

Bomba em linha

Etaline

**Instruções de serviço/
montagem**



Aviso legal

Instruções de serviço/montagem Etaline

Instruções de funcionamento originais

Todos os direitos reservados. Os conteúdos aqui disponibilizados não podem ser divulgados, copiados, reproduzidos, editados ou processados, seja qual for a razão, nem transmitidos, publicados ou disponibilizados a terceiros, sem autorização expressa e escrita do fabricante.

É, por norma, válido: Reserva-se o direito a alterações técnicas..

Índice

	Glossário	5
1	Geral.....	6
	1.1 Princípios fundamentais.....	6
	1.2 Montagem de máquinas incompletas.....	6
	1.3 Grupo-alvo	6
	1.4 Documentos fornecidos	6
	1.5 Símbolos.....	6
	1.6 Sinalização de indicações de aviso	7
2	Segurança	8
	2.1 Geral.....	8
	2.2 Aplicação apropriada	8
	2.3 Qualificação e formação do pessoal.....	8
	2.4 Consequências e riscos da inobservância das instruções.....	9
	2.5 Cuidados de segurança	9
	2.6 Indicações de segurança para o operador/utilizador	9
	2.7 Indicações de segurança para a manutenção, inspecção e montagem	9
	2.8 Modos de funcionamento não autorizados	10
	2.9 Indicações relativas à protecção contra explosões	10
	2.9.1 Marcação	10
	2.9.2 Limites de temperatura	10
	2.9.3 Dispositivos de controlo	11
	2.9.4 Limites da gama de funcionamento	11
3	Transporte/Armazenamento/Eliminação	13
	3.1 Verificar o estado de entrega	13
	3.2 Transportar	13
	3.3 Armazenamento/Conservação.....	14
	3.4 Devolução	15
	3.5 Eliminação.....	16
4	Descrição da bomba/grupo electrobomba.....	17
	4.1 Descrição geral.....	17
	4.2 Informação sobre o produto conforme o regulamento 547/2012 (para bombas de água com uma potência nominal máxima dos eixos de 150 kW) da directiva 2009/125/CE "Directiva sobre concepção ecológica"	17
	4.3 Designação.....	17
	4.4 Placa de características.....	19
	4.5 Estrutura construtiva	19
	4.6 Estrutura e modo de acção	21
	4.7 Nível de ruído esperado	22
	4.8 Material fornecido.....	22
	4.9 Dimensões e pesos.....	22
5	Montagem/instalação.....	23
	5.1 Verificação antes do início da montagem	23
	5.2 Instalar o grupo electrobomba.....	23
	5.3 Tubagens.....	24
	5.3.1 Ligar a tubagem.....	24
	5.3.2 Forças e binários permitidos nos bocais da bomba	27
	5.3.3 Equilíbrio de vácuo	27
	5.3.4 Ligações auxiliares	28
	5.4 Alojamento/isolamento.....	29
	5.5 Ligar electricamente.....	29
	5.5.1 Ajustar o relé temporizador.....	30
	5.5.2 Ligação à terra	30
	5.5.3 Ligar o motor	30

5.6	Verificar o sentido de rotação	30
6	Arranque/paragem	32
6.1	Arranque	32
6.1.1	Condição para a colocação em funcionamento	32
6.1.2	Encher lubrificante	32
6.1.3	Verificar a vedação do veio	32
6.1.4	Encher e purgar a bomba	32
6.1.5	Ligar	33
6.1.6	Desligar	34
6.2	Limites da gama de funcionamento	35
6.2.1	Temperatura ambiente	36
6.2.2	Frequência de comutação	36
6.2.3	Fluido bombeado	37
6.3	Paragem/Armazenamento/Conservação	38
6.3.1	Medidas a tomar para a paragem	38
6.4	Recolocação em funcionamento	38
7	Manutenção/conservação	39
7.1	Especificações de segurança	39
7.2	Manutenção/Inspeção	40
7.2.1	Supervisão do funcionamento	40
7.2.2	Trabalhos de inspeção	42
7.3	Esvaziar/Limpar	43
7.4	Desmontar o grupo electrobomba	43
7.4.1	Indicações gerais/ especificações de segurança	43
7.4.2	Preparar o grupo electrobomba	44
7.4.3	Montagem completa do agregado da bomba	44
7.4.4	Desmontar o motor	44
7.4.5	Desmontar o conjunto hidráulico	45
7.4.6	Desmontar o impulsor	45
7.4.7	Desmontar o empanque mecânico	45
7.5	Montar o agregado da bomba	46
7.5.1	Indicações gerais/especificações de segurança	46
7.5.2	Montar o empanque mecânico	47
7.5.3	Montar o impulsor	48
7.5.4	Montar o conjunto hidráulico	48
7.5.5	Montar o motor	49
7.6	Binários de aperto	50
7.7	Stock de peças sobressalentes	51
7.7.1	Encomenda de peças sobressalentes	51
7.7.2	Stock recomendado de peças sobressalentes	51
7.7.3	Intermutabilidade das peças da bomba entre Etaline e Etabloc	53
8	Avárias: causas e resolução	55
9	Documentos pertencentes	57
9.1	Tipos de instalação	57
9.2	Vista explodida com lista de peças	60
9.2.1	Versão com tampa do corpo aparafusada	60
9.2.2	Versão com tampa do corpo fixada com grampos	62
9.2.3	Versão dos pés da bomba para a instalação na vertical	64
9.3	Desenho geral com lista de componentes	65
10	Declaração de segurança	67
11	Declaração UE de conformidade	68
	Índice remissivo	69

Glossário

ACS

Regulamento francês de conformidade sanitária (ACS = Attestation de Conformité Sanitaire)

Bomba

Máquina sem accionamento, componentes ou acessórios

Bombas de substituição

Bombas do cliente/operador que, independentemente da sua utilização posterior, são adquiridas e armazenadas

Declaração de segurança

Uma declaração de não objecção é uma declaração do cliente em caso de uma devolução para o fabricante, onde se indica que produto foi correctamente esvaziado, garantindo assim que as peças em contacto com o fluido bombeado não representam nenhum perigo para o ambiente e para a saúde.

Estrutura em blocos

Motor fixado directamente na bomba, através de flange ou lanterna

Grupo electrobomba

Grupo electrobomba completo composto pela bomba, accionamento, componentes e acessórios

IE3

Grau de rendimento segundo a norma IEC 60034-30: 3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

Sistema hidráulico

Parte da bomba na qual a energia cinética é transformada em energia de pressão

Tubagem de aspiração/tubagem de admissão

Tubo que se encontra ligado à tubagem de aspiração

Tubagem de descarga

Tubo que se encontra ligado à tubagem de aspiração

UBA

Regulamento alemães relacionados com a água potável, em conformidade com o Ministério do Ambiente

Unidade de encaixe

Bomba sem corpo da bomba; máquina incompleta

Versão em linha

Bomba cuja tubagem de aspiração da bomba e cujo bocal de pressão estão frente a frente e que possuem um diâmetro nominal igual.

WRAS

Permissão, de todos os fornecedores de água reconhecidos na Grã Bretanha (WRAS = Water regulations advisory scheme)

1 Geral

1.1 Princípios fundamentais

As instruções de funcionamento referem-se aos modelos e versões mencionados na capa.

As instruções de funcionamento descrevem o modo de utilização correcto e seguro em todas as fases de funcionamento.

A placa de características indica o modelo e o tamanho, os dados operacionais mais importantes, o número de encomenda e a posição número. O número de encomenda e o número de artigo descrevem de forma clara o agregado da bomba e destinam-se à identificação em todas as outras transacções comerciais.

Para a manutenção dos direitos de garantia em caso de danos, a assistência da KSB mais próxima deve ser informada de imediato.

1.2 Montagem de máquinas incompletas

Para a montagem de máquinas incompletas fornecidas pela KSB devem ser respeitados os respectivos subcapítulos de manutenção/conservação.

1.3 Grupo-alvo

O grupo-alvo destas instruções de funcionamento são os especialistas com formação técnica. (⇒ Capítulo 2.3, Página 8)

1.4 Documentos fornecidos

Tabela 1: Vista geral dos documentos aplicáveis

Documento	Conteúdo
Folha de dados	Descrição dos dados técnicos da bomba/grupo electrobomba
Desenho de montagem/folha de dimensões	Descrição das dimensões de ligação e montagem da bomba/do grupo electrobomba, pesos
Esquema de ligações	Descrição das ligações auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características da altura manométrica, NPSH nec., rendimento e potência necessária
Desenho geral ¹⁾	Descrição da bomba em desenho de corte
Documentação do fornecedor ¹⁾	Instruções de funcionamento e restante documentação relativa aos acessórios e peças da máquina integradas
Listas de peças sobressalentes ¹⁾	Descrição das peças sobressalentes
Diagrama da tubagem ¹⁾	Descrição das tubagens auxiliares
Lista de componentes ¹⁾	Descrição de todos os componentes da bomba
Desenho de montagem ¹⁾	Montagem da vedação do veio em desenho de corte

Para acessórios e/ou peças da máquina incorporadas, respeitar a documentação do respectivo fabricante.

1.5 Símbolos

Tabela 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condições para as instruções de manuseamento
▷	Procedimentos relativamente às indicações de segurança
⇒	Resultado da utilização

¹ Desde que esteja estipulado no material fornecido

Símbolo	Significado
⇒	Referências cruzadas
1. 2.	Instruções de utilização de vários passos
	Indicação Fornece recomendações e indicações importantes para o manuseamento do produto.

1.6 Sinalização de indicações de aviso

Tabela 3: Características das indicações de aviso

Símbolo	Explicação
 PERIGO	PERIGO Este termo de referência identifica uma situação de perigo com um nível elevado de risco, que pode provocar a morte ou um ferimento grave se não for evitada.
 AVISO	AVISO Este termo de referência identifica uma situação de perigo com um nível médio de risco, que poderá provocar a morte ou um ferimento grave se não for evitada.
ATENÇÃO	ATENÇÃO Este termo de referência identifica uma situação de perigo, cuja inobservância pode resultar em perigos para a máquina e respectivo funcionamento.
	Protecção anti-deflagrante Este símbolo fornece informações para a protecção contra a formação de explosões em áreas potencialmente explosivas, em conformidade com a directiva UE 2014/34/UE (ATEX).
	Zona de perigo geral Este símbolo identifica, em combinação com um termo de referência, perigos associados a morte ou ferimentos.
	Tensão eléctrica perigosa Este símbolo identifica, em combinação com um termo de referência, perigos associados a tensão eléctrica e fornece informações para a protecção contra a tensão eléctrica.
	Danos mecânicos Este símbolo identifica, em combinação com o termo de referência ATENÇÃO, perigos para a máquina e respectivo funcionamento.



2 Segurança

Todas as indicações apresentadas neste capítulo identificam uma situação de perigo com um elevado grau de risco.

Além das informações gerais de segurança aqui descritas, também devem ser respeitadas as informações de segurança operacionais descritas noutros capítulos.

2.1 Geral

- As instruções de funcionamento contêm indicações fundamentais relativamente à instalação, ao funcionamento e à manutenção, cuja observação garante um manuseamento seguro e evita danos pessoais e materiais.
- Respeitar as indicações de segurança de todos os capítulos.
- As instruções de funcionamento têm de ser lidas e compreendidas pelos técnicos/operadores responsáveis antes da montagem e do arranque.
- O conteúdo das instruções de funcionamento tem de estar sempre disponível no local para os técnicos.
- As indicações e as marcações aplicadas directamente no produto têm de ser respeitadas e mantidas em estado completamente legível. Isto aplica-se, por exemplo, a:
 - Seta do sentido de rotação
 - Marcação de ligações
 - Placa de características
- O proprietário assume a responsabilidade pelo cumprimento das disposições locais não consideradas.

2.2 Aplicação apropriada

- A bomba/grupo electrobomba apenas pode ser utilizado nas áreas de aplicação e dentro dos limites de utilização descritos nos documentos fornecidos.
- Utilizar a bomba/o grupo electrobomba apenas se esta/este se encontrar em perfeito estado do ponto de vista técnico.
- Não utilizar a bomba/o grupo electrobomba se esta/este se encontrar apenas parcialmente montada/o.
- A bomba/o grupo electrobomba pode bombear apenas os fluidos descritos na folha de dados ou na documentação relativa à versão em questão
- A bomba/o grupo electrobomba nunca deve ser operada/o sem fluido bombeado.
- Respeitar as indicações sobre o caudal mínimo e o caudal máximo na folha de dados ou na documentação (p. ex., prevenção de sobreaquecimento, danos no empanque mecânico, danos por cavitação, danos no rolamento).
- Operar as bombas/grupos electrobomba sempre no sentido de rotação indicado.
- Não estrangular a bomba do lado da aspiração (prevenção de danos por cavitação).
- Contactar o fabricante para outros modos de funcionamento que não estejam mencionados na folha de dados ou na documentação.

2.3 Qualificação e formação do pessoal

O pessoal tem de apresentar as qualificações necessárias para o transporte, montagem, utilização, manutenção e inspecção.

A esfera da responsabilidade, a competência e o controlo do pessoal têm de ser geridos pelo proprietário aquando do transporte, montagem, utilização, manutenção e inspecção.

A falta de conhecimentos por parte do pessoal deve ser resolvida com acções de formação e instruções dadas por técnicos com formação adequada. Se necessário, a formação pode ser realizada pelo operário, com a recomendação do fabricante/fornecedor.

Realizar as acções de formação sobre a bomba/grupo electrobomba somente sob a supervisão de técnicos.

2.4 Consequências e riscos da inobservância das instruções

- O incumprimento destas instruções de funcionamento resulta na perda dos direitos de garantia e de indemnização por danos.
- O incumprimento pode causar, por exemplo, os seguintes perigos:
 - Perigo para o pessoal resultante de influências eléctricas, térmicas, mecânicas e químicas, assim como de explosões
 - Falha de funções importantes do produto
 - Falha dos métodos de manutenção e conservação prescritos,
 - Danos ambientais resultantes da fuga de substâncias perigosas

2.5 Cuidados de segurança

Além das indicações de segurança e da utilização adequada descritas nestas instruções de funcionamento, aplicam-se as seguintes especificações de segurança:

- Regulamentos de prevenção de acidentes, especificações de segurança e especificações de funcionamento
- Regulamentos para a protecção anti-deflagrante
- Especificações de segurança para o manuseamento de substâncias perigosas
- Normas, directivas e leis aplicáveis

2.6 Indicações de segurança para o operador/utilizador

- Montar no local dispositivos de protecção (p. ex., protecção contra contacto) para peças quentes, frias e móveis e verificar o respectivo funcionamento.
- Não remover os dispositivos de protecção (p. ex., protecção contra contacto) durante o funcionamento.
- Disponibilizar ao pessoal o equipamento de protecção e utilizar o mesmo.
- As fugas (por ex. na vedação do veio) de fluidos perigosos (por ex., explosivos, tóxicos, quentes) devem ser contidas, de modo a evitar qualquer perigo para as pessoas e para o meio ambiente. Para tal, cumprir as disposições legais em vigor.
- Excluir o perigo provocado pela energia eléctrica (consultar os regulamentos específicos do país e/ou empresas locais de fornecimento de energia eléctrica).
- Se não houver um aumento do risco através da desactivação da bomba, providenciar uma unidade de controlo de PARAGEM DE EMERGÊNCIA directamente ao lado da bomba/do grupo electrobomba ao instalar a bomba/o grupo electrobomba.

2.7 Indicações de segurança para a manutenção, inspecção e montagem

- Trabalhos de modificação ou alterações à bomba/ao grupo electrobomba são apenas admissíveis se autorizados pelo fabricante.
- Utilizar exclusivamente peças originais/componentes ou aprovados pelo fabricante. A utilização de outras peças/outros componentes poderá invalidar qualquer responsabilidade do fabricante por danos daí resultantes.
- É da responsabilidade do proprietário assegurar que a manutenção, inspecção e montagem são efectuadas por técnicos autorizados, qualificados e que estejam suficientemente informados através de um estudo exaustivo das instruções de funcionamento.
- Efectuar trabalhos na bomba/grupo electrobomba apenas quando parada(o).
- Os trabalhos no grupo electrobomba só devem ser realizados num estado sem tensão.
- A bomba/o grupo electrobomba deverá ter adquirido a temperatura ambiente.
- O corpo da bomba deve estar despressurizado e drenado.

- Cumprir sempre os procedimentos descritos na instruções de serviço para a paragem do agregado da bomba. (⇒ Capítulo 6.1.6, Página 34)
(⇒ Capítulo 6.3, Página 38)
- Descontaminar as bombas que utilizam fluidos perigosos para a saúde.
(⇒ Capítulo 7.3, Página 43)
- Imediatamente após a conclusão dos trabalhos, montar de novo os dispositivos de segurança e de protecção e colocá-los em funcionamento. Antes de uma nova colocação em funcionamento, respeitar os pontos apresentados para a colocação em funcionamento. (⇒ Capítulo 6.1, Página 32)

2.8 Modos de funcionamento não autorizados

Nunca operar a bomba/o grupo electrobomba fora dos valores limite indicados na folha de dados e nas instruções de funcionamento.

Só se garante a segurança de funcionamento da bomba/agregado da bomba fornecida(o) se esta(e) for utilizada(o) de modo apropriado.
(⇒ Capítulo 2.2, Página 8)

2.9 Indicações relativas à protecção contra explosões

As indicações relativas à protecção anti-deflagrante deste capítulo têm de ser obrigatoriamente seguidas no funcionamento em áreas potencialmente explosivas.

Em áreas potencialmente explosivas só podem ser utilizadas as bombas/grupos electrobomba que possuam a identificação correspondente e que sejam designadas para tal na folha de dados.

Aplicam-se condições específicas ao funcionamento de grupos electrobomba com protecção anti-deflagrante em conformidade com a directiva 2014/34/UE (ATEX). Para tal, ter especial atenção aos pontos destas instruções de funcionamento assinalados com o símbolo adjacente e os capítulos a seguir mencionados, (⇒ Capítulo 2.9.1, Página 10) até (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 11)
A protecção anti-deflagrante só é garantida com uma utilização correcta. Os valores limite indicados na folha de dados e na placa de características nunca devem ser excedidos ou não atingidos.
Evitar sempre modos de funcionamento não autorizados.

2.9.1 Marcação

Bomba A marcação na bomba refere-se exclusivamente à bomba.

Exemplo de uma marcação:
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

As temperaturas máximas admissíveis referentes à versão da bomba encontram-se definidas na tabela Limites de temperatura. (⇒ Capítulo 2.9.2, Página 10)

A bomba está em conformidade com o tipo de protecção de ignição de segurança construtiva "c", de acordo com a ISO 80079-37.

Acoplamento do veio O acoplamento do veio tem de possuir uma identificação correspondente e deve existir ainda uma declaração do fabricante.

Motor O motor possui uma marcação específica. A condição prévia para a manutenção da marcação é que o fabricante do motor aprove as temperaturas que são provocadas pela bomba no flange do motor e eixo do motor.
Para os motores montados pela KSB nas bombas com certificação de protecção anti-deflagrante, esta condição já está cumprida.

Em caso de falhas de funcionamento ou avarias e inobservância das medidas prescritas, podem verificar-se temperaturas substancialmente mais elevadas.

2.9.2 Limites de temperatura

No estado de funcionamento normal é normal que sejam atingidas as temperaturas mais elevadas nas superfícies do corpo da bomba e na vedação do veio.
A temperatura verificada à superfície do corpo da bomba corresponde à temperatura



do fluido bombeado. Se a bomba for aquecida ainda mais, o proprietário do sistema é responsável pela manutenção da classe de temperatura estipulada, assim como pela temperatura predefinida (temperatura de funcionamento) do fluido bombeado.

A tabela (⇒ Tabela 4) contém as classes de temperatura e os valores máximos permitidos daí decorrentes da temperatura do fluido bombeado. As indicações apresentam os valores-limite teóricos e incluem apenas uma redução de segurança fixa para o empanque mecânico. No selo mecânico de acção simples, é possível que a redução de segurança necessária seja substancialmente maior, consoante as condições de utilização e o modelo do empanque mecânico. Com outras condições de utilização, conforme indicadas na folha de dados, ou em caso de utilização de outros empanques mecânicos, a redução de segurança necessária tem de ser ajustada de forma personalizada. Se necessário, contactar o fabricante.

A classe de temperatura indica a temperatura máxima que a superfície do grupo electrobomba pode atingir em funcionamento. Consultar a respectiva temperatura de funcionamento permitida da bomba na folha de dados.

Tabela 4: Limites de temperatura

Classe de temperatura em conformidade com a norma ISO 80079-36	Temperatura do fluido bombeado máxima permitida ²⁾
T1	Limite de temperatura da bomba
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Somente após consultar o fabricante

No caso de funcionamento com uma temperatura mais elevada, sem a existência de uma folha de dados ou com "bombas de um conjunto de bombas", é necessário consultar a KSB relativamente à temperatura máxima de funcionamento permitida.

Disponibilização do motor pelo proprietário

Se a bomba for fornecida sem motor (bombas de substituição), devem ser cumpridas as seguintes condições relacionadas com o motor mencionado na folha de dados:

- As temperaturas permitidas no flange do motor e eixo do motor têm de ser superiores às temperaturas provocadas pela bomba.
- Consultar o fabricante para obter informações sobre as temperaturas reais da bomba.

2.9.3 Dispositivos de controlo

A bomba/o agregado da bomba só deve ser utilizada(o) dentro dos valores limite indicados na folha de dados e na placa de características.

Se não for possível ao proprietário do sistema a manutenção dos limites de funcionamento necessários, devem prever-se dispositivos de controlo correspondentes.

Verificar a necessidade de dispositivos de controlo para assegurar o funcionamento.

Para mais informações relativamente aos dispositivos de controlo, entre em contacto com a KSB.

2.9.4 Limites da gama de funcionamento

Os caudais mínimos indicados no (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 37) referem-se à água e a fluidos bombeados semelhantes à água. Fases de funcionamento mais longas, com estas quantidades e com os fluidos bombeados mencionados, não provocam uma subida adicional das temperaturas de superfície na bomba. Se existirem fluidos bombeados com propriedades físicas divergentes, tem de se verificar se existe o perigo de aquecimento adicional e se é necessário, por isso, um aumento dos valores mínimos. Com a ajuda da fórmula de cálculo indicada em

²⁾ Sujeito a restrições adicionais referentes ao aumento da temperatura no empanque mecânico.

(⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 37) é possível determinar se, dado o aquecimento adicional, pode ocorrer um aumento prejudicial da temperatura à superfície da bomba.

3 Transporte/Armazenamento/Eliminação

3.1 Verificar o estado de entrega

1. Aquando da entrega da mercadoria, verificar todas as unidades de embalagem quanto a danos.
2. No caso de danos sofridos durante o transporte, determinar o dano exacto, documentá-lo e comunicá-lo imediatamente por escrito à KSB ou ao distribuidor e à seguradora.

3.2 Transportar

	PERIGO
	<p>Deslizamento da bomba/agregado da bomba da suspensão Perigo de morte devido à queda de peças!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Transportar a bomba/agregado da bomba apenas na posição prescrita. ▷ Nunca suspender a bomba/agregado da bomba pela extremidade livre do veio ou pelo olhal do motor. ▷ Respeitar as indicações de peso, o centro de gravidade e os pontos de fixação. ▷ Respeitar os regulamentos locais vigentes de prevenção de acidentes. ▷ Utilizar meios de elevação adequados e permitidos, por exemplo, pinças de elevação com auto-aperto.

Bomba/Fixar e transportar o grupo electrobomba conforme ilustrado.

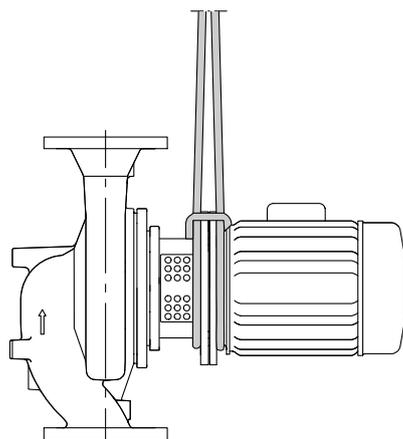


Fig. 1: Transportar o agregado da bomba

	AVISO
	<p>Falta de dispositivos de segurança Perigo de ferimentos devido a peças móveis!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desmontar o conjunto hidráulico da protecção contra contacto para transporte. ▷ Fixar a protecção contra contacto desmontada para não a perder. ▷ Voltar a montar a protecção contra contacto imediatamente após os trabalhos de transporte.

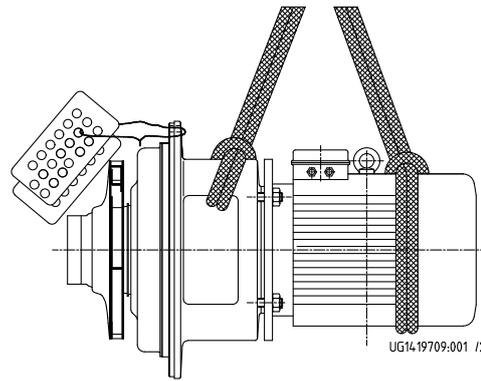


Fig. 2: Transportar o conjunto hidráulico

	ATENÇÃO
	<p>Transporte inadequado da bomba Danificação da vedação do veio!</p> <p>▷ Ao efectuar o transporte, fixar o veio da bomba contra deslocação, com um dispositivo de fixação para transporte adequado.</p>

No caso de transporte da bomba sem motor, o veio 210 tem de ser fixado.

1. Desapertar a ligação roscada da placa de cobertura 68-3, pressioná-la levemente e retirá-la pela abertura da lanterna 341.
2. Inserir a anilha de bloqueio 931.95 na ranhura do veio.
3. Apertar o parafuso sextavado 901.50.

Bomba/Fixar e transportar o grupo electrobomba conforme ilustrado.

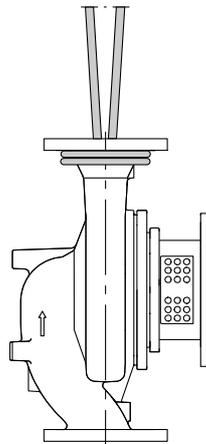


Fig. 3: Transportar a bomba

3.3 Armazenamento/Conservação

	ATENÇÃO
	<p>Danificação devido a humidade, sujidade ou parasitas aquando do armazenamento Corrosão/sujidade da bomba/do agregado da bomba!</p> <p>▷ Em caso de armazenamento no exterior, tapar a bomba/o grupo electrobomba ou a bomba/o grupo electrobomba e acessórios embalados com uma cobertura impermeável.</p>

	ATENÇÃO
	<p>Aberturas e pontos de ligação com humidade, sujos ou danificados Fugas ou danos na bomba.</p> <p>▷ Se necessário, limpar e fechar as aberturas e os pontos de ligação da bomba antes do armazenamento.</p>

Se a colocação em funcionamento for feita muito tempo após a entrega, recomendam-se as seguintes medidas para o armazenamento da bomba/do grupo electrobomba:

- Armazenar a bomba/o grupo electrobomba num local seco e protegido, se possível com uma humidade atmosférica constante.
- Rodar o veio manualmente uma vez por mês, por exemplo através do ventilador do motor.

Em caso de armazenamento apropriado no interior, é fornecida uma protecção de, no máximo, 12 meses.

As bombas/os grupos electrobomba novos estão preparados de fábrica em conformidade.

Devem ser observadas as medidas de paragem ao armazenar uma bomba/grupo electrobomba já operados. (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 38)

3.4 Devolução

1. Esvaziar correctamente a bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 43)
2. Enxaguar e limpar a bomba, sobretudo no caso de fluidos bombeados nocivos, explosivos, quentes ou outros fluidos perigosos.
3. Neutralizar adicionalmente a bomba e, para a secagem, soprar com gás inerte sem água, no caso de fluidos bombeados cujos resíduos provoquem danos de corrosão quando em contacto com a humidade do ar ou que inflamem ao entrar em contacto com o oxigénio.
4. Deverá ser sempre anexada à bomba uma declaração de inocuidade preenchida. Indicar as medidas de segurança e de descontaminação adoptadas. (⇒ Capítulo 10, Página 67)

	NOTA
	<p>Se necessário, é possível descarregar uma declaração de inocuidade da Internet, através do seguinte endereço: www.ksb.com/certification_of_decontamination</p>

3.5 Eliminação

	 AVISO
	<p>Fluidos bombeados prejudiciais à saúde e/ou quentes, produtos auxiliares e de serviço</p> <p>Perigo para pessoas e meio ambiente!</p> <ul style="list-style-type: none">▷ Recolher e eliminar os fluidos de lavagem, bem como, eventuais fluidos residuais.▷ Se necessário, utilizar vestuário e máscaras de protecção.▷ Observar as disposições legais relativas à eliminação de fluidos prejudiciais à saúde.

1. Desmontar a bomba/grupo electrobomba.
Recolher as massas e lubrificantes durante a desmontagem.
2. Separar os materiais constituintes da bomba, por exemplo:
 - Metal
 - Plástico
 - Sucata electrónica
 - Massas e lubrificantes
3. Eliminar de acordo com os regulamentos locais ou encaminhar para uma eliminação controlada.

4 Descrição da bomba/grupo electrobomba

4.1 Descrição geral

- Bomba em linha sem auto-sucção
- Bomba para o transporte de líquidos puros ou agressivos que não ataquem, de forma química ou mecânica os materiais da bomba.

4.2 Informação sobre o produto conforme o regulamento 547/2012 (para bombas de água com uma potência nominal máxima dos eixos de 150 kW) da directiva 2009/125/CE "Directiva sobre concepção ecológica"

- Índice mínimo de eficiência: Ver placa de características, legenda da placa de características
- O valor de referência IME para bombas de água com o melhor rendimento é $\geq 0,70$
- Ano de fabrico: Ver placa de características, legenda da placa de características
- Nome do fabricante ou marca comercial, número de registo oficial e local de fabrico: Ver folha de dados ou documentação da encomenda
- Indicação sobre o tipo e o tamanho do produto: Ver placa de características, legenda da placa de características
- Rendimento (%) hidráulico da bomba com o diâmetro do impulsor corrigido: Ver folha de dados
- Curvas de desempenho da bomba, incluindo curvas características de eficiência: Ver curva característica documentada
- O rendimento de uma bomba com um impulsor corrigido é, normalmente, mais reduzido do que o de uma bomba com um diâmetro total do impulsor. Graças à correcção do impulsor, a bomba é adaptada a um determinado ponto operacional, reduzindo o consumo de energia. O índice mínimo de eficiência (IME) refere-se ao diâmetro total do impulsor.
- O funcionamento desta bomba de água com diferentes pontos operacionais pode ser mais eficiente e económico, se estes forem controlados, por ex. através de um controlo da velocidade de rotação que adapta o funcionamento da bomba ao sistema.
- Informações para a desmontagem, a reciclagem ou a eliminação após a paragem final: (\Rightarrow Capítulo 3.5, Página 16)
- Informações sobre o valor de referência de eficiência ou a representação do valor de referência para IME = 0,70 (0,40) para a bomba, com base no modelo na figura, estão disponíveis em: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Designação

Tabela 5: Exemplo de designação

Posição																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
E	T	L	-	0	3	2	-	0	3	2	-	1	6	0	-	G	G	S	A	V	0	1	D	2	1	1	0	0	2	e	x	B	K	S	B	I	E	3	P	D	2	E	M
Indicação na placa de características e na folha de dados																						Indicação apenas na folha de dados																					

Tabela 6: Significado da designação

Posição	Indicação	Significado
1-4	Tipo de bomba	
	ETL	Etaline
	ETLZ	Etaline Z (Seleccionar o conjunto hidráulico através de Etaline)
5-16	Tamanho [mm], p. ex.	
	032	Diâmetro nominal da tubagem de aspiração
	032	Diâmetro nominal da tubagem de descarga
	160	Diâmetro nominal do impulsor

Posição	Indicação	Significado		
17	Material do corpo da bomba			
	G	Ferro fundido	EN-GJL-250/A48CL35	
18	Material do impulsor			
	G	Ferro fundido	EN-GJL-250/A48CL35	
	C	Aço inoxidável	1.4408 / A743CF8M	
	B	Bronze	CC480K-GS / B30 C90700	
19	Versão			
	H	Versão para água potável em conformidade com ACS		
	K	Versão para água potável em conformidade com o padrão da KSB		
	S	Padrão		
	U	Versão para água potável em conformidade com UBA		
	W	Versão para água potável em conformidade com WRAS		
	X	Sem padrão (GT3D, GT3)		
20	Tampa do corpo			
	A	Câmara de vedação cónica		
21	Versão com vedação do veio			
	V	Empanque mecânico individual com câmara ventilada (tampa A)		
22-23	Código de vedação do empanque mecânico individual			
	01	Q1Q1VGG	1 (ZN1181)	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	06	U3BEGG (unidade do veio 25, 35)	RMG13G606	$\geq -30 - \leq +140$ [°C]
	07	Q1Q1EGG	1A (ZN1181)	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	09	U3U3VGG	MG13G60	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	10	Q1Q1X4GG	1 (ZN1181)	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	11	BQ1EGG-WA (WA = água potável)	1 (ZN1181)	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	22	AQ1EGG (unidade do veio 55)	M32N69	$\geq -30 - \leq +140$ [°C]
	66	Q7Q7EGG	MG13G6	$\geq -30 - \leq +120$ [°C]
24	Material fornecido			
	A	Bomba isolada (Figura 0)		
	D	Bomba, motor		
	E	Conjunto hidráulico		
25	Unidade do veio			
	2	Unidade do veio 25		
	3	Unidade do veio 35		
	5	Unidade do veio 55		
26-29	Potência do motor P_N [kW]			
	0002	0,25		
		
	0550	55,00		
30	Número de pólos do motor			
31-32	Protecção anti-deflagrante			
	ex	Com motor com protecção anti-deflagrante		
	--	Sem motor com protecção anti-deflagrante		
33	Geração de produto			
	B	Etaline / Etaline Z		
34-36	Fabricante do motor			
	KSB	KSB / Escolha da KSB		
	SIE	Siemens		
	LOH	Loher		

Posição	Indicação	Significado
34-36	HAL	Halter
37-39	Classe de rendimento	
40-43	PumpDrive	
	PD2	PumpDrive 2
	PD2E	PumpDrive 2 Eco
	IFS	MyFlow Drive
44	PumpMeter	
	M	PumpMeter

4.4 Placa de características



Fig. 4: Placa de características (exemplo)

1	Código do modelo, tamanho e versão	2	Modelo
3	Número de encomenda, posição número e número de série KSB	4	Caudal
5	Viscosidade cinemática do fluido bombeado	6	Índice mínimo de eficiência
7	Número do material (se aplicável)	8	Diâmetro do impulsor
9	Altura manométrica	10	Rotação
11	Ano de fabrico	12	Rendimento (ver folha de dados)

4.5 Estrutura construtiva

Tipo de construção

- bomba com corpo de voluta
- Versão em monobloco/em linha
- De um nível
- Montagem na horizontal / montagem na vertical
- Bomba e motor com o mesmo veio
- Ligação rígida entre a bomba e motor

Corpo da bomba

- Corpo de voluta radialmente bipartido
- Anéis de desgaste do corpo substituíveis
- Versão inline

Formato do impulsor

- Roda radial fechada com pás curvadas tendo em conta o espaço

Vedação do veio

- Empanques mecânicos simples e duplos segundo a norma EN 12756
- Veio na área da vedação do veio com uma camisa de protecção do veio substituível

Rolamento

- Rolamento de esferas monopista no cárter do motor

Accionamento

- Classe de rendimento IE3 de acordo com a norma IEC 60034-30

Versão standard:

- Motor trifásico IEC em gaiola de esquilo com refrigeração à superfície da KSB
- Tensão nominal (50 Hz) 220-240 V/380-420 V $\leq 2,20$ kW
- Tensão nominal (50 Hz) 380-420 V/660-725 V $\geq 3,00$ kW
- Tensão nominal (60 Hz) 4400-480 V $\leq 2,60$ kW
- Tensão nominal (60 Hz) 4400-480 V $\geq 3,60$ kW
- Tipo de construção IM V1 $\leq 4,00$ kW
- Tipo de construção IM V15 $\geq 5,50$ kW
- Tipo de protecção IP55
- Modo de funcionamento contínuo S1
- Classe térmica F com sensor de temperatura, 3 resistências com coeficiente positivo de temperatura

Versão com protecção anti-deflagrante:

- Motor trifásico IEC em gaiola de esquilo com refrigeração à superfície da KSB
- Tensão nominal (50 Hz) 220-240 V/380-420 V $\leq 1,85$ kW
- Tensão nominal (50 Hz) 380-420 V/660-725 V $\geq 2,50$ kW
- Tipo de construção IM V1 $\leq 3,30$ kW
- Tipo de construção IM V15 $\geq 4,60$ kW
- Tipo de protecção IP55 ou IP54
- Modo de funcionamento contínuo S1
- Tipo de protecção de ignição EEx eb II
- Classe de temperatura T3

4.6 Estrutura e modo de acção

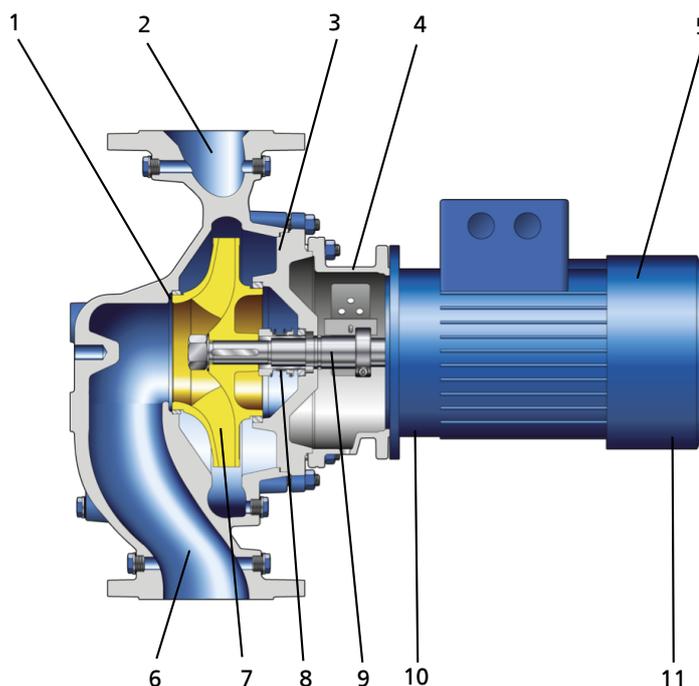


Fig. 5: Esquema de corte

1	Tolerância	2	Bocal de pressão
3	Tampa do corpo	4	Lanterna de accionamento
5	Carcaça do motor	6	Tubagem de aspiração da bomba
7	Impulsor	8	Vedação do veio
9	Veio	10	Rolamento de roletes
11	Rolamento de roletes		

Versão A bomba tem uma entrada de fluido radial (tubagem de aspiração da bomba) e saída de fluido radial colocada em linha no lado oposto (bocal de pressão). O sistema hidráulico é fixado ao motor através de um acoplamento do veio.

Modo de acção O fluido bombeado entra na bomba através da tubagem de aspiração da bomba (6) e é acelerado para fora pelo impulsor rotativo (7). No limite da corrente do corpo da bomba, a energia cinética do fluido bombeado é transformada em energia de pressão e o fluido bombeado é conduzido para o bocal de pressão (2), através do qual sai da bomba. É impedido o retorno do fluido bombeado do corpo para a tubagem de aspiração da bomba através de uma tolerância (1). O sistema hidráulico está limitado, do lado de trás do impulsor, por uma tampa do corpo (3), através da qual o veio (9) passa. A passagem do veio pela tampa é vedada ao ambiente com uma vedação do veio (8). O veio está alojado em rolamentos de esferas do motor (10 e 11), que por sua vez estão alojados numa carcaça de motor (5), que está ligado ao corpo da bomba e/ou à tampa do corpo através da lanterna de accionamento (4).

Vedação A bomba é vedada com um empanque mecânico normalizado.

4.7 Nível de ruído esperado

Tabela 7: Nível de pressão sonora à superfície de medição L_{pA} ^{3) 4)}

Potência nominal necessária P_N (kW)	Grupo electrobomba	
	1450 rpm ⁻¹	2900 rpm ⁻¹
	[dB]	
0,25	53	-
0,37	54	-
0,55	55	-
0,75	57	64
1,1	60	64
1,5	60	69
2,2	64	69
3	64	71
4	62	73
5,5	68	72
7,5	68	72
11	69	75
15	69	75
18,5	70	75
22	72	78
30	71	79
37	71	79
45	73	79
55	74	-

4.8 Material fornecido

Consoante a versão, fazem parte do material fornecido os seguintes artigos:

- Bomba

Accionamento

- Motor trifásico IEC em gaiola de esquilo com refrigeração à superfície

Acessórios

- Pé da bomba com montagem do actuador na vertical
- Tubo em Y para bombas duplas/DN 40 a DN 100
- Comutador para bombas individuais e duplas

4.9 Dimensões e pesos

Consultar as informações referentes às dimensões e aos pesos no plano de montagem/folha de dimensões da bomba/do grupo electrobomba.

³ Nível de pressão sonora à superfície de medição conforme ISO 3744 e DIN EN ISO 20361 . Aplica-se à gama de funcionamento da bomba de $Q/Q_{opt}=0,8-1,1$ e ao funcionamento sem cavitação. Na garantia, aplica-se à tolerância de medição e de construção um complemento de +3 dB.

⁴ Aumento para funcionamento a 60 Hz: 3500 rpm +3 dB; 1750 rpm +1 dB

5 Montagem/instalação

5.1 Verificação antes do início da montagem

Local de montagem

	<p>⚠ AVISO</p>
	<p>Instalação sobre superfícies soltas e não-portantes Danos físicos e materiais!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Garantir uma resistência à compressão da mistura de betão de acordo com a classe C12/15 na classe de exposição XC1, conforme a norma EN 206-1. ▷ As superfícies têm de estar consolidadas, niveladas e lisas. ▷ Respeitar as indicações de peso.

1. Verificar a construção.
 A construção tem de estar preparada de acordo com as dimensões da folha de medidas/desenho de montagem.

5.2 Instalar o grupo electrobomba

	<p>⚠ PERIGO</p>
	<p>Carga electrostática devido a ligação equipotencial insuficiente Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Prestar atenção à ligação condutora entre a bomba e a base.

	<p>ATENÇÃO</p>
	<p>Infiltração de líquido de fuga para o motor Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nunca montar o grupo electrobomba na posição "Motor voltado para baixo".

O agregado da bomba pode ser ligado directamente à tubagem.
 (⇒ Capítulo 9.1, Página 57)

	<p>NOTA</p>
	<p>Nos motores a partir do tamanho 160 (11 kW) e com eixo horizontal, apoiar o motor sem tensão. Para isso, utilizar os orifícios de fixação dos pés no corpo do motor.</p>

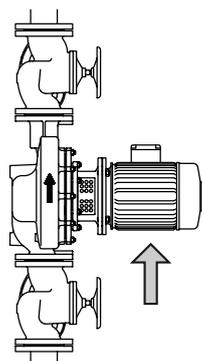


Fig. 6: Apoiar o motor

1. Colocar o grupo electrobomba na fundação ou ligá-lo e fixá-lo à tubagem.
2. Alinhar o agregado da bomba com a ajuda do nível de bolha de ar na tubagem de descarga.
3. Mudar os bujões roscados dos purgadores da água de condensados no motor (quando aplicável) conforme a posição de montagem.

5.3 Tubagens

5.3.1 Ligar a tubagem

	<p>⚠ PERIGO</p>
	<p>Exceder as cargas admissíveis nos bocais da bomba Perigo de morte devido à fuga de fluido bombeado quente, tóxico, corrosivo ou inflamável por pontos com fuga!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Não utilizar a bomba como ponto de ancoragem das tubagens. ▷ Apoiar as tubagens imediatamente antes da bomba e ligar correctamente e sem tensão. ▷ Ter em atenção as forças e os binários permitidos nos bocais da bomba. (⇒ Capítulo 5.3.2, Página 27) ▷ Compensar a dilatação da tubagem com medidas adequadas no caso de um aumento da temperatura.
	<p>ATENÇÃO</p>
	<p>Ligação à terra incorrecta no caso de trabalhos de soldadura na tubagem Destruição do rolamento de roletes (efeito pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nunca utilizar a bomba ou a placa de base para a ligação à terra nos trabalhos de soldadura eléctrica. ▷ Evitar o fluxo de corrente através do rolamento de roletes.

	NOTA
	<p>Recomenda-se a montagem de impeditores de refluxo e de órgãos de fechamento, dependendo do tipo do sistema e da bomba. No entanto, estas devem ser montadas de modo a que a drenagem ou desmontagem da bomba não seja impossibilitada.</p>

- ✓ A tubagem de aspiração/de admissão da bomba está instalada de modo ascendente no modo de aspiração, na admissão de modo descendente.
- ✓ Existe um percurso de estabilização antes do flange de aspiração com um comprimento mínimo igual ao dobro do diâmetro do flange de aspiração.
- ✓ Os diâmetros nominais dos tubos correspondem, pelo menos, aos diâmetros das ligações da bomba.
- ✓ Para evitar perdas de pressão, estão previstos adaptadores com diâmetros nominais superiores, com um ângulo de abertura de aprox. 8°.
- ✓ As tubagens estão fixas imediatamente a montante da bomba e ligadas, sem tensão, por forma a evitar a formação de esforços na tubagem de aspiração da bomba.

	ATENÇÃO
	<p>Salpicos de soldadura, carepa e outro tipo de sujidade nas tubagens Danos na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Remover a sujidade dos tubos. ▷ Se necessário, colocar um filtro. ▷ As seguintes indicações (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 42) devem ser respeitadas.

1. Limpar cuidadosamente, passar por água e limpar por sopro (sobretudo em sistemas novos) os reservatórios, as tubagens e as ligações.
2. Remover as coberturas dos flanges de aspiração e de pressão da bomba antes da instalação na tubagem.
3. Verificar se existem objectos estranhos no interior da bomba e removê-los.
4. Se necessário, montar filtro na tubagem (consultar figura: Filtro na tubagem).

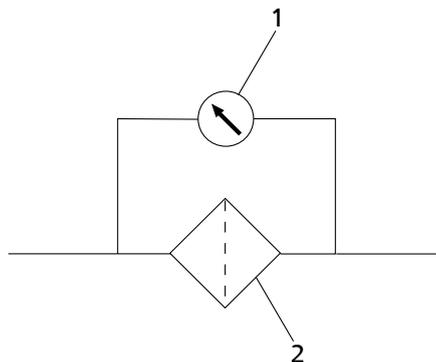


Fig. 7: Filtro na tubagem

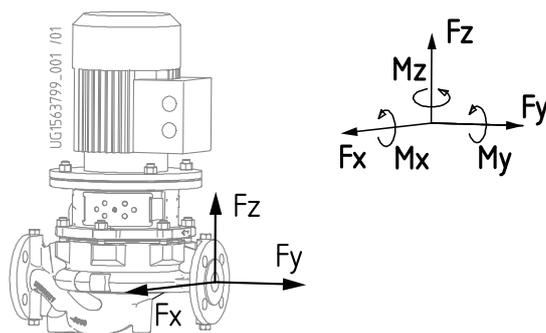
1	Aparelho de medição de pressão diferencial	2	Filtro
---	--------------------------------------------	---	--------

	NOTA
	<p>Utilizar um filtro com uma rede com malha inserida de 0,5 mm x 0,25 mm (largura da malha x diâmetro do fio) de um material resistente à corrosão. Inserir um filtro com uma secção transversal três vezes superior à da tubagem. Verificou-se que os filtros em forma de chapéu são os mais adequados.</p>

5. Ligar a tubuladura da bomba à tubagem.

	ATENÇÃO
	<p>Detergentes e agentes decapantes agressivos Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none">▷ Adaptar o tipo e a duração do modo de limpeza para o enxaguamento e a decapagem aos materiais do corpo e de vedação utilizados.

5.3.2 Forças e binários permitidos nos bocais da bomba


Fig. 8: Forças e binários nos bocais da bomba

As indicações relativas às forças e aos binários são válidas apenas para cargas estáticas das tubagens. As indicações são válidas para a montagem com placa de base aparafusada a uma fundação fixa e plana.

Tabela 8: Forças e binários nas tubuladuras da bomba

Tamanho	DN	F_x	F_y	F_z	ΣF	M_x	M_y	M_z
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
032-032-160	32	320	370	300	574	390	265	300
032-032-200	32	320	370	300	574	390	265	300
040-040-160	40	400	450	350	696	450	320	370
040-040-250	40	400	450	350	696	450	320	370
050-050-160	50	530	580	470	916	500	350	400
050-050-250	50	530	580	470	916	500	350	400
065-065-160	65	650	740	600	1153	530	390	420
065-065-250	65	650	740	600	1153	530	390	420
080-080-160	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-200	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-250	80	790	880	720	1385	560	400	460
100-100-125	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-160	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-200	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-250	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
125-125-160	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-200	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-250	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
150-150-200	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
150-150-250	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
200-200-250	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930
200-200-315	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930

5.3.3 Equilíbrio de vácuo


NOTA

No caso do bombeamento a partir de reservatórios sob vácuo, é recomendada a instalação de um tubo de equilíbrio de vácuo.

Para um tubo de equilíbrio de vácuo, são válidos os seguintes regulamentos:

- O diâmetro nominal mínimo da tubagem é de 25 mm.
- A tubagem termina acima do nível do líquido máximo permitido no reservatório.

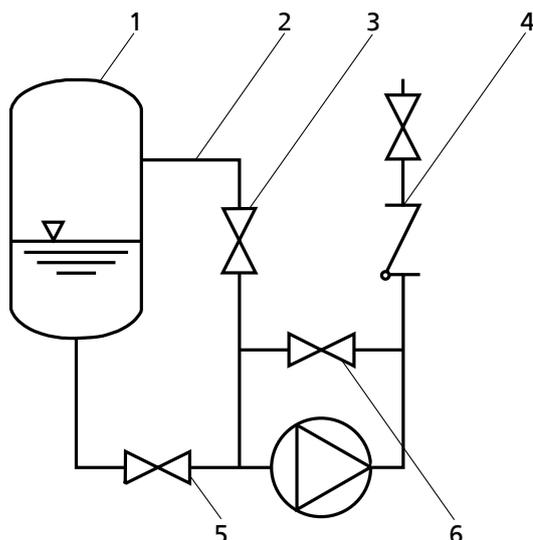


Fig. 9: Equilíbrio de vácuo

1	Reservatório sob vácuo	2	Tubo de equilíbrio de vácuo
3	Válvula de corte	4	Válvula de retenção
5	Válvula de corte principal	6	Válvula de corte estanque ao vácuo



NOTA

Uma tubagem adicionalmente bloqueável (tubagem de compensação da tubagem de aspiração da bomba) facilita a purga da bomba antes do arranque.

5.3.4 Ligações auxiliares



PERIGO

Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva através da mistura de líquidos incompatíveis na tubagem de apoio

Perigo de queimaduras!

Perigo de explosão!

- Prestar atenção à compatibilidade do líquido de selagem ou do líquido de têmpera com o fluido bombeado.



AVISO

Sem ligações auxiliares ou incorrectamente utilizadas (p. ex. líquido de selagem, líquido de lavagem, etc.)

Perigo de ferimento devido ao fluido bombeado!

Perigo de queimaduras!

Falha de funcionamento da bomba!

- O número, as dimensões e posição das ligações auxiliares no plano de montagem ou diagrama das tubagens e, se disponível, nas placas de sinalização na bomba, devem ser observadas.
- Utilizar as ligações auxiliares previstas.

5.4 Alojamento/isolamento

	<p>⚠ PERIGO</p> <p>Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva devido a ventilação insuficiente Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ventilação do espaço entre a tampa do corpo/tampa de descarga e flange do motor. ▷ Não fechar ou cobrir (p. ex. com um isolamento) a perfuração da protecção contra contacto na lanterna de accionamento.
	<p>⚠ AVISO</p> <p>O corpo de voluta e tampa do corpo/tampa de descarga adquirem a temperatura do fluido bombeado Perigo de queimaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Isolar o corpo de voluta. ▷ Aplicar dispositivos de segurança.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Acumulação de calor na lanterna de accionamento Danos no rolamento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ A lanterna de accionamento e a tampa do corpo não podem ser isolados.
	<p>NOTA</p> <p>É permitido um isolamento do corpo da bomba no local em caso de temperaturas do fluido bombeado inferiores ao ponto de congelamento e, em casos isolados, requer a autorização do fabricante.</p>

5.5 Ligar electricamente

	<p>⚠ PERIGO</p> <p>Trabalhos na ligação eléctrica por pessoal não qualificado Perigo de morte por choque eléctrico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ A ligação eléctrica só pode ser efectuada por um electricista especializado. ▷ Ter em atenção os regulamentos IEC 60364 e para a protecção anti-deflagrante EN 60079.
	<p>⚠ AVISO</p> <p>Ligação à rede incorrecta Danificação da rede eléctrica, curto-circuito!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ter em atenção as condições técnicas de ligação das empresas locais de fornecimento de energia eléctrica.

1. Comparar a tensão de rede disponível com as indicações na placa de características do motor.
2. Seleccionar o arranque adequado.

	NOTA
	Recomenda-se a montagem de um dispositivo de protecção do motor.

5.5.1 Ajustar o relé temporizador

	ATENÇÃO
	<p>Tempos de comutação demasiado longos em motores trifásicos com arranque estrela-triângulo Danificação da bomba/do agregado da bomba!</p> <p>▷ Manter os tempos de comutação entre a estrela e o triângulo tão curtos quanto possível.</p>

Tabela 9: Ajuste do relé temporizador com arranque de estrela-triângulo

Potência do motor [kW]	Tempo a regular [s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.5.2 Ligação à terra

	⚠ PERIGO
	<p>Carga estática Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danificação do agregado da bomba!</p> <p>▷ Ligar a compensação de potencial no ponto de ligação à terra previsto para o efeito.</p>

5.5.3 Ligar o motor

	NOTA
	<p>O sentido de rotação dos motores trifásicos está activado para a rotação à direita, em conformidade com a IEC 60034-8 (visto a partir do munhão do eixo do motor). O sentido de rotação da bomba corresponde à seta que indica o sentido de rotação colocada na bomba.</p>

1. Adaptar o sentido de rotação do motor ao sentido de rotação da bomba.
2. Ter em atenção a documentação do fabricante fornecida.

5.6 Verificar o sentido de rotação

	⚠ PERIGO
	<p>Aumento de temperatura devido ao contacto entre componentes rotativos e estacionários Perigo de explosão! Danificação do agregado da bomba!</p> <p>▷ Nunca verifique o sentido de rotação com a bomba sem líquido.</p>

1159.8/06-PT

	<p style="text-align: center;">⚠ AVISO</p> <p>Mãos no corpo da bomba Ferimentos, danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nunca mantenha as mãos ou objectos na bomba enquanto a ligação eléctrica do grupo electrobomba não tiver sido retirada e protegida contra uma nova activação.
	<p style="text-align: center;">ATENÇÃO</p> <p>Sentido de rotação incorrecto em caso de empanque mecânico dependente do sentido de rotação Danificação do empanque mecânico e fuga!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Verificar o sentido da rotação com um curto arranque.
	<p style="text-align: center;">ATENÇÃO</p> <p>Sentido de rotação incorrecto do accionamento e da bomba Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ter em atenção a seta que indica o sentido de rotação colocada na bomba. ▷ Verificar o sentido de rotação e, se necessário, verificar a instalação eléctrica e corrigir o sentido de rotação.

O sentido de rotação correcto do motor e da bomba efectua-se no sentido dos ponteiros do relógio (do ponto de vista do lado do motor).

1. Deixar o motor arrancar por breves segundos, ligando e desligando de imediato, e prestar atenção ao sentido de rotação do motor.
2. Verificar o sentido de rotação.
O sentido de rotação do motor tem de corresponder à seta que indica o sentido de rotação colocada na bomba.
3. Se o sentido de rotação estiver incorrecto, verificar a ligação eléctrica do motor e, se necessário, o sistema de comutação.

6 Arranque/paragem

6.1 Arranque

6.1.1 Condição para a colocação em funcionamento

Antes do arranque do grupo electrobomba, é necessário assegurar os seguintes pontos:

- O grupo electrobomba está devidamente ligado electricamente a todos os dispositivos de protecção. (⇒ Capítulo 5.5, Página 29)
- A bomba está cheia com fluido bombeado e está purgada. (⇒ Capítulo 6.1.4, Página 32)
- O sentido de rotação foi verificado. (⇒ Capítulo 5.6, Página 30)
- Todas as ligações auxiliares estão ligadas e funcionais.
- Os lubrificantes foram verificados. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 32)
- Após uma paragem prolongada da bomba/do grupo electrobomba, foram tomadas medidas para um novo arranque. (⇒ Capítulo 6.4, Página 38)
- As anilhas de blocagem, se existentes, são retiradas da ranhura do veio.

6.1.2 Encher lubrificante

Os rolamentos lubrificados a massa já estão cheios.

6.1.3 Verificar a vedação do veio

Empanque mecânico Durante o funcionamento, o empanque mecânico apresenta perdas por fuga reduzidas ou invisíveis (vapor).
Os empanques mecânicos não precisam de manutenção.

6.1.4 Encher e purgar a bomba

	 PERIGO
	<p>Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ A câmara interna da bomba em contacto com o fluido bombeado, incluindo câmara de vedação e sistemas auxiliares, têm de estar sempre cheios de fluido bombeado. ▷ Assegurar pressão de admissão suficientemente alta. ▷ Providenciar as respectivas medidas de controlo.
 	 PERIGO
	<p>Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva através da mistura de líquidos incompatíveis na tubagem de apoio Perigo de queimaduras! Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Prestar atenção à compatibilidade do líquido de selagem ou do líquido de têmpera com o fluido bombeado.

	! PERIGO
	<p>Falha da vedação do veio devido a lubrificação insuficiente Saída de fluido bombeado quente ou tóxico! Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de ligar, purgar a bomba e a tubagem de aspiração e encher com fluido bombeado.

	ATENÇÃO
	<p>Elevado desgaste devido a funcionamento a seco Danificação do agregado da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nunca utilizar o agregado da bomba vazio. ▷ Nunca fechar a válvula de corte na tubagem de aspiração e/ou de alimentação durante o funcionamento.

1. Purgar a bomba e a tubagem de aspiração e encher com fluido bombeado. Para efectuar a purga, é possível utilizar a ligação 6D (ver esquema de ligações). No caso de montagem vertical com o motor em cima, utilizar a ligação 5B (se existente) para a purga (ver esquema de ligações) e .
2. Abrir totalmente a válvula de corte na tubagem de aspiração.
3. Caso existam, abrir totalmente todas as ligações auxiliares (líquido de selagem, líquido de lavagem, etc.).
4. Caso existam, abrir a válvula de corte (3) no tubo de equilíbrio de vácuo (2), e fechar a válvula de corte estanque ao vácuo (6). (⇒ Capítulo 5.3.3, Página 27)

	! AVISO
	<p>Libertação de fluido bombeado quente ao abrir o bujão da purga. Choque eléctrico! Perigo de queimaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proteger as peças eléctricas do fluido bombeado libertado. ▷ Utilizar roupa de segurança (por exemplo, luvas)

	NOTA
	<p>Por motivos construtivos, é possível que, após o enchimento para a colocação em funcionamento, exista um volume restante não enchido com fluido bombeado. Após a activação do motor, este volume é continuamente enchido com fluido bombeado através do efeito da bomba aplicado.</p>

6.1.5 Ligar

	! PERIGO
	<p>Limites de pressão e temperatura permitidos excedidos devido a tubagens de aspiração e de descarga fechadas Perigo de explosão! Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nunca utilizar a bomba com as válvulas de corte fechadas nas tubagens de aspiração e/ou de descarga. ▷ Arrancar o grupo electrobomba apenas com uma válvula de corte do lado da descarga ligeiramente ou completamente aberta.

 	<p>! PERIGO</p>
	<p>Temperaturas excessivas devido a funcionamento a seco ou teor de gás demasiado elevado no fluido bombeado Perigo de explosão! Danificação do grupo electrobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nunca utilizar o grupo electrobomba vazio. ▷ Encher a bomba correctamente. ▷ Operar a bomba apenas dentro da gama de funcionamento permitida.

	<p>ATENÇÃO</p>
	<p>Ruídos, vibrações, temperaturas ou fugas anormais Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desligar imediatamente a bomba/agregado da bomba. ▷ Só depois de eliminadas as causas o agregado da bomba poderá ser colocado de novo em funcionamento.

- ✓ A tubagem do lado do sistema está limpa.
- ✓ A bomba, a tubagem de aspiração e, se for o caso, o depósito prévio estão purgados e cheios com fluido bombeado.
- ✓ Os tubos de enchimento e de purga estão fechados.

	<p>ATENÇÃO</p>
	<p>Arranque com a tubagem de descarga aberta Sobrecarga do motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Providenciar reserva de potência suficiente do motor. ▷ Utilizar arranque suave. ▷ Utilizar regulação das rotações.

1. Abrir por completo a válvula de corte na tubagem de admissão/aspiração.
2. Fechar ou abrir ligeiramente a válvula de corte na tubagem de descarga.
3. Ligar o motor.
4. Depois de alcançada a velocidade de rotação, abrir lentamente a válvula de corte na tubagem de descarga e regular para o ponto de funcionamento.

6.1.6 Desligar

	<p>ATENÇÃO</p>
	<p>Acumulação de calor no interior da bomba Danificação da vedação do veio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Conforme o sistema, o agregado da bomba deve possuir um funcionamento por inércia suficiente - com a fonte de aquecimento desligada - até a temperatura do líquido bombeado se ter reduzido.

	ATENÇÃO
	<p>Não é permitido o retorno do fluido bombeado Danos no motor ou no enrolamento! Danos no empanque mecânico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Fechar as válvulas de corte.

- ✓ A válvula de corte na tubagem de aspiração está e permanece aberta.
- 1. Fechar a válvula de corte na tubagem de descarga.
- 2. Desligar o motor e assegurar que este reduz a velocidade de forma suave até parar.

	NOTA
	<p>Se estiver montada uma válvula de retenção na tubagem de descarga, a válvula de corte pode manter-se aberta, desde que as condições do sistema ou as prescrições do sistema sejam respeitadas e cumpridas.</p>

- No caso de paragens prolongadas:
1. Fechar a válvula de corte na tubagem de aspiração.
 2. Fechar as ligações auxiliares.
No caso de fluidos bombeados admitidos sob vácuo, a vedação do veio tem de ser abastecida com líquido de selagem, mesmo durante a sua imobilização.

	ATENÇÃO
	<p>Perigo de congelamento no caso paragem prolongada da bomba Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Drenar a bomba e, se existentes, as câmaras de refrigeração/de aquecimento ou protegê-las contra o congelamento.

6.2 Limites da gama de funcionamento

	⚠ PERIGO
	<p>Ultrapassagem dos limites de aplicação relativos à pressão, temperatura, fluido bombeado e velocidade de rotação Perigo de explosão! Saída de fluido bombeado quente ou tóxico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respeitar os dados de funcionamento indicados na folha de dados. ▷ Nunca bombear fluidos para os quais a bomba não foi concebida. ▷ Evitar um funcionamento prolongado com a válvula de corte fechada. ▷ Nunca utilizar a bomba a temperaturas superiores às mencionadas na folha de dados ou na placa de características, excepto no caso de uma autorização escrita por parte do fabricante.

	⚠ PERIGO
	<p>Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Na drenagem de tanques e ou/ depósitos, proteger a bomba de funcionamento a seco através das medidas adequadas (p.ex. controlo do nível de enchimento).

6.2.1 Temperatura ambiente

	ATENÇÃO
	<p>Funcionamento fora da temperatura ambiente permitida Danificação da bomba/do agregado da bomba!</p> <p>▷ Respeitar os valores limite indicados para temperaturas ambiente permitidas.</p>

Respeitar os seguintes parâmetros e valores durante o funcionamento:

Tabela 10: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máximo	40 °C
mínimo	ver folha de dados

6.2.2 Frequência de comutação

	⚠ PERIGO
	<p>Temperatura de superfície do motor demasiado elevada Perigo de explosão! Danificação do motor!</p> <p>▷ Nos motores protegidos contra explosões, ter em atenção as indicações na documentação do fabricante relativa à frequência de arranque.</p>

A frequência de arranque determina o aumento máximo da temperatura do motor. A frequência de arranque está dependente das reservas de potência do motor em funcionamento estacionário e das condições de arranque (arranque directo, arranque estrela-triângulo, momentos de inércia, etc.). Se os arranques estiverem uniformemente distribuídos pelo período de tempo indicado, podem aplicar-se os seguintes valores como directrizes no caso do arranque com a válvula de corte no lado de descarga ligeiramente aberta:

Tabela 11: Frequência de comutação

Material do impulsor	Número máximo de processos de activação
	[arranques/hora]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

	ATENÇÃO
	<p>Nova ligação com o motor em paragem Danificação da bomba/do agregado da bomba!</p> <p>▷ Voltar a ligar o grupo electrobomba apenas após a paragem do rotor da bomba.</p>

6.2.3 Fluido bombeado

6.2.3.1 Caudal

Tabela 12: Caudal

Gama de temperaturas (t)	Caudal mínimo	Caudal máximo
-30 a +70 °C	≈ 15 % de Q _{Opt} ⁵⁾	ver Curvas características hidráulicas
> 70 a +140 °C	≈ 25 % de Q _{Opt} ⁵⁾	

Através da fórmula de cálculo indicada em baixo, é possível determinar se, com o aquecimento adicional, pode ocorrer um aumento prejudicial da temperatura à superfície da bomba.

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabela 13: Legenda

Símbolo	Significado	Unidade
c	Capacidade de calor específica	J/kg K
g	Aceleração devido à gravidade	m/s ²
H	Altura manométrica da bomba	m
T _f	Temperatura do fluido bombeado	°C
P _C	Temperatura da superfície do corpo	°C
η	Rendimento da bomba no ponto de funcionamento	-
Δϑ	Diferença de temperatura	K

6.2.3.2 Densidade do fluido bombeado

A potência absorvida pelo agregado da bomba altera-se proporcionalmente à densidade do fluido bombeado.

	ATENÇÃO
	<p>Densidade admissível do fluido bombeado excedida Sobrecarga do motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ter em atenção as indicações relativas à densidade na folha de dados. ▷ Providenciar reserva de potência suficiente do motor.

6.2.3.3 Fluidos bombeados abrasivos

Ao bombear fluidos bombeados com composições abrasivas, é de esperar um desgaste maior no sistema hidráulico e na vedação do veio. Reduzir os intervalos de inspeção em relação aos períodos normais.

A percentagem em matérias sólidas abrasivas não pode exceder um valor de 5 g/dm³, sendo o tamanho máximo de partículas de 0,5 mm.

⁵⁾ Ponto de funcionamento com um elevado rendimento

6.3 Paragem/Armazenamento/Conservação

6.3.1 Medidas a tomar para a paragem

A bomba ou o grupo electrobomba permanecem montados

- ✓ Está presente uma entrada de líquido suficiente para o teste de funcionamento da bomba.
 1. Em caso de paragem prolongada, ligar o grupo electrobomba periodicamente, em intervalos mensais a trimestrais, deixando-o funcionar durante aproximadamente 5 minutos.
 - ⇒ Prevenção de depósitos no interior da bomba e na área imediata de admissão da bomba.

A bomba/o grupo electrobomba é desmontada(o) e armazenada(o)

- ✓ A bomba foi drenada correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 43)
- ✓ As especificações de segurança para a desmontagem da bomba foram respeitadas. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 43)
- ✓ O armazenamento da bomba deve ser efectuado de acordo com a temperatura ambiente permitida.
 1. Pulverizar a parte interior da bomba com conservantes, especialmente na área em redor da folga do impulsor.
 2. Pulverizar os conservantes através da tubagem de aspiração e de descarga. Recomenda-se que os bocais sejam fechados (por ex. com tampas de plástico).
 3. Para protecção contra a corrosão, lubrificar todas as peças e superfícies expostas da bomba (óleo e massa lubrificante sem silicone, se necessário, adequado para alimentação).
Respeitar as indicações adicionais relativas à conservação.
(⇒ Capítulo 3.3, Página 14)

Em caso de armazenamento temporário, conservar apenas os componentes em contacto com os líquidos compostos por materiais metálicos de baixa liga. Pode-se utilizar conservantes correntes. Aquando da aplicação/remoção, ter em atenção as indicações específicas do fabricante.

6.4 Recolocação em funcionamento

Para um novo arranque, respeitar os pontos para o arranque e os limites da gama de funcionamento. (⇒ Capítulo 6.1, Página 32) (⇒ Capítulo 6.2, Página 35)

Antes de um novo arranque da bomba/do grupo electrobomba, tomar adicionalmente medidas para manutenção/reparação. (⇒ Capítulo 7, Página 39)

	<p>⚠ AVISO</p> <p>Falta de dispositivos de segurança Perigo de ferimentos devido a peças móveis ou à saída de fluido bombeado!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Logo após a conclusão dos trabalhos, montar de novo todos os dispositivos de segurança e de protecção correctamente e colocá-los em funcionamento.
	<p>NOTA</p> <p>No caso de uma paragem superior a um ano, os elastómeros devem ser substituídos.</p>

7 Manutenção/conservação

7.1 Especificações de segurança

	<p>⚠ PERIGO</p> <p>Limpeza incorrecta de superfícies da bomba pintadas Perigo de explosão devido à descarga electrostática!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Durante a limpeza de superfícies da bomba pintadas em áreas com uma atmosfera do grupo de explosão IIC, utilizar meios auxiliares antiestáticos adequados.
	<p>⚠ PERIGO</p> <p>Formação de faíscas durante trabalhos de manutenção Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ter sempre em atenção as normas locais de segurança. ▷ Realizar sempre os trabalhos de manutenção numa bomba/grupo electrobomba com protecção anti-deflagrante em atmosferas não inflamáveis.
	<p>⚠ PERIGO</p> <p>Agregado da bomba com manutenção inadequada Perigo de explosão! Danificação do agregado da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proceder a uma manutenção regular do agregado da bomba. ▷ Elaborar um plano de manutenção que tenha em particular atenção os pontos lubrificantes, vedação do veio e acoplamento.
<p>É da responsabilidade do proprietário assegurar que todos os trabalhos de manutenção, inspecção e montagem são efectuados por técnicos autorizados, qualificados e que estejam suficientemente informados através de um estudo exaustivo das instruções de funcionamento.</p>	
	<p>⚠ AVISO</p> <p>Ligação involuntária do agregado da bomba Perigo de ferimentos devido a componentes móveis e correntes de choque perigosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proteger o grupo electrobomba contra uma ligação indevida. ▷ Efectuar trabalhos no agregado da bomba apenas com as ligações eléctricas desligadas.
	<p>⚠ AVISO</p> <p>Fluidos bombeados prejudiciais à saúde e/ou quentes, produtos auxiliares e de serviço Perigo de ferimentos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respeitar as disposições legais. ▷ Aquando da drenagem do fluido bombeado, tomar medidas de protecção para pessoas e meio ambiente. ▷ Descontaminar as bombas que utilizam fluidos perigosos para a saúde.

	<p>⚠️ AVISO</p>
	<p>Estabilidade insuficiente Esmagamento de mãos e pés!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Evitar que o grupo electrobomba tombe ou caia durante a montagem/desmontagem da bomba/grupo electrobomba/peças da bomba.

Através da elaboração de um plano de manutenção, evitam-se reparações dispendiosas, com um trabalho de manutenção mínimo, e consegue-se um funcionamento fiável e sem avarias da bomba, do grupo electrobomba e das peças da bomba.

	<p>NOTA</p>
	<p>A assistência técnica da KSB ou as oficinas autorizadas estão à disposição para todos os trabalhos de manutenção, conservação e montagem. Para obter os endereços de contacto, consulte o livro de contactos "Adresses" fornecido ou visite "www.ksb.com/contact" na Internet.</p>

Evitar sempre o uso da força na desmontagem e montagem do grupo electrobomba.

7.2 Manutenção/Inspeção

7.2.1 Supervisão do funcionamento

	<p>⚠️ PERIGO</p>
	<p>Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ A câmara interna da bomba em contacto com o fluido bombeado, incluindo câmara de vedação e sistemas auxiliares, têm de estar sempre cheios de fluido bombeado. ▷ Assegurar pressão de admissão suficientemente alta. ▷ Providenciar as respectivas medidas de controlo.

 	<p>⚠️ PERIGO</p>
	<p>Vedação do veio com manutenção incorrecta Perigo de explosão! Saída de fluidos bombeados quentes e tóxicos! Danificação do grupo electrobomba! Perigo de queimaduras! Perigo de incêndio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proceder a uma manutenção regular da vedação do veio.

 	<p>⚠️ PERIGO</p>
	<p>Temperaturas excessivas devido ao sobreaquecimento dos rolamentos ou a vedantes dos rolamentos danificados Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danificação do agregado da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Verificar regularmente ruídos de funcionamento dos rolamentos de roletes.

	ATENÇÃO
	<p>Elevado desgaste devido a funcionamento a seco Danificação do agregado da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nunca utilizar o agregado da bomba vazio. ▷ Nunca fechar a válvula de corte na tubagem de aspiração e/ou de alimentação durante o funcionamento.
	ATENÇÃO
	<p>Temperatura admissível do fluido bombeado excedida Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Não é permitido um funcionamento prolongado com a válvula de corte fechada (aquecimento do fluido bombeado). ▷ Ter em atenção os dados de temperatura na folha de dados e no ponto Limites da gama de funcionamento. (⇒ Capítulo 6.2, Página 35)

Durante o funcionamento, os seguintes pontos devem ser respeitados ou verificados:

- A bomba deve trabalhar sempre calmamente e sem vibrações.
- Verificar a vedação do veio. (⇒ Capítulo 6.1.3, Página 32)
- Verificar as vedações estáticas quanto a fugas.
- Verificar os ruídos de funcionamento dos rolamentos de roletes
A vibração, os ruídos e um elevado consumo de corrente, sem qualquer outra alteração das condições de funcionamento, são um sinal de desgaste.
- Controlar o funcionamento de ligações auxiliares eventualmente existentes.
- Controlar a bomba de reserva.
Para manter a operacionalidade da bomba, colocar as bombas de reserva em funcionamento uma vez por semana.
- Monitorizar a temperatura dos rolamentos.
A temperatura dos rolamentos não pode exceder os 90 °C (medida no corpo do motor).

	ATENÇÃO
	<p>Funcionamento fora da temperatura permitida dos rolamentos Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ A temperatura dos rolamentos da bomba/do agregado da bomba nunca deverá ultrapassar os 90 °C (medidos no exterior da caixa do motor).
	NOTA
	<p>Após a primeira colocação em funcionamento podem verificar-se temperaturas elevadas em rolamentos de roletes lubrificados com massa causadas por processos de admissão. A temperatura dos rolamentos definitiva é regulada apenas após um certo tempo de funcionamento (dependendo das condições, até 48 horas).</p>

7.2.2 Trabalhos de inspecção

	<p>⚠ PERIGO</p> <p>Temperaturas excessivas devido a atrito, impacto ou faíscas por atrito Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danificação do grupo electrobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Verificar regulamente as tampas, peças em plástico e outras coberturas de peças rotativas quanto a deformações e à existência de distância suficiente face às peças rotativas.
	<p>⚠ PERIGO</p> <p>Carga electrostática devido a ligação equipotencial insuficiente Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Prestar atenção à ligação condutora entre a bomba e a base.

7.2.2.1 Verificação das folgas

Para a verificação das folgas, o impulsor, se necessário, tem de ser retirado .
 Se a folga permitida for excedida (ver a seguinte tabela), montar um novo anel fendido 502.01 e, se existir, 502.02.
 As folgas indicadas referem-se ao diâmetro.

Tabela 14: Folgas entre o impulsor e o corpo ou entre o impulsor e a tampa do corpo

Material do impulsor	Folga permitida	
	nova	máxima
G (JL1040/A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700)	0,3 mm	0,9 mm
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.2 Limpar o filtro

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Pressão de admissão insuficiente devido a filtro obstruído na tubagem de aspiração Danificação da bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Controlar a sujidade do filtro com medidas adequadas (p. ex. aparelho de medição de pressão diferencial). ▸ Limpar o filtro em intervalos apropriados.
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.3 Esvaziar/Limpar

	AVISO
	<p>Fluidos bombeados prejudiciais à saúde e/ou quentes, produtos auxiliares e de serviço Perigo para pessoas e meio ambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Recolher e eliminar os fluidos de lavagem, bem como, eventuais fluidos residuais. ▷ Se necessário, utilizar vestuário e máscaras de protecção. ▷ Observar as disposições legais relativas à eliminação de fluidos prejudiciais à saúde.

1. Para drenar o fluido bombeado, utilizar a ligação 6B (consultar plano de ligações).
2. No caso de fluidos bombeados prejudiciais, explosivos, quentes ou outros fluidos perigosos, lavar a bomba.
Lavar bem e limpar a bomba antes do transporte para a oficina. Além disso, dotar a bomba de um certificado de inocuidade. (⇒ Capítulo 10, Página 67)

7.4 Desmontar o grupo electrobomba

7.4.1 Indicações gerais/ especificações de segurança

	PERIGO
	<p>Trabalhos na bomba/no grupo electrobomba sem preparação suficiente Perigo de ferimentos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desligar correctamente o grupo electrobomba. (⇒ Capítulo 6.1.6, Página 34) ▷ Fechar as válvulas de corte na tubagem de aspiração e na tubagem de descarga. ▷ Drenar e despressurizar a bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 43) ▷ Fechar as ligações auxiliares eventualmente existentes. ▷ Deixar o grupo electrobomba arrefecer até à temperatura ambiente.
	AVISO
	<p>Trabalhos na bomba/no grupo electrobomba por pessoal não qualificado. Perigo de ferimentos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Solicitar a realização de trabalhos de reparação e manutenção apenas a pessoal com formação especial.
	AVISO
	<p>Superfície quente Perigo de ferimentos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Deixar o agregado da bomba arrefecer até à temperatura ambiente.
	AVISO
	<p>Elevação/deslocação incorrecta de grupos construtivos ou componentes pesados Danos físicos e materiais!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ao deslocar grupos construtivos ou componentes, utilize os meios de transporte, guias e meios de elevação adequados.

Respeitar sempre os regulamentos de segurança e as indicações.
(⇒ Capítulo 7.1, Página 39)

Em trabalhos no motor, ter em atenção as especificações do respectivo fabricante. Para a desmontagem e montagem, ter em atenção as vistas explodidas ou o desenho geral.

Em caso de danos, a assistência está à disposição.

	NOTA
	<p>A assistência técnica da KSB ou as oficinas autorizadas estão à disposição para todos os trabalhos de manutenção, conservação e montagem. Para obter os endereços de contacto, consulte o livro de contactos "Adresses" fornecido ou visite "www.ksb.com/contact" na Internet.</p>

	NOTA
	<p>Após um longo período de funcionamento, pode tornar-se difícil retirar as peças individuais do veio. Neste caso, deve utilizar-se um antioxidante conhecido ou - se possível - com os dispositivos de extracção adequados.</p>

7.4.2 Preparar o grupo electrobomba

1. Interromper a alimentação de corrente e proteger contra reactivações.
2. Ao abrir um consumível, diminuir a pressão na rede de tubagens.
3. Desmontar as ligações adicionais existentes.

7.4.3 Montagem completa do agregado da bomba

	NOTA
	<p>Para continuar a desmontagem, o corpo da bomba pode permanecer integrado na tubagem.</p>

- ✓ Os passos e indicações (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 43) até (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 44) foram observados e/ou efectuados.
1. Soltar a tubagem de aspiração e de descarga da tubagem.
 2. Retirar o suporte do grupo electrobomba conforme o tamanho da bomba/do motor sem tensão.
 3. Retirar todo o grupo electrobomba da tubagem.

7.4.4 Desmontar o motor

	AVISO
	<p>Basculação do motor Esmagamento de mãos e pés!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Fixar o motor, prendendo-o ou apoiando-o.

- ✓ Os passos e indicações (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 43) até (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 44) foram observados e/ou efectuados.
1. Desapertar a ligação roscada da placa de cobertura 68-3, pressioná-la levemente e retirá-la pela abertura da lanterna de accionamento 341.
 2. Desapertar as porcas sextavadas 920.11.
 3. Desapertar os parafusos sextavados 901.50.

	ATENÇÃO
	<p>Fixação do conjunto hidráulico no corpo da bomba Danificação do veio/do conjunto hidráulico</p> <p>▷ Com o motor desmontado, colocar as anilhas de blocagem 931.95 na ranhura do veio.</p>

4. Colocar as duas anilhas de blocagem 931.95 na ranhura do veio 210 .
5. Apertar os parafusos sextavada 901.50.
6. Soltar o parafuso cilíndrico 914.24.
7. Retirar o motor.

7.4.5 Desmontar o conjunto hidráulico

	AVISO
	<p>Basculação da unidade de encaixe Esmagamento de mãos e pés!</p> <p>▷ Prender ou apoiar o lado da bomba da unidade de encaixe.</p>

- ✓ Passos e indicações (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 43) até (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 44) foram observados e/ou efectuados.
1. Se necessário, proteger o conjunto hidráulico para não cair, p. ex. apoiando-o ou prendendo-o.
 2. Soltar a porca sextavada 920.15 (com a tampa do corpo aparafusada) ou 920.01 (com a tampa do corpo fixada com grampos) no corpo de voluta.
 3. Retirar o conjunto hidráulico do corpo de voluta.
 4. Retirar e eliminar a junta de vedação 400.10.
 5. Colocar o conjunto hidráulico num local limpo e plano.

7.4.6 Desmontar o impulsor

- ✓ Os passos e indicações (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 43) até (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 45) foram observados e/ou efectuados.
 - ✓ O conjunto hidráulico encontra-se num local de montagem limpo e plano.
1. Desapertar a porca do impulsor 920.95 (rosca à direita!). Retirar o freio 930.95 e o disco 550.95 do cubo do impulsor.
 2. Retirar o impulsor 230 com um dispositivo de extracção.
 3. Colocar o impulsor 230 num local limpo e plano.
 4. Retirar a chaveta 940.01 do veio 210.

7.4.7 Desmontar o empanque mecânico

- ✓ Passos e indicações (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 43) até (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 45) foram observados e/ou efectuados.
 - ✓ O conjunto hidráulico encontra-se num local de montagem limpo e plano.
1. Retirar a camisa do veio 523 com a parte rotativa do empanque mecânico (anel deslizante) do veio 210.
 2. Remover a peça rotativa do empanque mecânico (anel primário) da camisa do veio 523.
 3. Se existentes, soltar as porcas sextavadas 920.15 e 914.22 da lanterna de accionamento 341.
 4. Soltar a tampa do corpo 161 da lanterna de accionamento 341.

5. Remover a peça estacionária do empanque mecânico (anel de encosto) da tampa do corpo 161.
6. Retirar e eliminar a junta de vedação 400.75.

7.5 Montar o agregado da bomba

7.5.1 Indicações gerais/especificações de segurança

	⚠ PERIGO
	Escolha de motor incorrecta Perigo de explosão! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar o motor original ou um motor do mesmo modelo e fabricante. ▷ As temperaturas permitidas no flange do motor e veio do motor têm de ser superiores às temperaturas provocadas pela bomba (consultar a KSB relativamente às temperaturas).
	⚠ AVISO
	Elevação/deslocação incorrecta de grupos construtivos ou componentes pesados Danos físicos e materiais! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ao deslocar grupos construtivos ou componentes, utilize os meios de transporte, guias e meios de elevação adequados.
	ATENÇÃO
	Montagem incorrecta Danificação da bomba! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Montar a bomba/o grupo electrobomba respeitando as regras de mecânica válidas. ▷ Utilizar sempre peças sobressalentes de origem.

Sequência Efectuar a montagem da bomba apenas através do respectivo desenho geral ou da vista explodida.

Vedações Verificar os O-rings quanto a danos e, se necessário, substituir por O-rings novos. Utilizar sempre juntas de vedação novas. Respeitando rigorosamente a espessura da junta antiga.

Montar as juntas planas de materiais isentos de amianto ou de grafite geralmente sem recurso a lubrificantes (p. ex. massa de cobre, pasta de grafite).

Auxiliares de montagem Se possível, não utilizar quaisquer auxiliares de montagem.

Se, no entanto, forem necessários auxiliares de montagem, utilizar cola de contacto convencional (por ex. "Pattex") ou agentes selantes (por ex. HYLOMAR ou Eppler 33).

Aplicar cola apenas em pontos seleccionados e em finas camadas.

Nunca utilizar cola de secagem rápida (cola de cianoacrilato).

Antes da montagem, lubrificar as superfícies de encaixe de cada peça com grafite ou produtos semelhantes.

Binários de aperto Durante a montagem, apertar todos os parafusos de acordo com as especificações.

7.5.2 Montar o empanque mecânico

Montar o empanque mecânico

Por princípio, devem ter-se em atenção os seguintes aspectos aquando da montagem do empanque mecânico:

- Trabalhar cuidadosamente e atendendo à limpeza.
- Remover a protecção contra contacto das superfícies deslizantes apenas imediatamente antes da montagem.
- Evitar danos nas superfícies de vedação ou O-rings.
- ✓ Os passos e indicações (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 46) foram observados e/ou efectuados.
- ✓ O rolamento montado e as peças individuais encontram-se num local de montagem limpo e plano.
- ✓ Todas as peças desmontadas estão limpas e foram verificadas quanto a desgaste.
- ✓ As peças danificadas ou desgastadas foram substituídas por peças sobressalentes originais.
- ✓ As superfícies de vedação estão limpas.
 1. Limpar a camisa do veio 523 e, se necessário, corrigir as estrias ou riscos com linho de polimento.
Se as estrias e entalhes ainda forem visíveis, substituir a camisa do veio 523.
 2. Inserir a camisa do veio 523 com a nova junta de vedação 400.75 no veio 210.
 3. Limpar o assento do anel de encosto na tampa do corpo 161.

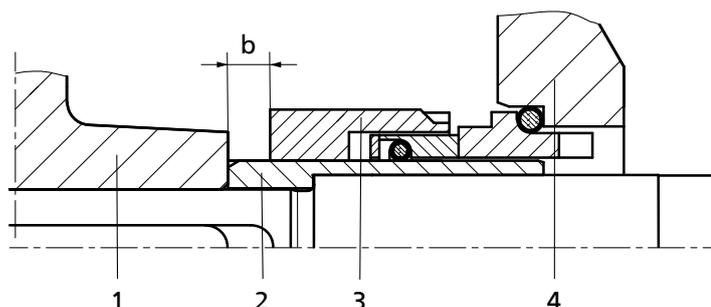
	ATENÇÃO
	<p>Contacto de elastómeros com óleo ou massa lubrificante</p> <p>Falha da vedação do veio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar água como auxiliar de montagem. ▷ Nunca utilizar óleo ou massa lubrificante como auxiliar de montagem.

4. Colocar cuidadosamente o anel de encosto. Garantir que é exercida uma pressão uniforme.
5. **Somente na versão com tampa do corpo aparafusada:** Desapertar os parafusos de compressão 901.31, sem os retirar.
6. Montar a tampa do corpo 161 no encaixe da lanterna de accionamento 341.
7. Caso existam, colocar e apertar as porcas sextavadas 920.01 e 920.15.

	NOTA
	<p>De modo a reduzir as forças de fricção durante a montagem da vedação, humedecer a camisa do veio e o alojamento do anel estacionário do empanque mecânico com água.</p>

8. Montar a peça rotativa do empanque mecânico (anel primário) na camisa do veio 523.

No caso de empanques mecânicos com o comprimento de montagem C_{1kr} , conforme a norma EN 12756, (modelo KU), deve ser respeitada a seguinte medida de montagem b:


Fig. 10: Medida de montagem b do empanque mecânico

1	Impulsor	2	Camisa do veio
3	Empanque mecânico	4	Tampa do corpo

Tabela 15: Medidas de montagem do empanque mecânico

Código de veio ⁶⁾	Medida de montagem b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

7.5.3 Montar o impulsor

- ✓ Os passos e indicações (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 46) até (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 47) foram observados e/ou efectuados.
- ✓ O conjunto pré-montado (motor, veio, lanterna de accionamento, tampa do corpo), bem como as peças individuais encontram-se num local de montagem limpo e plano.
- ✓ Todas as peças desmontadas estão limpas e foram verificadas quanto a desgaste.
- ✓ As peças danificadas ou desgastadas foram substituídas por peças sobressalentes originais.
- ✓ As superfícies de vedação estão limpas.
 1. Colocar a chaveta 940.01 e inserir o impulsor 230 no veio 210.
 2. Fixar a porca do impulsor 920.95, o fusível 930.95 e, se necessário, a anilha 550.95. (⇒ Capítulo 7.6, Página 50)

7.5.4 Montar o conjunto hidráulico

	AVISO
	Basculação da unidade de encaixe Esmagamento de mãos e pés! ▷ Prender ou apoiar o lado da bomba da unidade de encaixe.

- ✓ As indicações e passos (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 46) até (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 48) foram observados e/ou efectuados.
- ✓ As peças danificadas ou desgastadas foram substituídas por peças sobressalentes originais.
- ✓ As superfícies de vedação estão limpas.
 1. Se necessário, proteger o conjunto hidráulico contra basculação, p. ex. apoiando-a ou prendendo-o.
 2. Montar uma nova junta de vedação 400.10 no encaixe do corpo de voluta 102.
 3. **Somente na versão com tampa do corpo aparafusada:** Desapertar os parafusos de compressão 901.31, sem os retirar.

⁶⁾ para obter o respectivo código de veio, ver a folha de dados

4. Inserir o conjunto hidráulico no corpo de voluta 102.
5. Dependendo do tamanho da bomba/do motor, montar o pé de apoio 183.
6. Apertar a porca sextavada 920.15 (com a tampa do corpo aparafusada) ou 920.01 (com a tampa do corpo fixada com grampos) no corpo de voluta 102.

7.5.5 Montar o motor

	PERIGO
	<p>União do veio incorrecta Perigo de explosão!</p> <p>▷ Efectuar a ligação entre a bomba e o motor, de acordo com os dados nas instruções de serviço.</p>

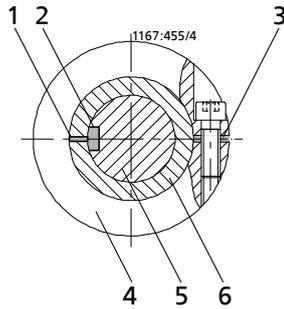


Fig. 11: Montar o munhão do veio do motor no veio

1 Ranhura do veio	2 Fenda da mola de ajuste da extremidade do veio do motor
3 Fenda do anel de fixação	4 Anel de fixação
5 Veio do motor	6 Veio

- ✓ As indicações e os passos em (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 46) até (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 48) foram observados e/ou efectuados.
1. Encaixar o munhão do veio do motor no veio 210 e certificar-se de que a fenda da mola de ajuste da extremidade do veio do motor e a ranhura do veio 210 coincidem e estão em frente à ranhura do anel de fixação 515 (ver imagem: montar o munhão do veio do motor no veio).
 2. Apertar os parafusos sextavados fêmea 914.24.
 3. Soltar os parafusos sextavados 901.50.

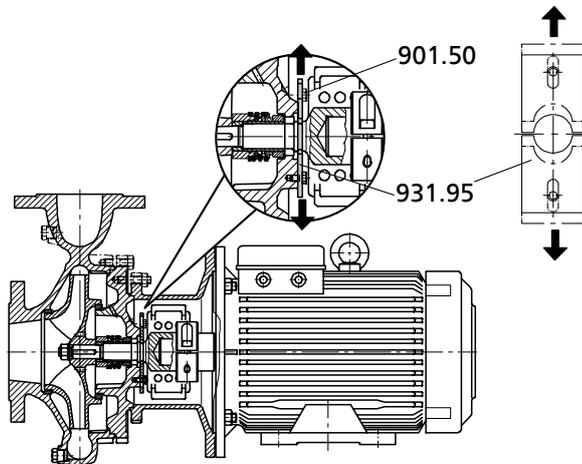


Fig. 12: Retirar as anilhas de blocagem

901.50	Parafusos sextavados	931.95	Anilha de blocagem
--------	----------------------	--------	--------------------

4. Retirar ambas as anilhas de bloqueio 931.95 da ranhura do veio 210.
5. Apertar os parafusos sextavada 901.50.
6. Colocar e apertar as porcas sextavadas 920.11.

7.6 Binários de aperto

Tabela 16: Pontos de aperto dos parafusos

Versão com tampa do corpo aparafusada	Versão com tampa do corpo fixa com grampos

Tabela 17: Binários de aperto das uniões rosçadas na bomba

Posição	Rosca	[Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	85
	M12	91
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.7 Stock de peças sobressalentes

7.7.1 Encomenda de peças sobressalentes

Para encomendas de peças sobressalentes e de substituição, são necessários os seguintes dados:

- Número de encomenda
- Posição número
- Número de série
- Modelo
- Tamanho
- Versão do material
- Código de vedação
- Ano de fabrico

Consultar todos os dados na placa de características.

São também necessários os seguintes dados:

- N.º e designação das peças
- Quantidade de peças sobressalentes
- Endereço para entrega
- Tipo de envio (transporte de carga, correio, encomenda expresso, transporte aéreo)

7.7.2 Stock recomendado de peças sobressalentes

Tabela 18: Quantidade de peças para o stock de peças sobressalentes recomendado para arranque

N.º da peça	Designação	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 e mais
433	Empanque mecânico	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/02	Empanque mecânico ⁷⁾	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
400.10	Junta de vedação	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Junta de vedação	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.15	Junta de vedação ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.15	Anel de vedação ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	O-ring ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

Tabela 19: Quantidade de peças para o stock de peças sobressalentes recomendado para dois anos de funcionamento de acordo com a norma DIN 24296

N.º da peça	Designação	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 e mais
210	Veio	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
230	Impulsor	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
433	Empanque mecânico	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/02	Empanque mecânico ⁷⁾	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
502.01/02	Anel de desgaste do corpo (conjunto)Se existente	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
523	Camisa do veio	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
400.10	Junta de vedação	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Junta de vedação	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

⁷⁾ Com empanque mecânico duplo

N.º da peça	Designação	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 e mais
400.15	Junta de vedação ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.15	Anel de vedação ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	O-ring ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

7.7.3 Intermutabilidade das peças da bomba entre Etaline e Etabloc

As peças com o mesmo número podem ser trocadas dentro da mesma coluna.

Etaline ⁸⁾	Designação da peça																Etabloc		
	Corpo de voluta	Tampa do corpo	Veio (com anel de fixação)										Impulsor	Empanque mecânico	Anel de desgaste do corpo (lado da aspiração)	Anel de desgaste do corpo (lado de descarga)		Camisa do veio	
			N.º da peça																
	102	163	210										230	433	502.1	502.2		523	
	Motor																		
		71	80	90	100/112	132	160	180	200	225	250								
32-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160.1/...
32-200/...	25	○	12*	□	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	1*	1*	1*	32-200.1/...
40-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160/...
40-250/...	25	○	2*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	1*	2*	1*	32-250/...
50-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	2*	1*	1*	40-160/...
50-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	□	■	■	○*	1*	2*	2*	1*	40-250/...
65-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	3*	1*	1*	50-160/...
65-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	3*	2*	1*	50-250/...
80-160/...	25	○	11*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...
80-210/...	25	○	9*	□	□	3*	4*	□	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	4*	3*	1*	65-200/...
80-250/...	35	○	7*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	■	■	○*	2*	5*	4*	2*	65-250/...
100-125/...	25	○	10*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	4*	1*	1*	65-125/...
100-160/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...
100-170/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	□	7*	□	■	■	○*	1*	6*	3*	1*	80-160/...
100-200/...	35	○	4*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-200/...
100-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-250/...
125-160/...	35	○	4*	■	■	■	8*	□	□	11*	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-160/...
125-200/...	35	○	4*	■	■	■	□	9*	□	□	12*	17*	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-200/...
125-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	□	10*	□	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-250/...
150-200/...	35	○	8*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-200/...
150-250/...	35	○	6*	■	■	■	□	□	10*	11*	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-250/...
200-250/...	35	○	13*	■	■	■	□	□	10*	11*	12*	□	■	○*	2*	9*	6*	2*	150-250/...
200-315/...	55	○	14*	■	■	■	■	■	■	■	13*	14*	15*	○*	3*	9*	7*	3*	150-315/...

1159.8/06-PT

⁸⁾ As peças das bombas Etaline individuais e gémeas são idênticas até ao corpo de voluta.

Tabela 20: Explicação dos símbolos

Símbolo	Explicação
*	O componente pode ser substituído por peças Etabloc
o	Componentes diferentes
□	Para outras frequências ou reservas de potência com esta combinação bomba/motor, é necessário consultar o fabricante
■	Esta combinação bomba/motor não é possível

Tabela 21: Motor/potência

Motor	Potência
71	.../024, .../034
80	.../054, .../074, .../072, .../112
90	.../114, .../154, .../152, .../222
100	.../224, .../304, .../302
112	.../404, .../402
132	.../554, .../754, .../552, .../752
160	.../1104, .../1504, .../1102, .../1502, .../1852
180	.../1854, .../2204, .../2202
200	.../3004, .../3002, .../3702
225	.../3704, .../4504, .../4502
250	.../5504

8 Avarias: causas e resolução

	AVISO
	<p>Trabalhos incorrectos para a resolução de avarias</p> <p>Perigo de ferimentos!</p> <p>▷ Em todos os trabalhos para a resolução de avarias devem ser observadas as respectivas indicações nestas instruções de funcionamento e/ou na documentação do fabricante do acessório.</p>

Se ocorrerem problemas não descritos na tabela, é necessário entrar em contacto com a assistência da KSB.

- A Caudal da bomba insuficiente
- B Sobrecarga do motor
- C Comutador de segurança do motor/desliga-se o dispositivo de activação do termistor
- D Temperatura dos rolamentos elevada
- E Fuga na bomba
- F Fuga excessiva na vedação do veio
- G Vibrações durante o funcionamento da bomba
- H Aumento de temperatura não permitido no interior da bomba

Tabela 22: Resolução de avarias

A	B	C	D	E	F	G	H	Causas possíveis	Resolução ⁹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	A bomba bombeia com uma pressão excessiva	Regular novamente o ponto de serviço Verificar o sistema quanto a sujidade Montagem de um impulsor maior ⁹⁾ Aumentar a velocidade de rotação (transformador de frequência)
X	-	-	-	-	-	X	X	Bomba ou tubagem não totalmente purgada ou enchida	purgar ou encher
X	-	-	-	-	-	-	-	Tubagem de admissão ou impulsor entupidos	Retirar os depósitos da bomba e/ou tubagens
X	-	-	-	-	-	-	-	Formação de bolsas de ar na tubagem	Modificar a tubagem Instalar uma válvula de purga
X	-	-	-	-	-	X	X	Altura de aspiração excessiva/ _{sistema} NPSH (alimentação) insuficiente	Corrigir nível do líquido (com o sistema aberto) Aumentar a pressão do sistema (com o sistema fechado) Montar a bomba a maior profundidade Abrir totalmente a válvula de corte da tubagem de admissão Alterar a tubagem de admissão no caso de nesta se verificarem resistências excessivas Verificar filtros instalados/abertura de aspiração Respeitar a velocidade admissível de queda de pressão
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de rotação incorrecto	Verificar a ligação eléctrica do motor e, eventualmente, o sistema de comutação.
X	-	-	-	-	-	-	-	Velocidade de rotação demasiado reduzida - no modo de conversão de frequências - sem modo de conversão de frequências	- Aumentar a tensão/frequência no conversor de frequência dentro da gama admissível - Verificar a tensão
X	-	-	-	-	-	X	-	desgaste das peças interiores	Substituir as peças gastas

⁹⁾ Para a reparação de avarias em peças sob pressão, a bomba tem de ser despressurizada.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causas possíveis	Resolução ⁹⁾
-	X	-	-	-	-	X	-	A contrapressão da bomba é inferior à indicada na encomenda	Regular com precisão o ponto de funcionamento No caso de sobrecarga constante, rodar eventualmente o impulsor ⁹⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidade ou viscosidade do fluido bombeado superior à indicada na encomenda	Requer consulta junto do fabricante.
-	-	-	-	-	X	-	-	Utilização de materiais incorrectos da vedação do veio	Alterar a conjugação de materiais ⁹⁾
-	X	X	-	-	-	-	-	Rotação excessiva	Diminuir a velocidade de rotação ⁹⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Parafusos de ligação/vedação com defeito	Substituir a vedação entre o corpo de voluta e a tampa do corpo Voltar a apertar os parafusos de ligação
-	-	-	-	-	X	-	-	A vedação do veio apresenta desgaste	Substituir a vedação do eixo
X	-	-	-	-	X	-	-	Formação de estrias ou rugosidades na camisa do veio	Substituir a camisa do veio a vedação do veio
-	-	-	-	-	X	-	-	Determinar através da desmontagem	Eliminar erros se necessário, substituir a vedação do veio
-	-	-	-	-	X	-	-	Vibrações durante o funcionamento da bomba	Corrigir as condições de aspiração Reequilibrar o impulsor aumentar a pressão na tubagem de aspiração da bomba
-	-	-	X	-	X	X	-	Bomba mal fixada ou vibrações de ressonância nas tubagens	Verificar as ligações da tubagem e a fixação da bomba e, se necessário, diminuir a distância entre as braçadeiras Fixar as tubagens com material anti-vibração
-	-	-	X	-	-	-	-	Maior impulso do eixo	Limpar os orifícios de descarga no impulsor Substituir os anéis de desgaste do corpo
-	-	-	X	-	-	-	-	Quantidade de lubrificante insuficiente ou excessiva, ou lubrificante inadequado	Repor, reduzir ou substituir o lubrificante
X	X	-	-	-	-	-	-	Funcionamento em duas fases	Substituir o freio danificado Verificar as ligações eléctricas Verificar a bobina do motor
-	-	-	-	-	-	X	-	Rotor desequilibrado	Limpar o impulsor Reequilibrar o impulsor
-	-	-	-	-	-	X	-	Rolamento danificado	Substituir
-	-	-	X	-	-	X	X	Caudal insuficiente	Aumentar o caudal mínimo
-	-	X	-	-	-	-	-	Relé de protecção do motor ajustado incorrectamente	Verificar a afinação Substituir o comutador de protecção do motor
-	X	X	-	-	-	-	-	Dispositivo de fixação para transporte não foi retirado da ranhura do veio	retirar

9 Documentos pertencentes

9.1 Tipos de instalação

Montagem na horizontal

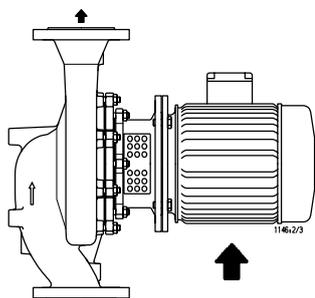


Fig. 13: Montagem na horizontal, sentido do fluxo de baixo para cima

i Nos motores a partir do tamanho 180 (18,5 kW) e com eixo horizontal, apoiar o motor sem tensão. Para isso, utilizar os orifícios de fixação dos pés no corpo do motor.

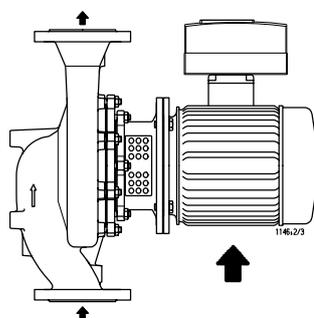


Fig. 14: Montagem na horizontal do grupo electrobomba com PumpDrive, sentido do fluxo de baixo para cima

i Nos motores a partir do tamanho 160 (11 kW) e com eixo horizontal, apoiar o motor sem tensão. Para isso, utilizar os orifícios de fixação dos pés no corpo do motor.

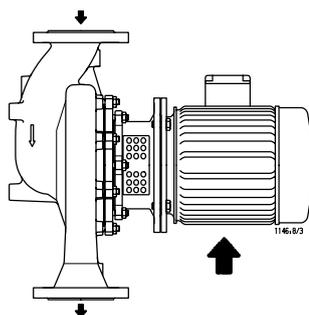


Fig. 15: Montagem na horizontal, sentido do fluxo de cima para baixo

i Rodar o corpo de voluta e/ou o conjunto hidráulico 180°, de modo a que a caixa de terminais fique virada para cima. Nos motores a partir do tamanho 180 (18,5 kW) e com eixo horizontal, apoiar o motor sem tensão. Para isso, utilizar os orifícios de fixação dos pés no corpo do motor.

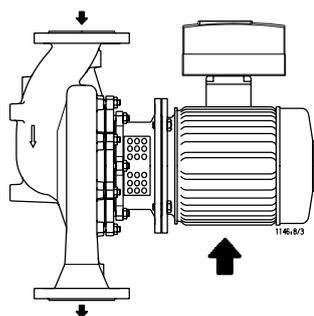


Fig. 16: Montagem na horizontal do grupo electrobomba com PumpDrive, sentido do fluxo de cima para baixo

i Rodar o corpo de voluta e/ou o conjunto hidráulico 180°, de modo a que a caixa de terminais fique virada para cima.
Nos motores a partir do tamanho 160 (11 kW) e com eixo horizontal, apoiar o motor sem tensão. Para isso, utilizar os orifícios de fixação dos pés no corpo do motor.

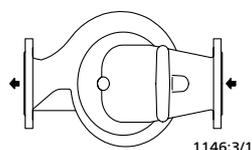


Fig. 17: Montagem na horizontal (p. ex., sob a tampa)

i Rodar o corpo de voluta e/ou o conjunto hidráulico 90°, de modo a que a caixa de terminais fique virada para cima.

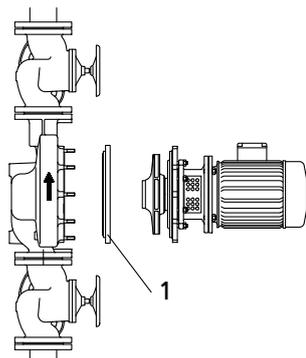


Fig. 18: Montagem na horizontal com flange cego (1 = flange cego, acessório)

i No caso de trabalhos de manutenção na bomba, bloquear o compartimento da bomba com um flange cego. Assim, o sistema de bombas mantém-se funcional.

Montagem na vertical

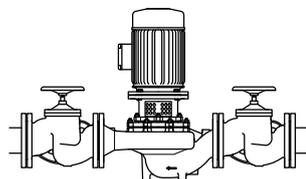


Fig. 19: Montagem na vertical/fixação sem pé da bomba, tamanhos 032-032-160 até 100-100-125

i Até aos tamanhos 100-100-125, montar a bomba directamente sem apoio adicional na tubagem. Apoiar sempre a tubagem imediatamente à frente da bomba.

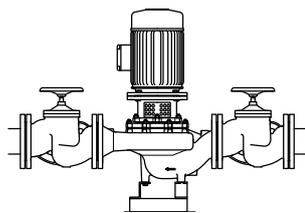


Fig. 20: Montagem na vertical/fixação com 3 pés angulares (aço 37, acessório), tamanhos 032-032-160 até 100-100-125

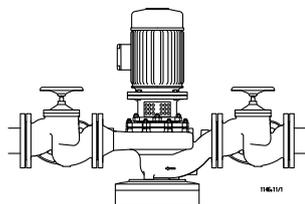


Fig. 21: Montagem na vertical/fixação com pé da bomba (ferro fundido, acessório), tamanhos 100-100-160 até 200-200-315

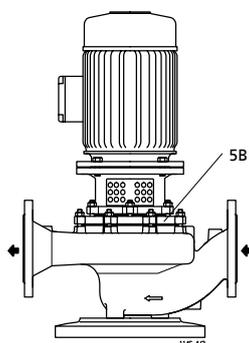


Fig. 22: Montagem na vertical

i Providenciar uma válvula de purga para evitar um funcionamento a seco do empanque mecânico. No caso de bombas encomendadas para a instalação na vertical, está disponível a válvula de purga. No caso de instalação vertical com o motor na parte de cima, utilizar a ligação 5B para a purga.

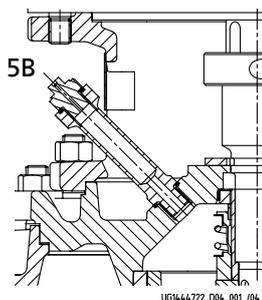


Fig. 23: Área de purga do empanque mecânico

i Área de purga do empanque mecânico através da válvula de purga 5B.

9.2 Vista explodida com lista de peças

9.2.1 Versão com tampa do corpo aparafusada

[Apenas disponível em unidades de embalagem]

Tabela 23: Esta representação é válida para os seguintes tamanhos:

032-032-200 040-040-250 050-050-250 065-065-250 080-080-200 100-100-250 125-125-250 150-150-250 200-200-250
 080-080-250 200-200-315

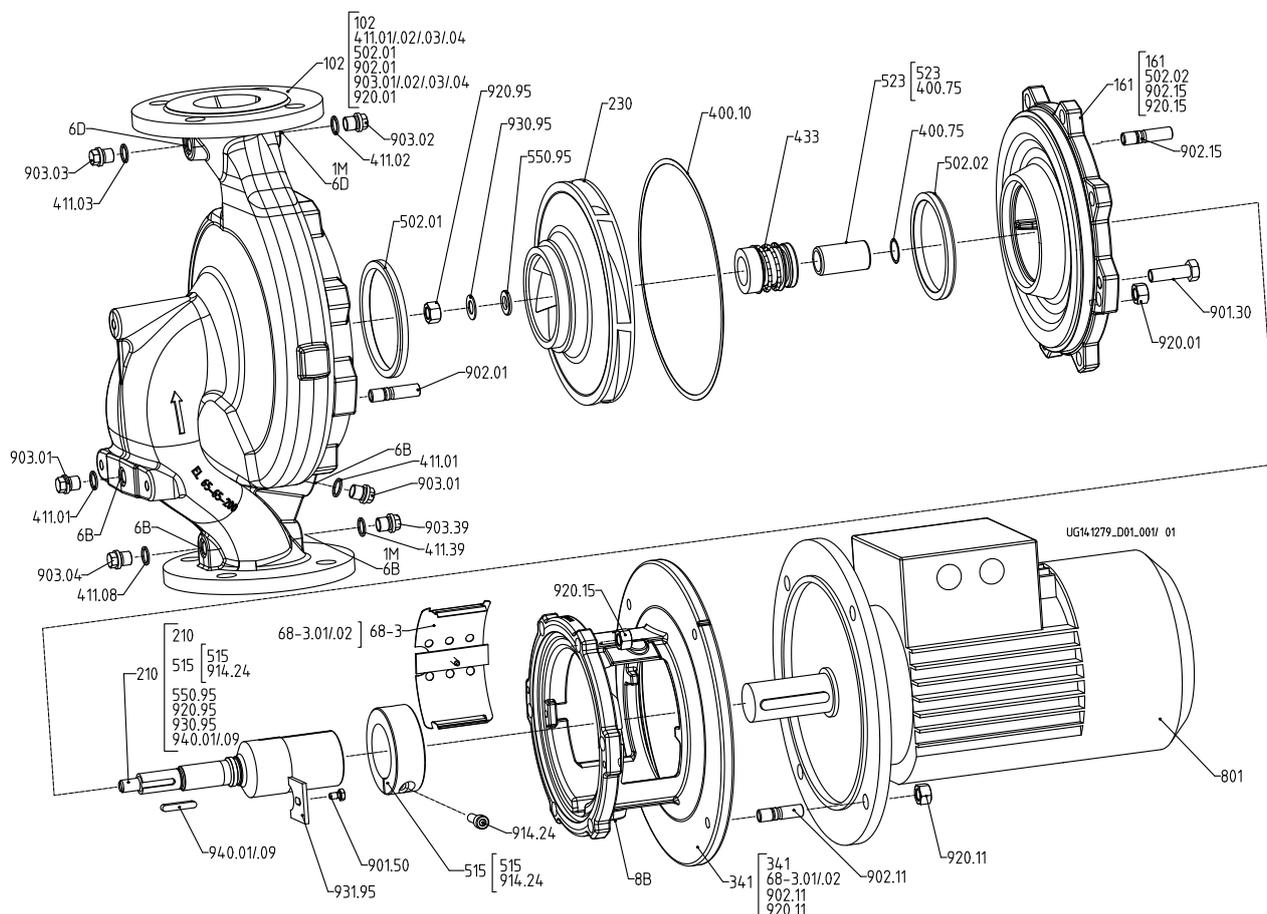


Fig. 24: Versão com tampa do corpo aparafusada

Tabela 24: Lista de peças

N.º da peça	Designação	N.º da peça	Designação
102	Corpo de voluta	901.30/.50	Parafuso sextavado
161	Tampa do corpo	902.01/.11/.15	Perno
210	Veio	903.01/.02/.03/.04/.08/.39	Bujão roscado
230	Impulsor	914.24	Parafuso de cabeça cilíndrica
341	Lanterna de accionamento	920.01/.11/.15/.95	Porca sextavada
400.10/.75	Junta de vedação	930.95	Anilha de segurança
411.01/.02/.03/.04/.08/.39	O-ring	931.95	Anilha de blocagem
433	Empanque mecânico	940.01/.09	Chaveta
502.01/.02	Anel de desgaste do corpo		
515	Anel de fixação	Ligações auxiliares	
523	Camisa do veio	1M	Medidor de tensão
550.95	Anilha ¹⁰	6B	Drenagem do fluido bombeado

¹⁰ Apenas no código de veio 25

N.º da peça	Designação	N.º da peça	Designação
68-3.01/02	Tampa	6D	Abastecer com líquido bombeado e purgar
801	Motor flangeado	8B	Drenagem do líquido de fuga

9.2.2 Versão com tampa do corpo fixada com grampos

[Apenas disponível em unidades de embalagem

Tabela 25: Esta representação é válida para os seguintes tamanhos:

32-32-160	40-40-160	50-50-160	65-65-160	80-80-160	100-100-125	125-125-160	150-150-200
					100-100-160	125-125-200	
					100-100-200		

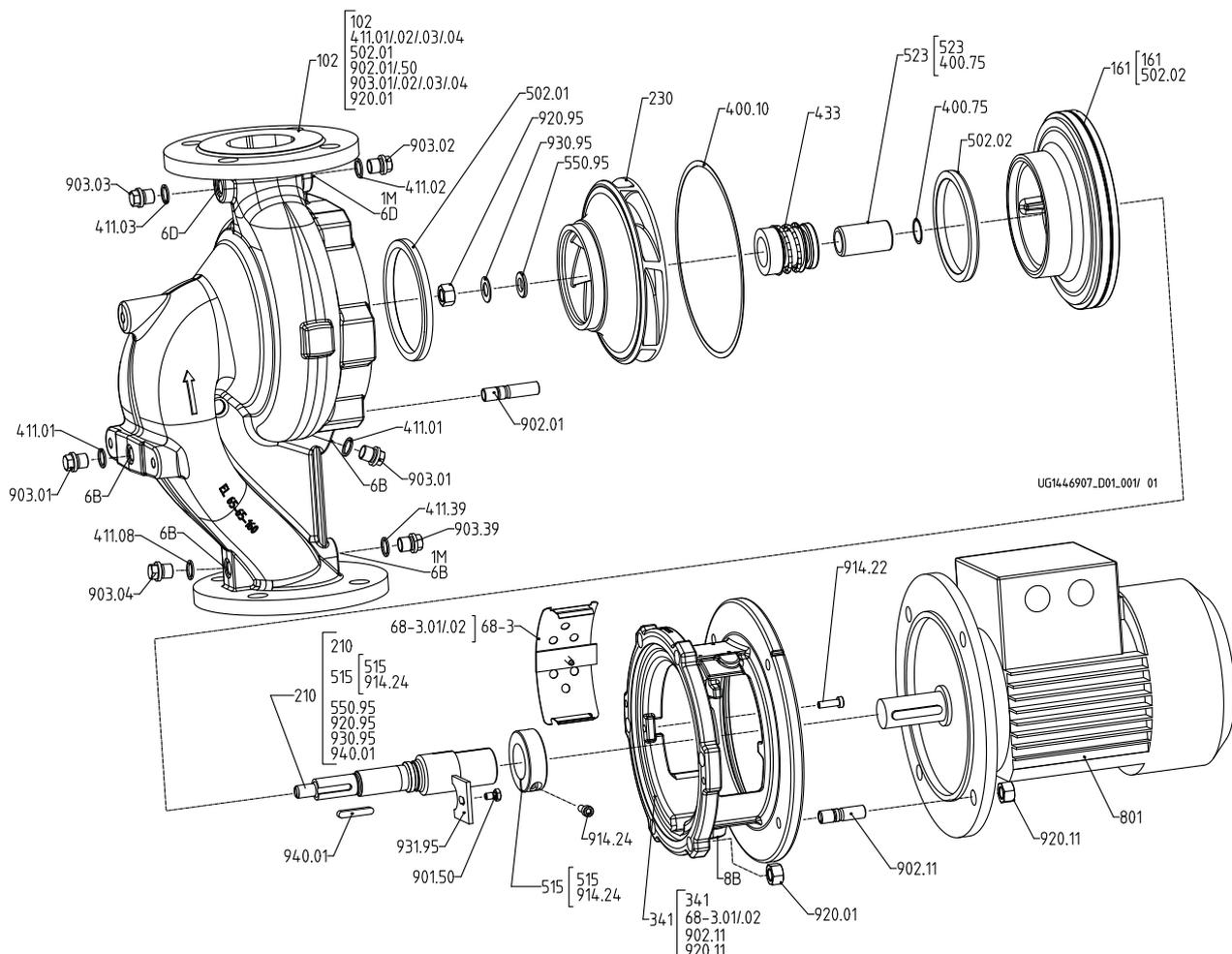


Fig. 25: Versão com empanque de cordão e tampa do corpo fixada

Tabela 26: Lista de componentes

N.º da peça	Designação da peça	N.º da peça	Designação da peça
102	Corpo de voluta	901.50	Parafuso sextavado
161	Tampa do corpo	902.01/11/50	Perno roscado
210	Veio	903.01/02/03/04/08/39	Bujão roscado
230	Impulsor	914.22/24	Parafuso cilíndrico
341	Lanterna de accionamento	920.01/11/95	Porca sextavada
400.10/75	Junta de vedação	930.95	Fusível
411.01/02/03/04/08/39	O-ring	931.95	Anilha de blocagem
433	Empanque mecânico	940.01	Chaveta
502.01/02	Anel de desgaste do corpo		
515	Anel de fixação	Ligações auxiliares	
523	Camisa do veio	1M	Manómetro
550.95	Anilha ¹¹	6B	Drenagem do fluido bombeado

¹¹ Apenas no código de veio 25

N.º da peça	Designação da peça	N.º da peça	Designação da peça
68-3.01/02	Tampa	6D	Abastecer com líquido bombeado e purgar
801	Motor flangeado	8B	Drenagem do líquido de fuga

9.2.3 Versão dos pés da bomba para a instalação na vertical

Tabela 27: Esta representação é válida para os seguintes tamanhos:

032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125
032-032-200	040-040-250	050-050-250	065-065-250	080-080-200	080-080-250

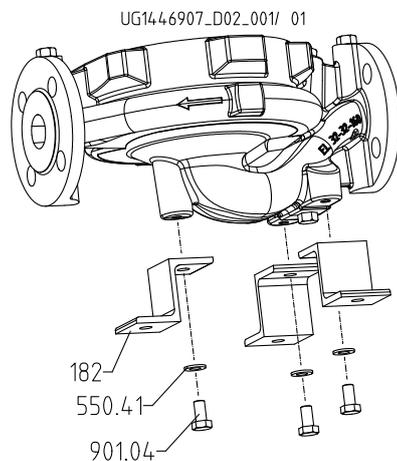


Fig. 26: Instalação na vertical com pé angulares

Tabela 28: Esta representação é válida para os seguintes tamanhos:

100-100-160	125-125-160	150-150-200	200-200-250
100-100-200	125-125-200	150-150-250	200-200-315
100-100-250	125-125-250		

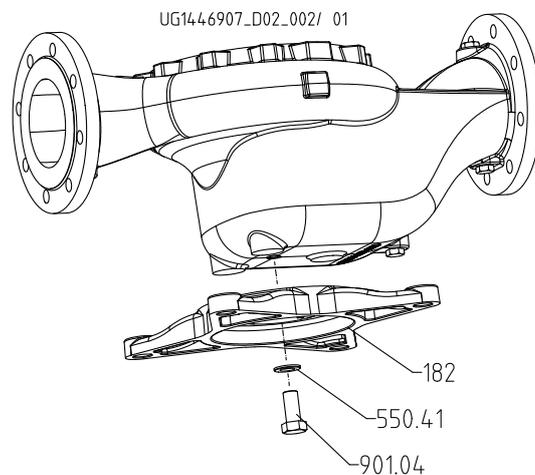


Fig. 27: Instalação na vertical com pé da bomba

Tabela 29: Lista de componentes

Número da peça	Designação de peças
182	Pé
550.41	Anilha
901.04	Parafuso sextavado

9.3 Desenho geral com lista de componentes

Tabela 30: Esta representação é válida para os seguintes tamanhos, com tampa do corpo aparafusada:

032-032-200	040-040-250	050-050-250	065-065-250	080-080-200	100-100-250	125-125-250	150-150-250	200-200-250
				080-080-250				200-200-315

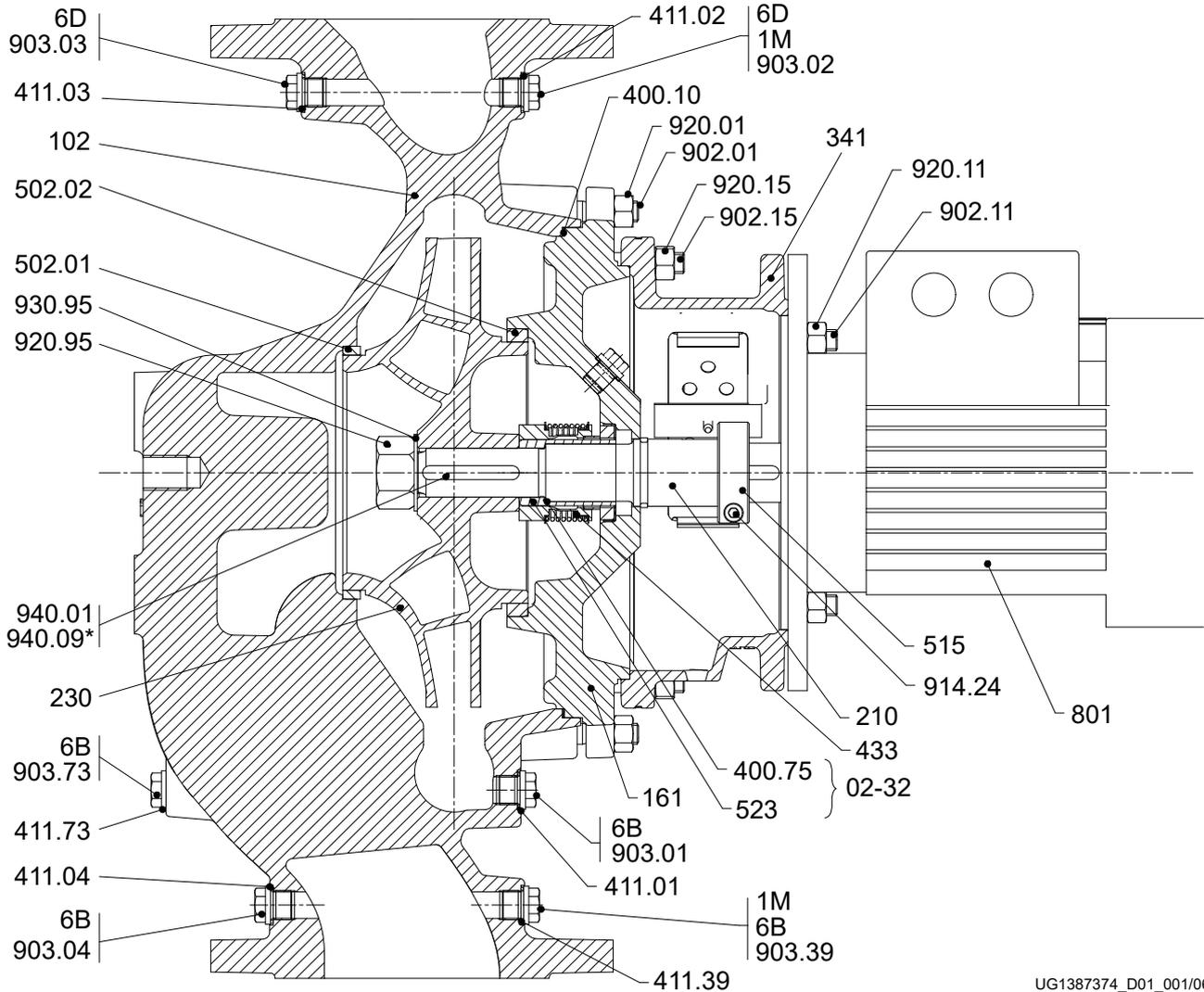


Fig. 28: Desenho geral (* 2.ª chaveta somente com WS 55)

UG1387374_D01_001/06

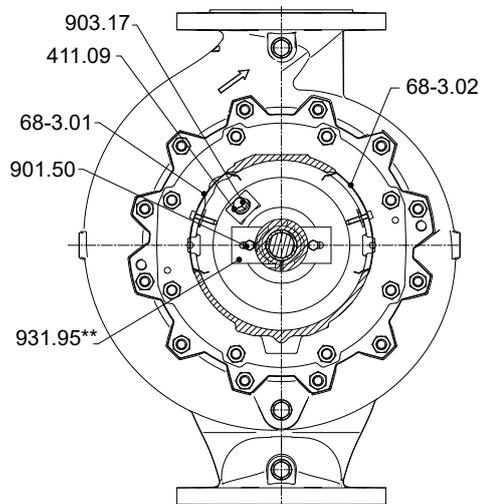


Fig. 29: Desenho geral - Vista lateral (** em estado operacional)

1159.8/06-PT

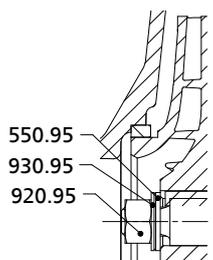


Fig. 30: Fixação do impulsor WS 25

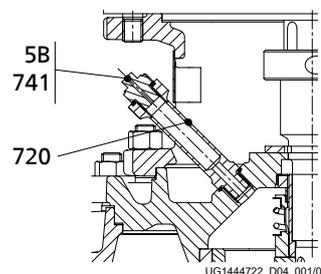


Fig. 31: Válvula de purga 5B no caso de instalação vertical

Tabela 31: Esta representação é válida para os seguintes tamanhos, com tampa do corpo fixada com grampos:

032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125	125-125-160	150-150-200
					100-100-160	125-125-200	
					100-100-200		

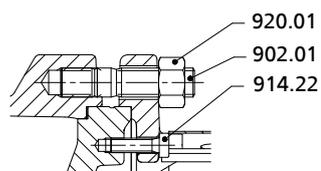


Fig. 32: Fixação da tampa do corpo fixada com grampos

Tabela 32: Lista de componentes

N.º da peça	Designação	N.º da peça	Designação
102	Corpo de voluta	68-3.01/.02	Placa de cobertura
161	Tampa do corpo	720	Peça moldada
210	Veio	741	Válvula de purga
230	Impulsor	801	Motor flangeado
341	Lanterna de accionamento	901.50	Parafuso de cabeça sextavada
400.10/.75	Junta de vedação	902.01/.11/.15	Perno roscado
411.01/.02/.03/.04/.09/.39/.73	Anel de vedação	903.01/.02/.03/.04/.17/.39/.73	Bujão roscado
433	Empanque mecânico	914.22/.24	Parafuso de cabeça cilíndrica
502.01/.02	Anel de desgaste do corpo	920.01/.11/.15/.95	Porca sextavada
515	Anel de fixação	930.95	Fusível
523	Camisa do veio	931.95	Anilha de blocagem
550.95 ¹²⁾	Anilha	940.01/.09	Chaveta

Tabela 33: Ligações

N.º da peça	Designação	N.º da peça	Designação
1M	Manómetro	6B	Drenagem do fluido bombeado
5B ¹³⁾	Área de purga do empanque mecânico	6D	Abastecer com líquido bombeado e purgar

¹²⁾ Apenas na unidade do veio 25

¹³⁾ Apenas para grupos electrobomba com instalação na vertical

11 Declaração UE de conformidade

Fabricante:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemanha)

O fabricante declara, por este meio, que o produto::

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom B,
Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V, Etaprime L,
Etaprime B**

Número de encomenda KSB:

- está em conformidade com todas as disposições das seguintes directivas/regulamentos, na sua versão actualmente em vigor:
 - Bomba/Grupo electrobomba: 2006/42/CE Directiva relativa a máquinas

O fabricante declara ainda que:

- foram aplicadas as seguintes normas internacionais harmonizadas¹⁵⁾:
 - ISO 12100
 - EN 809

representante autorizado para a compilação da documentação técnica:

Nome
Função
Endereço (Empresa)
Endereço (Rua N.º)
Endereço (Código postal) (País)

A Declaração de conformidade UE foi preparada:

Local, data

.....¹⁶⁾.....

Nome
Função
Empresa
Morada

¹⁵ Além das normas aqui indicadas relacionadas com a directiva relativa a máquinas, são adoptadas outras normas, se necessário, nas versões com protecção anti-deflagrante (directiva ATEX) e são indicadas na declaração de conformidade UE válida legalmente.

¹⁶ A declaração de conformidade UE assinada e, portanto, válida legalmente é fornecida juntamente com o produto.

Índice remissivo

A

Accionamento 20, 22
Áreas de aplicação 8
Armazenar 38
Arranque 32
Avarias
 causas e soluções 55
Avisos 7

B

Binários de aperto 50

C

Caso de danos 6
 Encomenda de peças sobressalentes 51
Conservação 15
Conservar 38
Corpo da bomba 19
Cuidados de segurança 9

D

Declaração de segurança 67
Descrição do produto 17
Desmontagem 44
Devolução 15
Direitos de garantia 6
Dispositivos de controlo 11
Documentos fornecidos 6

E

Eliminação 16
Empanque mecânico 32
Estrutura 21

F

Filtro 25, 42
Folgas 42
Forças permitidas nas tubuladuras da bomba 27
Formato do impulsor 20
Frequência de comutação 36

I

Instalação na vertical
 Pés angulares 64

L

Ligações adicionais 28
Ligar 34
Limites da gama de funcionamento 35
Limites de temperatura 11

Líquido bombeado
 Densidade 37
Lista de componentes 64

M

Manutenção 40
Máquinas incompletas 6
Material fornecido 22
Modo de acção 21
Montagem 44, 46
Montagem/instalação 23

N

Nível de ruído esperado 22
Novo arranque 38
Número de encomenda 6

P

Paragem 38
Peça sobressalente
 Encomenda de peças sobressalentes 51
Placa de características 19
Possibilidade de substituição das peças da bomba 53
 Protecção antideflagrante 39
 Protecção anti-deflagrante 10, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 42
 Protecção contra explosões 29, 30, 40, 49

R

Rolamento 15, 20

S

Segurança 8
Sentido de rotação 31
Sinalização de indicações de aviso 7
Stock de peças sobressalentes 51

T

Temperatura dos rolamentos 41
Tipo de construção 19
Transportar 13
Tubagens 25

U

Unidade de encaixe 14
Utilização correcta 8

V

Vedação do veio 20
Vista explodida 62, 64



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1159.8/06-PT (01532236)