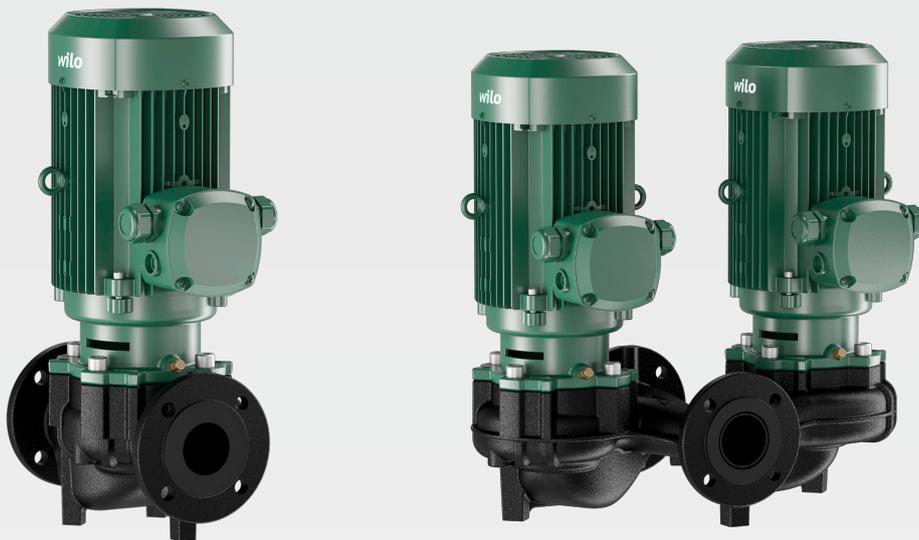


Wilo-VeroLine-IPL (1,1-7,5 kW) Wilo-VeroTwin-DPL (1,1-7,5 kW)



pt Manual de Instalação e funcionamento



VeroLine-IPL
<https://qr.wilo.com/221>



VeroTwin-DPL
<https://qr.wilo.com/231>



Motor data acc. to EU2019/1781
<https://qr.wilo.com/motors>

Fig. I: VeroLine-IPL

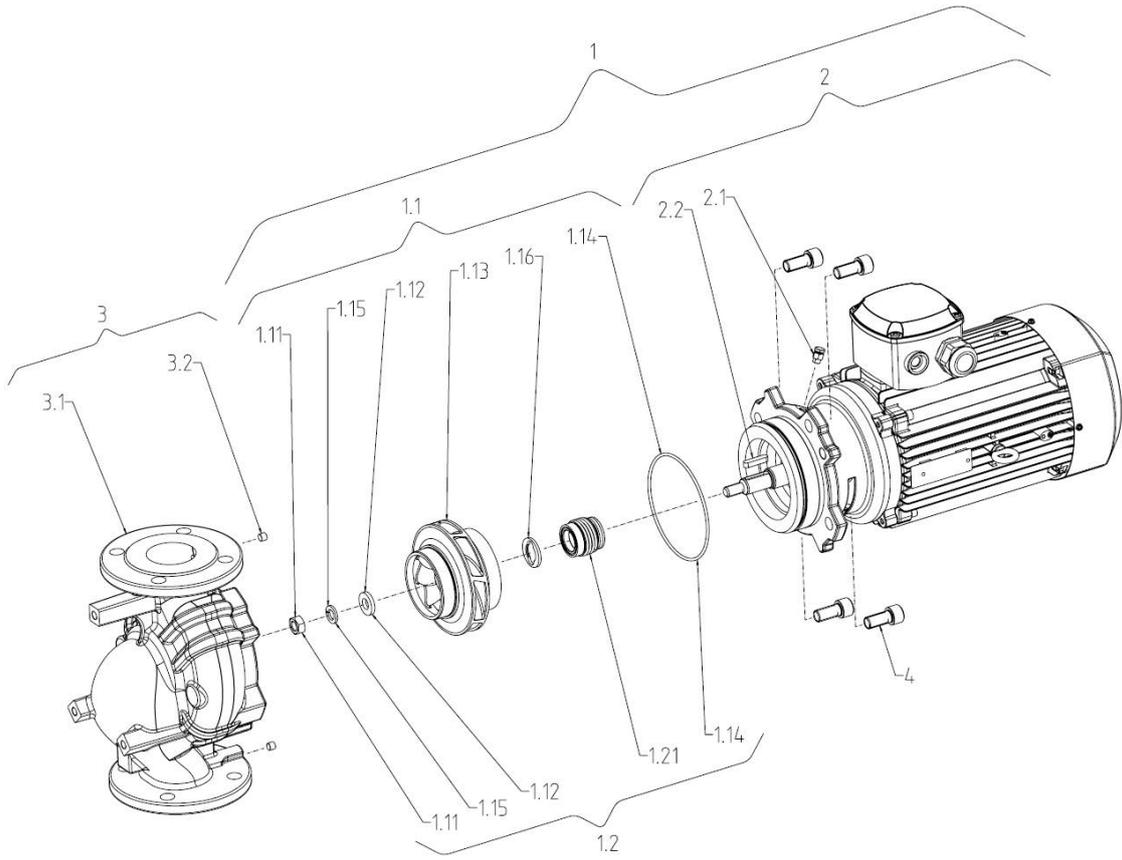


Fig. II: VeroTwin-DPL

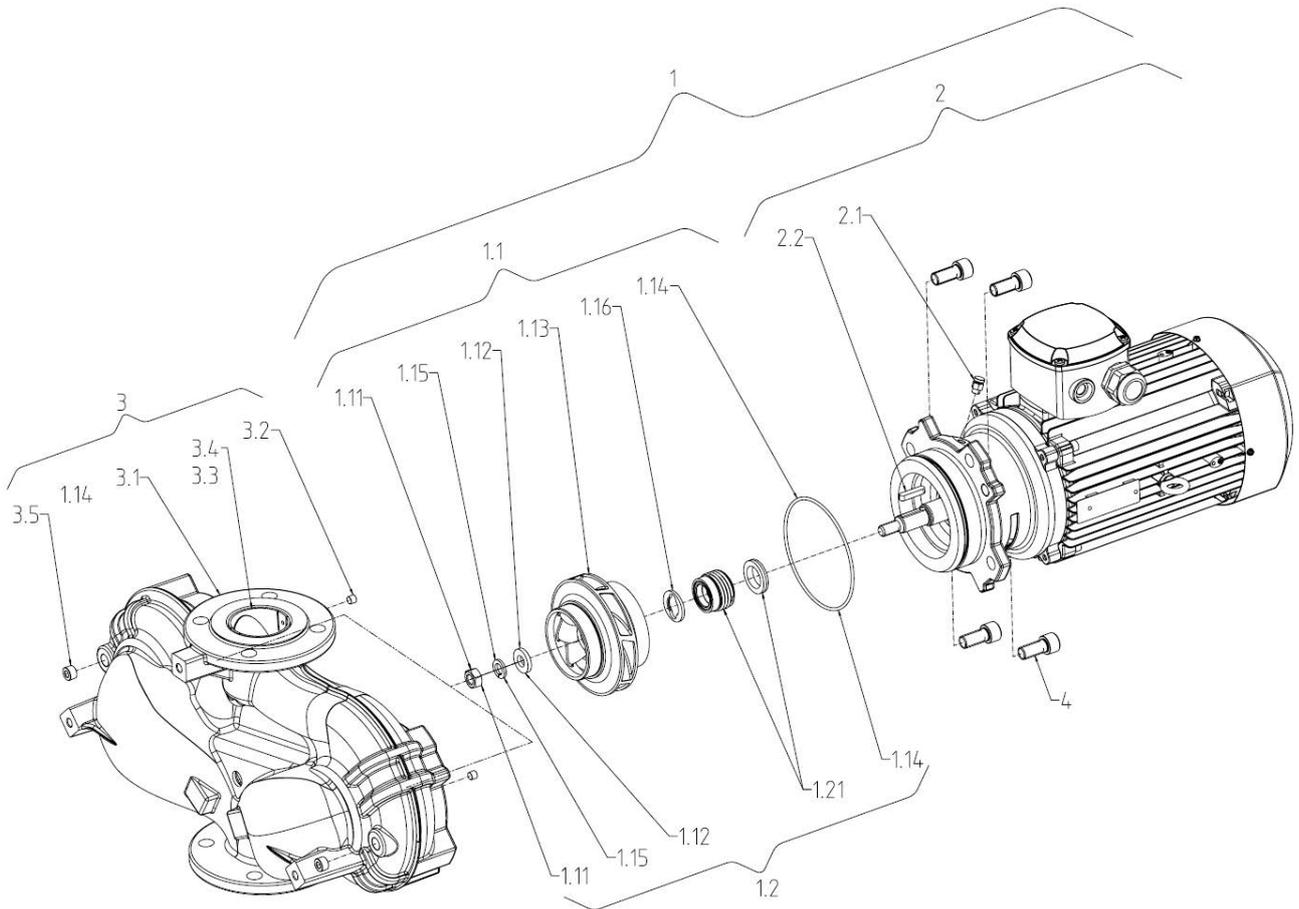


Fig. III a: \leq DN 80

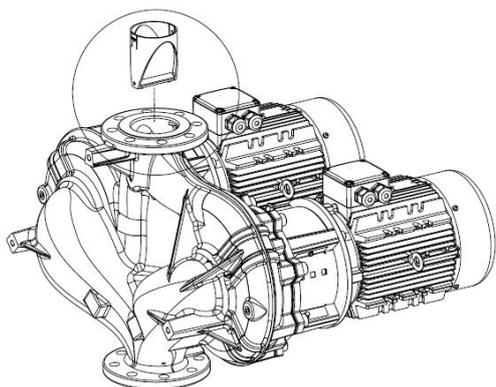
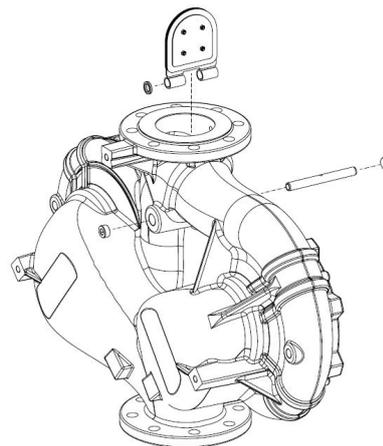


Fig. III b: DN 100



Índice

1	Considerações Gerais	6
1.1	Sobre este manual	6
1.2	Direitos de autor	6
1.3	Reserva da alteração.....	6
2	Segurança	6
2.1	Sinalética de instruções de segurança.....	6
2.2	Qualificação de pessoal.....	7
2.3	Trabalhos elétricos	7
2.4	Transporte.....	8
2.5	Trabalhos de montagem/desmontagem	8
2.6	Durante o funcionamento	9
2.7	Trabalhos de manutenção	9
2.8	Obrigações do operador.....	10
3	Transporte e armazenamento	11
3.1	Envio	11
3.2	Inspeção de transporte	11
3.3	Armazenamento	11
3.4	Transporte para fins de instalação/desmontagem	12
4	Utilização prevista e utilização incorreta	13
4.1	Utilização prevista	13
4.2	Utilização incorreta.....	13
5	Características do produto	14
5.1	Código do modelo.....	14
5.2	Especificações técnicas	14
5.3	Equipamento fornecido	16
5.4	Acessórios.....	16
6	Descrição da bomba	16
6.1	Níveis sonoros esperados	17
7	Instalação.....	17
7.1	Qualificação de pessoal.....	17
7.2	Obrigações do operador	17
7.3	Segurança	17
7.4	Forças e torques permitidos nos flanges da bomba	19
7.5	Preparar a instalação	20
8	Ligação elétrica.....	23
8.1	Aquecimento em paragem	26
9	Arranque	26
9.1	Encher e evacuar o ar	27
9.2	Ligar	27
9.3	Desligar.....	28
9.4	Funcionamento	28
10	Manutenção.....	29
10.1	Alimentação de ar	30
10.2	Trabalhos de manutenção	31
11	Avarias, causas e soluções.....	33
12	Peças de substituição.....	34
13	Remoção	35
13.1	Óleos e lubrificantes.....	35

13.2	Informação relativa à recolha de produtos elétricos e eletrónicos	35
------	---	----

1 Considerações Gerais

1.1 Sobre este manual

O manual de instalação e funcionamento é parte integrante do produto. Antes de qualquer atividade, leia este manual e guarde-o num local onde possa estar acessível a qualquer altura. O cumprimento destas instruções constitui condição prévia para a utilização apropriada e o manuseamento correto do aparelho.

Respeitar todas as indicações e sinalética do produto. Este manual de instalação e funcionamento está em conformidade com a versão do aparelho e cumpre os regulamentos e as normas técnicas de segurança básicas, em vigor à data de impressão.

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

WILO SE © 2024

A reprodução, a distribuição e a utilização deste documento, bem como a comunicação do seu conteúdo a terceiros, são proibidas sem autorização expressa. Os infratores serão responsabilizados por perdas e danos. Todos os direitos reservados.

1.3 Reserva da alteração

Wilo reserva-se o direito de alterar os dados referidos sem aviso prévio e não assume nenhuma responsabilidade por imprecisões e/ou omissões técnicas. As figuras utilizadas podem divergir do original, servindo para fins de ilustração exemplificativa do produto.

2 Segurança

O presente capítulo contém indicações fundamentais para as diversas fases de vida. O incumprimento destas indicações acarreta 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
- Falhas nos procedimentos necessários de manutenção e reparação

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

Observar ainda as instruções de segurança no quarto capítulo!

2.1 Sinalética de instruções de segurança

Neste manual de instalação e funcionamento são usadas e apresentadas diferentes instruções de segurança para danos materiais e pessoais:

- As instruções de segurança relativas a danos pessoais começam com uma Palavra-sinal e são **precedidas do respetivo símbolo**.
- As instruções de segurança relativas a danos materiais começam com uma Palavra-sinal e são apresentadas **sem** símbolo.

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.
- **Aviso!**
Aviso útil para a utilização do produto

Símbolos

Neste manual são utilizados os seguintes símbolos:



Símbolo de perigo geral



Perigo de tensão elétrica



Cuidado com superfícies quentes



Cuidado com alta pressão



Avisos

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: Os trabalhos elétricos só podem ser executados por um electricista certificado.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: O técnico tem de ter formação no manuseamento das ferramentas e dos materiais de fixação necessários.
- A operação deve ser efetuada por pessoal que foi informado sobre o modo de funcionamento de toda a instalação.
- Trabalhos de manutenção: O técnico tem de estar familiarizado com o manuseamento dos meios de funcionamento utilizados e a eliminação dos mesmos.

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 eletricidade.

A entidade operadora tem de assegurar a esfera de competência, responsabilidade e monitorização do pessoal. Se o pessoal não tiver os conhecimentos necessários, este deve obter formação e receber instruções. Se necessário, isto pode ser realizado pelo fabricante do produto a pedido da entidade operadora.

2.3 Trabalhos elétricos

- Mandar executar os trabalhos elétricos por um electricista qualificado.

- Para ligação à rede elétrica local respeitar as diretivas, normas e prescrições nacionais em vigor, bem como as indicações da empresa produtora e distribuidora de energia local.
- Antes de qualquer trabalho, desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra a reativação.
- Informar o pessoal sobre a execução da ligação elétrica e as possibilidades de desativação do produto.
- Proteger a ligação elétrica com um disjuntor FI (RCD).
- Respeitar as indicações técnicas neste manual de instalação e funcionamento e na placa de identificação.
- Ligar o produto à terra.
- Na ligação a instalações de distribuição elétrica, cumprir as prescrições do fabricante.
- A substituição do cabo de ligação com defeito deve ser efetuada imediatamente por um electricista.
- Nunca remover os elementos de comando.
- 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 (cabos blindados, filtros, etc.).

2.4 Transporte

- Utilizar o equipamento de proteção:
 - Luvas de segurança contra cortes
 - Calçado de segurança
 - Óculos de proteção fechados
 - Capacete (na utilização de meios de elevação)
- 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 previstos para o efeito (por exemplo, olhais de elevação).
- Colocar o meio de elevação de forma a que a estabilidade esteja garantida durante a utilização.
- Ao utilizar meios de elevação, tem de se 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.

2.5 Trabalhos de montagem/desmontagem

- Utilizar o equipamento de proteção:
 - Calçado de segurança
 - Luvas de segurança contra cortes
 - Capacete (na utilização de meios de elevação)

- Respeitar as leis e normas aplicáveis no local de utilização em matéria de segurança no trabalho e prevenção de acidentes.
- O modo de procedimento descrito no manual de instalação e funcionamento para a paragem do produto/da instalação tem de ser obrigatoriamente respeitado.
- Desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra a reativação não autorizada.
- Todas as peças rotativas têm de estar paradas.
- Fechar as válvulas de cunha na entrada e na tubagem de pressão.
- Garantir ventilação suficiente nos espaços fechados.
- Certificar-se de que não existe perigo de explosão em todos os trabalhos de soldadura ou trabalhos com aparelhos elétricos.

2.6 Durante o funcionamento

- 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 desativação:
 - Falha dos dispositivos de segurança e de monitorização
 - Danos nas peças do corpo
 - Danos em dispositivos elétricos
- Recolher imediatamente as fugas de fluidos e meios de funcionamento e eliminar conforme as diretivas locais em vigor.
- Guardar as ferramentas e outros objetos apenas nos locais previstos.

2.7 Trabalhos de manutenção

- Utilizar o equipamento de proteção:
 - Óculos de proteção fechados
 - Calçado de segurança
 - Luvas de segurança para evitar cortes
- Respeitar as leis e normas aplicáveis no local de utilização em matéria de segurança no trabalho e prevenção de acidentes.
- O modo de procedimento descrito no manual de instalação e funcionamento para a paragem do produto/da instalação tem de ser obrigatoriamente respeitado.
- 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.
- Desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra a reativação não autorizada.
- Todas as peças rotativas têm de estar paradas.
- Fechar as válvulas de cunha na entrada e na tubagem de pressão.

- Recolher imediatamente as fugas de fluido e meios 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.

2.8 Obrigações do operador

- Disponibilizar o manual de instalação e funcionamento na língua do pessoal.
- Assegurar a formação necessária do pessoal para os trabalhos indicados.
- Definir o âmbito de responsabilidade e as competências do pessoal.
- 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 do equipamento.
- Eliminar riscos provocados por energia elétrica.
- Equipar os componentes perigosos (extremamente frios, extremamente quentes, rotativos etc.) com uma proteção contra contacto no local.
- Escoar fugas de fluidos perigosos (por ex. explosivos, venenosos, quentes) sem que isso represente um perigo para as pessoas e para o meio ambiente. Respeitar as normas nacionais.
- Os materiais facilmente inflamáveis devem obrigatoriamente ser mantidos afastados do produto.
- Assegurar o cumprimento das normas de prevenção de acidentes.
- Assegurar o cumprimento das normas locais ou gerais [p. ex., IEC, VDE, etc.] e das empresas produtoras e distribuidoras de energia locais.

Respeitar os avisos colocados no produto e mantê-los sempre legíveis:

- Advertências e avisos de perigo
- Placa de identificação
- Seta do sentido de rotação/símbolo do sentido de circulação dos fluidos
- Marcação de ligações

Este aparelho pode ser utilizado por crianças a partir dos 8 anos de idade e pessoas com capacidades físicas, sensoriais ou mentais reduzidas ou com falta de experiência e conhecimentos, caso estas sejam supervisionadas ou se tiverem sido instruídas sobre a utilização segura do aparelho e compreenderem os perigos daí

resultantes. As crianças não podem brincar com o aparelho. A limpeza e a manutenção por parte do utilizador não devem ser efetuadas por crianças sem supervisão.

3 Transporte e armazenamento

3.1 Envio

A bomba é acondicionada em embalagem de cartão ou fixada de fábrica numa palete e fornecida protegida contra pó e humidade.

3.2 Inspeção de transporte

Verificar de imediato os materiais entregues quanto a danos e quanto à integridade. Os defeitos verificados terão de ser anotados na guia de remessa! Comunicar os defeitos na data de receção à transportadora ou ao fabricante. As reclamações apresentadas posteriormente não serão consideradas.

Para que a bomba não seja danificada durante o transporte, retirar a embalagem exterior apenas no local de utilização.

3.3 Armazenamento

CUIDADO

Danos devido a um manuseamento incorreto durante o transporte e o armazenamento!

Proteger o produto durante o transporte e acondicionamento contra humidade, geada e danos mecânicos.

Se existir tampa, mantê-la sobre as ligações das tubagens para que a sujidade e outros corpos estranhos não entrem no corpo da bomba.

Para evitar a formação de estrias nos rolamentos e uma aderência por falta de óleo, rodar o veio da bomba uma vez por semana com uma chave de encaixe.

Em caso de período de armazenamento mais prolongado, verificar junto da Wilo quais as medidas de conservação a aplicar.



ATENÇÃO

Perigo de lesões por transporte incorreto!

Se a bomba voltar a ser transportada num momento posterior, terá de ser embalada devidamente. Utilizar para isso a embalagem original ou uma equivalente.

3.4 Transporte para fins de instalação/ desmontagem



ATENÇÃO

Perigo de danos físicos!

O transporte inadequado pode provocar danos físicos!

- Descarregar caixotes, grades, paletes ou cartões com empilhadores de garfos ou recorrendo a laços de cabos, em função do tamanho e construção.
- Elevar sempre os componentes pesados com mais de 30 kg com um equipamento de elevação que cumpra as normas locais.
 - A capacidade de carga deve ser adequada ao peso!
- Transporte da bomba efetuado com meios de suporte de carga autorizados (p. ex., bloco de polias, grua, etc.). Meios de suporte de carga têm de ser fixados nos flanges da bomba e, se necessário, no diâmetro externo do motor.
 - Assim, é necessária uma proteção contra deslizamentos!
- A elevação de máquinas ou componentes com a ajuda de olhais só pode ser feita com ganchos de carga ou argolas que cumpram as normas de segurança locais.
- Os olhais de transporte no motor, se existentes, só servem para o transporte do mesmo e não para toda a bomba.
- As correntes ou os cabos de carga apenas podem ser passados pelos olhais ou arestas vivas com proteção.
- Em caso de utilização de um bloco de polias ou de um equipamento de elevação semelhante, garantir que a carga é elevada na vertical.
- Deve evitar-se a oscilação da carga suspensa.
 - Através da utilização de um segundo bloco de polias pode-se evitar uma oscilação. Assim, a direção de estiramento de ambos blocos de polias deve ser inferior a 30° em relação à vertical.
- Não sujeitar, de modo algum, ganchos de carga, olhais ou argolas a forças laterais. O seu eixo de carga deve encontrar-se na direção das forças de tração!
- Ao elevar, deve prestar-se atenção ao facto de o limite de carga de um cabo de carga ser diminuído em caso de inclinação da carga.
 - A segurança e a eficácia de um conjunto de cabos são garantidas da melhor forma quando todos os elementos de suporte da carga são colocados na posição mais vertical possível. Se necessário, utilizar um braço de elevação onde os cabos de carga podem ser fixos na vertical.
- Delimitar uma área de segurança, de modo a excluir qualquer perigo relacionado com o facto de a carga ou parte da carga escorregar ou de o equipamento de elevação partir ou romper.
- Não manter, de modo algum, uma carga elevada durante um período de tempo mais longo do que o estritamente necessário! Durante o processo de elevação, realizar acelerações e travagens que não coloquem as pessoas em perigo.

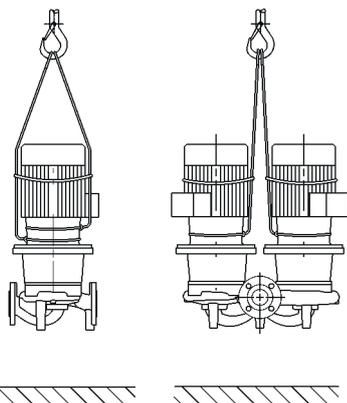


Fig. 1: Transporte da bomba

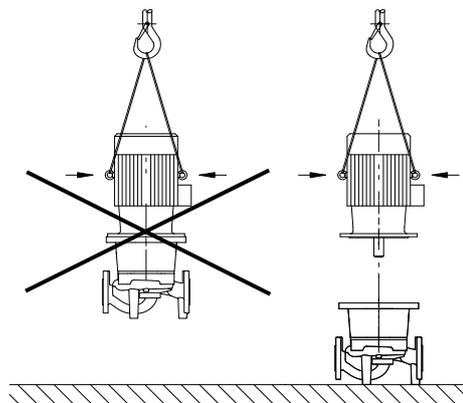


Fig. 2: Transporte do motor

Para a elevação com uma grua é necessário ligar a bomba com correias ou com cabos de carga adequados conforme representado. Colocar correias ou cabo de carga ao redor da bomba em laços que apertam a bomba com o seu próprio peso.

Os olhais de transporte no motor, se existentes, só servem para guiar o suporte da carga!



ATENÇÃO

Os olhais de transporte danificados podem romper-se e causar danos pessoais consideráveis.

- Verificar sempre os olhais de transporte quanto a danos e fixação segura.

Os olhais de transporte no motor, se existentes, só servem para o transporte do mesmo e não para toda a bomba!



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à queda de peças!

A bomba propriamente dita e os respetivos componentes podem apresentar um peso próprio muito elevado. A queda de componentes pode representar perigo de corte, esmagamento, contusão ou pancada potencialmente fatais.

- Utilizar sempre meios de elevação adequados e fixar os componentes contra queda.
- Nunca permanecer debaixo de cargas suspensas.
- Durante o armazenamento e o transporte, bem como antes de todos os trabalhos de instalação e de montagem, garantir que a bomba se encontra numa posição segura ou está bem fixa.



ATENÇÃO

Danos pessoais devido à instalação não segura da bomba!

Os pés com os orifícios roscados servem apenas para a fixação. Caso a bomba não seja fixada, a sua estabilidade pode ser insuficiente.

- Nunca colocar a bomba de modo inseguro sobre os respetivos pés.

4 Utilização prevista e utilização incorreta

4.1 Utilização prevista

As bombas de rotor seco desta série destinam-se à aplicação como bombas de circulação na tecnologia de edifícios.

Podem ser aplicadas em:

- Sistemas de aquecimento de água quente
- Circuitos de água de refrigeração e água fria
- Sistemas de água de processo industrial
- Sistemas de circulação industriais
- circuitos de meios de transporte de calor

Para a utilização prevista, ter em atenção este manual, assim como as indicações e a sinalética que se encontram na bomba.

Qualquer outra utilização é considerada incorreta e invalida qualquer direito à reclamação de responsabilidade.

4.2 Utilização incorreta

A segurança do funcionamento do produto fornecido apenas está assegurada mediante a utilização prevista do mesmo, em conformidade com o capítulo «Utilização prevista» do manual de instalação e funcionamento. Os valores limite indicados no catálogo/folha de especificações devem ser sempre rigorosamente cumpridos.

ATENÇÃO! A utilização incorreta da bomba pode levar a situações perigosas e a danos.

- Nunca utilizar outros fluidos para além dos aprovados pelo fabricante.
- Matérias não permitidas no fluido podem danificar a bomba. Matérias sólidas abrasivas (p. ex., areia) aumentam o desgaste da bomba.
- As bombas sem aprovação Ex não são adequadas para a utilização em áreas com risco de explosão.
- Os materiais/fluidos facilmente inflamáveis devem ser mantidos afastados do produto.
- Nunca permitir a realização de intervenções não autorizadas.
- Nunca operar fora dos limites de utilização indicados.
- Nunca efetuar remodelações arbitrárias.
- Utilizar apenas acessórios autorizados e peças de substituição originais.

Os locais de montagem típicos são as salas de máquinas dentro do edifício com outras instalações técnicas. Uma instalação direta da bomba nouro tipo de espaços (habitacionais ou de trabalho) não é permitida.

A instalação no exterior requer uma versão específica correspondente (motor com aquecimento em paragem). Ver capítulo «Ligação do aquecimento em paragem».

5 Características do produto

5.1 Código do modelo

Exemplo:	
VeroLine-IPL 80/135-5,5/2-xx	
VeroTwin-DPL 80/135-5,5/2-xx	
VeroLine-IPL	Bomba flangeada enquanto bomba simples Inline
VeroTwin-DPL	Bomba flangeada enquanto bomba dupla Inline
80	Diâmetro nominal DN da conexão de flange em mm
135	Diâmetro nominal do impulsor em mm ¹⁾
5,5	Potência nominal do motor P2 em kW
2	Número de polos do motor
-xx	Variante: p. ex., S1

¹⁾ Não corresponde ao diâmetro real do impulsor. Para peças de substituição utilizar o catálogo de peças de substituição.

Tab. 1: Código do modelo

5.2 Especificações técnicas

Característica	Valor	Nota
Velocidade nominal	• (2/4 polos): 2900 rpm ou 1450 rpm	Para versões especiais, por ex., para outras tensões, pressões de funcionamento, fluidos, entre outras coisas, vide a placa de identificação ou www.wilo.com .
Diâmetros nominais DN	IPL: 32...100 mm DPL: 32...100 mm	
Ligações de tubos e de medição da pressão	Flange PN 16 de acordo com DIN EN 1092-2 com conexões para medição da pressão Rp 1/8 segundo DIN 3858.	
Temperatura mín./máx. admissível dos líquidos	-20 °C ... +120 °C	Depende do fluido, da pressão de funcionamento e do tipo de empanque mecânico
Temperatura ambiente mín./máx. durante o funcionamento	0 °C ... +40 °C	Temperatura ambiente mais baixa ou mais elevada disponível mediante pedido
Temperatura mín./máx. durante o armazenamento	-30 °C ... +60 °C	

Característica	Valor	Nota
Pressão de funcionamento máx.	10 bar (até + 120 °C)	
Classe de isolamento	F	
Tipo de proteção	IP55	
Fluidos permitidos	Água de aquecimento conforme VDI 2035 Peça 1 e Peça 2 água de processo industrial água fria/de arrefecimento mistura de água/glicol até 40 % de vol.	Modelo padrão Modelo padrão Modelo padrão Modelo padrão
Fluidos permitidos	Óleo para transporte de calor	Versão especial ou equipamento suplementar (mediante preço acrescido)
Fluidos permitidos	Outros fluidos (a pedido)	Versão especial ou equipamento suplementar (mediante preço acrescido)
Ligação elétrica	3~400 V, 50 Hz	Modelo padrão
Ligação elétrica	3~230 V, 50 Hz até 3 kW inclusive	Modelo padrão
Ligação elétrica	3~230 V, 50 Hz a partir de 4 kW	Versão especial ou equipamento suplementar (mediante preço acrescido)
Tensão/Frequência especiais	Bombas com motores de outras tensões ou outras frequências estão disponíveis mediante pedido.	Versão especial ou equipamento suplementar (mediante preço acrescido)
Detetor de condutividade		Versão especial (mediante preço acrescido)
Controlo de velocidade, comutação de polos	Aparelho de controlo Wilo (por ex. sistema Wilo-CC-HVAC)	Modelo padrão

Tab. 2: Especificações técnicas

Os dados pormenorizados do motor em conformidade com o Regulamento (UE) 2019/1781 podem ser visualizados através do número do artigo do motor aqui: <https://qr.wilo.com/motors>

Indicações CH complementares	Fluidos permitidos
Bombas de aquecimento	Água de aquecimento (de acordo com VDI 2035/VdTÜV Tch 1466/CH: de acordo com SWKI BT 102-01) ... Sem ligantes de oxigénio, sem vedantes químicos (ter em atenção à instalação fechada ao nível da corrosão conforme a VDI 2035 (CH: SWKI BT 102-01); rever os pontos não estanques).

Fluidos

As misturas de água e glicol ou fluidos com um tipo de viscosidade diferente da água pura aumentam o consumo de potência da bomba. Utilizar apenas misturas com inibidores de corrosão.

Observar as indicações do fabricante!

- Se necessário, adaptar a potência do motor.
- O fluido não deve conter sedimentos.
- Para a utilização de outros fluidos é necessária a autorização da Wilo.

- Na utilização de misturas de água e glicol, recomenda-se geralmente a utilização de uma versão S1 com empanque mecânico correspondente.
- Por regra, a compatibilidade do empanque standard/empanque mecânico standard com o fluido, em condições normais, é existente no sistema. Condições especiais podem exigir selos especiais, por exemplo:
 - Matérias sólidas, óleos ou substâncias corrosivas do EPDM no fluido,
 - frações de ar na instalação, etc.

Observe a ficha de dados de segurança do fluido a bombear!

5.3 Equipamento fornecido

- Bomba
- Manual de instalação e funcionamento

5.4 Acessórios

Os acessórios devem ser encomendados separadamente:

- Unidade de disparo de resistência para montagem em aparelhos de distribuição
- 2 ou 3 consolas com material de fixação para a instalação sobre fundações
- Flanges cegos para reparações

Consulte a lista detalhada no catálogo ou na documentação de peças de substituição.

6 Descrição da bomba

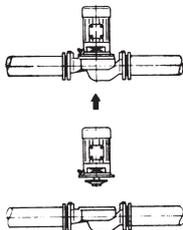


Fig. 3: Vista IPL - Montagem de tubos

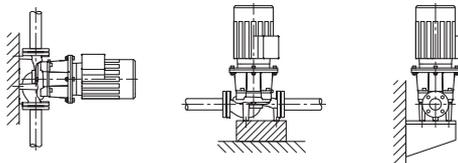


Fig. 4: Vista IPL - Instalação sobre fundações (≤ 7,5 kW)

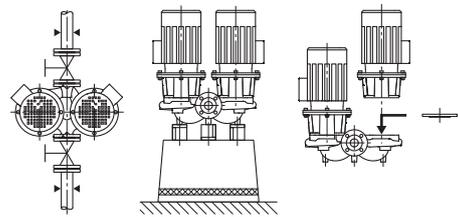


Fig. 5: Vista DPL

Todas as bombas aqui descritas são bombas centrífugas de baixa pressão em módulo compacto. O motor está concebido com um veio inteiro até à bomba. O empanque mecânico não requer manutenção. As bombas podem ser montadas diretamente numa tubagem suficientemente ancorada ou sobre uma base.

As possibilidades de instalação dependem do tamanho da bomba. Os aparelhos de controlo adequados da Wilo (por exemplo, sistema Wilo-CC-HVAC) podem controlar a potência das bombas de forma contínua. Isto permite uma adaptação ideal da potência da bomba às necessidades do sistema e um funcionamento da bomba económico.

Versão IPL

O corpo da bomba é realizado no modo de construção Inline, i. e. os flanges no lado de aspiração e no lado da pressão encontram-se numa linha central. Todos os corpos de bomba estão equipados com pés. É recomendada a instalação numa base a partir de uma potência nominal do motor de 5,5 kW ou superior.

Versão DPL

Duas bombas estão instaladas num corpo em comum (bomba dupla). O corpo da bomba está construído no modo de construção Inline. Todos os corpos de bomba estão equipados com pés. É recomendada a instalação numa base a partir de uma potência nominal do motor de 4 kW ou superior.

Em ligação com um aparelho de controlo, apenas a bomba selecionada é conduzida em serviço de regulação. Para o funcionamento com toda a carga, existe a segunda bomba de pico de carga. A segunda bomba pode assumir a função de reserva em caso de avaria.



INDICAÇÃO

Para todos os tipos de bombas/dimensões de corpo desta série, estão disponíveis flanges cegos (acessórios). Durante a substituição da unidade de impulsor motor (motor com impulsor e caixa de bornes) pode permanecer um acionamento em funcionamento.



INDICAÇÃO

Para garantir a operacionalidade da bomba de reserva, colocar a bomba de reserva em funcionamento a cada 24 h, pelo menos uma vez por semana.

6.1 Níveis sonoros esperados

Potência do motor [kW]	Nível de pressão acústica na superfície de medição Lp, A [dB(A)] ¹⁾			
	2900 rpm		1450 rpm	
	IPL/DPL (DPL em funcionamento individual)	DPL (DPL em funcionamento paralelo)	IPL/DPL (DPL em funcionamento individual)	DPL (DPL em funcionamento paralelo)
1,1	60	63	51	54
1,5	64	67	55	58
2,2	64	67	60	63
3	66	69	55	58
4	68	71	57	60
5,5	71	74	63	66
7,5	71	74	63	66

¹⁾ Média espacial de níveis de pressão acústica num local de medição quadrático em distâncias de 1 m da superfície do motor.

Tab. 3: Níveis sonoros esperados (50 Hz)

7 Instalação

7.1 Qualificação de pessoal

- Trabalhos de montagem/desmontagem: O técnico tem de ter formação no manuseamento das ferramentas e dos materiais de fixação necessários.

7.2 Obrigação do operador

- Respeitar as disposições nacionais e regionais!
- Cumprir as prescrições em matéria de prevenção de acidentes e de segurança locais em vigor das associações profissionais.
- Disponibilizar o equipamento de proteção e certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Cumprir todas as normas relativas a trabalhos com cargas pesadas.

7.3 Segurança



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à falta de dispositivos de segurança!

Devido à falta de dispositivos de proteção da caixa de bornes ou na área do acoplamento/motor, o choque elétrico ou o contacto com peças em rotação pode provocar ferimentos potencialmente fatais.

- Antes do arranque, montar novamente os dispositivos de proteção desmontados como, p. ex., as coberturas das caixas de bornes!



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à queda de peças!

A bomba propriamente dita e os respetivos componentes podem apresentar um peso próprio muito elevado. A queda de componentes pode representar perigo de corte, esmagamento, contusão ou pancada potencialmente fatais.

- Utilizar sempre meios de elevação adequados e fixar os componentes contra queda.
- Nunca permanecer debaixo de cargas suspensas.
- Durante o armazenamento e o transporte, bem como antes de todos os trabalhos de instalação e de montagem, garantir que a bomba se encontra numa posição segura ou está bem fixa.



ATENÇÃO

Superfície quente!

Toda a superfície da bomba pode estar muito quente. Existe perigo de queimaduras!

- Antes de realizar trabalhos, deixar arrefecer a bomba!



ATENÇÃO

Perigo de queimaduras!

Em caso de temperatura dos líquidos e pressões do sistema elevadas, deixar a bomba arrefecer antes e colocar o sistema sem pressão.

CUIDADO

Danos na bomba devido a sobreaquecimento!

A bomba não pode funcionar mais de 1 minuto sem fluxo. Devido à acumulação de energia, gera-se calor que pode danificar o veio, o impulsor e o empanque mecânico.

- Garantir que o caudal mínimo Q_{\min} é alcançado.
-

Cálculo aproximado de Q_{\min} :

$$Q_{\min} = 10 \% \times Q_{\max \text{ bomba}} \times \text{velocidade real} / \text{velocidade máxima}$$

7.4 Forças e torques permitidos nos flanges da bomba

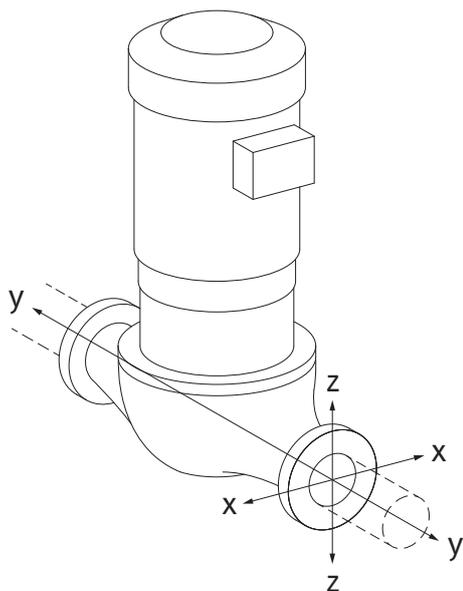


Fig. 6: Condição de carga 16A, EN ISO 5199, anexo B

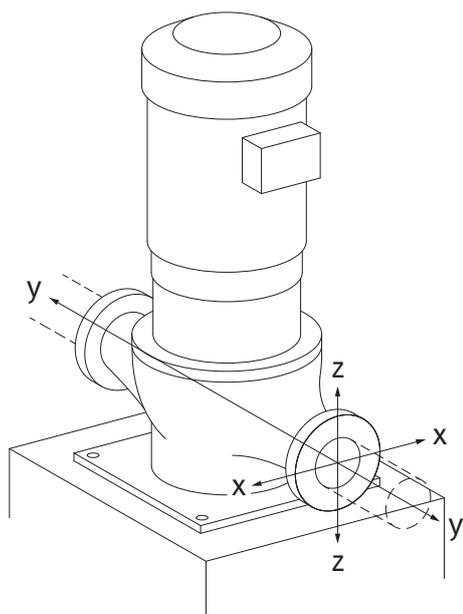


Fig. 7: Condição de carga 17A, EN ISO 5199, anexo B

Bomba suspensa na tubagem, caso 16A

DN	Forças F [N]				Binários M [Nm]			
	F _x	F _y	F _z	Σ Forças F	M _x	M _y	M _z	Σ Binários M
Flange de pressão e de aspiração								
32	450	525	425	825	550	375	425	800
40	550	625	500	975	650	450	525	950
50	750	825	675	1300	700	500	575	1025
65	925	1050	850	1650	750	550	600	1100
80	1125	1250	1025	1975	800	575	650	1175
100	1500	1675	1350	2625	875	625	725	1300

Valores de acordo com ISO/DIN 5199-classe II (2002)- Anexo B

Tab. 4: Forças e torques permitidos nos flanges da bomba numa tubagem vertical

Bomba vertical sobre os pés de bomba, caso 17A

DN	Forças F [N]				Binários M [Nm]			
	F _x	F _y	F _z	Σ Forças F	M _x	M _y	M _z	Σ Binários M
Flange de pressão e de aspiração								
32	338	394	319	619	300	125	175	550
40	413	469	375	731	400	200	275	700
50	563	619	506	975	450	250	325	775
65	694	788	638	1238	500	300	350	850
80	844	938	769	1481	550	325	400	925
100	1125	1256	1013	1969	625	375	475	1050

Valores de acordo com ISO/DIN 5199-classe II (2002)- Anexo B

Tab. 5: Forças e torques permitidos nos flanges da bomba numa tubagem horizontal

Caso nem todas as cargas aplicadas alcancem os valores máximos admissíveis, uma destas cargas pode ultrapassar o valor limite habitual. Desde que as seguintes condições sejam cumpridas:

- Todos os componentes de uma força ou de um binário atingem, no máximo, 1,4 vezes o valor máximo admissível.
- As forças e os binários exercidos em cada flange cumprem o requisito da equação de compensação.

$$\left(\frac{\sum |F|_{\text{effective}}}{\sum |F|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M|_{\text{effective}}}{\sum |M|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 \leq 2$$

Fig. 8: Equação de compensação

Σ F_{efetivo} e Σ M_{efetivo} são as somas aritméticas dos valores efetivos das duas flanges da bomba (entrada e saída). Σ F_{max. permitted} e Σ M_{max. permitted} são as somas aritméticas dos valores máximos permitidos das duas flanges da bomba (entrada e saída). Os sinais algébricos de Σ F e Σ M não são considerados na equação de compensação.

Influência do material e da temperatura

As forças e torques máximos permitidos aplicam-se ao ferro fundido como material de base e para uma temperatura inicial de 20 °C.

Para temperaturas mais elevadas, os valores devem ser corrigidos da seguinte forma, dependendo da proporção dos seus módulos de elasticidade:

$$E_{t, EN-GJL} / E_{20, EN-GJL}$$

$E_{t, EN-GJL}$ = módulo de elasticidade do ferro fundido na temperatura selecionada

$E_{20, EN-GJL}$ = módulo de elasticidade do ferro fundido a 20 °C

7.5 Preparar a instalação

Verificar se a bomba está conforme com os dados indicados na guia de entrega; comunicar imediatamente os eventuais danos ou a falta de componentes à Wilo. Verificar as grades/cartões/embalagens quanto à presença de peças de substituição ou acessórios que possam ser fornecidos junto com a bomba.



ATENÇÃO

Perigo de danos pessoais e materiais devido a manuseamento incorreto!

- Realizar a instalação apenas após a conclusão de todos os trabalhos de soldadura e brasagem e da lavagem do sistema de canalização.
 - A sujidade pode causar avarias na bomba.

Local de instalação

- Instalar a bomba protegida contra intempéries, num local livre de gelo e de pó, bem ventilado, isolada a nível de oscilações e sem risco de explosão. A bomba não deve ser instalada ao ar livre! Respeitar as indicações no capítulo «Utilização prevista»!
- Montar a bomba em local bem acessível. Isto permite uma posterior verificação, manutenção (por exemplo, substituição do empanque mecânico) ou substituição. Respeitar a distância mínima axial entre a parede e a cobertura de ventilação do motor: Espaço de desmontagem livre de pelo menos 200 mm + diâmetro da cobertura de ventilação.
- Instalar por cima do local de instalação de bombas de um dispositivo para montagem de um equipamento de elevação. Peso total da bomba: ver catálogo ou folha de especificações.

Fundação

CUIDADO

Uma fundação defeituosa ou uma instalação incorreta da unidade!

Uma placa de fundação defeituosa ou uma instalação incorreta da unidade na placa de fundação podem conduzir a defeitos na bomba.

- Estes defeitos não estão incluídos na garantia.
- Nunca colocar a unidade da bomba em superfícies não fixas ou sem capacidade de carga suficiente.

A instalação da bomba sobre uma fundação flexível pode melhorar o isolamento acústico em relação ao edifício.

É possível proteger as bombas paradas contra danos de rolamentos provocados por oscilações de outras unidades (como é o caso de um sistema com várias bombas redundantes, por ex.). Para isso, colocar as bombas numa fundação própria.

Se forem colocadas bombas em lajes entre pisos, recomenda-se vivamente a montagem elástica.

É necessário um cuidado especial no caso de bombas com velocidade variável.

Em caso de necessidade, recomenda-se a contratação de um especialista em acústica de edifícios para realizar o dimensionamento e o design, tendo em conta todos os critérios relevantes a nível estrutural e acústico.

Selecionar os elementos elásticos consoante a frequência mínima de excitação. Na maior parte dos casos, é a velocidade. Em caso de velocidade variável, é necessário partir da velocidade mínima.

Para que seja possível um nível de isolamento de, pelo menos, 60 %, a frequência de excitação mínima deve ser, pelo menos, o dobro da frequência natural da montagem elástica. Por esse motivo, a rigidez dos elementos elásticos deve ser tanto menor quanto menor a velocidade.

Em geral, podem ser utilizados os seguintes materiais:

- Com uma velocidade de 3000 rpm e mais em placas de cortiça
- Com uma velocidade entre 1000 rpm e 3000 rpm em elementos de borracha e metal
- Com uma velocidade abaixo de 1000 rpm em molas helicoidais

Na implementação da fundação, é necessário ter em consideração que não podem existir pontes acústicas geradas por reboco, azulejos nem estruturas auxiliares, dado que podem anular ou comprometer fortemente o isolamento.

Para as ligações de tubos, ter em consideração a contração dos elementos elásticos mediante o peso da bomba e da fundação.

Os projetistas ou empresas instaladoras devem certificar-se de que as tubagens que ligam à bomba são concebidas totalmente sem tensão, não exercendo quaisquer influências gravitacionais/vibracionais sobre o corpo da bomba. Para tal, faz sentido recorrer a compensadores.



INDICAÇÃO

Em alguns tipos de bombas, é necessária uma divisão elástica simultânea do bloco de fundações por parte do corpo de construção (p. ex., cortiça ou placa MAFUND®) para a instalação sem vibrações.

Exemplo de aparafusamento da fundação

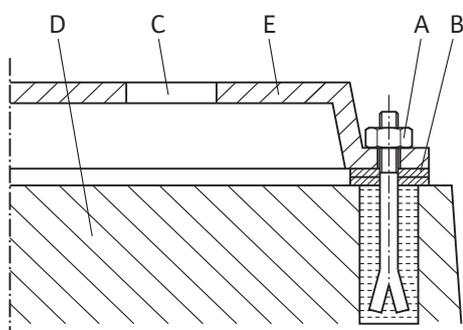


Fig. 9: Exemplo de aparafusamento da fundação

- Alinhar a unidade completa sobre a placa de fundação com a ajuda de um nível de bolha de ar (veio/bocal de pressão).
- Colocar sempre calços (B) do lado esquerdo e direito, nas imediações do material de fixação (p. ex., parafusos para pedra (A)), entre a placa base (E) e a placa de fundação (D).
- Apertar bem e de modo uniforme o material de fixação.
- Em distâncias > 0,75 m, suportar a placa base no centro entre os elementos de fixação.



ATENÇÃO

Danos pessoais e materiais devido a manuseamento incorreto!

Os olhais de transporte montados no corpo do motor podem ser arrancados se o peso do rolamento for demasiado alto. Isto pode levar a lesões graves e danos materiais do produto!

- Levantar a bomba apenas com sede suporte de carga aprovados (por exemplo, bloco de polias, grua). Ver também capítulo «Transporte e armazenamento».
- Os olhais de transporte montados no corpo do motor só são permitidos para o transporte do motor!

Nem sempre se encontram olhais de transporte no motor. Ver capítulo "Transporte e armazenamento".



INDICAÇÃO

Facilitar os trabalhos posteriores na unidade!

- Para que não seja necessário esvaziar a instalação completa, montar válvulas de corte antes e depois da bomba.

Se necessário, providenciar os dispositivos de afluxo necessários.

Descarga de condensado

- Utilização da bomba em sistemas de ar condicionado ou de unidades de refrigeração: O condensado acumulado na lanterna pode ser escoado através de um orifício disponível. Neste orifício pode ser ligado um tubo de escoamento e também podem ser escoadas quantidades reduzidas de líquido a sair.
- Posição de montagem: São autorizadas todas as posições de instalação exceto "Motor para baixo".
- A válvula de ventilação (Fig. I/II, pos. 2.1) deve apontar sempre para cima.

IPL/DPL

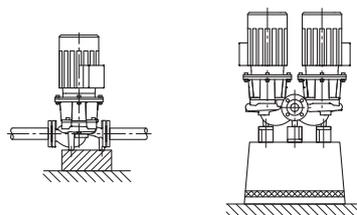


Fig. 10: IPL/DPL

Os flanges de pressão e aspiração estão assinalados por uma seta gravada para indicar o sentido do fluxo. A circulação dos fluidos deve corresponder às setas dos flanges.

**INDICAÇÃO**

A caixa de bornes do motor não deve apontar para baixo. Se necessário, pode rodar-se a unidade de impulsor motor depois de se soltar os parafusos sextavados. Há que ter atenção neste processo para não danificar o corpo do empanque mecânico O-ring ao rodar.

**INDICAÇÃO**

Na alimentação a partir de um tanque aberto (por exemplo torre de refrigeração) providenciar um nível de fluido suficiente através da conduta de aspiração da bomba. Isto impede o funcionamento a seco da bomba. A pressão de alimentação mínima deve permanecer constante.

**INDICAÇÃO**

No caso de instalações a isolar, só é possível isolar o corpo da bomba. Nunca isole a lanterna e o motor.

Os motores possuem furos para a água de condensação, fechados de fábrica com uma tampa (para garantir o tipo de proteção IP55). Em caso de acumulação de água de condensação, como, por ex., ao se aplicar na tecnologia de ar condicionado/refrigeração, esta tampa deve ser retirada para que a água de condensação possa vaziar.

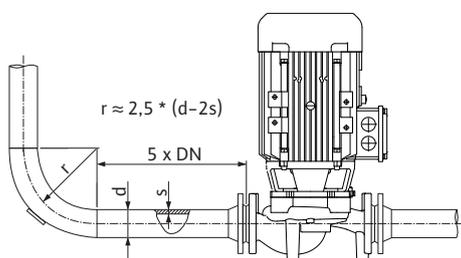
Ligação das tubagens

Fig. 11: Percurso de estabilização antes e depois da bomba

CUIDADO**Perigo de danos devido a manuseamento incorreto!**

A bomba nunca deve ser utilizada como ponto fixo para a tubagem.

- O valor NPSH existente do sistema deve sempre ser superior ao valor NPSH necessário da bomba.
- As forças e os binários exercidos pelo sistema de canalização no flange da bomba (p. ex., devido a torção, dilatação térmica) não devem exceder as forças e os binários admissíveis.
- Montar as tubagens e a bomba livres de tensões mecânicas.
- Fixar as tubagens de modo que a bomba não suporte o peso dos tubos.
- Manter o tubo de aspiração tão curto quanto possível. Colocar sempre o tubo de aspiração no sentido ascendente em relação à bomba, ou no sentido descendente na entrada. Evitar bolhas de ar.
- Se for necessário um coletor de sujidade no tubo de aspiração, deverá ter uma secção transversal livre de 3 a 4 vezes a secção transversal da tubagem.
- Com tubagens curtas, os diâmetros nominais têm de coincidir, no mínimo, aos diâmetros nominais das ligações de bomba. No caso de tubagens longas é determinado o diâmetro nominal mais económico.
- Para evitar uma perda acentuada de pressão, os redutores em diâmetros nominais maiores são executados com um ângulo de ampliação de aproximadamente 8°.



INDICAÇÃO

Evitar a cavitação de corrente!

- Antes e depois da bomba, prever um percurso de estabilização na forma de uma tubagem reta. O comprimento do percurso de estabilização deverá ser, no mínimo, 5 vezes o diâmetro nominal da flange da bomba.

Controlo final

- Remover as coberturas dos flanges da ligação de compressão e aspiração da bomba antes de colocar a tubagem.

Verificar novamente o alinhamento da unidade de acordo com capítulo «Instalação».

- Se necessário, voltar a apertar os parafusos da placa de fundação.
- Verificar se todas as ligações estão corretas e funcionam.

8 Ligação elétrica



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

É recomendada a utilização de uma proteção térmica contra sobrecarga!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico!

- Efetuar a ligação elétrica apenas por um electricista qualificado e conforme as normas em vigor!
- Cumprir as normas de prevenção de acidentes!
- Antes de iniciar quaisquer trabalhos no equipamento, assegurar o isolamento elétrico da bomba e do acionamento.
- Assegurar que a corrente elétrica não pode ser ligada antes dos trabalhos terem sido concluídos.
- As máquinas elétricas têm de ter sempre ligação à terra. A ligação à terra tem de ser adequada para o acionamento e cumprir as normas e disposições aplicáveis. Os terminais de terra e os elementos de fixação devem ter dimensões adequadas.
- Respeitar os manuais de instalação e funcionamento dos acessórios!



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a tensões de contacto!

Em caso de contacto com peças sob tensão existe o perigo de morte ou de lesões graves!

Mesmo em condições de desconexão, podem ocorrer tensões de contacto elevadas na caixa de bornes devido a condensadores não descarregados. Por isso, os trabalhos no módulo da caixa de bornes só devem ser iniciados após 5 minutos!

- Desligar a tensão de alimentação em todos os polos e protegê-la contra a reativação!
- Verificar se todas as ligações (mesmo contactos sem voltagem) estão sem tensão!
- Nunca inserir objetos (por exemplo, pregos, chaves de fendas, fios) nos orifícios da caixa de bornes!
- Montar novamente os dispositivos de proteção desmontados (por ex., a tampa da caixa de bornes)!

CUIDADO

**Danos materiais devido a ligação elétrica incorreta!
Uma configuração de rede com capacidade insuficiente pode
provocar avarias no sistema e cabos queimados devido a
sobrecarga na rede!**

- Na configuração da rede, em relação às secções transversais e fusíveis utilizados, observar que na operação de várias bombas pode ocorrer temporariamente a operação de todas as bombas em simultâneo.

Preparação/Indicações

- Estabelecer a ligação elétrica através de um cabo de ligação fixo com um dispositivo de encaixe ou com um interruptor omnipolar com, pelo menos, 3 mm de abertura de contactos (VDE 0730/Peça 1).
- Para a proteção contra água de fugas e para o alívio de tração no prensa-fios, utilizar um cabo de ligação com diâmetro exterior suficiente e aparafusar este com suficiente firmeza.
- Dobrar os cabos próximos do prensa-fios para desviar o gotejamento. Os prensa-fios são posicionados e através dos cabos correspondentes são instalados seguramente de forma a impedir o gotejamento na caixa de bornes. Os prensa-fios não ocupados têm de ficar fechados com as tampas fornecidas pelo fabricante.
- Colocar o cabo de ligação de forma a não tocar nas tubagens, nem na bomba.
- Em temperaturas dos líquidos acima dos 90 °C, utilizar um cabo de ligação resistente ao calor.
- O tipo de corrente e a tensão da ligação de rede têm de corresponder às indicações constantes da placa de identificação.
- Proteção no lado de entrada da rede: conforme a corrente nominal do motor.
- Ao fazer a ligação de um conversor de frequência externo observe o respetivo manual de instalação e funcionamento! Se necessário, realize uma ligação à terra adicional devido a correntes de fuga mais elevadas.
- O motor deve ser protegido contra sobrecarga com disjuntor ou uma unidade de disparo de resistência (acessórios).

Bombas standard em conversores de frequência externos

Na aplicação de bombas standard em conversores de frequência externos, devem ser respeitados os seguintes aspetos relativamente a sistema de isolamento e rolamentos com isolamento de corrente:

Redes V 400

Os motores utilizados pela Wilo para as bombas de rotor seco são adequados para a operação de um conversor de frequência externo.

É fortemente recomendado que se programe e opere a instalação tendo em conta a IEC TS 60034-25:2014. Devido aos rápidos desenvolvimentos no domínio dos conversores de frequência, a WILO SE não assume qualquer garantia pelo bom funcionamento dos motores em conversores de terceiros.

Rede V 500/V 690

Os motores utilizados de série pela Wilo para bombas de rotor seco não são adequados para a aplicação em conversores de frequência externos com V 500/V 690.

Para a utilização em redes V 500 ou V 690, são disponibilizados motores com a bobinagem correspondente e sistema de isolamento reforçado. Não se esqueça de o mencionar explicitamente aquando da encomenda. Toda a instalação tem de estar em conformidade com IEC TS 60034-25:2014.

O rolamento isolado por corrente

Devido ao processo de troca cada vez mais rápido do conversor de frequência, podem ocorrer quedas de tensão nos apoios do motor, mesmo com motores com potência mais baixa. No caso de uma falha prematura devido à corrente do rolamento, utilizar rolamentos isolados por corrente!

Ao fazer a ligação do conversor de frequência ao motor ter sempre em atenção os seguintes avisos:

- Observar as instruções de instalação do fabricante do conversor de frequência.
- Observe os tempos de subida e as tensões de pico consoante o comprimento do cabo no respetivo manual de instalação e funcionamento do conversor de frequência.

- Utilizar um cabo adequado com secção transversal suficiente (perda de tensão máx. 5 %).
- Ligar uma blindagem adequada segundo as recomendações do fabricante do conversor de frequência.
- Instalar os cabos de dados (por ex. avaliação PTC) em separado dos cabos de rede.
- Se necessário, prever a utilização de um filtro sinusoidal (LC) após consultar com o fabricante do conversor de frequência.



INDICAÇÃO

O esquema de ligações para a ligação elétrica encontra-se na tampa da caixa de bornes.

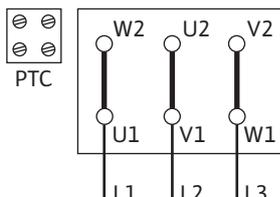


Fig. 12: Circuito Δ

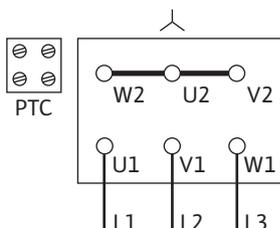


Fig. 13: Controlo-Y

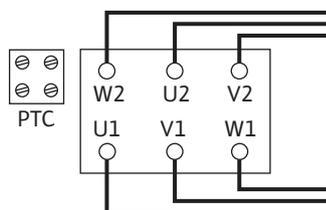


Fig. 14: Controlo Y-Δ

Regulação do disjuntor

- Regulação da corrente nominal do motor segundo as indicações da placa de identificação do motor.
Arranque Y-Δ: Se o disjuntor estiver ligado ao cabo de alimentação da combinação de proteção Y-Δ, a regulação realiza-se como no arranque direto. Se o disjuntor do motor for ligado numa boia de alimentação do motor (U1/V1/W1 ou U2/V2/W2), o disjuntor deve ser ajustado para 0,58 x de corrente nominal do motor.
- Se o motor estiver equipado com um sensor de temperatura do detetor de condutividade (versão especial), ligar este último na unidade de disparo de resistência (no local).

CUIDADO

Perigo de danos materiais!

Os terminais do detetor de condutividade apenas devem ter uma tensão máxima de 7,5 V CC. Uma tensão mais alta destrói o detetor de condutividade.

- A ligação de rede depende da potência do motor P2, da tensão e do tipo de arranque. O circuito necessário das pontes de ligação na caixa de bornes pode ser encontrado na tabela seguinte, bem como nas Fig. 12, 13 e 14.
- Ao ligar aparelhos de distribuição automáticos, observar o respetivo manual de instalação e funcionamento.

Tipo de arranque	Potência do motor P2 ≤ 3 kW		Potência do motor P2 ≥ 4 kW
	Tensão 3~ 230 V	Tensão 3~ 400 V	Tensão 3~ 400 V
Direta	Circuito Δ (Fig. 12)	Circuito Y (Fig. 13)	Circuito Δ (Fig. 12, em cima)
Arranque Y-Δ	Retirar as pontes de ligação. (Fig. 14)	Indisponível	Retirar as pontes de ligação. (Fig. 14)

Tab. 6: Ocupação dos terminais



INDICAÇÃO

Para limitar a corrente de arranque e evitar o acionamento dos dispositivos de proteção contra sobrecorrente, é recomendada a utilização de arrancadores suaves.

Terminal	Torque de aperto em Nm	Parafuso
L1/L2/L3	1,8 ± 0,2	M4
L1/L2/L3	2,2 ± 0,2	M5

Terminal	Torque de aperto em Nm	Parafuso
L1/L2/L3	3,8 ± 0,3	M6

Tab. 7: Torques de aperto para a placa de terminais

8.1 Aquecimento em paragem

Recomenda-se um aquecimento em paragem para os motores sujeitos a riscos de condensação devido às condições climáticas. Trata-se p. ex. de motores parados em ambiente húmido ou motores sujeitos a fortes oscilações de temperatura. Os motores de fábrica equipados com um aquecimento em paragem podem ser encomendados como versão especial. O aquecimento em paragem destina-se a proteger a bobinagem do motor da água de condensação no interior do motor.

- A ligação do aquecimento em paragem realiza-se nos terminais HE/HE na caixa de bornes (tensão de ligação: 1~230 V/50 Hz).

CUIDADO

Perigo de danos devido a manuseamento incorreto!

O aquecimento em paragem não deve ser ligado durante o funcionamento do motor.

9 Arranque

- Trabalhos elétricos: Os trabalhos elétricos só podem ser executados por um eletricista certificado.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: O técnico tem de ter formação no manuseamento das ferramentas e dos materiais de fixação necessários.
- A operação deve ser efetuada por pessoal que foi informado sobre o modo de funcionamento de toda a instalação.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à falta de dispositivos de segurança!

Devido à falta de dispositivos de proteção da caixa de terminais, um choque elétrico pode levar a lesões com risco de vida.

- Antes do arranque, montar novamente os dispositivos de proteção desmontados, como a tampa da caixa de bornes!
- Um técnico autorizado deve verificar o funcionamento dos dispositivos de segurança na bomba e no motor antes do arranque!



ATENÇÃO

Risco de lesões devido a salpicos de fluido e componentes soltos!

A instalação incorreta da bomba/sistema pode levar a lesões graves durante o arranque!

- Realizar todo o trabalho cuidadosamente!
- Manter distância durante o arranque!
- Em todos os trabalhos, usar vestuário, luvas e óculos de proteção.



INDICAÇÃO

Recomenda-se que a colocação em funcionamento da bomba seja feita pelo serviço de assistência da Wilo.

Preparação

Antes do arranque, a bomba deve estar à temperatura ambiente.

CUIDADO

O funcionamento a seco danifica o empanque mecânico! Podem ocorrer fugas.

- Evitar o funcionamento a seco da bomba.



ATENÇÃO

Há um perigo de queimaduras ou congelamento ao tocar na bomba/sistema.

Dependendo das condições de funcionamento da bomba e do sistema (temperatura do fluido), a bomba inteira pode ficar muito quente ou muito fria.

- Manter a distância durante o funcionamento!
- Deixar o equipamento e a bomba arrefecer até à temperatura ambiente!
- Em todos os trabalhos, usar vestuário, luvas e óculos de proteção.



PERIGO

Perigo de danos pessoais e materiais devido a fluido extremamente quente ou frio sob pressão!

Dependendo da temperatura do fluido, **extremamente quente** ou **extremamente frio** o fluido pode escapar na forma líquida ou de vapor quando o dispositivo de ventilação estiver completamente aberto. Dependendo da pressão do sistema, pode ser expelido fluido sob alta pressão.

- Abrir apenas cuidadosamente o dispositivo de ventilação.

Encher e evacuar o ar da instalação de forma adequada.

1. Para tal, soltar as válvulas de ventilação e ventilar a bomba.
2. Depois da ventilação, apertar novamente as válvulas de ventilação para que não possa sair mais água.



INDICAÇÃO

- Manter sempre a pressão mínima de alimentação constante!

- Para evitar ruídos e danos de cavitação é necessário garantir uma pressão de alimentação mínima na conduta de aspiração da bomba. A pressão de alimentação mínima depende da situação de funcionamento e do ponto de funcionamento da bomba. A pressão de alimentação mínima deve ser determinada em conformidade.
 - Os parâmetros essenciais para definir a pressão de alimentação mínima são o valor NPSH da bomba no seu ponto de funcionamento e a pressão do vapor do fluido. O valor NPSH pode ser retirado da documentação técnica do respetivo tipo de bomba.
1. Verificar, ligando brevemente, se o sentido de rotação coincide com a seta situada na cobertura de ventilação ou na lanterna. Se o sentido de rotação estiver errado, proceder da seguinte forma:
 - No arranque direto: Substituir duas fases na placa de terminais do motor (p. ex. L1 contra L2).
 - No Arranque Y-Δ: Na placa de terminais do motor de duas bobinagens, inverter o início e o fim da bobinagem (p. ex. V1 contra V2 e W1 contra W2).
- Ligar a unidade apenas com o dispositivo de bloqueio do lado da pressão fechada! Só depois de alcançada a velocidade plena é que o dispositivo de bloqueio pode ser aberto lentamente e ajustado para o ponto de funcionamento.

A unidade deve funcionar de modo uniforme e sem vibrações. Durante o tempo de aquecimento e o funcionamento normal da bomba, uma pequena fuga de poucas gotas é normal. De tempos a tempos é necessário realizar um controlo visual. No caso de uma fuga claramente visível, deve substituir-se o empanque mecânico.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à falta de dispositivos de segurança!

Devido à falta de dispositivos de proteção da caixa de bornes ou na área do acoplamento/motor, o choque elétrico ou o contacto com peças em rotação pode provocar ferimentos potencialmente fatais.

- Imediatamente após a conclusão de todos os trabalhos, é necessário voltar a montar e colocar em funcionamento de forma adequada todos os dispositivos de segurança e proteção previstos!

9.3 Desligar

- Fechar o dispositivo de bloqueio na tubagem de pressão.



INDICAÇÃO

Se estiver montado um dispositivo de afluxo na tubagem de pressão e existir uma contrapressão o dispositivo de bloqueio pode ficar aberto.

CUIDADO

Perigo de danos devido a manuseamento incorreto!

Ao desligar a bomba, o dispositivo de bloqueio não pode estar fechado na tubagem de alimentação.

- Desligar o motor e deixá-lo parar por completo. Garantir uma paragem silenciosa.
- Em caso de paragem prolongada, fechar o dispositivo de bloqueio na tubagem de alimentação.
- Em caso de períodos de imobilização prolongados e/ou perigo de congelação, esvaziar a bomba e protegê-la para que não congele.
- Armazenar a bomba seca e sem pó.

9.4 Funcionamento



INDICAÇÃO

A bomba tem de funcionar sempre de forma silenciosa e sem trepidações, não devendo ser operada em condições diferentes das mencionadas no catálogo/folha de especificações.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à falta de dispositivos de segurança!

Devido à falta de dispositivos de proteção da caixa de terminais, um choque elétrico pode levar a lesões com risco de vida.

- Imediatamente após a conclusão de todos os trabalhos, é necessário voltar a montar e colocar em funcionamento de forma adequada todos os dispositivos de segurança e proteção previstos!



ATENÇÃO

Há um perigo de queimaduras ou congelamento ao tocar na bomba/sistema.

Dependendo das condições de funcionamento da bomba e do sistema (temperatura do fluido), a bomba inteira pode ficar muito quente ou muito fria.

- Manter a distância durante o funcionamento!
- Deixar o equipamento e a bomba arrefecer até à temperatura ambiente!
- Em todos os trabalhos, usar vestuário, luvas e óculos de proteção.

A bomba pode ser ligada e desligada de várias formas e maneiras. Isso vai depender das condições de funcionamento e do grau de automatização da instalação. Ter em conta o seguinte:

Processo de paragem:

- Evitar o retorno da bomba.
- Não trabalhar demasiado tempo com um caudal muito baixo.

Processo de arranque:

- Assegurar que a bomba esteja completamente cheia.
- Não trabalhar demasiado tempo com um caudal muito baixo.
- Para um funcionamento fiável, as bombas de maiores dimensões precisam de um caudal mínimo.
- Um funcionamento com o dispositivo de bloqueio fechado pode provocar um sobreaquecimento na câmara giratória e danos na vedação do veio.
- Garantir uma afluência contínua à bomba com um valor NPSH suficientemente alto.
- Evitar que uma contrapressão demasiado fraca provoque uma sobrecarga do motor.
- Para evitar um forte aumento da temperatura no motor e uma carga exagerada da bomba, do acoplamento, do motor, dos empanques mecânicos e dos rolamentos, não exceder o máximo de 10 processos de ligações por hora.

Funcionamento de bomba dupla

Para garantir que a bomba de reserva está pronta a operar, colocar a bomba de reserva em funcionamento a cada 24 h, pelo menos uma vez por semana.

10 Manutenção

- Trabalhos de manutenção: O técnico tem de estar familiarizado com o manuseamento dos meios de funcionamento utilizados e a eliminação dos mesmos.
- Trabalhos elétricos: Os trabalhos elétricos só podem ser executados por um electricista certificado.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: O técnico tem de ter formação no manuseamento das ferramentas e dos materiais de fixação necessários.

Recomenda-se que a manutenção e o controlo da bomba sejam feitos pelo serviço de assistência da Wilo.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico!

- Mandar efetuar os trabalhos nos equipamentos elétricos apenas por um electricista.
- Antes de qualquer trabalho, colocar a unidade sem tensão e protegê-la contra o reinício automático.
- Mandar reparar os danos no cabo de ligação da bomba apenas por um electricista.
- Respeitar o manual de instalação e funcionamento da bomba, da regulação de nível e dos outros acessórios.
- Nunca remexa ou insira algo nas aberturas do motor.
- Após a conclusão dos trabalhos, voltar a montar os dispositivos de proteção desmontados anteriormente, por exemplo, a tampa da caixa de bornes ou coberturas de acoplamento.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à queda de peças!

A bomba propriamente dita e os respetivos componentes podem apresentar um peso próprio muito elevado. A queda de componentes pode representar perigo de corte, esmagamento, contusão ou pancada potencialmente fatais.

- Utilizar sempre meios de elevação adequados e fixar os componentes contra queda.
- Nunca permanecer debaixo de cargas suspensas.
- Durante o armazenamento e o transporte, bem como antes de todos os trabalhos de instalação e de montagem, garantir que a bomba se encontra numa posição segura ou está bem fixa.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a ferramentas arremessadas!

As ferramentas utilizadas em trabalhos de manutenção no veio do motor podem ser arremessadas ao entrarem em contacto com peças em rotação. Perigos que provocam ferimentos graves e a morte são possíveis!

- As ferramentas utilizadas nos trabalhos de manutenção têm de ser completamente removidas antes do arranque da bomba!



ATENÇÃO

Há um perigo de queimaduras ou congelamento ao tocar na bomba/sistema.

Dependendo das condições de funcionamento da bomba e do sistema (temperatura do fluido), a bomba inteira pode ficar muito quente ou muito fria.

- Manter a distância durante o funcionamento!
- Deixar o equipamento e a bomba arrefecer até à temperatura ambiente!
- Em todos os trabalhos, usar vestuário, luvas e óculos de proteção.

10.1 Alimentação de ar

Em intervalos regulares deve ser verificada a alimentação de ar no corpo do motor. A sujidade afeta o arrefecimento do motor. Se necessário, remova qualquer sujidade e restaure a alimentação de ar sem restrições.

10.2 Trabalhos de manutenção



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido à queda de peças!

Podem ocorrer ferimentos potencialmente fatais em caso de queda da bomba ou de alguns dos seus componentes!

- Proteja os componentes da bomba durante os trabalhos de instalação contra queda com meios de suporte de cargas.



PERIGO

Risco de ferimentos fatais devido a choque elétrico!

Confirmar que não existe tensão e tapar ou isolar as peças adjacentes que estejam sob tensão.

10.2.1 Manutenção regular

Substituir todos os empanques desmontados em caso de trabalhos de manutenção.

10.2.2 Substituir o empanque mecânico

Durante o tempo de aquecimento podem ocorrer fugas de gotejamento menores. Durante o funcionamento normal da bomba é igualmente normal haver uma ligeira fuga de gotas esparsas.

Além disso, realize uma inspeção visual regular. Se conhecer observar uma fuga faça a substituição do empanque mecânico.

A Wilo oferece um kit de reparação que contém as peças necessárias para a substituição.

Desmontagem:



ATENÇÃO

Perigo de queimaduras!

Em caso de temperatura dos líquidos e pressões do sistema elevadas, deixar a bomba arrefecer antes e colocar o sistema sem pressão.

1. Desligar o sistema da corrente e protegê-lo contra uma reativação não autorizada.
2. Verificar a isenção de tensão.
3. Ligar a área de trabalho à terra e curto-circuitar.
4. Fechar os dispositivos de bloqueio situados à frente e atrás da bomba.
5. Despressurizar a bomba abrindo a válvula de ventilação (Fig. I/II, pos. 2.1).



INDICAÇÃO

Para todos os trabalhos que se seguem, observar o torque de aperto recomendado para o respetivo tipo de rosca (tabela «Torques de aperto»)!

6. Desligar os cabos de ligação ao motor e à rede, se os cabos forem demasiado curtos para a desmontagem do acionamento.
7. Soltar os parafusos de fixação das lanternas (Fig. I/II, pos. 4) para desmontar a unidade de impulsor motor com empanque mecânico e impulsor do corpo da bomba.
8. Introduzir uma chave de boca (tamanho 27 mm) na janela da lanterna e fixar o veio nas superfícies de aperto. Desapertar a porca de fixação do impulsor (Fig. I/II, pos. 1.11). Retirar as anilhas que estão por baixo (Fig. I/II, pos. 1.12, 1.15) e tirar o impulsor (Fig. I/II, pos. 1.13) do veio da bomba.
9. Desmontar a anilha de compensação (Fig. I/II, pos. 1.16) e, caso necessário, a mola de ajuste (Fig. I/II, pos. 2.2).
10. Retirar o empanque mecânico (Fig. I/II, pos. 1.21) do veio.
11. Limpar as superfícies de encaixe do veio minuciosamente.
12. Retirar o contra-anel do empanque mecânico com o casquilho do flange da lanterna e o O-ring (Fig. I/II, pos. 1.14). Limpar os encaixes da junta.

Instalação

1. Colocar o novo contra-anel do empanque mecânico com casquilho no encaixe da junta do flange da lanterna. Os elastómeros (O-ring, empanque mecânico, fole) são mais fáceis de montar com "água de baixa tensão" (por exemplo, mistura de água e detergente).
2. Montar o novo O-ring na ranhura do encaixe do O-ring da lanterna.
3. Colocar o novo empanque mecânico no veio. Os elastómeros (O-ring, empanque mecânico, fole) são mais fáceis de montar com "água de baixa tensão" (por exemplo, mistura de água e detergente). Se necessário, colocar novamente a mola de ajuste e a anilha de compensação.
4. Montar o impulsor com a(s) anilha(s) e a porca. Fixar o diâmetro exterior do impulsor ou prender o veio com a chave de boca. Evitar danos no empanque mecânico por compressão.
5. Inserir a unidade de impulsor motor cuidadosamente no corpo da bomba e enroscar.
6. Ligar o motor e os cabos de ligação de rede.

10.2.3 Substituir o motor

Se o rolamento produzir muitos ruídos e vibrações estranhas, isso indica que está gasto. O rolamento ou motor tem então de ser trocado. A substituição do acionamento deve ser feita apenas pelo serviço de assistência Wilo!

Desmontagem:



ATENÇÃO

Perigo de queimaduras!

Em caso de temperatura dos líquidos e pressões do sistema elevadas, deixar a bomba arrefecer antes e colocar o sistema sem pressão.



ATENÇÃO

Danos pessoais!

A desmontagem inadequada do motor pode levar a danos físicos.

- Antes da desmontagem do motor, garantir que o centro de gravidade não se encontra acima do ponto de retenção.
- Durante o transporte, proteger o motor para que não tombe.
- Utilizar sempre meios de elevação adequados e fixar os componentes contra queda.
- Nunca permanecer debaixo de cargas suspensas.

1. Desligar o sistema da corrente e protegê-lo contra uma reativação não autorizada.
2. Verificar a isenção de tensão.
3. Ligar a área de trabalho à terra e curto-circuitar.
4. Fechar os dispositivos de bloqueio situados à frente e atrás da bomba.
5. Despressurizar a bomba abrindo a válvula de ventilação (Fig. I/II, pos. 2.1).



INDICAÇÃO

Para todos os trabalhos que se seguem, observar o torque de aperto recomendado para o respetivo tipo de rosca (tabela «Torques de aperto»)!

6. Retirar os cabos de ligação do motor.
7. Soltar os parafusos de fixação da lanterna (Fig. I/II, pos. 4) e levantar o acionamento da bomba com equipamento de elevação adequado.
8. Inserir o novo motor com impulsor e vedação do veio com equipamento de elevação adequado no corpo da bomba e enroscar.
9. Ligar o cabo de ligação do motor ou de rede.

Apertar sempre os parafusos em cruz.

Ligação aparafusada				Torque de aperto
Local	Tamanho de eixos	Tamanho/classe de resistência		Nm ± 10 %
Impulsor – Veio ¹⁾	D28	M14	A2-70	70
Corpo da bomba – Lanterna		M16	8.8	100

Indicações de montagem:

1) Lubrificar rosca com Molykote® P37 ou equivalentes.

Tab. 8: Torques de aperto

Terminal	Torque de aperto em Nm	Parafuso
L1/L2/L3	1,8 ± 0,2	M4
L1/L2/L3	2,2 ± 0,2	M5
L1/L2/L3	3,8 ± 0,3	M6

Tab. 9: Torques de aperto para a placa de terminais

11 Avarias, causas e soluções



ATENÇÃO

A eliminação de avarias apenas pode ser efetuada por pessoal qualificado! Observar as instruções de segurança gerais!

Se não for possível eliminar a anomalia, contactar o técnico especializado, o serviço de assistência Wilo ou o representante mais próximo.

Avarias	Causas	Solução
A bomba não funciona ou para.	Bomba bloqueada.	Ligar o motor sem tensão. Eliminar a causa do bloqueio. Com motor bloqueado: Reparar/ substituir o motor/conjunto de encaixe.
	Terminal de cabo solto.	Verificar todas as ligações de cabos.
	Fusível elétrico avariado.	Verificar os fusíveis, substituir os fusíveis avariados.
	Motor danificado.	O motor deve ser verificado pelo serviço de assistência da Wilo ou por técnicos especializados e, se necessário, reparado.
	O disjuntor disparou.	Ajustar a bomba para o caudal nominal no lado da pressão (ver placa de identificação).
	Disjuntor ajustado incorretamente	Ajustar o disjuntor para a corrente nominal correta (ver placa de identificação).
	O disjuntor é influenciado pela alta temperatura ambiente	Deslocar o disjuntor ou protegê- lo isolando-o do calor.
	Unidade de disparo de resistência disparou.	Verificar o motor e a cobertura de ventilação em relação a sujidade e, se necessário, limpar. Verificar a temperatura ambiente e, se necessário, ajustar a ≤ 40 °C com uma ventilação forçada.

Avarias	Causas	Solução
A bomba funciona com baixa potência.	Sentido de rotação errado.	Verificar o sentido de rotação e, se necessário, alterar.
	Válvula de fecho do lado da pressão fechada.	Abrir a válvula de fecho lentamente.
	Velocidade muito baixa	Ligação em ponte incorreta dos terminais (Y em vez de Δ).
	Ar no tubo de aspiração	Eliminar as fugas nos flanges. Ventilar a bomba. Mudar a direção do empanque mecânico caso haja uma fuga visível.
A bomba produz ruídos.	Cavitação devido a pressão insuficiente na alimentação.	Aumentar a alimentação. Respeitar a pressão de alimentação mínima na conduta de aspiração. Verificar a válvula de cunha e o filtro no lado da sucção e, se necessário, limpar.
	O apoio do motor está danificado.	A bomba deve ser verificada pelo serviço de assistência da Wilo ou por técnicos especializados e, se necessário, reparada.
	O impulsor desgasta-se.	Verificar as superfícies planas e centragens entre a lanterna e o corpo da bomba e, se necessário, limpar.

Tab. 10: Avarias, causas e soluções

12 Peças de substituição

Adquirir peças de substituição originais apenas através do técnico especializado ou do serviço de assistência da Wilo. Para evitar demoras e encomendas erradas, devem ser fornecidos os dados completos da placa de identificação da bomba e do acionamento.

CUIDADO

Perigo de danos materiais!

Só é possível garantir o funcionamento da bomba, se forem utilizadas peças de substituição originais.

Utilizar exclusivamente peças de substituição da Wilo!

Dados necessários nas encomendas de peças de substituição: Números das peças de substituição, designações das peças de substituição, todos os dados da placa de identificação da bomba e do acionamento. Evitam-se assim dúvidas e encomendas erradas.

Para a ordem do kit de montagem, consultar a Fig. I/II.

N.º	Peça	Detalhes	N.º	Peça	Detalhes
1	Conjunto de substituição (completo)		2	Motor	
1.1	Impulsor (kit) com:		2.1	Válvula de ventilação	
1.11		Porca	2.2	Mola de ajuste	
1.12		Anilha de fixação	4	Parafusos de fixação para a lanterna/corpo da bomba	
1.13		Impulsor	3	Corpo da bomba (kit) com:	
1.14		O-ring	1.14		O-ring
1.15		Disco	3.1		Corpo da bomba

N.º	Peça	Detalhes	N.º	Peça	Detalhes
1.16		Anilha de compensação	3.2		Tampa para ligações de medição de pressão
1.2	Empanque mecânico (kit) com:		3.3		Válvula de alternância DN 100 (Fig. III b)
1.11		Porca	3.4		Aplicação na válvula ≤ DN 80 (Fig. III a)
1.12		Anilha de fixação	3.5		Parafuso de fecho para orifício de drenagem
1.14		O-ring	4	Parafusos de fixação para a lanterna/corpo da bomba	
1.15		Disco			
1.21		Empanque mecânico			

Tab. 11: Tabela de peças de substituição

13 Remoção

13.1 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!

13.2 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.



INDICAÇÃO

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.

Alterações técnicas reservadas!









wilo



Local contact at
www.wilo.com/contact

Pioneering for You

WILO SE
Wilopark 1
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
T +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com