

Wilo Motor T 17.3, 20.2: EMU FA, Rexa SUPRA, Rexa SOLID



pt Manual de Instalação e funcionamento



Índice

1	Considerações gerais	5
1.1	Sobre este manual	5
1.2	Direitos de autor	5
1.3	Reserva da alteração	5
1.4	Exclusão de garantias e exoneração de responsabilidade	5
2	Segurança	5
2.1	Sinalética de indicações de segurança	5
2.2	Qualificação de pessoal	7
2.3	Trabalhos elétricos	7
2.4	Dispositivos de monitorização	7
2.5	Utilização em fluidos nocivos para a saúde	8
2.6	Motor magnético permanente	8
2.7	Transporte	8
2.8	Trabalhos de montagem/desmontagem	8
2.9	Durante o funcionamento	9
2.10	Trabalhos de manutenção	9
2.11	Meios de funcionamento	10
2.12	Obrigações do operador	10
3	Aplicação/Utilização	10
3.1	Utilização prevista	10
3.2	Utilização inadequada	10
4	Descrição do produto	10
4.1	Características	11
4.2	Digital Data Interface	13
4.3	Dispositivos de monitorização	13
4.4	Modos de funcionamento	14
4.5	Funcionamento com conversor de frequência	14
4.6	Funcionamento em atmosferas explosivas	15
4.7	Placa de identificação	15
4.8	Código do modelo	16
4.9	Equipamento fornecido	17
4.10	Acessórios	18
5	Transporte e armazenamento	18
5.1	Fornecimento	18
5.2	Transporte	18
5.3	Armazenamento	19
6	Instalação e ligação elétrica	20
6.1	Qualificação de pessoal	20
6.2	Tipos de instalação	20
6.3	Obrigações do operador	20
6.4	Instalação	20
6.5	Ligação elétrica	27
7	Arranque	32
7.1	Qualificação de pessoal	33
7.2	Obrigações do operador	33
7.3	Controlo do sentido de rotação (apenas nos motores de corrente trifásica)	33
7.4	Funcionamento em atmosferas explosivas	33
7.5	Antes de ligar	34
7.6	Ligar e desligar	34
7.7	Durante o funcionamento	35
8	Paragem/Desmontagem	36
8.1	Qualificação de pessoal	36
8.2	Obrigações do operador	36

8.3	Paragem.....	36
8.4	Desmontagem.....	36
9	Conservação.....	38
9.1	Qualificação de pessoal.....	39
9.2	Obrigações do operador.....	39
9.3	Meios de funcionamento.....	39
9.4	Intervalos de manutenção.....	40
9.5	Trabalhos de manutenção.....	41
9.6	Trabalhos de reparação.....	44
10	Avárias, causas e soluções.....	47
11	Peças de substituição.....	50
12	Remoção.....	51
12.1	Óleos e lubrificantes.....	51
12.2	Vestuário de proteção.....	51
12.3	Informação relativa à recolha de produtos elétricos e eletrónicos.....	51
13	Homologação de proteção contra explosão.....	51
13.1	Identificação de bombas com aprovação Ex.....	51
13.2	Tipo de proteção.....	51
13.3	Utilização prevista.....	51
13.4	Ligação elétrica.....	52
13.5	Arranque.....	54
13.6	Conservação.....	54
14	Anexo.....	55
14.1	Torques de aperto.....	55
14.2	Funcionamento no conversor de frequência.....	55

1 Considerações gerais

1.1 Sobre este manual

Este manual é parte integrante do produto. O cumprimento deste manual constitui condição prévia para a utilização apropriada e o manuseamento correto do aparelho:

- Leia este manual meticulosamente antes de qualquer atividade no ou com o produto.
- Guardar o manual sempre de forma acessível.
- Respeitar todas as informações sobre o produto e identificações no produtos.

A língua do manual de funcionamento original é o alemão. Todas as outras línguas deste manual são uma tradução do manual de funcionamento original.

1.2 Direitos de autor

Os direitos de autor deste manual são detidos por Wilo. Todos os conteúdos de qualquer espécie não podem:

- ser reproduzidos.
- ser difundidos.
- ser utilizados de forma não autorizada para fins de concorrência.

Wilo reserva-se o direito de alterar os dados referidos sem aviso prévio e não assume nenhuma responsabilidade por imprecisões e/ou omissões técnicas.

1.3 Reserva da alteração

O Wilo reserva-se todos os direitos de alterações técnicas ao produto ou a componentes individuais. As figuras utilizadas podem divergir do original, servindo para fins de ilustração exemplificativa do produto.

1.4 Exclusão de garantias e exoneração de responsabilidade

Wilo não assume garantia ou responsabilidade, em particular nos seguintes casos:

- Conceção deficiente devido a informações insuficientes ou incorretas do utilizador ou do cliente
- Não cumprimento deste manual
- Utilização inadequada
- Armazenamento ou transporte inadequado
- Instalação ou desmontagem incorreta
- Manutenção deficiente
- Reparação não autorizada
- Terreno para construção deficiente
- Influências químicas, elétricas ou eletroquímicas
- Desgaste

2 Segurança

O presente capítulo contém indicações fundamentais para as diversas fases de vida. O incumprimento destas indicações acarreta, por exemplo, os seguintes perigos:

- Perigo para as pessoas por influências elétricas, mecânicas ou bacteriológicas, bem como campos eletromagnéticos
- Poluição do meio-ambiente devido ao vazamento de substâncias perigosas
- Danos materiais
- Falha de funções importantes do produto

O incumprimento das indicações acarreta, a perda do direito ao ressarcimento de danos.

Observar ainda as instruções e indicações de segurança nos próximos capítulos!

2.1 Sinalética de indicações de segurança

Este manual de instalação e funcionamento contém indicações de segurança para evitar danos materiais e pessoais. Estas indicações de segurança são apresentadas de várias formas:

- As instruções de segurança relativas a danos pessoais começam com uma advertência e são **precedidas do respetivo símbolo** e têm fundo cinzento.



PERIGO

Natureza e origem do perigo!

Efeitos do perigo e instruções para a prevenção.

- As indicações de segurança relativas a danos materiais começam com uma advertência e são apresentadas **sem** símbolo.

CUIDADO**Natureza e origem do perigo!**

Efeitos ou informações.

Advertências→ **PERIGO!**

Existe perigo de morte ou danos físicos graves em caso de incumprimento!

→ **ATENÇÃO!**

Existe perigo de danos físicos (graves) em caso de incumprimento!

→ **CUIDADO!**

O incumprimento pode causar danos materiais, sendo que é possível ocorrer uma perda total.

→ **INDICAÇÃO!**

Indicação útil para a utilização do produto

Marcas textuais

✓ Condição prévia

1. Passo/Enumeração

⇒ Indicação/Instrução

▶ Resultado

Símbolos

Neste manual são utilizados os seguintes símbolos:



Perigo de tensão elétrica



Perigo de infecção bacteriana



Perigo devido a campo magnético forte



Perigo de explosão



Perigo devido a atmosfera explosiva



Símbolo de perigo geral



Cuidado com cortes



Cuidado com superfícies quentes



Cuidado com altas pressões



Cuidado com cargas suspensas



Equipamento de proteção individual: Utilizar capacete



Equipamento de proteção individual: Utilizar proteção para os pés



Equipamento de proteção individual: Utilizar proteção para as mãos



Equipamento de proteção individual: Utilizar máscara



Equipamento de proteção individual: Utilizar óculos de proteção



Proibido trabalhar sozinho! Deve estar presente uma segunda pessoa.



Aviso útil

2.2 Qualificação de pessoal

O pessoal é obrigado a:

- Estar informado sobre as normas localmente aplicáveis em matéria de prevenção de acidentes.
- Ter lido e compreendido o manual de instalação e funcionamento.

O pessoal é obrigado a possuir as seguintes qualificações:

- Trabalhos elétricos: Um electricista deve executar os trabalhos elétricos.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: O técnico tem de ter formação no manuseamento das ferramentas e dos materiais de fixação necessários para o terreno de construção existente.
- Trabalhos de manutenção: O técnico tem de estar familiarizado com o manuseamento dos meios de funcionamento utilizados e a eliminação dos mesmos. Além disso, o técnico tem de ter conhecimentos básicos de engenharia mecânica.

Definição de «electricista»

Um electricista é uma pessoa com formação técnica adequada, conhecimentos e experiência que é capaz de identificar e evitar os perigos da electricidade.

2.3 Trabalhos elétricos

- Mandar efetuar os trabalhos elétricos por um electricista.
- Antes de qualquer trabalho, desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra reativação.
- Na ligação à rede elétrica respeitar as normas locais.
- Respeitar as especificações da empresa produtora e distribuidora de energia local.
- Informar o pessoal sobre a execução da ligação elétrica.
- Informar o pessoal sobre as possibilidades de desativação do produto.
- Respeitar as indicações técnicas neste manual de instalação e funcionamento e na placa de identificação.
- Ligar o produto à terra.
- Respeitar as normas para a ligação à instalação de distribuição elétrica.
- Se forem utilizados controladores de arranque eletrónicos (por exemplo, arrancador suave ou conversor de frequência), respeitar as normas relativas à compatibilidade eletromagnética. Se necessário, considerar medidas especiais (por exemplo, cabos blindados, filtros, etc.).
- Substituir imediatamente o cabo de ligação com defeito. Contactar o serviço de assistência.

2.4 Dispositivos de monitorização

Devem ser fornecidos no local os seguintes dispositivos de monitorização:

Interruptor de proteção de cabos

O tamanho e as características de comutação dos interruptores de proteção de cabos baseiam-se na corrente nominal do produto ligado. Respeitar as normas locais.

Disjuntor

Nos produtos sem ficha, prever um disjuntor no local! O requisito mínimo é um relé térmico/disjuntor com compensação de temperatura, acionamento de diferencial e bloqueio de reativação em conformidade com as normas locais. Para a ligação a redes elétricas sensíveis, prever dispositivos de proteção adicionais (por exemplo, relés de sobretensão, de baixa tensão ou de falha de fase, etc.).

Disjuntor FI (RCD)

Respeitar as normas da empresa produtora e distribuidora de energia local!
Recomendamos a utilização de um disjuntor FI.

Se as pessoas puderem entrar em contacto com o produto e líquidos condutores, proteger a ligação **com** um disjuntor FI (RCD).

2.5 Utilização em fluidos nocivos para a saúde

Se o produto for utilizado em fluidos nocivos para a saúde, existe o perigo de infeção bacteriana! Limpar cuidadosamente e desinfetar o produto após a desmontagem e antes da reutilização. O utilizador tem de garantir os seguintes pontos:

- Durante a limpeza do produto é disponibilizado e utilizado o seguinte equipamento de proteção:
 - Óculos de proteção fechados
 - Máscara respiratória
 - Luvas de proteção
- Todas as pessoas estão informadas sobre o fluido, o perigo resultante do mesmo e o seu manuseamento correto!

2.6 Motor magnético permanente

Os motores magnéticos permanentes são acionados através de um rotor magnético permanente. Respeitar os seguintes pontos durante a utilização de motores magnéticos permanentes:

→ Íman e campo magnético

Os ímanes e o campo magnético não representam qualquer perigo, desde que o corpo do motor esteja fechado. Mesmo para uma pessoa com pacemaker não apresenta qualquer perigo. Os parafusos de fecho para fins de manutenção podem ser abertos sem hesitar. Nunca abrir o corpo do motor! Os trabalhos no motor aberto só devem ser executados pelo serviço de assistência!

→ Funcionamento gerador

Quando o rotor é acionado sem energia elétrica (p. ex. com retorno do fluido), o motor cria uma tensão indutiva. Neste caso, o cabo de ligação está sob tensão. Além disso, caso a bomba esteja ligada, ocorre uma recuperação de energia no conversor de frequência ligado. Para evitar que o conversor de frequência e o motor sejam destruídos por sobretensão, prever as seguintes possibilidades:

- Devolver a energia introduzida na rede de alimentação.
- Dissipar a energia introduzida por uma resistência de travagem.

2.7 Transporte

- Utilizar o seguinte equipamento de proteção:
 - Calçado de segurança
 - Capacete (na utilização de meios de elevação)
- Utilizar sempre a pega para transportar o produto. Nunca puxar no cabo de ligação!
- Utilizar apenas os dispositivos de içamento legalmente previstos e aprovados.
- Selecionar o dispositivo de içamento com base nas condições existentes (clima, ponto de fixação, carga, etc.).
- Fixar o dispositivo de içamento sempre nos pontos de fixação (pega ou olhal de elevação).
- A estabilidade do meio de elevação tem de ser assegurada durante a utilização.
- Ao utilizar meios de elevação, encarregar uma segunda pessoa da coordenação dos movimentos, sempre que for necessário (p. ex., devido à falta de visibilidade).
- Não podem permanecer pessoas por baixo de cargas suspensas. **Não** movimentar as cargas por cima de locais de trabalho onde permanecem pessoas.

2.8 Trabalhos de montagem/desmontagem

- Utilizar o seguinte equipamento de proteção:
 - Calçado de segurança
 - Luvas de segurança contra cortes
 - Capacete (na utilização de meios de elevação)
- Cumprir as leis e normas aplicáveis no local de utilização em matéria de segurança no trabalho e prevenção de acidentes.
- Desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra a reativação não autorizada.

- Todas as peças rotativas têm de estar paradas.
- Garantir ventilação suficiente nos espaços fechados.
- Durante os trabalhos em poços, é necessária a presença de uma segunda pessoa por motivos de segurança.
- Caso se acumulem gases tóxicos ou asfixiantes, tomar imediatamente contramedidas!
- Limpar cuidadosamente o produto. Desinfetar os produtos utilizados em fluidos nocivos para saúde!
- Certificar-se de que não existe perigo de explosão em todos os trabalhos de soldadura ou trabalhos com aparelhos elétricos.

2.9 Durante o funcionamento

- Utilizar o seguinte equipamento de proteção:
 - Calçado de segurança
 - Proteção auditiva (conforme o regulamento interno afixado em cartaz)
- A área de trabalho do produto é uma zona de acesso restrito. Durante o funcionamento, não podem permanecer pessoas na área de trabalho.
- O produto é ligado e desligado através de comandos dependentes do processo em separado. Após falhas de energia, o produto pode-se ligar automaticamente.
- O operador tem de comunicar de imediato qualquer avaria ou irregularidade ao seu superior hierárquico.
- Se surgirem defeitos que ponham em risco a segurança, o operador deve proceder imediatamente à desconexão:
 - Falha dos dispositivos de segurança e de monitorização
 - Danos nas peças do corpo
 - Danos em dispositivos elétricos
- Nunca colocar as mãos no conduta de aspiração. As peças em rotação podem entalar e cortar membros do corpo.
- Se o motor emergir durante o funcionamento, o corpo do motor pode atingir temperaturas superiores a 40 °C (104 °F).
- Abrir todas as válvulas de cunha na tubagem do lado da sucção e do lado da pressão.
- Assegurar o nível mínimo de cobertura de água com uma proteção contra funcionamento a seco.
- Em condições normais de funcionamento, o produto tem uma pressão acústica inferior a 85 dB(A). No entanto, a pressão acústica real depende de vários fatores:
 - Profundidade de montagem
 - Instalação
 - Fixação de acessórios e tubagem
 - Ponto de funcionamento
 - Profundidade de imersão
- Se o produto trabalhar nas condições de funcionamento válidas, realizar do lado do operador uma medição da pressão acústica. A partir de uma pressão acústica de 85 dB(A), usar um proteção auditiva e marcar a área de trabalho!

2.10 Trabalhos de manutenção

- Utilizar o seguinte equipamento de proteção:
 - Óculos de proteção fechados
 - Calçado de segurança
 - Luvas de segurança contra cortes
- Realizar os trabalhos de manutenção sempre fora da área de operação/local de instalação.
- Realizar apenas os trabalhos de manutenção descritos no manual de instalação e funcionamento.
- Na manutenção e reparação só podem ser utilizadas peças originais do fabricante. A utilização de peças diferentes das peças originais isenta o fabricante de toda e qualquer responsabilidade.
- Recolher imediatamente as fugas de fluido e meio de funcionamento e eliminar conforme as diretivas locais em vigor.
- Guardar as ferramentas nos locais previstos para o efeito.
- Após a conclusão dos trabalhos, voltar a montar todos os dispositivos de segurança e de proteção e verificar o funcionamento correto dos mesmos.

Substituição do meio de funcionamento

Em caso de avaria, pode verificar-se no motor uma pressão **de vários bar!** Esta pressão é libertada **ao abrir** os parafusos de fecho. Os parafusos de fecho que não são abertos com cuidado podem ser projetados para fora a alta velocidade! Para evitar ferimentos, respeitar as seguintes instruções:

- Respeitar a ordem prevista dos passos.

- Desapertar os parafusos de fecho lentamente sem os retirar na totalidade. Assim que a pressão sair (assobio ou sibilo do ar audível), não continuar a rodar.
ATENÇÃO! Se a pressão sair, também pode saltar meio de funcionamento. Podem ocorrer queimaduras! Para evitar ferimentos, deixar arrefecer o motor até à temperatura ambiente antes de efetuar qualquer trabalho!
- Quando a pressão sair completamente, desenroscar o parafuso de fecho na totalidade.

2.11 Meios de funcionamento

O motor está preenchido com óleo branco na câmara de vedação. O meio de funcionamento deve ser substituído nos trabalhos de manutenção periódica e eliminado conforme as diretivas locais.

2.12 Obrigações do operador

- Disponibilizar o manual de instalação e funcionamento na língua do pessoal.
- Assegurar a formação necessária do pessoal para os trabalhos indicados.
- Disponibilizar o equipamento de proteção necessário e certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Manter as placas de aviso e de segurança afixadas no produto permanentemente legíveis.
- Informar o pessoal sobre o modo de funcionamento da instalação.
- Evitar os riscos de corrente elétrica.
- Equipar os componentes perigosos no interior da instalação com uma proteção contra contacto no local.
- Marcar e proteger a área de trabalho.
- Para um fluxo de trabalho seguro, definir a organização dos trabalhos a efetuar pelo pessoal.

As crianças ou pessoas com menos de 16 anos ou com limitações físicas, sensoriais ou psíquicas não podem utilizar o produto! As pessoas com menos de 18 anos devem ser supervisionadas por um técnico!

3 Aplicação/Utilização

3.1 Utilização prevista

As bombas submersíveis adequam-se ao bombeamento de:

- Água residual com matéria fecal
- Água poluída (com pequenas quantidades de areia e gravilha)
- Água residual do processo
- Fluidos com um teor máximo de matéria em seco de 8 %

3.2 Utilização inadequada



PERIGO

Explosão por bombagem de fluidos explosivos!

É estritamente proibido bombear fluidos facilmente inflamáveis (gasolina, querosene, etc.) no seu estado puro. Existe perigo de morte devido a explosão! As bombas não foram concebidas para estes fluidos.



PERIGO

Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

Se a bomba for utilizada em fluidos nocivos para a saúde, descontaminar a bomba após a desmontagem e antes de qualquer outro trabalho! Existe perigo de morte! Observar as indicações do regulamento interno! O operador tem de se certificar de que o pessoal recebeu e leu o regulamento interno!

As bombas submersíveis **não podem ser utilizadas** para o bombeamento de:

- Água potável
- Fluidos com substância duras (por ex., pedras, madeira, metal, etc.)
- Fluidos com grandes quantidades de substâncias abrasivas (por ex., areia, gravilha)

Por utilização prevista entende-se também o cumprimento destas instruções. Qualquer outra utilização é considerada como imprópria.

4 Descrição do produto

4.1 Características

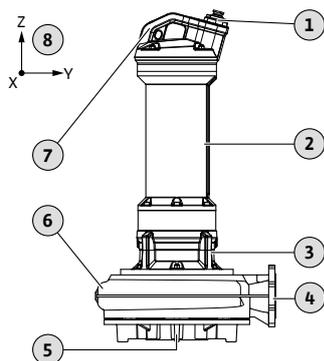


Fig. 1: Representação exemplar

4.1.1 Sistema hidráulico

Bomba submersível para águas residuais como agregado bloco submersível para instalação submersível e instalação em poço seco.

1	Entrada do cabo para cabo de ligação
2	Motor
3	Corpo de vedação/caixa do mancal
4	Saída
5	Conduta de aspiração
6	Corpo hidráulico
7	Ponto de fixação/pega
8	Sistema de coordenadas: Sensor de vibrações no Digital Data Interface

Sistema hidráulico centrífugo com várias formas de impulsor, conexão de flange horizontal do lado da pressão, bem como anel fendido e de rolamento. O sistema hidráulico **não** é auto-ferrante, ou seja, o fluido tem de entrar autonomamente ou com pressão inicial.

Formas do impulsor

As diferentes formas de impulsor dependem do tamanho do sistema hidráulico e nem todas as formas de impulsor existem para todos os sistemas hidráulicos. Segue-se uma vista geral das diferentes formas de impulsor:

- Impulsor Vortex
- Roda de um canal
- Impulsor de dois canais
- Impulsor de três canais
- Impulsor de quatro canais
- Impulsor SOLID, fechado ou semi-aberto

Anel fendido e de rolamento (em função do sistema hidráulico)

A conduta de aspiração e o impulsor estão sujeitos às maiores cargas na bombagem. Nos impulsores de canal, a fenda entre o impulsor e a conduta de aspiração é um fator importante para um rendimento constante. Quanto maior for a fenda entre o impulsor e a conduta de aspiração, maiores serão as perdas na capacidade de transporte. Deste modo, o rendimento diminui e o perigo de obstruções aumenta. Para garantir um funcionamento de longa duração e eficiente do sistema hidráulico, está montado um anel de rolamento e/ou um anel fendido em função do impulsor e do sistema hidráulico.

- Anel de rolamento
O anel de rolamento é colocado nos impulsores monocanal e protege a aresta de entrada do impulsor.
- Anel fendido
O anel fendido é colocado na conduta de aspiração do sistema hidráulico e protege a aresta de entrada da câmara giratória.

Em caso de desgaste, o serviço de assistência pode simplesmente trocar os dois componentes.

4.1.2 Motor

Motor assíncrono ou motor magnético permanente com refrigeração superficial na versão de corrente trifásica. O arrefecimento é feito através do fluido circundante. O calor é emanado a partir do corpo do motor diretamente para o fluido ou para o ar circundante. O motor pode emergir durante o funcionamento, uma instalação em poço seco é possível. **AVISO! Para prevenir um sobreaquecimento do motor em instalação em poço seco, é necessário ajustar a potência e os tempos de ativação!** O cabo de ligação tem extremidades de cabo livres.

Vista geral do equipamento do motor

	Motor assíncrono	Motor magnético permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Tipo de construção	Assíncrono	Síncrono	Síncrono
Classe de rendimento máx. (com base na norma IEC 60034)	IE3	IE5	IE5
Funcionamento com conversor de frequência	o	! (Wilo-EFC)	! (Wilo-EFC)
Digital Data Interface	o	•	•
Modo de funcionamento submerso	S1	S1	S1
Modo de funcionamento emerso	S2*	S2*	S2*
Modo de funcionamento em instalação em poço seco	S2*	S2*	S2*
Rolamento de rolos em cima: de lubrificação permanente, manutenção reduzida	•	•	•
Rolamento de rolos em baixo: de lubrificação permanente, manutenção reduzida	•	•	•
Cabo de ligação hermético com fundição hermética longitudinal	•	•	•

! = necessário/pré-requisito, • = de série, o = possível, – = indisponível

* O tempo de funcionamento em minutos está dependente da potência do motor, consultar placa de identificação.

4.1.3 Vedação

A vedação do lado do fluido e do compartimento do motor é garantida em diferentes maneiras:

- Versão «G»: dois empanques mecânicos separados
- Versão «K»: dois empanques mecânicos numa cassete de vedação de bloco em aço inoxidável

Uma fuga do empanque mecânico é recolhida na câmara de vedação ou na câmara de fugas:

- A câmara de vedação recolhe uma eventual fuga do empanque mecânico do lado fluido.
A câmara de vedação vem de fábrica cheia de óleo branco medicinal.
- A câmara de fugas recolhe uma eventual fuga da vedação do lado do motor.
A câmara de fugas está vazia de fábrica.

CUIDADO! Em motores sem câmara de fugas adicional, a fuga da vedação do lado do motor é recolhida no motor!

Vista geral da câmara de vedação e de fugas

	Motor assíncrono	Motor magnético permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Câmara de vedação	•	•	•
Câmara de fugas	•	–	•

• = de série, – = não disponível

4.1.4 Material

No modelo padrão são utilizados os seguintes materiais:

- Corpo da bomba: Ferro fundido
- Impulsor: Ferro fundido
- Corpo do motor: Ferro fundido
- Vedação do lado do motor:
 - «G» = carvão/cerâmica ou SiC/SiC
 - «K» = SiC/SiC
- Vedação do lado fluido: SiC/SiC
- Vedação estática: FKM (ASTM D 1418) ou NBR (Nitril)

As indicações precisas sobre os materiais utilizados são apresentadas na respetiva configuração.

4.2 Digital Data Interface



AVISO

Respeitar o manual para o Digital Data Interface !

Para obter mais informações bem como as regulações avançadas, ler e cumprir com o manual em separado do Digital Data Interface .

A Digital Data Interface é um módulo de comunicação integrado no motor com servidor Web integrado. O acesso ocorre por via de uma interface do utilizador digital através de um browser de Internet. Através da interface do utilizador é possível fazer uma configuração e comando simples, assim como uma monitorização da bomba. Para tal podem ser montados diferentes sensores na bomba. Além disso, através de transmissores de sinais externos podem ser introduzidos outros parâmetros do sistema no comando. Em função do modo do sistema, a Digital Data Interface pode:

- monitorizar a bomba.
- comandar a bomba com conversor de frequência.
- comandar toda a instalação até quatro bombas.

4.3 Dispositivos de monitorização

Vista geral de dispositivos de monitorização

	Motor assíncrono		Motor magnético permanente	
	T 20.2	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Dispositivos de monitorização internos				
Digital Data Interface	–	•	•	•
Bobinagem do motor: Bimetálica	•	–	–	–
Bobinagem do motor: PTC	o	• (+ 1...3x Pt100)	• (+ 1...3x Pt100)	• (+ 1...3x Pt100)
Apoio do motor: Pt100	o	o	o	o
Câmara de vedação: sensor condutivo	–	–	–	–
Câmara de vedação: sensor capacitivo	–	•	•	•
Câmara de fugas: Interruptor de bóia	•	–	–	–
Câmara de fugas: sensor capacitivo	–	•	–	•
Sensor de vibrações	–	•	•	•
Dispositivos de monitorização externa				
Câmara de vedação: sensor condutivo	o	–	–	–

• = de série, – = indisponível, o = opcional

É necessário ligar sempre todos os dispositivos de monitorização existentes!

4.3.1 Motor sem Digital Data Interface

Monitorização da bobinagem do motor

A monitorização térmica do motor protege a bobinagem do motor contra o sobreaquecimento. Está montado no nível standard um limitador de temperatura com sensor bimetálico. Quando a temperatura operacional é atingida, tem de ocorrer uma desconexão com bloqueio de reativação.

A medição da temperatura pode ser efetuada opcionalmente por um sensor PTC. Além disso, a monitorização térmica do motor também pode realizar-se como regulação da temperatura. Assim, é possível medir duas temperaturas. Se for atingida a baixa temperatura operacional, pode ser efetuado um reinício automático após o arrefecimento do motor. Quando for atingida a temperatura operacional, deve ser efetuada uma desconexão com bloqueio de reativação.

Monitorização externa da câmara de vedação

A câmara de vedação pode ser equipada com um eletrodo de barra externo. O eletrodo regista a entrada de fluido através de um empanque mecânico no lado do fluido. Através do comando da bomba pode ser emitido assim um alarme ou pode ser desligada a bomba.

Monitorização da câmara de fugas

A câmara de fugas está equipada com um interruptor de boia. O interruptor de boia regista a entrada de fluido através de um empanque mecânico do lado do motor. Através do comando da bomba pode ser emitido assim um alarme ou pode ser desligada a bomba.

Monitorização dos apoios do motor

A monitorização térmica dos apoios do motor protege os rolamentos de esferas contra o sobreaquecimento. Para o registo da temperatura são utilizados sensores Pt100.

4.3.2 Motor com Digital Data Interface**AVISO****Respeitar o manual para o Digital Data Interface !**

Para obter mais informações bem como as regulações avançadas, ler e cumprir com o manual em separado do Digital Data Interface .

A avaliação de todos os sensores existentes ocorre através da Digital Data Interface. Através da interface do utilizador gráfica do Digital Data Interface são exibidos os valores atuais e os parâmetros limite ajustados. Caso os parâmetros limite sejam ultrapassados, ocorre uma mensagem de aviso ou de alarme. De modo a possibilitar uma desconexão segura da bomba, a bobinagem do motor encontra-se equipada com um sensor PTC adicional.

4.4 Modos de funcionamento**Modo de funcionamento S1: Funcionamento contínuo**

A bomba pode funcionar continuamente sob carga nominal, sem que a temperatura admissível seja excedida.

Modo de funcionamento: Funcionamento emerso

O modo de funcionamento «Funcionamento emerso» descreve a possibilidade de o motor emergir durante o processo de bombagem. Deste modo, o nível da água pode descer até ao bordo superior do sistema hidráulico.

Respeitar os seguintes pontos durante o funcionamento emerso:

- Modo de funcionamento «emerso» indicado
É permitido emergir o motor no modo de funcionamento «emerso».
- Modo de funcionamento «emerso» **não** é indicado
Quando o motor se encontra equipado com uma regulação da temperatura (monitorização da temperatura de 2 circuitos), é permitida a emersão do motor. Através da baixa temperatura, após o arrefecimento do motor, pode ser efetuado um reinício automático. Quando for atingida a alta temperatura, deve ser efetuada uma desconexão com bloqueio de reativação. **CUIDADO! Para proteger a bobinagem do motor contra o sobreaquecimento, o motor tem de estar equipado com uma regulação da temperatura! Se estiver montado apenas um limitador de temperatura, o motor não pode emergir durante o funcionamento.**
- Motor com Digital Data Interface integrado
É possível emergir o motor. Os limites dos parâmetros são fixados através da interface de utilizador no funcionamento «funcionamento emerso».
- Temperatura ambiente e dos fluidos máxima: A temperatura ambiente máxima corresponde à temperatura máxima dos líquidos de acordo com a placa de identificação.

4.5 Funcionamento com conversor de frequência**4.5.1 Motor assíncrono**

É permitido um funcionamento do motor assíncrono no conversor de frequência. No mínimo o conversor de frequência tem de ter as seguintes ligações:

- Sensor bimetálico e PTC
- Elétrodo de humidade
- Sensor Pt100 (disponível aquando da monitorização do apoio do motor!)

Retirar e respeitar outros requisitos do capítulo «Funcionamento no conversor de frequência [► 55]»!

Quando o motor está equipado com um Digital Data Interface, assegurar adicionalmente as seguintes condições:

- Rede: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, baseada em IP
- Suporte de protocolo: Modbus TCI/IP

Obter requisitos detalhados do manual em separado para o Digital Data Interface!

4.5.2 Motor magnético permanente

Para o funcionamento de motores magnéticos permanentes assegurar as seguintes condições:

- Conversor de frequência com ligação para sensor PTC
- Rede: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, baseada em IP
- Suporte de protocolo: Modbus TCI/IP

Obter requisitos detalhados do manual em separado para o Digital Data Interface!

Os motores magnéticos permanentes são autorizados para o funcionamento com os seguintes conversores de frequência:

- Wilo-EFC

Outros conversor de frequência a pedido!

4.6 Funcionamento em atmosferas explosivas

	Motor assíncrono	Motor magnético permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Aprovação conforme IEC-Ex	o	o	o
Aprovação conforme ATEX	o	o	o
Aprovação conforme FM	o	o	o
Aprovação conforme CSA-Ex	-	-	-

Legenda:

- = não disponível/impossível, o = opcional, • = de série

Para a utilização em atmosferas explosivas, a bomba tem de estar identificada da seguinte forma na placa de identificação:

- Símbolo «Ex» da respetiva aprovação
- Classificação da proteção contra explosão

Consultar e cumprir os respetivos requisitos referidos no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!

Certificação ATEX

As bombas estão homologadas para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Grupo do aparelho: II
- Categoria: 2, zona 1 e zona 2

As bombas não podem ser utilizadas na zona 0!

Aprovação FM

As bombas estão homologadas para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosionproof
- Categoria: Class I, Division 1

Aviso: Se a cablagem for realizada de acordo com a Division 1, a instalação na Class I, Division 2 também é permitida.

4.7 Placa de identificação

Segue-se uma vista geral das abreviaturas e dos dados correspondentes na placa de identificação:

Designação na placa de identificação	Valor
P-Typ	Tipo de bomba
M-Typ	Tipo de motor
S/N	Número de série
Art.-No.	Número de artigo

Designação na placa de identificação	Valor
MFY	Data de fabrico*
Q_N	Ponto de funcionamento do caudal
Q_{max}	Caudal máx.
H_N	Ponto de funcionamento da altura manométrica
H_{max}	Altura manométrica máx.
H_{min}	Altura manométrica mín.
n	Velocidade
T	Temperatura máxima dos líquidos
IP	Classe de proteção
I	Corrente nominal
I_{ST}	Corrente de arranque
I_{SF}	Corrente nominal no fator de assistência
P_1	Potência de entrada
P_2	Potência nominal
U	Tensão nominal
U_{CEM}	Tensão indutiva
f	Frequência
f_{op}	Frequência operacional máx.
$\cos \varphi$	Rendimento do motor
SF	Fator de assistência
OT_S	Modo de funcionamento: submerso
OT_E	Modo de funcionamento: emerso
AT	Tipo de arranque
IM_{org}	Diâmetro do impulsor: Original
IM_{korr}	Diâmetro do impulsor: corrigido

*A data de fabrico é indicada em conformidade com a norma ISO 8601: JJJJWww

→ JJJJ = Ano

→ W = Abreviatura de Semana

→ ww = Indicação da semana de calendário

4.8 Código do modelo

Os códigos dos modelos variam entre os sistemas hidráulicos individuais. A seguir são exibidos os códigos individuais dos modelos.

4.8.1 Código do modelo do sistema hidráulico: EMU FA

Exemplo: Wilo-EMU FA 15.52-245E	
FA	Bomba de água residual
15	x10 = diâmetro nominal da ligação da pressão
52	Coefficiente de potência interno
245	Diâmetro do impulsor original (só em variantes standard, em bombas configuradas é suprimida)
D	Formato do impulsor: W = impulsor Vortex E = roda de um canal Z = impulsor de dois canais D = impulsor de três canais V = impulsor de quatro canais T = impulsor de dois canais fechado G = impulsor monocanal semi-aberto

4.8.2 Código do modelo do sistema hidráulico: Rexa SUPRA

Exemplo: Wilo-Rexa SUPRA-V10-736A	
SUPRA	Bomba de água residual
V	Forma do impulsor: V = impulsor Vortex C = roda de um canal M = turbina multi-canal
10	x10 = diâmetro nominal da ligação da pressão
73	Coefficiente de potência interno
6	Número da curva característica
A	Versão do material: A = modelo padrão B = proteção anti-corrosão 1 D = proteção anti-abrasão 1 X = configuração especial

4.8.3 Código do modelo do sistema hidráulico: Rexa SOLID

Exemplo: Wilo-Rexa SOLID-Q10-768A	
SOLID	Bomba de água residual com impulsor SOLID
Q	Forma do impulsor: T = impulsor de dois canais fechado G = roda de um canal semi-aberto Q = impulsor de dois canais semi-aberto
10	x10 = diâmetro nominal da ligação da pressão
76	Coefficiente de potência interno
8	Número da curva característica
A	Versão do material: A = modelo padrão B = proteção anti-corrosão 1 D = proteção anti-abrasão 1 X = configuração especial

4.8.4 Código do modelo do motor: Motor T

Exemplo: T 20.2M-4/32GX-P5	
T	Motor com refrigeração superficial
20	Tamanho
2	Variante da versão
M	Versão com veios
4	N.º de polos
32	Comprimento da embalagem em cm
G	Versão da vedação
X	Com aprovação Ex
P	Tipo de motor: - sem = motor assíncrono padrão - E = alta eficiência-motor assíncrono - P = motor magnético permanente
5	Classe de eficiência energética IE (em conformidade com a norma IEC 60034-30): Sem = IE0 bis IE2 3 = IE3 4 = IE4 5 = IE5

4.9 Equipamento fornecido

Bomba standard

- Bomba com extremidade de cabo livre
- Manual de instalação e funcionamento

Bomba configurada

- Bomba com extremidade de cabo livre

- Comprimento do cabo conforme desejo do cliente
- Acessórios montados, p. ex., elétrodo de barra externo, base da bomba, etc.
- Manual de instalação e funcionamento

4.10 Acessórios

- Dispositivo para pendurar
- Base da bomba
- Versões especiais com revestimentos Ceram ou materiais especiais
- Elétrodo de barra externo para a monitorização da vedação
- Controlos do nível
- Acessórios de fixação e correntes
- Aparelhos de distribuição, relés e fichas

5 Transporte e armazenamento

5.1 Fornecimento

Após receção da remessa, esta deve ser verificada imediatamente quanto a defeitos (danos, integridade). Os defeitos verificados terão de ser anotados na guia de remessa! Além disso, os defeitos terão de ser comunicados na data de receção à transportadora ou ao fabricante. As reclamações apresentadas posteriormente não serão consideradas.

5.2 Transporte



ATENÇÃO

Permanência por baixo de cargas suspensas!

Não podem permanecer pessoas por baixo de cargas suspensas! Existe o perigo de ferimentos (graves) causados pela queda de objetos. A carga não pode ser movimentada por cima de locais de trabalho onde permaneçam pessoas!



ATENÇÃO

Ferimentos na cabeça e nos pés por falta de equipamento de proteção!

Durante o trabalho, existe o perigo de ferimentos (graves). Utilizar o seguinte equipamento de proteção:

- Calçado de segurança
- Se forem utilizados meios de elevação, é obrigatório utilizar também um capacete!



AVISO

Utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas!

Para levantar e baixar a bomba, utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas. Certificar-se de que a bomba não fica entalada ao levantá-la e baixá-la. **Não** exceder a capacidade de carga máxima admissível do meio de elevação! Inspeccionar o meio de elevação quanto ao funcionamento em perfeitas condições antes da sua utilização!

Para que a bomba não seja danificada durante o transporte, retirar a embalagem exterior apenas no local de utilização. Para efeitos de envio, embalar as bombas usadas em sacos de plástico resistentes a rasgos, suficientemente grandes e que não permitam fugas.

Além disso, respeitar ainda os seguintes pontos:

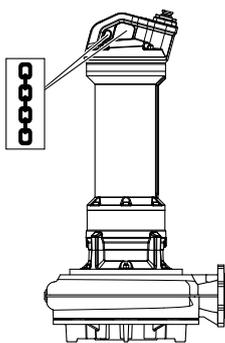


Fig. 2: Ponto de fixação

5.3 Armazenamento



PERIGO

Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

Se a bomba for utilizada em fluidos nocivos para a saúde, descontaminar a bomba após a desmontagem e antes de qualquer outro trabalho! Existe perigo de morte! Observar as indicações do regulamento interno! O operador tem de se certificar de que o pessoal recebeu e leu o regulamento interno!



ATENÇÃO

Arestas vivas no impulsor e conduta de aspiração!

No impulsor e conduta de aspiração podem formar-se arestas vivas. Existe o perigo de corte de membros! Devem ser utilizadas luvas de proteção contra cortes.

CUIDADO

Motores magnéticos permanentes: O cabo de conexão pode estar sob tensão!

Através da rotação do rotor pode haver tensão no cabo de conexão. Isolar os cabos de conexão e para não entrar em curto-circuito!

CUIDADO

Perda total por entrada de humidade

A penetração de humidade no cabo de ligação danifica o cabo e a bomba! Nunca mergulhar as extremidades do cabo de ligação em líquidos e fechá-lo bem durante o armazenamento.

As bombas novas fornecidas podem ser armazenadas durante um ano. Para um armazenamento superior a um ano, contactar o serviço de assistência.

Para efeitos de armazenamento, respeitar os seguintes pontos:

- Colocar a bomba de pé (na vertical) de modo seguro sobre uma superfície sólida.
 - Proteger a bomba contra a queda e o escorregamento!**
- A temperatura de armazenamento máxima é de -15 °C a $+60\text{ °C}$ (5 a 140 °F). A humidade do ar máx. é de 90% , sem condensação. Recomenda-se um armazenamento protegido da geada. Temperatura ambiente: 5 a 25 °C (41 a 77 °F), humidade relativa do ar máx.: 40 a 50% .
- Não armazenar a bomba em locais onde se realizam trabalhos de soldadura. Os gases ou as radiações que se formam podem afetar os elementos de elastómero e os revestimentos.
- Fechar firmemente a ligação de aspiração e de pressão.
- Proteger os cabos de ligação contra dobras e danos. Respeitar o sentido de raio de curvatura!
- Rodar os impulsores em intervalos regulares ($3 - 6$ meses) 180° . Desse modo, evita-se que os rolamentos fiquem bloqueados e que a película de lubrificação do

empanque mecânico seja renovada. **ATENÇÃO! Existe perigo de ferimentos por arestas vivas no impulsor e conduta de aspiração!**

- Os elementos de elastómero e os revestimentos estão sujeitos a um desgaste natural. No caso de um armazenamento superior a 6 meses, é necessário contactar o serviço de assistência.

Após o armazenamento, limpar o pó e óleo presente na bomba e verificar os revestimentos quanto a danos. Reparar os revestimentos danificados antes da reutilização.

6 Instalação e ligação elétrica

6.1 Qualificação de pessoal

- Trabalhos elétricos: Um electricista deve executar os trabalhos elétricos.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: O técnico tem de ter formação no manuseamento das ferramentas e dos materiais de fixação necessários para o terreno de construção existente.

6.2 Tipos de instalação

- Instalação húmida estacionária vertical
- Instalação húmida vertical transportável
- Instalação estacionária em poço seco, na vertical

Não são permitidos os seguintes tipos de instalação:

- Instalação horizontal

6.3 Obrigações do operador

- Cumprir as prescrições em matéria de prevenção de acidentes e de segurança locais em vigor das associações profissionais.
- Cumprir todas as normas relativas a trabalhos com cargas pesadas e suspensas.
- Disponibilizar o equipamento de proteção e certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Para o funcionamento de instalações de águas residuais, cumprir as normas locais da tecnologia de águas residuais.
- Evitar oscilações de pressão!
Nos tubos de pressão longos com perfis de terreno acentuados podem ocorrer oscilações de pressão. Estas oscilações de pressão podem danificar a bomba!
- Garantir o tempo de arrefecimento do motor em função das condições de funcionamento e do tamanho do poço.
- Para possibilitar uma fixação segura e adequada, a estrutura/fundação tem de ter uma resistência suficiente. O operador é responsável pela disponibilização e adequação da estrutura/fundação!
- Verificar se a documentação de planeamento disponível (planos de instalação, versão da área de operação, condições de entrada) está completa e correta.

6.4 Instalação



PERIGO

Motores magnéticos permanentes: Risco de ferimentos fatais devido a tensão indutiva!

Quando o rotor é acionado sem energia elétrica (p. ex. com retorno do fluido), o motor cria uma tensão indutiva. Neste caso, o cabo de ligação está sob tensão. Existe risco de ferimentos fatais por eletrocussão! Antes da ligação, ligar à terra o cabo de ligação e desviar a tensão indutiva!



PERIGO

Perigo de morte devido a trabalho desacompanhado perigoso!

Os trabalhos em poços e espaços confinados e os trabalhos com perigo de queda são trabalhos perigosos. Estes trabalhos não podem ser efetuados por uma só pessoa! É necessária a presença de uma segunda pessoa por motivos de segurança.



ATENÇÃO

Ferimentos nas mãos e nos pés por falta de equipamento de proteção!

Durante o trabalho, existe o perigo de ferimentos (graves). Utilizar o seguinte equipamento de proteção:

- Luvas de segurança contra cortes
- Calçado de segurança
- Se forem utilizados meios de elevação, é obrigatório utilizar também um capacete!



AVISO

Utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas!

Para levantar e baixar a bomba, utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas. Certificar-se de que a bomba não fica entalada ao levantá-la e baixá-la. **Não** exceder a capacidade de carga máxima admissível do meio de elevação! Inspeccionar o meio de elevação quanto ao funcionamento em perfeitas condições antes da sua utilização!

- Preparar a área de operação/local de instalação da seguinte forma:
 - Limpo, livre de substâncias sólidas
 - Seco
 - Sem gelo
 - Descontaminado
- Caso se acumulem gases tóxicos ou asfixiantes, tomar imediatamente as contramedidas necessárias!
- Fixar o meio de suporte de carga no ponto de fixação com uma argola. Utilizar apenas dispositivos de içamento aprovados.
- Para levantar, baixar e transportar a bomba, utilizar um meio de suporte de carga. Nunca puxar a bomba no cabo de ligação!
- Deve ser possível montar o meio de elevação de forma segura. O local de armazenamento e a área de operação/local de instalação têm de ser acessíveis com o meio de elevação. O local de instalação tem de ter uma superfície sólida.
- Os cabos de ligação colocados devem permitir o funcionamento seguro. Verificar se a secção transversal e o comprimento do cabo são suficientes para o tipo de colocação escolhido.
- Na utilização de aparelhos de distribuição deve ser respeitado o respetivo tipo de proteção IP. Instalar o aparelho de distribuição à prova de inundações e fora de áreas com risco de explosão!
- Evitar a entrada de ar no fluido, utilizar chapas defletoras para a entrada. O ar infiltrado pode acumular-se no sistema de canalização e causar condições de funcionamento não permitidas. Eliminar as bolsas de ar com sistemas de ventilação!
- O funcionamento a seco da bomba é proibido! Evitar bolsas de ar no corpo hidráulico ou no sistema de canalização. Nunca ultrapassar o nível de água mínimo. Recomenda-se a instalação de uma proteção contra funcionamento a seco!

6.4.1 Indicações para o modo de funcionamento de bomba dupla

Se numa área de operação forem utilizadas várias bombas, devem ser respeitadas as distâncias mínimas entre as bombas e até à parede. Neste caso, as distâncias variam em função do tipo de instalação: Funcionamento alternado ou funcionamento paralelo.

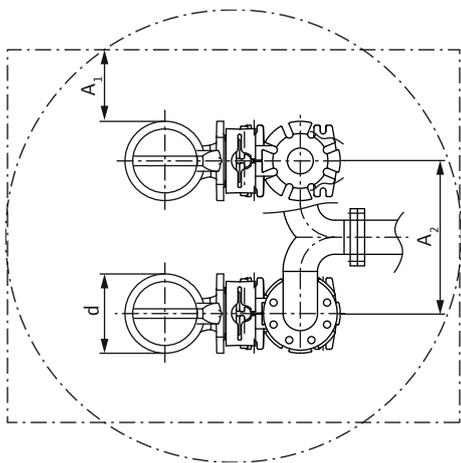


Fig. 3: Distâncias mínimas

6.4.2 Trabalhos de manutenção

Após um armazenamento superior a 6 meses, realizar os seguintes trabalhos de manutenção antes da instalação:

- Rodar o impulsor.
- Verificar o óleo na câmara de vedação.

6.4.2.1 Rodar o impulsor



ATENÇÃO

Arestas vivas no impulsor e conduta de aspiração!

No impulsor e conduta de aspiração podem formar-se arestas vivas. Existe o perigo de corte de membros! Devem ser utilizadas luvas de proteção contra cortes.

Bombas pequenas (até uma saída DN 100)

- ✓ A bomba **não** está ligada à rede elétrica!
 - ✓ O equipamento de proteção está colocado!
1. Coloque a bomba na horizontal, sobre uma base estável. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento das mãos. Certificar-se de que a bomba não pode cair ou escorregar!**
 2. Introduzir a mão com cuidado e devagar no corpo hidráulico, pelo lado de baixo, e rodar o impulsor.

Bombas grandes (a partir de saída DN 150)

- ✓ A bomba **não** está ligada à rede elétrica!
 - ✓ O equipamento de proteção está colocado!
1. Coloque a bomba na vertical, sobre uma base estável. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento das mãos. Certificar-se de que a bomba não pode cair ou escorregar!**
 2. Introduzir a mão com cuidado e devagar no corpo hidráulico, através da saída, e rodar o impulsor.

6.4.2.2 Verificar o óleo na câmara de vedação



AVISO

Para encher com óleo, inclinar ligeiramente o motor!

Para conseguir encher completamente a câmara de vedação com óleo, inclinar ligeiramente o motor. Durante o processo de enchimento, proteger a motor contra a queda e o escorregamento!

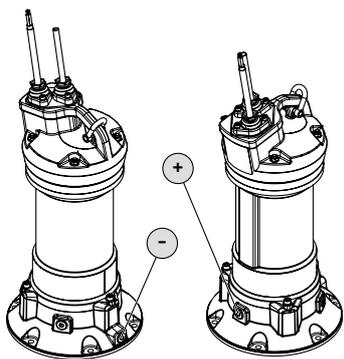


Fig. 4: Câmara de vedação: Verificar o óleo

Motor T 17.3...-P (motor magnético permanente)

+	Acrescentar óleo na câmara de vedação
-	Retirar óleo da câmara de vedação

- ✓ A bomba **não** está montada.
 - ✓ A bomba **não** está ligada à rede elétrica.
 - ✓ O equipamento de proteção está colocado!
1. Colocar a bomba na vertical sobre uma base estável. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento das mãos. Certificar-se de que a bomba não pode cair ou escorregar!**
 2. Colocar um tanque adequado para recolher o meio de funcionamento.
 3. Desenroscar o parafuso de fecho (+).
 4. Desenroscar o parafuso de fecho (-) e deixar sair o meio de funcionamento. Para drenar, abrir a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída. **AVISO! Para uma descarga completa aspirar o óleo ou lavar a câmara de vedação.**
 5. Verificar o meio de funcionamento:
 - ⇒ Se o meio de funcionamento for claro, utilizá-lo novamente.
 - ⇒ Se o meio de funcionamento estiver contaminado (preto), adicionar um meio de funcionamento novo. Eliminar o meio de funcionamento conforme as normas locais!
 - ⇒ Se houver água no meio de funcionamento, encher um novo meio de funcionamento. Eliminar o meio de funcionamento conforme as normas locais!
 - ⇒ Se o meio de funcionamento tiver detritos metálicos, informar o serviço de assistência!
 6. Fechar a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída.
 7. Limpar o parafuso de fecho (-), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**
 8. Adicionar o meio de funcionamento através da abertura do parafuso de fecho (+).
 - ⇒ Respeitar as indicações relativas ao tipo e à quantidade de meio de funcionamento! Se o meio de funcionamento for reutilizado, é também necessário verificar e ajustar a quantidade!
 9. Limpar o parafuso de fecho (+), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

Motor T 20.2 (motor assíncrono ou motor magnético permanente)

+	Acrescentar óleo na câmara de vedação
-	Retirar óleo da câmara de vedação

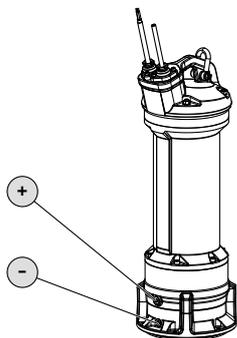


Fig. 5: Câmara de vedação: Verificar o óleo

- ✓ A bomba **não** está montada.
 - ✓ A bomba **não** está ligada à rede elétrica.
 - ✓ O equipamento de proteção está colocado!
1. Colocar a bomba na vertical sobre uma base estável. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento das mãos. Certificar-se de que a bomba não pode cair ou escorregar!**
 2. Colocar um tanque adequado para recolher o meio de funcionamento.
 3. Desenroscar o parafuso de fecho (+).
 4. Desenroscar o parafuso de fecho (-) e deixar sair o meio de funcionamento. Para drenar, abrir a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída. **AVISO! Para uma descarga completa aspirar o óleo ou lavar a câmara de vedação.**
 5. Verificar o meio de funcionamento:
 - ⇒ Se o meio de funcionamento for claro, utilizá-lo novamente.

- ⇒ Se o meio de funcionamento estiver contaminado (preto), adicionar um meio de funcionamento novo. Eliminar o meio de funcionamento conforme as normas locais!
 - ⇒ Se houver água no meio de funcionamento, encher um novo meio de funcionamento. Eliminar o meio de funcionamento conforme as normas locais!
 - ⇒ Se o meio de funcionamento tiver detritos metálicos, informar o serviço de assistência!
6. Fechar a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída.
 7. Limpar o parafuso de fecho (-), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
 8. Adicionar o meio de funcionamento através da abertura do parafuso de fecho (+).
 - ⇒ Respeitar as indicações relativas ao tipo e à quantidade de meio de funcionamento! Se o meio de funcionamento for reutilizado, é também necessário verificar e ajustar a quantidade!
 9. Limpar o parafuso de fecho (+), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

6.4.3 Instalação húmida estacionária



AVISO

Problemas de bombeamento devido a nível de água insuficiente

Se o fluido diminuir excessivamente, o caudal pode ser interrompido. Além disso, podem formar-se bolsas de ar no sistema hidráulico que causam um comportamento de funcionamento inadmissível. O nível de água mínimo admissível deve atingir a borda superior do corpo hidráulico!

Na instalação húmida, a bomba é instalada no fluido. Para o efeito, deve estar instalado no poço um dispositivo para pendurar. O sistema de canalização no local é ligado no lado da pressão ao dispositivo para pendurar, a bomba é ligada no lado da sucção. O sistema de canalização ligado deve ser autoportante. O dispositivo para pendurar **não** pode sustentar o sistema de canalização!

Passos

1	Válvula de cunha
2	Dispositivo de afluxo
3	Dispositivo para pendurar
4	Tubos de guiamento (a disponibilizar no local)
5	Ponto de fixação para o meio de elevação
6	Nível mínimo de água

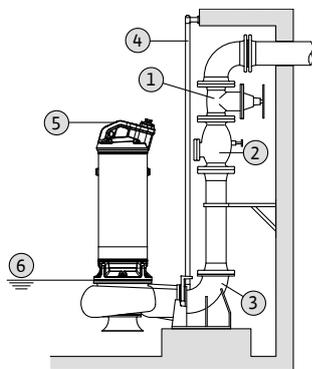


Fig. 6: Instalação húmida estacionária

- ✓ A área de operação/local de instalação está preparado para a instalação.
- ✓ O dispositivo para pendurar e o sistema de canalização foram instalados.
- ✓ A bomba está preparada para o funcionamento no dispositivo para pendurar.
 1. Fixar o meio de elevação com uma argola no ponto de fixação da bomba.
 2. Levantar a bomba, movimentá-la por cima da abertura do poço e pousar lentamente a garra guia no tubo de guiamento.
 3. Baixar a bomba até esta assentar no dispositivo para pendurar e ser acoplada automaticamente. **CUIDADO! Ao baixar a bomba, manter os cabos de ligação ligeiramente esticados!**
 4. Separar o dispositivo de içamento do meio de elevação e protegê-lo na saída do poço contra a queda.
 5. Os cabos de ligação devem ser colocados no poço e orientados corretamente para fora do poço por um electricista. **CUIDADO! Não danificar o cabo de ligação (sem áreas dobradas, respeitar raio de curvatura)!**
- ▶ A bomba está instalada, o electricista pode proceder à ligação elétrica.

6.4.4 Instalação submersível transportável



ATENÇÃO

Perigo de queimaduras em superfícies quentes!

O corpo do motor pode ficar quente durante o funcionamento. Podem ocorrer queimaduras. Depois de desligar a bomba, deixá-la arrefecer até à temperatura ambiente!



ATENÇÃO

Separação da mangueira de pressão!

Podem ocorrer ferimentos (graves) resultantes da separação ou projeção da mangueira de pressão. Fixar firmemente a mangueira de pressão na saída! Evitar que a mangueira de pressão fique dobrada.



AVISO

Problemas de bombeamento devido a nível de água insuficiente

Se o fluido diminuir excessivamente, o caudal pode ser interrompido. Além disso, podem formar-se bolsas de ar no sistema hidráulico que causam um comportamento de funcionamento inadmissível. O nível de água mínimo admissível deve atingir a borda superior do corpo hidráulico!

Para a instalação transportável, a bomba tem de estar equipada com uma base. A base da bomba garante a distância mínima ao solo na área de aspiração e permite uma fixação segura sobre uma superfície sólida. Com este tipo de instalação é possível qualquer posicionamento na área de operação/local de instalação. Para evitar o afundamento em pisos moles, é necessário utilizar uma base dura no local de instalação. No lado da pressão, liga-se uma mangueira de pressão. No caso de um período de funcionamento mais prolongado, fixar a bomba ao chão. Desse modo, evita-se vibrações e garante-se um funcionamento suave e com pouco desgaste.

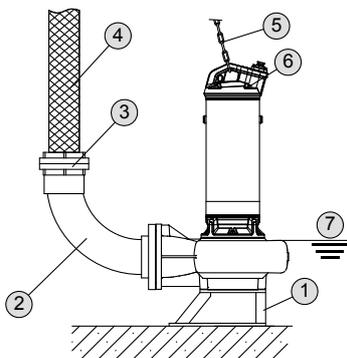


Fig. 7: Instalação húmida transportável

Passos

1	Base da bomba
2	Curva
3	Acoplamento Storz
4	Mangueira de pressão
5	Meio de elevação
6	Ponto de fixação para o meio de elevação
7	Nível mínimo de água

- ✓ Base da bomba montada.
- ✓ Ligação da pressão preparada: Curva com união de mangueira ou curva com acoplamento Storz montada.
 1. Fixar o meio de elevação com uma argola no ponto de fixação da bomba.
 2. Levantar e pousar a bomba no local de trabalho previsto (poço, fossa).
 3. Colocar a bomba numa superfície sólida. **CUIDADO! Deve ser evitado qualquer afundamento!**
 4. Colocar a mangueira de pressão e fixá-la no local disponível (por exemplo, vazar). **PERIGO! A separação do caudal ou projeção da mangueira de pressão podem causar ferimentos (graves)! Fixar firmemente a mangueira de pressão na saída.**
 5. Colocar corretamente o cabo de ligação. **CUIDADO! Não danificar o cabo de ligação (sem áreas dobradas, respeitar raio de curvatura)!**
- A bomba está instalada, o electricista pode proceder à ligação elétrica.

6.4.5 Instalação em poço seco estacionária



AVISO

Problemas de bombeamento devido a nível de água insuficiente

Se o fluido diminuir excessivamente, o caudal pode ser interrompido. Além disso, podem formar-se bolsas de ar no sistema hidráulico que causam um comportamento de funcionamento inadmissível. O nível de água mínimo admissível deve atingir a borda superior do corpo hidráulico!

Na instalação em poço seco, a área de operação está dividida na câmara de recolha e na casa das máquinas. O fluido entra e é recolhido na câmara de recolha e a tecnologia da bomba está montada na casa das máquinas. A bomba é instalada na casa das máquinas e ligada ao sistema de canalização no lado da sucção e da pressão. Respeitar os seguintes pontos relativos à instalação:

- O sistema de canalização instalado no lado da sucção e da pressão tem de ser autoportante. A bomba não pode sustentar o sistema de canalização.
- Ligar a bomba ao sistema de canalização sem tensão e sem vibrações. Recomenda-se a utilização de peças de ligação elásticas (compensadores).
- A bomba não é auto-ferrante, ou seja, o fluido tem de entrar autonomamente ou com pressão inicial. O nível mínimo na câmara de recolha tem de estar à altura do bordo superior do corpo hidráulico!
- Temperatura ambiente máx.: 40 °C (104 °F)

Passos

1	Válvula de cunha
2	Dispositivo de afluxo
3	Compensador
4	Ponto de fixação para o meio de elevação
5	Nível mínimo de água na câmara de recolha

- ✓ A casa das máquinas/local de instalação está preparado para a instalação.
- ✓ O sistema de canalização foi instalado corretamente e é autoportante.
 1. Fixar o meio de elevação com uma argola no ponto de fixação da bomba.
 2. Levantar a bomba e posicioná-la na casa das máquinas. **CUIDADO! Ao posicionar a bomba, manter os cabos de ligação ligeiramente esticados!**
 3. Fixar a bomba corretamente na fundação.
 4. Ligar a bomba ao sistema de canalização. **AVISO! Garantir uma ligação sem tensão e sem vibrações. Se necessário, utilizar peças de ligação elásticas (compensadores).**
 5. Retirar o dispositivo de içamento da bomba.
 6. Mandar colocar o cabo de ligação na casa das máquinas por um electricista. **AVISO! Não danificar o cabo de ligação (sem áreas dobradas, respeitar raio de curvatura)!**
- ▶ A bomba está instalada, o electricista pode proceder à ligação elétrica.

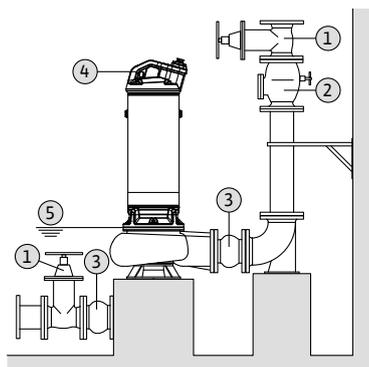


Fig. 8: Instalação em poço seco

6.4.6 Controlo do nível



PERIGO

Perigo de explosão devido a instalação incorreta!

Se o controlo do nível for instalado dentro de uma área com risco de explosão, ligar os transmissores de sinais através de um relé de corte antideflagrante ou uma barreira de segurança. Existe perigo de explosão em caso de ligação incorreta! Mandar efetuar a ligação por um electricista.

Com um controlo do nível são determinados os níveis de enchimento atuais e a bomba é ligada e desligada automaticamente em função dos níveis de enchimento. Os níveis de enchimento são determinados através de vários tipos de sensores (interruptores de nível, medições de pressão e ultrassons ou eléctrodos). Ao utilizar um controlo do nível, respeitar os seguintes pontos:

- Os interruptores de nível podem movimentar-se livremente!
- O nível de água mínimo admissível **não pode ser ultrapassado!**
- A frequência máxima de ligação **não pode ser excedida!**
- Em caso de grandes oscilações dos níveis de enchimento, recomenda-se um controlo do nível com dois pontos de medição. Desse modo, é possível alcançar-se intervalos diferenciais maiores.

6.4.7 Proteção contra funcionamento a seco

A proteção contra funcionamento a seco deve evitar que a bomba funcione sem fluido e que entre ar no sistema hidráulico. Para isso, o nível de enchimento mínimo admissível deve ser determinado através de um transmissor de sinais. Quando é atingido o valor limite predefinido, deve ocorrer a desativação da bomba com uma mensagem correspondente. A proteção contra funcionamento a seco pode complementar os controlos do nível existentes com um ponto de medição adicional ou funcionar como dispositivo de desativação independente. Dependendo da segurança da instalação, a reativação da bomba pode ser efetuada de forma automática ou manual. Recomenda-se a instalação de uma proteção contra funcionamento a seco para garantir a máxima segurança do funcionamento.

6.5 Ligação elétrica



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico! Os trabalhos elétricos têm de ser executados por um eletricista certificado de acordo com as normas locais.



PERIGO

Perigo de explosão devido a ligação incorreta!

- Efetuar a ligação elétrica da bomba sempre fora da área explosiva. Se a ligação ocorrer dentro da área explosiva, efetuar a ligação num corpo com aprovação EX (tipo de proteção de ignição conforme a norma DIN EN 60079-0)! Em caso de não observância existe perigo o risco de ferimentos fatais devido a explosão!
- Ligar o condutor equipotencial ao terminal de ligação à terra identificado. O terminal de ligação encontra-se colocado na área do cabo de ligação. Utilizar a secção transversal do cabo para o condutor equipotencial de acordo com as normas locais.
- Mandar efetuar a ligação sempre por um eletricista.
- Para a ligação elétrica, observar também as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!

- A ligação de rede deve corresponder aos dados na placa de identificação.
- Alimentação no lado de entrada da rede para motores de corrente trifásica com campo de rotação para a direita.
- Colocar o cabo de ligação conforme as normas locais e ligar conforme a disposição dos fios.
- Ligar os dispositivos de monitorização e verificar o funcionamento dos mesmos.
- Efetuar a ligação à terra conforme as normas locais.

6.5.1 Proteção no lado de entrada da rede

Interruptor de proteção de cabos

O tamanho e as características de comutação dos interruptores de proteção de cabos baseiam-se na corrente nominal do produto ligado. Respeitar as normas locais.

Disjuntor

Nos produtos sem ficha, prever um disjuntor no local! O requisito mínimo é um relé térmico/disjuntor com compensação de temperatura, acionamento de diferencial e bloqueio de reativação em conformidade com as normas locais. Para a ligação a redes elétricas sensíveis, prever dispositivos de proteção adicionais (por exemplo, relés de sobretensão, de baixa tensão ou de falha de fase, etc.).

Disjuntor FI (RCD)

Respeitar as normas da empresa produtora e distribuidora de energia local!

Recomendamos a utilização de um disjuntor FI.

Se as pessoas puderem entrar em contacto com o produto e líquidos condutores, proteger a ligação **com** um disjuntor FI (RCD).

6.5.2 Trabalhos de manutenção

Realizar os seguintes trabalhos de manutenção antes da instalação:

- Verificar a resistência de isolamento da bobinagem do motor.
- Verificar a resistência da sonda de temperatura.

Se os valores medidos divergirem das especificações, existem várias causas:

- Humidade no motor.
- Humidade no cabo de ligação.
- Dispositivo de monitorização avariado.

Em caso de avaria, contactar o serviço de assistência.

6.5.2.1 Verificar a resistência de isolamento da bobinagem do motor

Medir a resistência de isolamento com um aparelho de teste do isolamento (tensão contínua de medição = 1000 V). Respeitar os seguintes valores:

- Na primeira colocação em funcionamento: A resistência de isolamento não pode ser inferior a 20 MΩ.
- Nas restantes medições: O valor tem de ser superior a 2 MΩ.

6.5.2.2 Verificar a resistência do sensor de temperatura

Medir a resistência da sonda de temperatura com um ohmímetro. Devem ser respeitados os seguintes valores de medição:

- **Sensor bimetálico:** Valor de medição = 0 ohms (passagem).
- **Sensor PTC (resistência):** O valor de medição depende do número de sensores montados. Um sensor PTC tem uma resistência positiva entre 20 e 100 ohms.
 - Em caso de **três** sensores em série, o valor de medição situa-se entre 60 e 300 ohms.
 - Em caso de **quatro** sensores em série, o valor de medição situa-se entre 80 e 400 ohms.
- **Sensor Pt100:** Os sensores Pt100 têm um valor de resistência de 100 ohms com 0 °C (32 °F). Entre 0 °C (32 °F) e 100 °C (212 °F), a resistência aumenta 0,385 ohms por cada 1 °C (1,8 °F).
No caso de uma temperatura ambiente de 20 °C (68 °F), a resistência é de 107,7 ohms.

6.5.3 Ligação de potência do motor assíncrono

A versão de corrente trifásica é fornecida com extremidades de cabo livres. A ligação à rede elétrica é efetuada através da ligação do cabo de ligação ao aparelho de distribuição. Consultar as informações detalhadas sobre a ligação no esquema de ligações fornecido. **Mandar efetuar a ligação sempre por um electricista!**

AVISO! Os diversos fios estão designados conforme o esquema de ligações. Não cortar os fios! Não existe mais nenhuma correlação entre a designação dos fios e o esquema de ligações.

Designação dos fios das ligações de potência em caso de ligação direta

U, V, W	Ligação de rede
PE (gn-ye)	Terra

Designação dos fios das ligações de potência em caso de ligação estrela-triângulo

U1, V1, W2	Ligação de rede (início da bobinagem)
U2, V2, W2	Ligação de rede (fim da bobinagem)
PE (gn-ye)	Terra

6.5.4 Ligação de potência do motor magnético permanente

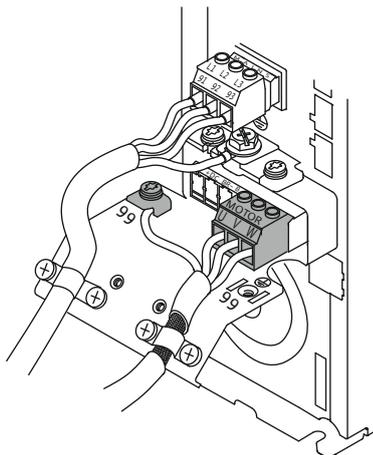


Fig. 9: Ligação à bomba: Wilo-EFC

6.5.5 Ligação Digital Data Interface



AVISO

Respeitar o manual para o Digital Data Interface !

Para obter mais informações bem como as regulações avançadas, ler e cumprir com o manual em separado do Digital Data Interface .

Descrição

Como cabo de comando é utilizado um cabo híbrido. O cabo híbrido une dois cabos em um:

- Cabo de sinal para tensão de comando e monitorização da bobinagem
- Cabo de rede

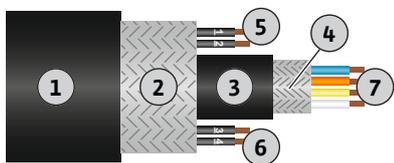


Fig. 10: Representação esquemática do cabo híbrido

Pos.	Número de/cores de fios	Descrição
1		Revestimento do cabo exterior
2		Blindagem do cabo exterior
3		Revestimento do cabo interior
4		Blindagem do cabo interior
5	1 = + 2 = -	Fios de ligação de fornecimento de tensão à Digital Data Interface. Tensão de funcionamento: 24 VDC (12 – 30 V FELV, max. 4,5 W)
6	3/4 = PTC	Fios de ligação ao sensor PTC na bobinagem do motor. Tensão de funcionamento: 2,5 a 7,5 VDC
7	Branco (wh) = RD+ Amarelo (ye) = TD+ Laranja (og) = TD- Azul (bu) = RD-	Preparar o cabo de rede e montá-lo com a ficha RJ45 fornecida.

A ligação do Digital Data Interface está dependente do modo do sistema selecionado e das restantes componentes de sistema. Respeitar sugestões de montagem e variantes de ligação do manual para o Digital Data Interface .

AVISO! Colocar a blindagem do cabo sobre uma grande área!

6.5.6 Ligação dos dispositivos de monitorização

Vista geral de dispositivos de monitorização

Motor assíncrono		Motor magnético permanente	
T 20.2	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P

Dispositivos de monitorização internos

	Motor assíncrono		Motor magnético permanente	
	T 20.2	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Digital Data Interface	–	•	•	•
Bobinagem do motor: Bimetálica	•	–	–	–
Bobinagem do motor: PTC	o	• (+ 1...3x Pt100)	• (+ 1...3x Pt100)	• (+ 1...3x Pt100)
Apoio do motor: Pt100	o	o	o	o
Câmara de vedação: sensor condutivo	–	–	–	–
Câmara de vedação: sensor capacitivo	–	•	•	•
Câmara de fugas: Interruptor de bóia	•	–	–	–
Câmara de fugas: sensor capacitivo	–	•	–	•
Sensor de vibrações	–	•	•	•
Dispositivos de monitorização externa				
Câmara de vedação: sensor condutivo	o	–	–	–

• = de série, – = indisponível, o = opcional

É necessário ligar sempre todos os dispositivos de monitorização existentes!

Motor com Digital Data Interface



AVISO

Respeitar o manual para o Digital Data Interface !

Para obter mais informações bem como as regulações avançadas, ler e cumprir com o manual em separado do Digital Data Interface .

A avaliação de todos os sensores existentes ocorre através da Digital Data Interface. Através da interface do utilizador gráfica do Digital Data Interface são exibidos os valores atuais e os parâmetros limite ajustados. Caso os parâmetros limite sejam ultrapassados, ocorre uma mensagem de aviso ou de alarme. De modo a possibilitar uma desconexão segura da bomba, a bobinagem do motor encontra-se equipada com um sensor PTC adicional.

Motor sem Digital Data Interface

Consultar as informações detalhadas sobre a ligação e a versão dos dispositivos de monitorização no esquema de ligações fornecido. **Mandar efetuar a ligação sempre por um electricista!**

AVISO! Os diversos fios estão designados conforme o esquema de ligações. Não cortar os fios! Não existe mais nenhuma correlação entre a designação dos fios e o esquema de ligações.



PERIGO

Perigo de explosão devido a ligação incorreta!

Se os dispositivos de monitorização não forem ligados corretamente, existe perigo de morte por explosão em áreas com risco de explosão! Mandar efetuar a ligação sempre por um electricista. Durante a utilização em áreas com risco de explosão, aplica-se o seguinte:

- Ligar a monitorização térmica do motor através de um relé de aproveitamento!
- A desativação através do limitador de temperatura tem de ser realizada com um bloqueio de reativação! O reinício automático só deverá ser possível depois de ser premida manualmente a tecla de desbloqueio!
- Ligar o eletrodo externo (por exemplo, monitorização da vedação) através de um relé de aproveitamento com circuito elétrico intrinsecamente seguro!
- Observar as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!

6.5.6.1 Monitorização da bobinagem do motor

Com sensor bimetalico

Ligar os sensores bimetalicos diretamente ao aparelho de distribuição ou através de um relé de aproveitamento.

Valores de ligação: no máx., 250 V(AC), 2,5 A, $\cos \varphi = 1$

Designação do fio do sensor bimetalico

Limitador de temperatura

20, 21	Ligação do sensor bimetalico
--------	------------------------------

Regulação e limitador de temperatura

21	Ligação de alta temperatura
----	-----------------------------

20	Ligação média
----	---------------

22	Ligação de baixa temperatura
----	------------------------------

Com sensor PTC

Ligar o sensor PTC através de um relé de aproveitamento. Recomenda-se para o efeito o relé «CM-MSS».

Designação do fio do sensor PTC

Limitador de temperatura

10, 11	Ligação do sensor PTC
--------	-----------------------

Regulação e limitador de temperatura

11	Ligação de alta temperatura
----	-----------------------------

10	Ligação média
----	---------------

12	Ligação de baixa temperatura
----	------------------------------

Estado de acionamento com regulação e limitador de temperatura

No caso de monitorização térmica do motor com sensor bimetalico ou PTC, a temperatura operacional é estabelecida pelo sensor incorporado. Dependendo da versão da monitorização térmica do motor, deve ocorrer o seguinte estado de acionamento quando for atingida a temperatura operacional:

→ Limitador de temperatura (1 circuito de temperatura):

Quando a temperatura operacional for alcançada é necessário uma desconexão.

→ Regulação e limitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):

Quando for atingida a temperatura operacional para a temperatura baixa, pode ocorrer automaticamente uma desconexão com reinício automático. Quando for atingida a temperatura operacional para a temperatura alta, deve ocorrer uma desconexão com reinício automático manual.

Observar as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo!

6.5.6.2 Monitorização da câmara de fugas

O interruptor de boia está equipado com um contacto NC sem voltagem. Consultar a capacidade de comutação no esquema de ligações fornecido.

Designação do fio

K20, K21	Ligação do interruptor de boia
-------------	--------------------------------

Quando o interruptor de boia é ativado, tem de ocorrer um aviso ou uma desativação.

6.5.6.3 Monitorização dos apoios do motor

Ligar os sensores Pt100 através de um relé de aproveitamento. Recomenda-se para o efeito o relé «DGW 2.01G». O valor limite é de 100 °C (212 °F).

Designação do fio

T1, T2	Ligação do sensor Pt100
--------	-------------------------

Quando o valor limite for alcançado é necessário uma desconexão!

6.5.6.4 Monitorização da câmara de vedação (elétrodo externo)

Ligar o elétrodo externo através de um relé de aproveitamento. Para o efeito, recomenda-se o relé «NIV 101/A». O valor limite é de 30 kOhm.

Tem de ocorrer um aviso ou uma desativação quando for atingido o valor limite.

CUIDADO

Ligação da monitorização da câmara de vedação

Quando for atingido o valor limite e ocorrer apenas um aviso, a bomba pode ficar totalmente danificada devido à entrada de água. Recomenda-se sempre a desativação da bomba!

Observar as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo!

6.5.7 Regulação da proteção do motor

A proteção do motor deve ser regulada em função do tipo de arranque selecionado.

6.5.7.1 Ligação directa

No caso de plena carga, regular o disjuntor para a corrente nominal (ver placa de identificação). No funcionamento em carga parcial, recomenda-se que o disjuntor seja regulado 5 % acima da corrente medida no ponto de funcionamento.

6.5.7.2 Arranque estrela-triângulo

O ajuste da proteção do motor depende da instalação:

- Proteção do motor instalada no grupo motopropulsor: Ajustar a proteção do motor para 0,58 x a corrente nominal.
- Proteção do motor instalada no cabo de alimentação: Ajustar a proteção do motor para a corrente nominal.

O tempo de arranque na conexão em estrela não pode exceder 3 s .

6.5.7.3 Arranque suave

No caso de plena carga, regular o disjuntor para a corrente nominal (ver placa de identificação). No funcionamento em carga parcial, recomenda-se que o disjuntor seja regulado 5 % acima da corrente medida no ponto de funcionamento. Além disso, respeitar os seguintes pontos:

- O consumo de corrente deve ser sempre inferior à corrente nominal.
- Concluir o arranque e a paragem dentro de 30 s.
- Para evitar perdas de potência, ligar o motor de arranque eletrónico (arranque suave) em ponte depois de alcançar o funcionamento normal.

6.5.8 Funcionamento com conversor de frequência

6.5.8.1 Motor assíncrono

É permitido um funcionamento do motor assíncrono no conversor de frequência. No mínimo o conversor de frequência tem de ter as seguintes ligações:

- Sensor bimetálico e PTC
- Eléctrodo de humidade
- Sensor Pt100 (disponível aquando da monitorização do apoio do motor!)

Retirar e respeitar outros requisitos do capítulo «Funcionamento no conversor de frequência [► 55]»!

Quando o motor está equipado com um Digital Data Interface, assegurar adicionalmente as seguintes condições:

- Rede: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, baseada em IP
- Suporte de protocolo: Modbus TCI/IP

Obter requisitos detalhados do manual em separado para o Digital Data Interface!

6.5.8.2 Motor magnético permanente

Para o funcionamento de motores magnéticos permanentes assegurar as seguintes condições:

- Conversor de frequência com ligação para sensor PTC
- Rede: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, baseada em IP
- Suporte de protocolo: Modbus TCI/IP

Obter requisitos detalhados do manual em separado para o Digital Data Interface!

Os motores magnéticos permanentes são autorizados para o funcionamento com os seguintes conversores de frequência:

- Wilo-EFC

Outros conversor de frequência a pedido!

7 Arranque



ATENÇÃO

Ferimentos nos pés por falta de equipamento de proteção!

Durante o trabalho, existe o perigo de ferimentos (graves). Utilizar calçado de segurança!



AVISO

Ativação automática após falha de energia

O produto é ligado e desligado através de comandos dependentes do processo em separado. Após falhas de energia, o produto pode-se ligar automaticamente.

7.1 Qualificação de pessoal

- Trabalhos elétricos: Um electricista deve executar os trabalhos elétricos.
- Utilização/comando: O pessoal de operação deve estar informado sobre o modo de funcionamento de toda a instalação.

7.2 Obrigações do operador

- Disponibilização do manual de instalação e funcionamento junto da bomba ou num local previsto para o efeito.
- Disponibilização do manual de instalação e funcionamento na língua do pessoal.
- Certificar-se de que todo o pessoal leu e compreendeu o manual de instalação e funcionamento.
- Todos os dispositivos de segurança e controlos de paragem de emergência no lado da instalação estão ativos e foram verificados quanto ao seu funcionamento perfeito.
- A bomba é adequada à utilização nas condições de funcionamento predefinidas.

7.3 Controlo do sentido de rotação (apenas nos motores de corrente trifásica)

A bomba foi verificada e ajustada de fábrica para o sentido de rotação correto para um campo de rotação para a direita. A ligação foi efetuada segundo as indicações no capítulo «Ligação elétrica».

Verificação do sentido de rotação

Um electricista verifica o campo de rotação na ligação de rede com um verificador do campo de rotação. Para o sentido de rotação correto, tem de estar disponível na ligação de rede um campo de rotação para a direita. A bomba **não** está aprovada para o funcionamento num campo de rotação para a esquerda! **CUIDADO! Quando o sentido de rotação é verificado num teste de funcionamento, cumprir as condições ambiente e de funcionamento!**

Sentido de rotação errado

Se o sentido de rotação estiver errado, alterar a ligação da seguinte forma:

- Em caso de motores com arranque direto, trocar duas fases.
- Em caso de motores com arranque estrela-triângulo, trocar as ligações de duas bobinagens (por exemplo, U1/V1 e U2/V2).

7.4 Funcionamento em atmosferas explosivas



PERIGO

Perigo de explosão por faíscas no sistema hidráulico!

Durante o funcionamento, o sistema hidráulico tem de estar inundado (completamente cheio de fluido). Se o caudal for interrompido ou o sistema hidráulico emergir, podem formar-se bolsas de ar no sistema hidráulico. Existe assim perigo de explosão, por exemplo, por faíscas causadas pela carga eletrostática! A proteção contra funcionamento a seco deve garantir a desativação da bomba no nível correspondente.

	Motor assíncrono		Motor magnético permanente	
	T 20.2		T 17.3...-P	T 20.2...-P
Aprovação conforme IEC-Ex	o		o	o

	Motor assíncrono	Motor magnético permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Aprovação conforme ATEX	o	o	o
Aprovação conforme FM	o	o	o
Aprovação conforme CSA-Ex	–	–	–

Legenda:

– = não disponível/impossível, o = opcional, • = de série

Para a utilização em atmosferas explosivas, a bomba tem de estar identificada da seguinte forma na placa de identificação:

- Símbolo «Ex» da respetiva aprovação
- Classificação da proteção contra explosão

Consultar e cumprir os respetivos requisitos referidos no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!

Certificação ATEX

As bombas estão homologadas para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Grupo do aparelho: II
- Categoria: 2, zona 1 e zona 2

As bombas não podem ser utilizadas na zona 0!

Aprovação FM

As bombas estão homologadas para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosionproof
- Categoria: Class I, Division 1

Aviso: Se a cablagem for realizada de acordo com a Division 1, a instalação na Class I, Division 2 também é permitida.

7.5 Antes de ligar

Antes de ligar, verificar os seguintes pontos:

- Verificar a instalação quanto à execução correta e conforme as normas locais aplicáveis:
 - A bomba está ligada à terra?
 - A colocação do cabo elétrico foi verificada?
 - A ligação elétrica foi efetuada conforme as normas?
 - Os componentes mecânicos foram fixados corretamente?
- Verificar o controlo do nível:
 - Os interruptores de nível podem movimentar-se livremente?
 - Níveis de ligação verificados (bomba ligada, bomba desligada, nível de água mínimo)?
 - Foi instalada uma proteção contra funcionamento a seco adicional?
- Verificar as condições de funcionamento:
 - A temperatura mín./máx. do fluido foi verificada?
 - A profundidade de imersão máxima foi verificada?
 - Foi definido o modo de funcionamento em função do nível de água mínimo?
 - A frequência de ligação máxima é cumprida?
- Verificar o local de instalação/área de operação:
 - O sistema de canalização no lado da pressão está livre de depósitos?
 - A entrada ou o coletor da bomba estão limpos e livres de depósitos?
 - As válvulas de cunha estão todas abertas?
 - Nível de água mínimo definido e monitorizado?

O corpo hidráulico deve estar totalmente cheio de fluido e não podem existir bolsas de ar no sistema hidráulico. **AVISO! Se existir o perigo de bolsas de ar na instalação, prever sistemas de ventilação adequados!**

7.6 Ligar e desligar

A corrente nominal é brevemente excedida durante o processo de arranque. Durante o funcionamento, a corrente nominal já não pode ser excedida. **CUIDADO! Se a bomba não arrancar, desligá-la imediatamente. Reparar a avaria antes de ligar novamente a bomba!**

Ligue e desligue a bomba através de um elemento de comando separado (interruptor para ligar/desligar, aparelho de distribuição), a disponibilizar no local.

7.7 Durante o funcionamento



PERIGO

Perigo de explosão por sobrepessão no sistema hidráulico!!

Se as válvulas de cunha no lado da sucção e da pressão estiverem fechadas durante o funcionamento, o fluido no sistema hidráulico é aquecido através do movimento de bombeamento. Com o aquecimento forma-se uma pressão de vários bares no sistema hidráulico. A pressão pode provocar a explosão da bomba! Garantir que todas as válvulas de cunha estão abertas durante o funcionamento. Abrir imediatamente as válvulas de cunha fechadas!



ATENÇÃO

Corte de membros por componentes rotativos!

A área de trabalho da bomba é uma zona interdita a pessoas! Existe o perigo de ferimentos (graves) causados por componentes rotativos! Ao ligar e durante o funcionamento, não podem permanecer pessoas na área de trabalho da bomba.



ATENÇÃO

Perigo de queimaduras em superfícies quentes!

O corpo do motor pode ficar quente durante o funcionamento. Podem ocorrer queimaduras. Depois de desligar a bomba, deixá-la arrefecer até à temperatura ambiente!



AVISO

Problemas de bombeamento devido a nível de água insuficiente

Se o fluido diminuir excessivamente, o caudal pode ser interrompido. Além disso, podem formar-se bolsas de ar no sistema hidráulico que causam um comportamento de funcionamento inadmissível. O nível de água mínimo admissível deve atingir a borda superior do corpo hidráulico!

Durante o funcionamento da bomba, cumprir as normas locais relativas aos seguintes temas:

- Segurança no trabalho
- Prevenção de acidentes
- Manuseamento de máquinas elétricas

Respeitar estritamente a divisão de trabalho do pessoal definida pelo operador. Todo o pessoal é responsável pelo cumprimento da divisão de trabalho e das prescrições!

Devido às condições de construção, as bombas centrífugas possuem peças rotativas de livre acesso. Durante o funcionamento, podem formar-se arestas vivas nestas peças.

ATENÇÃO! Podem ocorrer cortes e amputações de membros! Verificar em intervalos regulares os seguintes pontos:

- Tensão de serviço (+/-5 % da tensão nominal)
- Frequência (+/-2 % da tensão nominal)
- Consumo de corrente entre cada fase (máx. 5 %)
- Diferença de tensão entre cada fase (máx. 1 %)
- Frequência de ligação máx.
- Nível de água mínimo em função do modo de funcionamento
- Entrada: sem entrada de ar.
- Controlo do nível/proteção contra funcionamento a seco: Pontos de comutação
- Funcionamento silencioso/com pouca vibração
- As válvulas de cunha estão todas abertas

Funcionamento na zona limiar

A bomba pode funcionar temporariamente (no máx., 15 min/dia) na zona limiar. Durante o funcionamento na zona limiar, podem ocorrer desvios maiores dos dados de funcionamento. **AVISO! É proibido o funcionamento contínuo na zona limiar! A bomba está sujeita a um grande desgaste nestas condições e existe um maior risco de falha!**

Durante o funcionamento na zona limiar, aplicam-se os seguintes parâmetros:

- Tensão de serviço (+/-10 % da tensão nominal)
- Frequência (+3/-5 % da frequência nominal)
- Consumo de corrente entre cada fase (máx. 6 %)
- Diferença de tensão entre cada fase (máx. 2 %)

8 Paragem/Desmontagem

8.1 Qualificação de pessoal

- Utilização/comando: O pessoal de operação deve estar informado sobre o modo de funcionamento de toda a instalação.
- Trabalhos elétricos: Um electricista deve executar os trabalhos elétricos.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: O técnico tem de ter formação no manuseamento das ferramentas e dos materiais de fixação necessários para o terreno de construção existente.

8.2 Obrigações do operador

- Prescrições em matéria de prevenção de acidentes e de segurança locais em vigor das associações profissionais.
- Cumprir as normas relativas a trabalhos com cargas pesadas e suspensas.
- Disponibilizar o equipamento de proteção necessário e certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Garantir ventilação suficiente nos espaços fechados.
- Caso se acumulem gases tóxicos ou asfixiantes, tomar imediatamente contramedidas!

8.3 Paragem

Na paragem, a bomba é desligada, mas continua a estar instalada. Deste modo, a bomba fica sempre operacional.

- ✓ Para proteger a bomba contra geada e gelo, submergir a bomba por completo no fluido.
- ✓ Temperatura mínima do fluido: +3 °C (+37 °F).
 1. Desligar a bomba no elemento de comando.
 2. Proteger o elemento de comando contra uma reativação não autorizada (por exemplo, bloquear o interruptor principal).
 - ▶ A bomba não está em funcionamento e pode ser desmontada.

Se a bomba permanecer montada após a paragem, respeitar os seguintes pontos:

- Garantir as condições supramencionadas por todo período da paragem. Quando as condições não estiverem garantidas, desmontar a bomba!
- Em caso de paragem mais prolongada, realizar regularmente um teste de funcionamento:
 - Período: mensalmente até trimestralmente
 - Tempo de funcionamento: 5 minutos
 - Executar o teste de funcionamento apenas sob as condições de funcionamento válidas! **CUIDADO! Não é permitido o funcionamento a seco! A inobservância pode resultar num dano total!**

8.4 Desmontagem



PERIGO

Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

Se a bomba for utilizada em fluidos nocivos para a saúde, descontaminar a bomba após a desmontagem e antes de qualquer outro trabalho! Existe perigo de morte! Observar as indicações do regulamento interno! O operador tem de se certificar de que o pessoal recebeu e leu o regulamento interno!



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico! Os trabalhos elétricos têm de ser executados por um electricista certificado de acordo com as normas locais.

**PERIGO****Perigo de morte devido a trabalho desacompanhado perigoso!**

Os trabalhos em poços e espaços confinados e os trabalhos com perigo de queda são trabalhos perigosos. Estes trabalhos não podem ser efetuados por uma só pessoa! É necessária a presença de uma segunda pessoa por motivos de segurança.

**ATENÇÃO****Perigo de queimaduras em superfícies quentes!**

O corpo do motor pode ficar quente durante o funcionamento. Podem ocorrer queimaduras. Depois de desligar a bomba, deixá-la arrefecer até à temperatura ambiente!

**AVISO****Utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas!**

Para levantar e baixar a bomba, utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas. Certificar-se de que a bomba não fica entalada ao levantá-la e baixá-la. **Não** exceder a capacidade de carga máxima admissível do meio de elevação! Inspeccionar o meio de elevação quanto ao funcionamento em perfeitas condições antes da sua utilização!

8.4.1 Instalação húmida estacionária

- ✓ A bomba não está em funcionamento.
- ✓ As válvulas de cunha no lado da entrada e no lado da pressão estão fechadas.
 1. Desligar a bomba da rede elétrica.
 2. Fixar o meio de elevação no ponto de fixação. **CUIDADO! Não puxar nos cabos de ligação! Desse modo os cabos de ligação são danificados!**
 3. Levantar a bomba lentamente e movimentá-la por cima do tubo de guiamento para fora da área de operação. **CUIDADO! Ao levantar, os cabos de ligação podem danificados! Durante o procedimento de elevação, manter o cabo de ligação ligeiramente esticado!**
 4. Enrolar o cabo de ligação e fixá-lo ao motor. **CUIDADO! Não dobrar o cabo de ligação e respeitar o raio de curvatura. Ao fixar, não danificar o cabo de ligação! Verificar a existência de esmagamentos e rutura de cabo.**
 5. Limpar cuidadosamente a bomba (ver o ponto «Limpar e desinfetar»). **PERIGO! Se a bomba for utilizada em fluidos nocivos para a saúde, desinfetar a bomba!**

8.4.2 Instalação submersível transportável

- ✓ A bomba não está em funcionamento.
 1. Desligar a bomba da rede elétrica.
 2. Enrolar o cabo de ligação e colocar por cima do corpo do motor. **CUIDADO! Não dobrar o cabo de ligação e cumprir com o raio de curvatura. Não puxar no cabo de ligação. Desta forma o cabo de ligação é danificado!**
 3. Separar a tubagem de pressão do bocal de pressão.
 4. Fixar o meio de elevação no ponto de fixação.
 5. Remover a bomba da área de operação. **CUIDADO! Ao baixar, os cabos de ligação podem ser esmagados e danificados! Ao baixar, ter atenção aos cabos de ligação!**
 6. Limpar cuidadosamente a bomba (ver o ponto «Limpar e desinfetar»). **PERIGO! Se a bomba for utilizada em fluidos nocivos para a saúde, desinfetar a bomba!**

8.4.3 Instalação em poço seco estacionária

- ✓ A bomba não está em funcionamento.
- ✓ As válvulas de cunha no lado da entrada e no lado da pressão estão fechadas.
 1. Desligar a bomba da rede elétrica.
 2. Enrolar o cabo de ligação e fixá-lo ao motor. **CUIDADO! Não dobrar o cabo de ligação e respeitar o raio de curvatura. Ao fixar, não danificar o cabo de ligação! Verificar a existência de esmagamentos e rutura de cabo.**

3. Separar o sistema de canalização no bocal de aspiração e de saída. **PERIGO! Fluidos nocivos para a saúde! Na tubagem e no sistema hidráulico ainda podem existir restos do fluido! Posicionar o tanque coletor, apanhar imediatamente as gotas que caíam e eliminar o líquido corretamente.**
4. Fixar o meio de elevação no ponto de fixação.
5. Separar a bomba da fundação.
6. Retirar a bomba lentamente da tubagem e colocá-la num local adequado. **CUIDADO! Ao baixar, os cabos de ligação podem ser esmagados e danificados! Ao baixar, ter atenção aos cabos de ligação!**
7. Limpar cuidadosamente a bomba (ver o ponto «Limpar e desinfetar»). **PERIGO! Se a bomba for utilizada em fluidos nocivos para a saúde, desinfetar a bomba!**

8.4.4 Limpar e desinfetar



PERIGO

Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

Se a bomba foi utilizada em fluidos nocivos para a saúde, existe perigo de morte! Descontaminar a bomba antes de qualquer outro trabalho! Durante os trabalhos de limpeza, utilizar o seguinte equipamento de proteção:

- Óculos de proteção fechados
 - Máscara respiratória
 - Luvas de proteção
- ⇒ O equipamento indicado constitui um requisito mínimo, observar as indicações do regulamento interno! O operador tem de se certificar de que o pessoal recebeu e leu o regulamento interno!

- ✓ A bomba está desmontada.
- ✓ A água de limpeza contaminada é descarregada conforme as normas locais na canalização de águas residuais.
- ✓ Está disponível um desinfetante para bombas contaminadas.
 1. Embalar a ficha ou a extremidade de cabo livre de forma impermeável!
 2. Fixar o meio de elevação no ponto de fixação da bomba.
 3. Levantar a bomba cerca de 30 cm (10 in) acima do chão.
 4. Lavar a bomba com água clara de cima para baixo. **AVISO! No caso de bombas contaminadas, deve ser utilizado um desinfetante adequado! Seguir estritamente as indicações de utilização do fabricante!**
 5. Para limpar o impulsor e o interior da bomba, orientar o jato de água para dentro por cima da saída.
 6. Eliminar no canal todos os resíduos de sujidade no chão.
 7. Deixar secar a bomba.

9 Conservação



PERIGO

Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

Se a bomba for utilizada em fluidos nocivos para a saúde, descontaminar a bomba após a desmontagem e antes de qualquer outro trabalho! Existe perigo de morte! Observar as indicações do regulamento interno! O operador tem de se certificar de que o pessoal recebeu e leu o regulamento interno!



PERIGO

Motores magnéticos permanentes: Risco de ferimentos fatais devido a um campo magnético forte com o corpo do motor aberto!

Quando o corpo do motor é aberto, de repente é libertado um forte campo magnético! Esse campo magnético pode levar a ferimentos graves. Em pessoas com implantes eletrónicos (pacemaker, bomba de insulina etc.) este campo magnético pode levar à morte. Nunca abrir o corpo do motor! Os trabalhos no motor aberto só devem ser executados pelo serviço de assistência!



AVISO

Utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas!

Para levantar e baixar a bomba, utilizar apenas meios de elevação em perfeitas condições técnicas. Certificar-se de que a bomba não fica entalada ao levantá-la e baixá-la. **Não** exceder a capacidade de carga máxima admissível do meio de elevação! Inspeccionar o meio de elevação quanto ao funcionamento em perfeitas condições antes da sua utilização!

- Realizar os trabalhos de manutenção sempre num local limpo com uma boa iluminação. A bomba deve poder ser desligada com segurança e protegida.
- Realizar apenas os trabalhos de manutenção descritos no manual de instalação e funcionamento.
- Durante os trabalhos de manutenção, utilizar o seguinte equipamento de proteção:
 - Óculos de proteção
 - Calçado de segurança
 - Luvas de segurança

9.1 Qualificação de pessoal

- Trabalhos elétricos: Um electricista deve executar os trabalhos elétricos.
- Trabalhos de manutenção: O técnico tem de estar familiarizado com o manuseamento dos meios de funcionamento utilizados e a eliminação dos mesmos. Além disso, o técnico tem de ter conhecimentos básicos de engenharia mecânica.

9.2 Obrigações do operador

- Disponibilizar o equipamento de proteção necessário e certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Recolher os meios de funcionamento em tanques adequados e eliminá-los conforme as normas.
- Eliminar o vestuário de proteção utilizado conforme as normas.
- Utilizar apenas as peças originais do fabricante. A utilização de peças diferentes das peças originais isenta o fabricante de toda e qualquer responsabilidade.
- Recolher imediatamente as fugas de fluido e meio de funcionamento e eliminar conforme as diretivas locais em vigor.
- Disponibilizar as ferramentas necessárias.
- Quando forem utilizados solventes e detergentes facilmente inflamáveis, é proibido fumar, foguear, bem como chamas abertas.

9.3 Meios de funcionamento

9.3.1 Volumes de enchimento

Tipo de motor	Câmara de vedação Óleo branco	
Motor T 17.3		
T 17.3M...G...	3,8 l	128.5 US.fl.oz.
T 17.3M...K...	2,9 l	98 US.fl.oz.
T 17.3L...G...	3,6 l	121.5 US.fl.oz.
T 17.3L...K...	2,9 l	98 US.fl.oz.
Motor T 20.2		
T 20.2M...G...	1,8 l	61 US.fl.oz.
T 20.2M...K...	1,1 l	37 US.fl.oz.

9.3.2 Tipos de óleo

- ExxonMobile: Marcol 52

- ExxonMobile: Marcol 82
- Total: Finavestan A 80 B (NSF-H1 certificado)

9.3.3 Lubrificante

- Esso: Unirex N3
- Tripol: Molub-Alloy-Food Proof 823 FM (USDA-H1 permitido)

9.4 Intervalos de manutenção

Para garantir um funcionamento seguro, devem ser regularmente executados trabalhos de manutenção. Dependendo das condições ambiente reais, é possível definir intervalos de manutenção contratualmente divergentes! Se durante o funcionamento surgirem fortes vibrações, é necessário verificar a bomba ou a instalação independentemente dos intervalos de manutenção definidos.

9.4.1 Intervalos de manutenção para condições normais

8000 horas de funcionamento ou, o mais tardar, após 2 anos

	Verificação visual do cabo de ligação	Verificação visual dos acessórios	Verificação visual do revestimento e dos corpos quanto a desgaste	Verificação do funcionamento dos dispositivos de monitorização	Mudança de óleo da câmara de vedação*	Descarga da câmara de fugas*
Motores assíncronos						
T 20.2	•	•	•	•	•	•
Motores magnéticos permanentes						
T 17.3...-P	•	•	•	•	o	-
T 20.2...-P	•	•	•	•	o	o

Legenda

- = realizar medidas de manutenção, o = realizar medidas de manutenção de acordo com a indicação, - = medidas de manutenção suprimidas
- * respeitar indicação no «Intervalos de manutenção divergentes»!

15000 horas de funcionamento ou, o mais tardar, após 10 anos

- Revisão geral

9.4.2 Intervalos de manutenção diferentes

Motores sem Digital Data Interface

Em motores sem Digital Data Interface pode ser montada uma monitorização da vedação externa (elétrodo de barra). Se essa monitorização estiver montada, a mudança de óleo realiza-se de acordo com a indicação!

Motores com Digital Data Interface

Em motores com Digital Data Interface a monitorização da câmara de vedação e/ou da câmara de fugas ocorre através de sensores capacitivos. Quando o valor-limite pré-definido é alcançado, é emitido um aviso através do Digital Data Interface. Quando o aviso é exibido, executar medidas de manutenção correspondentes.

9.4.3 Intervalos de manutenção em condições difíceis

No caso de condições de funcionamento difíceis, os intervalos de manutenção indicados devem ser reduzidos eventualmente. São consideradas condições de funcionamento difíceis:

- Fluidos com componentes de fibras longas
- Entrada turbulenta (p. ex., devido à entrada de ar, cavitação)
- Fluidos muito corrosivos ou abrasivos
- Fluidos com forte acumulação de gases
- Funcionamento num ponto de funcionamento desfavorável
- Oscilações de pressão

Se a bomba for utilizada sob condições de funcionamento difíceis, recomenda-se a celebração de um contrato de manutenção. Contacte o serviço de assistência.

9.5 Trabalhos de manutenção



ATENÇÃO

Arestas vivas no impulsor e conduta de aspiração!

No impulsor e conduta de aspiração podem formar-se arestas vivas. Existe o perigo de corte de membros! Devem ser utilizadas luvas de proteção contra cortes.



ATENÇÃO

Ferimentos nas mãos, nos pés e nos olhos por falta de equipamento de proteção!

Durante o trabalho, existe o perigo de ferimentos (graves). Utilizar o seguinte equipamento de proteção:

- Luvas de segurança contra cortes
- Calçado de segurança
- Óculos de proteção fechados

Antes de iniciar os trabalhos de manutenção, devem ser cumpridas as seguintes condições:

- A bomba arrefeceu até à temperatura ambiente.
- A bomba foi limpa cuidadosamente e (eventualmente) desinfetada.

9.5.1 Trabalhos de manutenção recomendados

Para um funcionamento sem problemas, recomenda-se uma verificação regular do consumo de corrente e da tensão de serviço em todas as três fases. No funcionamento normal, estes valores mantêm-se constantes. Em função das propriedades do fluido, podem ocorrer ligeiras oscilações. Através do consumo de corrente, é possível detetar atempadamente e eliminar danos ou falhas de funcionamento do impulsor, dos rolamentos ou do motor. Oscilações de tensão maiores sobrecarregam a bobinagem do motor, podendo causar falhas na bomba. Uma verificação regular permite evitar danos posteriores mais graves e minimiza o risco de uma perda total. Quanto à verificação regular, recomenda-se a utilização de uma monitorização à distância.

9.5.2 Verificação visual do cabo de ligação

Verificar o cabo de ligação, quanto a:

- Bolhas
- Fissuras
- Riscos
- Pontos de fricção
- Pontos de esmagamento

Se forem detetados danos no cabo de ligação, a bomba tem de ser colocada imediatamente fora de serviço! Solicitar a substituição do cabo de ligação ao serviço de assistência. A bomba só pode ser recolocada em funcionamento depois de o dano ter sido devidamente eliminado!

CUIDADO! Os cabos de ligação danificados podem permitir a entrada de água na bomba! A entrada de água leva à perda total da bomba.

9.5.3 Verificação visual de acessórios

Os acessórios devem ser verificados quanto a:

- Fixação correta
- Funcionamento perfeito
- Sinais de desgaste, por exemplo, fissuras por vibrações

Os defeitos constatados têm de ser reparados imediatamente ou os acessórios substituídos.

9.5.4 Verificação visual dos revestimentos e do corpo para detetar desgaste

Os revestimentos e as peças do corpo não pode apresentar danos. Se forem constatados defeitos, devem ser respeitados os seguintes pontos:

- Se o revestimento estiver danificado, o revestimento tem de ser reparado.
- Se as peças do corpo estiverem desgastadas, é necessário contactar o serviço de assistência!

9.5.5 Verificação do funcionamento dos dispositivos de monitorização

Para verificar as resistências, a bomba tem de arrefecer até à temperatura ambiente!

9.5.5.1 Verificar a resistência do sensor de temperatura

Medir a resistência da sonda de temperatura com um ohmímetro. Devem ser respeitados os seguintes valores de medição:

- **Sensor bimetalico:** Valor de medição = 0 ohms (passagem).
- **Sensor PTC (resistência):** O valor de medição depende do número de sensores montados. Um sensor PTC tem uma resistência positiva entre 20 e 100 ohms.
 - Em caso de **três** sensores em série, o valor de medição situa-se entre 60 e 300 ohms.
 - Em caso de **quatro** sensores em série, o valor de medição situa-se entre 80 e 400 ohms.
- **Sensor Pt100:** Os sensores Pt100 têm um valor de resistência de 100 ohms com 0 °C (32 °F). Entre 0 °C (32 °F) e 100 °C (212 °F), a resistência aumenta 0,385 ohms por cada 1 °C (1,8 °F).
No caso de uma temperatura ambiente de 20 °C (68 °F), a resistência é de 107,7 ohms.

9.5.5.2 Verificar a resistência do eletrodo externo para a monitorização da vedação

Medir a resistência do eletrodo com um ohmímetro. O valor medido tem de se aproximar de «infinito». No caso de valores ≤ 30 kohms, há água no óleo, mudar o óleo!

9.5.6 Mudança de óleo da câmara de vedação



ATENÇÃO

Meio de funcionamento sob alta pressão!

No motor pode formar-se uma pressão **de vários bar!** Esta pressão é libertada **ao abrir** os parafusos de fecho. Os parafusos de fecho que não são abertos com cuidado podem ser projetados para fora a alta velocidade! Para evitar ferimentos, respeitar as seguintes instruções:

- Respeitar a ordem prevista dos passos.
- Desapertar os parafusos de fecho lentamente sem os retirar na totalidade. Assim que a pressão sair (assobio ou sibilo do ar audível), não continuar a rodar!
- Quando a pressão sair completamente, desenroscar os parafusos de fecho na totalidade.
- Utilizar óculos de proteção fechados.



ATENÇÃO

Queimaduras por meios de funcionamento quentes!

Se a pressão sair, também pode saltar meio de funcionamento. Isto pode causar queimaduras! Para evitar ferimentos, é necessário respeitar as seguintes instruções:

- Deixar arrefecer o motor até à temperatura ambiente e, de seguida, abrir os parafusos de fecho.
- Utilizar óculos de proteção fechados ou viseira facial, bem como luvas.



AVISO

Para encher com óleo, inclinar ligeiramente o motor!

Para conseguir encher completamente a câmara de vedação com óleo, inclinar ligeiramente o motor. Durante o processo de enchimento, proteger a motor contra a queda e o escorregamento!

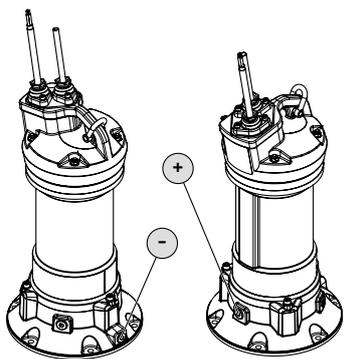


Fig. 11: Câmara de vedação: Mudança de óleo

Motores T 17.3

+	Acrescentar óleo na câmara de vedação
-	Retirar óleo da câmara de vedação

- ✓ O equipamento de proteção está colocado!
 - ✓ A bomba está desmontada e limpa (eventualmente descontaminada).
1. Colocar a bomba na vertical sobre uma base estável. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento das mãos. Certificar-se de que a bomba não pode cair ou escorregar!**
 2. Colocar um tanque adequado para recolher o meio de funcionamento.
 3. Desapertar o parafuso de fecho (+) lentamente sem o retirar na totalidade. **ATENÇÃO! Sobrepressão no motor! Quando for audível um sibilo ou assobio, não continuar a rodar! Esperar até que a pressão saia completamente.**
 4. Depois de a pressão ter saído, desapertar completamente o parafuso de fecho (+).
 5. Desenroscar o parafuso de fecho (-) e deixar sair o meio de funcionamento. Para drenar, abrir a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída. **AVISO! Para uma descarga completa aspirar o óleo ou lavar a câmara de vedação.**
 6. Verificar o meio de funcionamento:
 - ⇒ Através da fuga do empanque mecânico infiltram-se pequenas quantidades de água na câmara de vedação. Então o óleo fica opaco/turvo. Quando a relação de óleo para água é menor do que 2:1, o empanque mecânico pode ser danificado. Realizar a mudança de óleo e 4 semanas depois voltar a verificar. Se estiver novamente água no óleo, informar o serviço de assistência!
 - ⇒ Se o meio de funcionamento tiver detritos metálicos, informar o serviço de assistência!
 7. Fechar a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída.
 8. Limpar o parafuso de fecho (-), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**
 9. Adicionar o novo meio de funcionamento através da abertura do parafuso de fecho (+).
 - ⇒ Respeitar as indicações relativas ao tipo e à quantidade de meio de funcionamento!
 10. Limpar o parafuso de fecho (+), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

Motores T 20.2

+	Acrescentar óleo na câmara de vedação
-	Retirar óleo da câmara de vedação

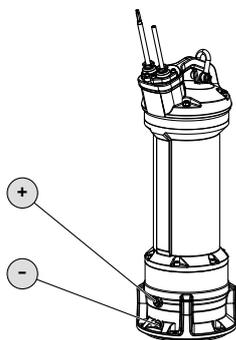


Fig. 12: Câmara de vedação: Mudança de óleo

- ✓ O equipamento de proteção está colocado!
 - ✓ A bomba está desmontada e limpa (eventualmente descontaminada).
1. Colocar a bomba na vertical sobre uma base estável. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento das mãos. Certificar-se de que a bomba não pode cair ou escorregar!**
 2. Colocar um tanque adequado para recolher o meio de funcionamento.
 3. Desapertar o parafuso de fecho (+) lentamente sem o retirar na totalidade. **ATENÇÃO! Sobrepressão no motor! Quando for audível um sibilo ou assobio, não continuar a rodar! Esperar até que a pressão saia completamente.**
 4. Depois de a pressão ter saído, desapertar completamente o parafuso de fecho (+).
 5. Desenroscar o parafuso de fecho (-) e deixar sair o meio de funcionamento. Para drenar, abrir a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída. **AVISO! Para uma descarga completa aspirar o óleo ou lavar a câmara de vedação.**
 6. Verificar o meio de funcionamento:
 - ⇒ Através da fuga do empanque mecânico infiltram-se pequenas quantidades de água na câmara de vedação. Então o óleo fica opaco/turvo. Quando a relação

de óleo para água é menor do que 2:1, o empanque mecânico pode ser danificado. Realizar a mudança de óleo e 4 semanas depois voltar a verificar. Se estiver novamente água no óleo, informar o serviço de assistência!

⇒ Se o meio de funcionamento tiver detritos metálicos, informar o serviço de assistência!

7. Fechar a torneira de esfera, se esta estiver montada na abertura da saída.
8. Limpar o parafuso de fecho (-), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
9. Adicionar o novo meio de funcionamento através da abertura do parafuso de fecho (+).
 - ⇒ Respeitar as indicações relativas ao tipo e à quantidade de meio de funcionamento!
10. Limpar o parafuso de fecho (+), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

9.5.7 Esvaziar a câmara de fugas

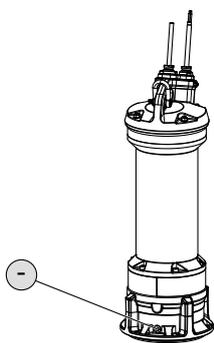


Fig. 13: Descarga a câmara de fugas

- Drenar a fuga

- ✓ O equipamento de proteção está colocado!
 - ✓ A bomba está desmontada e limpa (eventualmente descontaminada).
1. Colocar a bomba na vertical sobre uma base estável. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento das mãos. Certificar-se de que a bomba não pode cair ou escorregar!**
 2. Colocar um tanque adequado para recolher o meio de funcionamento.
 3. Desapertar o parafuso de fecho (-) lentamente sem o retirar na totalidade. **ATENÇÃO! Sobrepressão no motor! Quando for audível um sibilo ou assobio, não continuar a rodar! Esperar até que a pressão saia completamente.**
 4. Depois de a pressão ter saído, desapertar completamente o parafuso de fecho (-) e deixar escorrer o meio de funcionamento.
 5. Limpar o parafuso de fecho (-), colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque de aperto máximo: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

9.5.8 Revisão geral

Durante a revisão geral, os apoios do motor, as vedações do veio, os O-rings e os cabos de ligação são verificados quanto ao desgaste e aos danos. Os componentes danificados são substituídos por peças originais. Assim é assegurado o perfeito funcionamento.

A revisão geral é efetuada no fabricante ou numa oficina de assistência técnica autorizada.

9.6 Trabalhos de reparação



ATENÇÃO

Arestas vivas no impulsor e conduta de aspiração!

No impulsor e conduta de aspiração podem formar-se arestas vivas. Existe o perigo de corte de membros! Devem ser utilizadas luvas de proteção contra cortes.



ATENÇÃO

Ferimentos nas mãos, nos pés e nos olhos por falta de equipamento de proteção!

Durante o trabalho, existe o perigo de ferimentos (graves). Utilizar o seguinte equipamento de proteção:

- Luvas de segurança contra cortes
- Calçado de segurança
- Óculos de proteção fechados

Antes de iniciar os trabalhos de reparação, devem ser cumpridas as seguintes condições:

- A bomba arrefeceu até à temperatura ambiente.
- Colocar a bomba sem tensão e protegê-la contra uma ativação inadvertida.
- A bomba foi limpa cuidadosamente e (eventualmente) desinfetada.

Nos trabalhos de reparação aplica-se geralmente o seguinte:

- Apanhar imediatamente as gotas que caem do fluido e do meio de funcionamento!
- Substituir sempre os O-rings, os empanques mecânicos e os fixadores de parafusos!
- Observar os torques de aperto em anexo!
- Nestes trabalhos, é absolutamente proibido usar a força!

9.6.1 Avisos sobre a utilização de fixadores de parafusos

Todos os parafusos podem ser previstos de um fixador de parafusos. A fixação dos parafusos é efetuada de fábrica de duas formas diferentes:

- Fixador de parafusos líquido
- Fixador de parafusos mecânico

Substituir sempre o fixador de parafusos!

Fixador de parafusos líquido

No fixador de parafusos líquido são utilizados fixadores de parafusos de resistência média (por exemplo, Loctite 243). Estes fixadores de parafusos podem ser retirados com muita força. Se o fixador de parafusos não se soltar, a união tem de ser aquecida a aproximadamente 300 °C (572 °F). Limpar cuidadosamente os componentes após a desmontagem.

Fixador de parafusos mecânico

O fixador de parafusos mecânico é composto por duas anilhas de fixação Nord-Lock. A fixação da união roscada é garantida pela força de aperto. O fixador de parafusos Nord-Lock só pode ser utilizado com parafusos com revestimento Geomet da classe de resistência 10.9. **Não é permitida a utilização com parafusos inoxidáveis!**

9.6.2 Que trabalhos de reparação podem ser realizados

- Substituir o corpo hidráulico.
- SOLID G e impulsor Q: Reajustar a conduta de aspiração.

9.6.3 Substituir o corpo hidráulico



PERIGO

É proibido desmontar o impulsor!

Dependendo do diâmetro do impulsor, é necessário desmontar o impulsor em determinadas bombas para a desmontagem do corpo hidráulico. Verificar antes de qualquer trabalho se a desmontagem do impulsor é necessária. Se sim, informar o serviço de assistência! A desmontagem do impulsor tem de ser efetuada pelo serviço de assistência ou por uma oficina especializada autorizada.

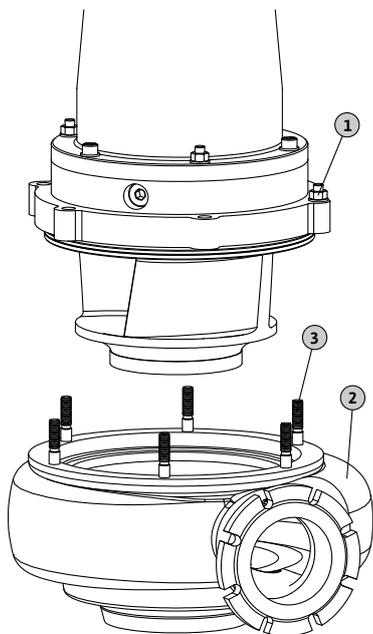


Fig. 14: Substituir o corpo hidráulico

1	Porcas sextavadas para a fixação do motor/sistema hidráulico
2	Corpo hidráulico
3	Pino roscado

- ✓ Está presente um meio de elevação com capacidade de carga suficiente.
- ✓ O equipamento de proteção está colocado.
- ✓ O novo corpo hidráulico está à disposição.
- ✓ O impulsor não **tem** de ser desmontado!

1. Fixar o meio de elevação com o respetivo dispositivo de içamento no ponto de fixação da bomba.

2. Colocar a bomba na vertical.

CUIDADO! Se a bomba for desligada depressa de mais, o corpo hidráulico pode ser danificado. Colocar a bomba lentamente sobre a conduta de aspiração!

AVISO! Se não for possível colocar a bomba de forma nivelada sobre a conduta de aspiração, colocar placas niveladoras adequadas por baixo. De modo a que o motor possa ser levantado sem problemas, é necessário que a bomba se encontre na perpendicular.

3. Marcar a posição do motor/sistema hidráulico no corpo.

4. Soltar e retirar as porcas sextavadas na flange do motor.

5. Levantar lentamente o motor e retirá-lo do corpo hidráulico.

CUIDADO! Levantar o motor na perpendicular e não o inclinar! Ao inclinar, os pinos roscados são danificados!

6. Colocar novos anéis de vedação na flange do motor.

7. Movimentar o motor por cima do novo corpo hidráulico.

8. Baixar lentamente o motor. Certificar-se de que a marcação do motor/sistema hidráulico coincide e inserir os pinos roscados corretamente nos orifícios.

9. Apertar as porcas sextavadas e fixar o motor ao sistema hidráulico.

AVISO! Observar as informações sobre os torques de aperto em anexo!

► Corpo hidráulico substituído. A bomba pode ser montada novamente.

ATENÇÃO! Se a bomba for armazenada temporariamente e o meio de elevação for desmontado, proteger a bomba contra a queda e o escorregamento!

9.6.4 SOLID G e impulsor Q: Reajustar a conduta de aspiração

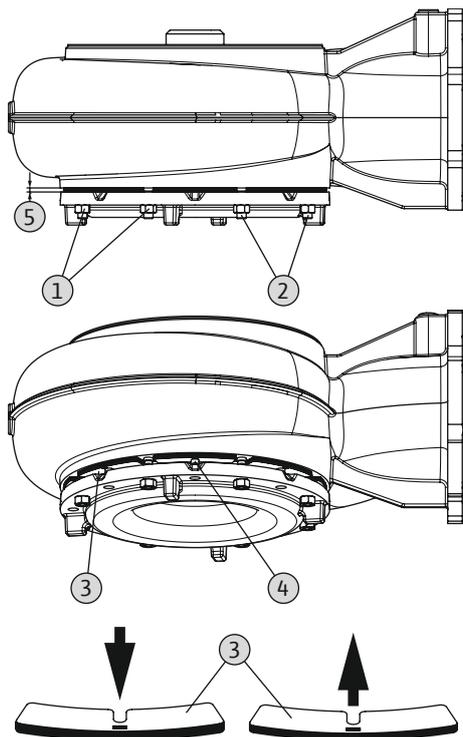


Fig. 15: SOLID G: Reajustar a medida de folga

1	Porca sextavada para a fixação da conduta de aspiração
2	Pino roscado
3	Núcleo laminado
4	Parafuso de fixação do núcleo laminado
5	Medida de folga entre a conduta de aspiração e o corpo hidráulico

- ✓ Está presente um meio de elevação com capacidade de carga suficiente.
 - ✓ O equipamento de proteção está colocado.
1. Fixar o meio de elevação com o respetivo dispositivo de içamento no ponto de fixação da bomba.
 2. Levantar a bomba de forma a que esta fique a cerca de 50 cm (20 in) do chão.
 3. Desapertar as porcas sextavadas para a fixação da conduta de aspiração. Desapertar a porca sextavada até esta ficar alinhada com o pino roscado. **ATENÇÃO! Perigo de esmagamento para os dedos! A conduta de aspiração pode colar ao corpo hidráulico através de incrustações e repentinamente deslizar para baixo. Soltar as porcas apenas em cruz e inserir as mãos de cima para baixo. Utilizar luvas de segurança!**
 4. A conduta de aspiração está apoiada nas porcas sextavadas. Se a conduta de aspiração estiver colada ao corpo hidráulico, soltar cuidadosamente a conduta de aspiração com uma chave!
 5. Limpar e desinfetar (se necessário) a superfície de ajuste e os núcleos laminados aparafusados.
 6. Desapertar os parafusos dos núcleos laminados e retirar os respetivos núcleos laminados.
 7. Apertar lentamente as três porcas sextavadas dispostas em cruz até a conduta de aspiração ficar encostada ao impulsor. **CUIDADO! Apertar as porcas sextavadas apenas manualmente! Se as porcas sextavadas forem apertadas excessivamente, o impulsor e os apoios do motor podem ficar danificados!**
 8. Medir a folga entre a conduta de aspiração e o corpo hidráulico.
 9. Ajustar os núcleos laminados conforme a medida e acrescentar mais um núcleo.
 10. Voltar a desenroscar as três porcas sextavadas apertadas até as porcas sextavadas estarem alinhadas com os pinos roscados.
 11. Voltar a inserir os núcleos laminados e fixá-los com os parafusos.
 12. Apertar as porcas sextavadas em cruz até a conduta de aspiração estar alinhada com os núcleos laminados.
 13. Aperte bem as porcas sextavadas em cruz. **Observar as informações sobre os torques de aperto em anexo!**
 14. Introduzir a mão de baixo para cima na conduta de aspiração e rodar o impulsor. Se a folga estiver ajustada corretamente, é possível rodar o impulsor. Se a folga for insuficiente, só é possível rodar o impulsor com dificuldade. Repetir a regulação. **ATENÇÃO! Corte de membros! Na conduta de aspiração e no impulsor podem formar-se arestas vivas. Utilizar luvas de segurança contra cortes!**
- Conduta de aspiração ajustada corretamente. A bomba pode ser instalada novamente.

10 Avarias, causas e soluções



PERIGO

Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

No caso de bombas em fluidos nocivos para a saúde, existe perigo de morte! Durante os trabalhos, utilizar o seguinte equipamento de proteção:

- Óculos de proteção fechados
 - Máscara respiratória
 - Luvas de proteção
- ⇒ O equipamento indicado constitui um requisito mínimo, observar as indicações do regulamento interno! O operador tem de se certificar de que o pessoal recebeu e leu o regulamento interno!



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico! Os trabalhos elétricos têm de ser executados por um eletricista certificado de acordo com as normas locais.



PERIGO

Perigo de morte devido a trabalho desacompanhado perigoso!

Os trabalhos em poços e espaços confinados e os trabalhos com perigo de queda são trabalhos perigosos. Estes trabalhos não podem ser efetuados por uma só pessoa! É necessária a presença de uma segunda pessoa por motivos de segurança.



ATENÇÃO

É proibido permanecerem pessoas na área de trabalho da bomba!

Durante o funcionamento da bomba, as pessoas podem sofrer ferimentos (graves)! Por isso, não podem permanecer pessoas dentro da área de trabalho. Se a área de trabalho tiver de ser acedida por pessoas, a bomba tem de ser colocada fora de serviço e protegida contra a reativação não autorizada!



ATENÇÃO

Arestas vivas no impulsor e conduta de aspiração!

No impulsor e conduta de aspiração podem formar-se arestas vivas. Existe o perigo de corte de membros! Devem ser utilizadas luvas de proteção contra cortes.

Avaria: A bomba não arranca

1. Interrupção da alimentação elétrica, curto-circuito/falha na ligação à terra no cabo ou na bobinagem do motor.
 - ⇒ Mandar verificar e, se necessário, substituir a ligação e o motor por um eletricista.
2. Disparo de fusíveis, do disjuntor ou dos dispositivos de monitorização
 - ⇒ Mandar verificar e, se necessário, substituir a ligação e os dispositivos de monitorização por um eletricista.
 - ⇒ Mandar montar ou ajustar os disjuntores e os fusíveis por um eletricista de acordo com as especificações técnicas, e repor os dispositivos de monitorização.
 - ⇒ Verificar o livre movimento do impulsor e, se for necessário, limpar o sistema hidráulico
3. A monitorização da câmara de vedação (opcional) interrompeu o circuito elétrico (consoante a ligação)

- ⇒ Ver «Avaria: Fuga no empanque mecânico, a monitorização da câmara de vedação indica uma avaria e desliga a bomba»

Avaria: a bomba arranca, após pouco tempo, o disjuntor dispara

1. Disjuntor ajustado incorretamente.
 - ⇒ Mandar verificar e corrigir por um electricista a regulação do disparador.
2. Consumo de corrente mais elevado devido a queda de tensão mais acentuada.
 - ⇒ Mandar verificar por um electricista os valores de tensão de cada fase. Contactar o operador da rede elétrica.
3. Só estão disponíveis duas fases na ligação.
 - ⇒ Mandar verificar e corrigir a ligação por um electricista.
4. Diferenças de tensão muito acentuadas entre as fases.
 - ⇒ Mandar verificar por um electricista os valores de tensão de cada fase. Contactar o operador da rede elétrica.
5. Sentido de rotação errado.
 - ⇒ Mandar corrigir a ligação por um electricista.
6. Consumo de corrente mais elevado devido ao sistema hidráulico entupido.
 - ⇒ Limpar o sistema hidráulico e verificar a entrada.
7. Densidade do fluido demasiado elevada.
 - ⇒ Contactar o serviço de assistência.

Avaria: A bomba funciona, mas não existe caudal

1. Falta fluido.
 - ⇒ Verificar a entrada, abrir todas as válvulas de cunha.
2. Entrada entupida.
 - ⇒ Verificar a entrada e desentupir.
3. Sistema hidráulico entupido.
 - ⇒ Limpar o sistema hidráulico.
4. Sistema de canalização no lado da pressão ou mangueira de pressão entupidos.
 - ⇒ Desentupir e, se necessário, substituir os componentes danificados.
5. Funcionamento intermitente.
 - ⇒ Verifique o sistema de distribuição.

Avaria: A bomba arranca, o ponto de funcionamento não é atingido

1. Entrada entupida.
 - ⇒ Verificar a entrada e desentupir.
2. Válvulas de cunha no lado da pressão fechadas.
 - ⇒ Abrir completamente todas as válvulas de cunha.
3. Sistema hidráulico entupido.
 - ⇒ Limpar o sistema hidráulico.
4. Sentido de rotação errado.
 - ⇒ Mandar corrigir a ligação por um electricista.
5. Almofada de ar no sistema de canalização.
 - ⇒ Ventilar o sistema de canalização.
 - ⇒ No caso de aparecimento frequente de almofadas de ar: Descobrir e evitar a entrada de ar e, se necessário, montar dispositivos de ventilação no local disponível.
6. A bomba bombeia contra uma pressão demasiado elevada.
 - ⇒ Abrir completamente todas as válvulas de cunha no lado da pressão.
7. Sinais de desgaste no sistema hidráulico.
 - ⇒ Verificar os componentes (impulsor, conduta de aspiração, corpo da bomba) e mandar substituí-los pelo serviço de assistência.
8. Sistema de canalização no lado da pressão ou mangueira de pressão entupidos.

- ⇒ Desentupir e, se necessário, substituir os componentes danificados.
- 9. Fluido com forte acumulação de gases.
 - ⇒ Contactar o serviço de assistência.
- 10. Só estão disponíveis duas fases na ligação.
 - ⇒ Mandar verificar e corrigir a ligação por um electricista.
- 11. Diminuição demasiado elevada do nível de enchimento durante o funcionamento.
 - ⇒ Verificar a alimentação/capacidade da instalação.
 - ⇒ Verificar os pontos de comutação do controlo do nível e, se necessário, ajustá-los.

Avaria: Funcionamento irregular da bomba e com muitos ruídos.

1. Ponto de funcionamento inadmissível.
 - ⇒ Verificar a configuração da bomba, contactar o serviço de assistência.
2. Sistema hidráulico entupido.
 - ⇒ Limpar o sistema hidráulico.
3. Fluido com forte acumulação de gases.
 - ⇒ Contactar o serviço de assistência.
4. Só estão disponíveis duas fases na ligação.
 - ⇒ Mandar verificar e corrigir a ligação por um electricista.
5. Sentido de rotação errado.
 - ⇒ Mandar corrigir a ligação por um electricista.
6. Sinais de desgaste no sistema hidráulico.
 - ⇒ Verificar os componentes (impulsor, conduta de aspiração, corpo da bomba) e mandar substituí-los pelo serviço de assistência.
7. Apoio do motor desgastado.
 - ⇒ Informar o serviço de assistência; devolver a bomba à fábrica para efeitos de revisão.
8. Bomba montada com tensão excessiva.
 - ⇒ Verificar a instalação e, se necessário, montar compensadores de borracha.

Avaria: A monitorização da câmara de vedação indica uma avaria ou desliga a bomba

1. Formação de água de condensação devido a um armazenamento prolongado ou grandes oscilações de temperatura.
 - ⇒ Operar a bomba brevemente (no máximo, 5 min.) sem elétrodo de barra.
2. Fuga elevada na entrada de novos empanques mecânicos.
 - ⇒ Mude o óleo.
3. Cabo do elétrodo de barra danificado.
 - ⇒ Substitua o elétrodo de barra.
4. Empanque mecânico danificado.
 - ⇒ Informar o serviço de assistência.

Outros passos para a eliminação de avarias

Se os pontos aqui descritos não ajudarem a eliminar a avaria, contactar o serviço de assistência. O serviço de assistência pode ajudar da seguinte forma:

- Assistência por telefone ou por escrito.
- Apoio no local.
- Verificação e reparação na fábrica.

Da solicitação de serviços ao serviço de assistência podem resultar custos! Solicitar a esse respeito informações precisas ao serviço de assistência.

11 Peças de substituição

A encomenda de peças de substituição é feita através do serviço de assistência. Para evitar questões e encomendas erradas, tem de ser indicado sempre o número de série ou o número de artigo. **Reserva-se o direito de proceder a alterações técnicas!**

12 Remoção

12.1 Óleos e lubrificantes

Os meios de funcionamento têm de ser recolhidos em tanques adequados e eliminados conforme as diretivas locais em vigor. Apanhar imediatamente as gotas que caiam!

12.2 Vestuário de proteção

O vestuário de proteção tem de ser eliminado conforme as diretivas locais em vigor.

12.3 Informação relativa à recolha de produtos elétricos e eletrónicos

A eliminação correta e a reciclagem adequada destes produtos evitam danos ambientais e perigos para a saúde pessoal.



AVISO

Proibição da eliminação através do lixo doméstico!

Na União Europeia este símbolo pode aparecer no produto, na embalagem ou nos documentos anexos. Isto significa que os produtos elétricos e eletrónicos em questão não devem ser eliminados com o lixo doméstico.

Para um tratamento, reciclagem e eliminação adequada dos produtos usados em questão, ter em atenção os seguintes pontos:

- Entregar estes produtos somente nos pontos de recolha certificados, previstos para tal.
- Respeitar as normas locais vigentes!

Solicitar informações relativas à eliminação correta junto da comunidade local, do departamento de tratamento de resíduos limítrofes ou ao distribuidor, no qual o produto foi adquirido. Poderá encontrar mais informações acerca da reciclagem em www.wilo-recycling.com.

Sujeito a alterações técnicas!

13 Homologação de proteção contra explosão

Este capítulo contém informações adicionais para o funcionamento da bomba em atmosferas explosivas. Todos os funcionários devem ler este capítulo. **Este capítulo aplica-se apenas às bombas com aprovação Ex!**

13.1 Identificação de bombas com aprovação Ex

Para a utilização em atmosferas explosivas, a bomba tem de estar identificada da seguinte forma na placa de identificação:

- Símbolo «Ex» da respetiva aprovação
- Classificação da proteção contra explosão
- Número de certificação (dependendo da aprovação)

Se for previsto pela aprovação, o número de certificação está impresso na placa de identificação.

13.2 Tipo de proteção

A versão construtiva do motor corresponde aos seguintes tipos de proteção:

- Invólucro antideflagrante (ATEX)
- Explosionproof (FM)

Para limitação da temperatura de superfície, o motor tem de estar equipado com, pelo menos, um limitador de temperatura (monitorização da temperatura de 1 circuito). Existe a possibilidade de uma regulação da temperatura (monitorização da temperatura de 2 circuitos).

13.3 Utilização prevista



PERIGO

Explosão por bombagem de fluidos explosivos!

É estritamente proibido bombear fluidos facilmente inflamáveis (gasolina, querosene, etc.) no seu estado puro. Existe perigo de morte devido a explosão! As bombas não foram concebidas para estes fluidos.

Certificação ATEX

As bombas estão homologadas para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Grupo do aparelho: II
 - Categoria: 2, zona 1 e zona 2
- As bombas não podem ser utilizadas na zona 0!**

Aprovação FM

As bombas estão homologadas para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosionproof
 - Categoria: Class I, Division 1
- Aviso: Se a cablagem for realizada de acordo com a Division 1, a instalação na Class I, Division 2 também é permitida.

13.4 Ligação elétrica



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico! Os trabalhos elétricos têm de ser executados por um electricista certificado de acordo com as normas locais.

- Efetuar a ligação elétrica da bomba sempre fora da área explosiva. Se a ligação tiver de ser efetuada dentro da área explosiva, efetuar a ligação num corpo com aprovação Ex (tipo de proteção de ignição conforme a norma DIN EN 60079-0)! Em caso de não observância existe perigo de morte devido a explosão! Mandar efetuar a ligação sempre por um electricista.
- Todos os dispositivos de monitorização fora das «áreas com proteção antideflagrante» têm de ser ligados através de um circuito elétrico intrinsecamente seguro (por exemplo, relé XR-4 Ex-i...).
- A tolerância de tensão pode ser, no máximo, $\pm 10\%$.

Vista geral de dispositivos de monitorização

	Motor assíncrono		Motor magnético permanente	
	T 20.2	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Dispositivos de monitorização internos				
Digital Data Interface	–	•	•	•
Bobinagem do motor: Bimetálica	•	–	–	–
Bobinagem do motor: PTC	o	• (+ 1...3x Pt100)	• (+ 1...3x Pt100)	• (+ 1...3x Pt100)
Apoio do motor: Pt100	o	o	o	o
Câmara de vedação: sensor condutivo	–	–	–	–
Câmara de vedação: sensor capacitivo	–	•	•	•
Câmara de fugas: Interruptor de bóia	•	–	–	–
Câmara de fugas: sensor capacitivo	–	•	–	•
Sensor de vibrações	–	•	•	•
Dispositivos de monitorização externa				
Câmara de vedação: sensor condutivo	o	–	–	–

• = de série, – = indisponível, o = opcional

É necessário ligar sempre todos os dispositivos de monitorização existentes!

13.4.1 Motor com Digital Data Interface



AVISO

Respeitar o manual para o Digital Data Interface !

Para obter mais informações bem como as regulações avançadas, ler e cumprir com o manual em separado do Digital Data Interface .

A avaliação de todos os sensores existentes ocorre através da Digital Data Interface. Através da interface do utilizador gráfica do Digital Data Interface são exibidos os valores atuais e os parâmetros limite ajustados. Caso os parâmetros limite sejam

ultrapassados, ocorre uma mensagem de aviso ou de alarme. De modo a possibilitar uma desconexão segura da bomba, a bobinagem do motor encontra-se equipada com um sensor PTC adicional.

A ligação do Digital Data Interface está dependente do modo do sistema selecionado e das restantes componentes de sistema. Respeitar sugestões de montagem e variantes de ligação do manual para o Digital Data Interface .

13.4.2 Motor sem Digital Data Interface

13.4.2.1 Monitorização da bobinagem do motor



PERIGO

Perigo de explosão por sobreaquecimento do motor!

Se o limitador de temperatura for ligado incorretamente, existe perigo de explosão por sobreaquecimento do motor! Ligar o limitador de temperatura sempre com um bloqueio de reativação manual. Ou seja, a «tecla de desbloqueio» tem de ser acionada manualmente!

O motor está equipado com um limitador de temperatura (monitorização da temperatura de 1 circuito). O motor pode estar equipado opcionalmente com um regulador e limitador de temperatura (monitorização da temperatura de 2 circuitos).

No caso de monitorização térmica do motor a temperatura operacional é estabelecida pelo sensor incorporado. Dependendo da versão da monitorização térmica do motor, deve ocorrer o seguinte estado de acionamento quando for atingida a temperatura operacional:

- Limitador de temperatura (1 circuito de temperatura):
Quando a temperatura operacional for alcançada é necessário uma desconexão **com bloqueio de reativação !**
- Regulação e limitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):
Ao alcançar a temperatura operacional para a temperatura baixa, pode ocorrer automaticamente uma desconexão com reinício automático. Ao alcançar a temperatura operacional para a temperatura alta, deve ocorrer uma desconexão **com bloqueio de reativação !**

CUIDADO! Danos no motor por sobreaquecimento! Em caso de reinício automático, respeitar as indicações relativas à frequência de ligação máxima e ao intervalo de comutação mínimo!

Ligação da monitorização térmica do motor

- Ligar o sensor bimetálico através de um relé de aproveitamento. Recomenda-se para o efeito o relé «CM-MSS».
Valores de ligação: máx. 250 V(AC), 2,5 A, $\cos \varphi = 1$
- Ligar o sensor PTC através de um relé de aproveitamento. Recomenda-se para o efeito o relé «CM-MSS».
- Quando é utilizado um conversor de frequência ligar a sonda de temperatura no Safe Torque Off (STO). Deste modo é assegurada uma desconexão por parte do hardware da bomba.

13.4.2.2 Monitorização da câmara de fugas

Ligar o interruptor de bóia através de um relé de aproveitamento! Recomenda-se para o efeito o relé «CM-MSS».

13.4.2.3 Monitorização dos apoios do motor

A ligação realiza-se como descrito no capítulo «Ligação elétrica».

13.4.2.4 Monitorização da câmara de vedação (elétrodo externo)

- Ligar o eléctrodo de barra externo através de um relé de aproveitamento com aprovação Ex! Recomenda-se para o efeito o relé «XR-4...».
O valor limite é de 30 kohms.
- A ligação tem de ser efetuada através de um circuito elétrico intrinsecamente seguro!

13.4.3 Funcionamento com conversor de frequência

- Tipo de conversor: Modulação em duração
- A frequência mín./máx. aquando do funcionamento contínuo:
 - Motores assíncronos: 30 Hz até à frequência nominal (50 Hz ou 60 Hz)
 - Motores magnéticos permanentes: 30 Hz até à frequência máxima especificada de acordo com a placa de identificação

AVISO! A frequência máxima pode ser inferior a 50 Hz!

- Respeitar a velocidade de fluxo mínima!
- Frequência de comutação mín.: 4 kHz
- Sobretensão máxima na placa de terminais: 1350 V
- Corrente de saída no conversor de frequência: no máximo, 1,5 vezes a corrente nominal
- Tempo máx. de sobrecarga: 60 s
- Aplicações de torque: curva característica quadrada ou processo de otimização de energia automático (p. ex. VVC+)
Curvas características de velocidade/binário necessárias disponíveis mediante pedido!
- Observar as medidas adicionais das normas de compatibilidade eletromagnética (seleção do conversor de frequência, filtros, etc.).
- Nunca exceder a corrente nominal e a velocidade nominal do motor.
- Tem de ser possível ligar a monitorização da temperatura própria do motor (sensor bimetálico ou PTC).
- Se a classe de temperatura estiver marcada com T4/T3, aplica-se a classe de temperatura T3.

13.5 Arranque**PERIGO****Perigo de explosão por utilização de bombas sem aprovação Ex!**

As bombas sem aprovação Ex não podem ser utilizadas em áreas com risco de explosão! Existe perigo de morte devido a explosão! Utilizar nas áreas com risco de explosão apenas bombas com a respetiva identificação na placa de identificação.

**PERIGO****Perigo de explosão por faíscas no sistema hidráulico!**

Durante o funcionamento, o sistema hidráulico tem de estar inundado (completamente cheio de fluido). Se o caudal for interrompido ou o sistema hidráulico emergir, podem formar-se bolsas de ar no sistema hidráulico. Existe assim perigo de explosão, por exemplo, por faíscas causadas pela carga eletrostática! A proteção contra funcionamento a seco deve garantir a desativação da bomba no nível correspondente.

**PERIGO****Perigo de explosão em caso de ligação incorreta da proteção contra funcionamento a seco!**

Em caso de funcionamento da bomba em atmosferas explosivas, prever um transmissor de sinais separado na proteção contra funcionamento a seco (proteção redundante do controlo do nível). A desativação da bomba deve ser efetuada com um bloqueio de reativação manual!

- A definição da área com risco de explosão é da responsabilidade do operador.
- Dentro de uma área com risco de explosão, só podem ser utilizadas bombas com a respetiva aprovação Ex.
- As bombas com aprovação Ex têm de estar identificadas na placa de identificação.
- Não exceder a **temperatura dos líquidos máxima!**
- Deve ser evitado o funcionamento a seco da bomba! Garantir no local (proteção contra funcionamento a seco) que o sistema hidráulico não consiga emergir. Prever em conformidade com a norma DIN EN 50495 para a categoria 2 um dispositivo de segurança com o nível SIL 1 e a tolerância de erros no hardware 0.

13.6 Conservação

- Realizar os trabalhos de manutenção conforme a normas.
- Realizar apenas os trabalhos de manutenção descritos no manual de instalação e funcionamento.
- Realizar qualquer reparação nas juntas antideflagrantes **apenas** em conformidade com as especificações construtivas do fabricante. **Não** é permitida a reparação de acordo com os valores das tabelas 1 e 2 da norma DIN EN 60079-1.

→ Utilizar apenas os parafusos estipulados pelo fabricante que correspondam a uma classe de resistência mínima de 600 N/mm² (38,85 toneladas longas-força/polegada²).

13.6.1 Reparação do revestimento do corpo

Com uma maior espessura, a camada de verniz pode gerar uma carga eletrostática. **PERIGO! Perigo de explosão! Em atmosferas explosivas, pode ocorrer uma explosão devido a uma descarga!**

Se o revestimento do corpo for reparado, a espessura máxima é de 2 mm (0,08 in)!

13.6.2 Substituir o empanque mecânico

É estritamente proibido substituir a vedação do lado do líquido e do lado do motor!

13.6.3 Substituição cabo de ligação

É estritamente proibido substituir o cabo de ligação!

14 Anexo

14.1 Torques de aperto

Parafusos inoxidáveis A2/A4			
Rosca	Torque de aperto		
	Nm	kp m	ft·lb
M5	5,5	0,56	4
M6	7,5	0,76	5,5
M8	18,5	1,89	13,5
M10	37	3,77	27,5
M12	57	5,81	42
M16	135	13,77	100
M20	230	23,45	170
M24	285	29,06	210
M27	415	42,31	306
M30	565	57,61	417

Parafusos com revestimento GEOMET (resistência 10.9) com anilha Nord-Lock			
Rosca	Torque de aperto		
	Nm	kp m	ft·lb
M5	9,2	0,94	6,8
M6	15	1,53	11
M8	36,8	3,75	27,1
M10	73,6	7,51	54,3
M12	126,5	12,90	93,3
M16	155	15,81	114,3
M20	265	27,02	195,5

14.2 Funcionamento no conversor de frequência

O motor na sua versão de série pode ser operado (em conformidade com a norma IEC 60034-17) no conversor de frequência. No caso de uma tensão nominal superior a 415 V/50 Hz ou 480 V/60 Hz, é necessário contactar o serviço de assistência. A potência nominal do motor deve situar-se aprox. 10 % acima da potência necessária da bomba devido ao aquecimento adicional através de ondas harmónicas. Nos conversores de frequência com saída de baixo conteúdo harmónico, a reserva de potência de 10 % pode ser eventualmente reduzida. As ondas harmónicas podem ser reduzidas com filtros de saída. O conversor de frequência e os filtros têm de ser adaptados um ao outro.

O dimensionamento conversor de frequência ocorre em função da corrente nominal do motor. Deve certificar-se de que a bomba funciona sem solavancos e vibrações, especialmente na gama de velocidades baixa. Caso contrário, os empanques mecânicos podem ficar permeáveis e danificados. Além disso, tem de se ter em atenção a velocidade de passagem do fluido na tubagem. Se a velocidade de passagem do fluido

for demasiado baixa, o risco de depósitos de substâncias sólidas na bomba e na tubagem ligada aumenta. Recomenda-se uma velocidade mínima de passagem de 0,7 m/s (2,3 ft/s) com uma pressão de bombeamento manométrica de 0,4 bar (6 psi).

É fundamental que a bomba funcione em toda a gama de regulação sem vibrações, ressonâncias, binários alternados e ruídos excessivos. Um ruído do motor mais elevado devido à alimentação de corrente com ondas harmónicas é normal.

Na parametrização do conversor de frequência, ter em conta a regulação da curva característica quadrada (curva característica U/f) para as bombas e para os ventiladores! A curva característica U/f permite adaptar a tensão de saída à potência necessária da bomba no caso de frequências inferiores à frequência nominal (50 Hz ou 60 Hz). Os conversores de frequência mais recentes também oferecem uma otimização automática de energia, este sistema automático obtém o mesmo efeito. Para a regulação do conversor de frequência, observar o manual de instalação e funcionamento do conversor de frequência.

Se o motor funcionar com um conversor de frequência, podem ocorrer falhas da monitorização do motor, dependendo do tipo e das condições de instalação. As seguintes medidas podem ajudar a reduzir ou evitar estas avarias:

- Respeitar os valores limite de sobretensão e de velocidade de varrimento em conformidade com a norma IEC 60034-25. Pode ser necessário montar filtros de saída.
- Alterar a frequência de impulsos do conversor de frequência.
- Em caso de avaria da monitorização da vedação interna, utilizar o elétrodo de barra dupla externo.

As seguintes medidas estruturais também podem contribuir para a redução ou prevenção de avarias:

- Cabo de ligação separado para o cabo principal e de comando (em função da dimensão do motor).
- Manter uma distância suficiente entre o cabo principal e de comando.
- Utilização de cabos de ligação blindados.

Resumo

- A frequência mín./máx. aquando do funcionamento contínuo:
 - Motores assíncronos: 30 Hz até à frequência nominal (50 Hz ou 60 Hz)
 - Motores magnéticos permanentes: 30 Hz até à frequência máxima especificada de acordo com a placa de identificação**AVISO! A frequência máxima pode ser inferior a 50 Hz!**
 - Respeitar a velocidade de fluxo mínima!
- Observar as medidas adicionais das normas de compatibilidade eletromagnética (seleção do conversor de frequência, utilizar filtros, etc.).
- Nunca exceda a corrente e a velocidade nominal do motor.
- Tem de ser possível ligar a monitorização da temperatura própria do motor (sensor bimetálico ou PTC).





Wilo – International (Subsidiaries)

Argentina

WILO SALMSON
Argentina S.A.
C1295ABI Ciudad
Autónoma de Buenos Aires
T +54 11 4361 5929
matias.monea@wilo.com.ar

Australia

WILO Australia Pty Limited
Murrarie, Queensland, 4172
T +61 7 3907 6900
chris.dayton@wilo.com.au

Austria

WILO Pumpen Österreich
GmbH
2351 Wiener Neudorf
T +43 507 507-0
office@wilo.at

Azerbaijan

WILO Caspian LLC
1065 Baku
T +994 12 5962372
info@wilo.az

Belarus

WILO Bel IOOO
220035 Minsk
T +375 17 3963446
wilo@wilo.by

Belgium

WILO NV/SA
1083 Ganshoren
T +32 2 4823333
info@wilo.be

Bulgaria

WILO Bulgaria EOOD
1125 Sofia
T +359 2 9701970
info@wilo.bg

Brazil

WILO Comercio e
Importacao Ltda
Jundiaí – São Paulo – Brasil
13.213-105
T +55 11 2923 9456
wilo@wilo-brasil.com.br

Canada

WILO Canada Inc.
Calgary, Alberta T2A 5L7
T +1 403 2769456
info@wilo-canada.com

China

WILO China Ltd.
101300 Beijing
T +86 10 58041888
wiloobj@wilo.com.cn

Croatia

WILO Hrvatska d.o.o.
10430 Samobor
T +38 51 3430914
wilo-hrvatska@wilo.hr

Cuba

WILO SE
Oficina Comercial
Edificio Simona Apto 105
Siboney. La Habana. Cuba
T +53 5 2795135
T +53 7 272 2330
raul.rodriguez@wilo-cuba.com

Czech Republic

WILO CS, s.r.o.
25101 Cestlice
T +420 234 098711
info@wilo.cz

Denmark

WILO Nordic
Drejergangen 9
DK-2690 Karlslunde
T +45 70 253 312
wilo@wilo.dk

Estonia

WILO Eesti OÜ
12618 Tallinn
T +372 6 509780
info@wilo.ee

Finland

WILO Nordic
Tillinmäentie 1 A
FIN-02330 Espoo
T +358 207 401 540
wilo@wilo.fi

France

Wilo Salmson France S.A.S.
53005 Laval Cedex
T +33 2435 95400
info@wilo.fr

United Kingdom

WILO (U.K.) Ltd.
Burton Upon Trent
DE14 2WJ
T +44 1283 523000
sales@wilo.co.uk

Greece

WILO Hellas SA
4569 Anixi (Attika)
T +302 10 6248300
wilo.info@wilo.gr

Hungary

WILO Magyarország Kft
2045 Törökbálint
(Budapest)
T +36 23 889500
wilo@wilo.hu

India

Wilo Mather and Platt Pumps
Private Limited
Pune 411019
T +91 20 27442100
services@matherplatt.com

Indonesia

PT. WILO Pumps Indonesia
Jakarta Timur, 13950
T +62 21 7247676
citrawilo@cbn.net.id

Ireland

WILO Ireland
Limerick
T +353 61 227566
sales@wilo.ie

Italy

WILO Italia s.r.l.
Via Novegro, 1/A20090
Segrate MI
T +39 25538351
wilo.italia@wilo.it

Kazakhstan

WILO Central Asia
050002 Almaty
T +7 727 312 40 10
info@wilo.kz

Korea

WILO Pumps Ltd.
20 Gangseo, Busan
T +82 51 950 8000
wilo@wilo.co.kr

Latvia

WILO Baltic SIA
1019 Riga
T +371 6714-5229
info@wilo.lv

Lebanon

WILO LEBANON SARL
Jdeideh 1202 2030
Lebanon
T +961 1 888910
info@wilo.com.lb

Lithuania

WILO Lietuva UAB
03202 Vilnius
T +370 5 2136495
mail@wilo.lt

Morocco

WILO Maroc SARL
20250 Casablanca
T +212 (0) 5 22 66 09 24
contact@wilo.ma

The Netherlands

WILO Nederland B.V.
1551 NA Westzaan
T +31 88 9456 000
info@wilo.nl

Norway

WILO Nordic
Alf Bjerckes vei 20
NO-0582 Oslo
T +47 22 80 45 70
wilo@wilo.no

Poland

WILO Polska Sp. z.o.o.
5-506 Lesznowola
T +48 22 7026161
wilo@wilo.pl

Portugal

Bombas Wilo-Salmson
Sistemas Hidraulicos Lda.
4475-330 Maia
T +351 22 2080350
bombas@wilo.pt

Romania

WILO Romania s.r.l.
077040 Com. Chiajna
Jud. Ilfov
T +40 21 3170164
wilo@wilo.ro

Russia

WILO Rus ooo
123592 Moscow
T +7 496 514 6110
wilo@wilo.ru

Saudi Arabia

WILO Middle East KSA
Riyadh 11465
T +966 1 4624430
wshoula@wataniaind.com

Serbia and Montenegro

WILO Beograd d.o.o.
11000 Beograd
T +381 11 2851278
office@wilo.rs

Slovakia

WILO CS s.r.o., org. Zložka
83106 Bratislava
T +421 2 33014511
info@wilo.sk

Slovenia

WILO Adriatic d.o.o.
1000 Ljubljana
T +386 1 5838130
wilo.adriatic@wilo.si

South Africa

Wilo Pumps SA Pty LTD
Sandton
T +27 11 6082780
gavin.bruggen wilo.co.za

Spain

WILO Ibérica S.A.
28806 Alcalá de Henares
(Madrid)
T +34 91 8797100
wilo.iberica@wilo.es

Sweden

WILO NORDIC
Isbjörnsvägen 6
SE-352 45 Växjö
T +46 470 72 76 00
wilo@wilo.se

Switzerland

Wilo Schweiz AG
4310 Rheinfelden
T +41 61 836 80 20
info@wilo.ch

Taiwan

WILO Taiwan CO., Ltd.
24159 New Taipei City
T +886 2 2999 8676
nelson.wu@wilo.com.tw

Turkey

WILO Pompa Sistemleri
San. ve Tic. A.Ş.
34956 İstanbul
T +90 216 2509400
wilo@wilo.com.tr

Ukraine

WILO Ukraine t.o.w.
08130 Kiev
T +38 044 3937384
wilo@wilo.ua

United Arab Emirates

WILO Middle East FZE
Jebel Ali Free zone – South
PO Box 262720 Dubai
T +971 4 880 91 77
info@wilo.ae

USA

WILO USA LLC
Rosemont, IL 60018
T +1 866 945 6872
info@wilo-usa.com

Vietnam

WILO Vietnam Co Ltd.
Ho Chi Minh City, Vietnam
T +84 8 38109975
nkminh@wilo.vn

wilo

Pioneering for You

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
T +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com