante). Isto deve ser respeitado sobretudo no caso das fendas das tampas para compartimentos terminais do tipo de protecção anti-inflamação "invólucros antideflagrantes", marcação Ex d IIC(B).
- Todos os parafusos têm que ser apertados com o binário de aperto prescrito (→ Tabela 4, página 17) e têm que existir na quantidade de orifícios de fixação previstos. Substituir parafusos danificados só por parafusos com as mesmas dimensões e qualidade (pelo menos A2-70), desde que não haja outra indicação na placa de características.

Reparação

As reparações e alterações em máquinas protegidas contra explosões devem ser executadas por uma entidade

Reparação

designada em conformidade com as Directivas CE 94/9/CE e 99/ 92/ CE, na Alemanha sob observação do "Regulamento sobre a segurança de funcionamento", assim como de acordo com as instruções de segurança e descrições das nossas instruções de reparação.

Os trabalhos relacionados com a protecção contra explosões têm de ser executados no fabricante ou por uma oficina especializada em máquinas eléctricas. Se os trabalhos não forem executados pelo fabricante, terão de ser examinados por uma pessoa qualificada reconhecida. Para a recolocação em funcionamento, na Alemanha é necessária uma confirmação escrita nos termos do "Regulamento sobre a segurança de funcionamento". No estrangeiro devem ser respeitadas as respectivas normas nacionais.

A reparação da fenda anti-inflamação só pode ser realizada de acordo com as especificações de construção do fabricante. A reparação em conformidade com os valores das tabelas 1 e 2 da norma EN /IEC 60079-1 não é admissível.

4 Requisitos adicionais para a protecção contra poeiras

(Uso nas zonas 21 e 22)

Utilização conforme com as especificações	A marcação  II 2D Ex tb IIIC T... °C Db tem que estar presente na placa de características do motor.
--	---

Instalação e operação	<p>Entradas de cabos e condutores</p> <p>Devem ser utilizadas entradas autorizadas em separado da categoria 2G, com pelo menos IP 65, ou da categoria 2D. As aberturas não utilizadas devem ser fechadas com tampões adequados autorizados.</p> <p>Operação e reparação</p> <p>Operar os motores em conformidade com os requisitos da norma EN/IEC 60079-31. Os motores não podem ser operados se possuírem camadas de poeira excessivas, uma vez que isso pode levar a que a temperatura admissível na superfície seja ultrapassada. Deve ser assegurada uma limpeza regular.</p> <p>Os vedantes rotacionais são parte integrante da homologação. Só podem ser utilizadas vedações originais.</p> <p>Nos motores com sistema de lubrificação posterior das chumaceiras de rolamento é preciso assegurar que os canais de lubrificação estejam sempre cheios com massa lubrificante, caso contrário deixa de estar garantida a protecção contra explosões.</p> <p>Nos sistemas de revestimento Offshore NORSOK, para a utilização na zona 21 é necessário excluir processos que provoquem cargas fortes.</p>
------------------------------	--

Deutsch: Sollten Sie die Angaben in dieser Betriebsanleitung in der vorliegenden Sprache nicht lesen können, so wenden Sie sich bitte an das Herstellerwerk.

Dansk: Hvis denne brugsanvisning ikke er skrevet på et sprog, som du forstår, så henvend dig venligst til fabrikanten.

Suomi: Ellette pysty lukemaan tämän käyttöohjeen tietoja olemassa olevalla kielellä, ottakaa yhteyttä valmistajaan.

Français: Si vous ne pouvez pas lire la langue dans laquelle sont écrites les indications contenues dans les présentes instructions de service, veuillez vous adresser au fabricant.

Español: Si no puede leer las indicaciones en estas instrucciones de funcionamiento editadas en el presente idioma, diríjase por favor a la empresa fabricante.

Elinika: Εάν δεν μπορείτε να διαβάσετε στην υπάρχουσα γλώσσα τα στοιχεία σε αυτές τις οδηγίες λειτουργίας, σας παρακαλούμε να απευθυνθείτε στον κατασκευαστή.

English: If you cannot understand the operating instructions in the language provided please contact the manufacturers.

Italiano: Se non potete leggere le informazioni contenute nelle istruzioni per l'uso nella lingua in cui sono formulate, vi preghiamo di rivolgervi allo stabilimento di produzione.

Nederlands: Wanneer u op grond van de gebruikte taal de gegevens in deze bedrijfshandleiding niet kunt lezen, verzoeken wij u om contact op te nemen met de fabrikant.

Portugês: Caso não lhe seja possível compreender as indicações neste manual de instruções no presente idioma, queira contactar o fabricante, por favor.

Svenska: Om du inte förstår innehållet i instruktionsboken på det aktuella språket, kontakta tillverkaren.

Čeština: Pokud byste informace v tomto návodu k obsluze nemohli číst ve stávajícím jazyce, obraťte se prosím na výrobce.

Magyar: Ha a használati útmutató adatai ezen a nyelven nem érthetőek, akkor kérjük, forduljon a gyártóhoz.

Slovenščina: V primeru, da podatkov v priloženih navodilih za uporabo v danem jeziku ne razumete, se obrnite na proizvajalca.

Slovenčina: Pokiaľ by ste údaje v tomto návode na použitie v danom jazyku nevedeli prečítať, obráťte sa prosím na výrobný závod.

Lietuviškai: Jei negalite perskaityti šioje naudojimo instrukcijoje tam tikra kalba pateiktų duomenų, kreipkitės į gamintoją.

Latviski: Ja šajā lietošanas pamācībā informācija sniegta Jums nezināmā valodā, lūdzam Jūs vērsties ražotājfīrmā.

Polski: Jeżeli nie możecie Państwo przeczytać instrukcji obsługi w tym języku, prosimy o zwrócenie się z tym do zakładu produkcyjnego.

Eesti: Kui te ei suuda selle tegevusjuhendi andmeid antud keeles lugeda, siis palun pöörduge tootjatehase poole.

Български: Ако не можете да разберете инструкциите за експлоатация на дадения език, моля обърнете се към производителите.

Română: Dacă nu înțelegeți instrucțiunile de exploatare în limba în care sunt furnizate, vă rugăm să contactați producătorul.

ATB NORDENHAM GmbH

Helgoländer Damm 75
26954 Nordenham, Deutschland
Tel. +49 4731 365 – 0
Fax: +49 4731 365 – 159
E-Mail: info@atb-nordenham.de
Web: www.atb-nordenham.de

 **NORDENHAM**
Technology in Motion
SCHORCH

BA 01.07-PT