Bomba Padronizada para Uso Geral

Meganorm

Manual de operação e montagem

Ficha técnica

Manual de operação e montagem Meganorm

Manual de operação original

Todos os direitos reservados. Os conteúdos não podem ser divulgados, reproduzidos, editados nem transmitidos a terceiros sem autorização por escrito do fabricante.

KSB reserva-se o direito de alterar, sem aviso prévio, as informações contidas neste manual.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 09.07.2013

Índice

Glossário 5

1 Informações gerais 6
1.1 Princípios 6
1.2 Montagem dos equipamentos 6
1.3 Público alvo 6
1.4 Documentação correspondente 6
1.5 Símbolos 6

2 Segurança 8
2.1 Identificação dos avisos/símbolos 8
2.2 Informações gerais 8
2.3 Campo de utilização 8
2.4 Qualificação e formação do pessoal 9
2.5 Consequências e perigos da não observância do manual de operação 9
2.6 Trabalho de acordo com as especificações de segurança 9
2.7 Informações de segurança para o operador/usuário 10
2.8 Avisos relativos a trabalhos de manutenção, inspeção e montagem 10
2.9 Métodos operacionais não autorizados 10
2.10 Indicações relativas à proteção contra explosão 10

3 Transporte/armazenamento temporário/descarte 13
3.1 Verifique o estado de entrega 13
3.2 Transporte 13
3.3 Rolamento/conservação 14
3.4 Retorno ao fabricante 14
3.5 Descarte 15

4 Descrição da bomba/conjunto motobomba 16
4.1 Descrição geral 16
4.2 Denominação 16
4.3 Plaqueta de identificação 16
4.4 Estrutura 16
4.5 Construção e funcionamento 18
4.6 Valores esperados de ruído 19
4.7 Escopo de fornecimento 19
4.8 Dimensões e pesos 19

5 Instalação/montagem 20
5.1 Especificações de segurança 20
5.2 Verificação antes do início da instalação 20
5.3 Instalação do conjunto motobomba 20
5.4 Tubulações 22

5.5 Isolamento/proteção do equipamento 26
5.6 Controle o alinhamento do acoplamento 27
5.7 Alinhe a bomba e o motor 28
5.8 Conexão elétrica 30
5.9 Verifique o sentido de rotação 31

6 Partida/parada 32
6.1 Partida 32
6.2 Limites da faixa de operação 39
6.3 Parada/conservação/armazenamento 41
6.4 Recolocação em funcionamento 41

7 Manutenção/conservação 43
7.1 Especificações de segurança 43
7.2 Manutenção/inspeção 44
7.3 Esvaziamento/limpeza 48
7.4 Desmontar o conjunto motobomba 49
7.5 Montar o conjunto motobomba 52
7.6 Torques de aperto 59
7.7 Estoque de peças de reposição 60

8 Falhas: causas e eliminação 63

9 Documentos correspondentes 65
9.1 Esquema geral com lista de peças 65

10 Declaração de conformidade CE 69

11 Declaração de segurança 70

Índice remissivo 71

Glossário

Bomba

Máquina sem acionamento, componentes ou acessórios

Bombas pertencentes a um conjunto de bombas

Bombas que são compradas e armazenadas independentemente da sua utilização posterior

Conjunto "back pull-out"

Bomba sem o corpo espiral; equipamento incompleto

Conjunto motobomba

Conjunto motobomba completo, constituído por bomba, acionamento, componentes e acessórios

Construção "back pull-out"

Todo o conjunto "back pull-out" é desmontável enquanto o corpo da bomba permanece dentro da tubulação

Declaração de segurança

Uma declaração de segurança é uma declaração do cliente no caso de um reenvio ao fabricante, na qual se declara que o produto foi corretamente esvaziado, de modo que as peças em contato com o fluido bombeado já não constituam perigo para o ambiente e para a saúde.

Hidráulica

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

Linha de descarga

Tubulação ligada ao flange de pressão

Tubulação de sucção/tubulação de alimentação

Tubulação ligada ao flange de sucção

1 Informações gerais

1.1 Princípios

O manual de operação é parte integrante dos modelos e versões indicados na folha de rosto. O manual de operação descreve a utilização segura e correta em todas as fases da operação.

A plaqueta de identificação indica o modelo e o tamanho, os dados de operação mais importantes, o número do pedido e o numero do pedido do item. O número de pedido e o número de pedido do item descrevem a bomba/o conjunto motobomba claramente e servem como identificação em todos os processos comerciais.

Para conservar os direitos de garantia em caso de danos, o centro de assistência técnica da KSB mais próximo deve ser informado de imediato.

Valores esperados de ruído. (⇨ Capítulo 4.6 Página 19)

1.2 Montagem dos equipamentos

Para a montagem dos equipamentos fornecidos pela KSB, consulte o subcapítulo correspondente sobre manutenção/conservação. (⇨ Capítulo 7.5.5 Página 58)

1.3 Público alvo

Este manual de operação destina-se a pessoal especializado e com a devida formação técnica. (⇨ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentação correspondente

Tabela 1: Vista geral dos documentos relacionados

Documento	Inhalt
Folha de dados	Descrição dos dados técnicos da bomba/conjunto motobomba
Desenho de arranjo geral/ desenho dimensional	Descrição das medidas de conexão e instalação para a bomba/conjunto motobomba, pesos
Esquema de conexão	Descrição das conexões auxiliares
Curva característica do sistema hidráulico	Curvas características da altura manométrica, NPSH necess., rendimento e potência necessária
Desenho geral de montagem[1)]	Descrição da bomba na vista em corte
Documentação a ser fornecida[1)]	Manuais de operação e outras documentações relativas aos acessórios e às peças integradas do equipamento
Listas de peças de reposição[1)]	Descrição das peças de reposição
Esquema da tubulação[1)]	Descrição da tubulação auxiliar
Lista de componentes[1)]	Descrição de todos os componentes da bomba
Desenho de montagem	Montagem da vedação do eixo no plano em corte

Observe a documentação do respectivo fabricante relacionada aos acessórios e/ou peças integradas do equipamento.

1.5 Símbolos

Tabela 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Descrição
✓	Condição para as instruções de utilização
▷	Procedimentos relativos às indicações de segurança
⇨	Resultado da utilização
⇨	Referências cruzadas

1) Desde que previamente fornecido

Símbolo	Descrição
1. 2.	Indicação de ação envolvendo vários passos
	Nota fornece recomendações e indicações importantes para a utilização do produto

2 Segurança

PERIGO

Todas as indicações neste capítulo apontam um perigo com um elevado grau de risco.

2.1 Identificação dos avisos/símbolos

Tabela 3: Sinais de aviso

Símbolo	Descrição
PERIGO	**PERIGO** Este sinal designa um perigo com um elevado grau de risco, que, se não for evitado, tem como consequência a morte ou um ferimento grave.
AVISO	**AVISO** Designa um perigo com um elevado grau de risco, que, se não for evitado, pode ter como consequência a morte ou um ferimento grave.
ATENÇÃO	**ATENÇÃO** Este sinal designa um perigo que, se não for considerado, pode colocar em risco o equipamento e o seu funcionamento.
Ex	**Proteção contra explosão** Este símbolo fornece informações sobre a proteção contra explosão em áreas em que apresentem perigo de explosão de acordo com a diretiva CE 94/9/CE (ATEX).
!	**Pontos de perigo em geral** Combinado com um sinal, este símbolo designa perigos que podem causar a morte ou ferimentos.
⚡	**Tensão elétrica perigosa** Combinado com um sinal, este símbolo designa perigos relacionados com a tensão elétrica e fornece informações para proteção da tensão elétrica.
	Danos no equipamento Combinado com o sinal ATENÇÃO, este símbolo indica perigos para o equipamento e para o seu funcionamento.

2.2 Informações gerais

O manual de operação contém indicações fundamentais para a instalação, operação e manutenção, cujo cumprimento garante uma utilização segura da bomba e evita danos pessoais e materiais.

As indicações de segurança em todos os capítulos devem ser respeitadas.

O manual de operação deve ser lido e compreendido na íntegra pelo pessoal especializado competente/ usuário antes da montagem e colocação em funcionamento.

O conteúdo do manual de operação deve encontrar-se permanentemente disponível no local para o pessoal especializado.

As indicações afixadas na bomba devem ser respeitadas e mantidas totalmente legíveis. Isto é válido, por exemplo, para:

- Seta do sentido de rotação
- Identificação das conexões
- Plaqueta de identificação

O operador é responsável pelo cumprimento das normas locais de segurança não consideradas no manual.

2.3 Campo de utilização

A bomba/conjunto motobomba só pode ser utilizada nos campos de utilização descritos na documentação correspondente. (⇨ Capítulo 1.4 Página 6)

- Opere a bomba/conjunto motobomba apenas em perfeitas condições técnicas.

- Não opere a bomba/conjunto motobomba parcialmente montada.
- A bomba só pode transportar os fluidos descritos na folha de dados ou na documentação da versão respectiva.
- Nunca opere a bomba sem fluido bombeado.
- Respeite a vazão mínima descrita no manual ou na folha de dados da bomba (para evitar superaquecimento e danos ao equipamento).
- Respeite a vazão mínima descrita no manual ou na folha de dados da bomba para evitar superaquecimento, danos no selo mecânico, danos por cavitação e danos no equipamento.
- Não estrangular a bomba do lado da sucção (para evitar danos por cavitação).
- Outros modos de operação que não sejam os que estão indicados na folha de dados ou na documentação técnica da bomba devem ser autorizados pelo fabricante.

Evite erros de utilização previsíveis

- Nunca abra a válvula de fechamento além do permitido.
  - Vazão máxima indicada na folha de dados ou na documentação técnica da bomba.
  - Possibilidade de danos por cavitação
- Nunca exceder os limites de utilização permitidos referentes a pressão, temperatura, etc., indicados na folha de dados ou na documentação.
- Cumpra todas as indicações de segurança e de manuseio contidas neste manual de operações.

2.4 Qualificação e formação do pessoal

O pessoal deve possuir a qualificação necessária para o transporte, montagem, operação, manutenção e inspeção.

As áreas de responsabilidades, as competências e o monitoramento do pessoal devem estar bem definidos pelo operador durante o transporte, montagem, operação, manutenção e inspeção.

Elimine a falta de conhecimento do pessoal através de ações de treinamento e instrução de utilização e manutenção do equipamento. Se necessário, o treinamento pode ser aplicado pelo operador a pedido do fabricante/fornecedor.

Realize treinamentos para a bomba/conjunto motobomba apenas sob a supervisão de pessoal técnico especializado.

2.5 Consequências e perigos da não observância do manual de operação

- O não cumprimento das instruções apresentadas neste manual de operação tem como consequência a perda dos direitos de garantia e de indenização.
- O não cumprimento de tais instruções, pode implicar alguns perigos, como por exemplo:
  - Perigo para pessoas devido a problemas elétricos, térmicos, mecânicos, químicos e explosão.
  - Falha de funções importantes do produto
  - Falha dos métodos de manutenção e conservação indicados.
  - Perigo para o ambiente, devido ao vazamento de substâncias perigosas

2.6 Trabalho de acordo com as especificações de segurança

Além dos avisos contidos neste manual de operação e nos campos de utilização, são válidas as seguintes especificações de segurança:

- Normas de prevenção de acidentes, avisos e normas de operação
- Normas de proteção contra explosão
- Especificações de segurança relativas ao manuseio de substâncias perigosas

- Normas e leis em vigor

2.7 Informações de segurança para o operador/usuário

- Use uma proteção contra contato para peças quentes, frias e móveis, verifique o respectivo funcionamento.
- Não remova a proteção contra contato durante o funcionamento.
- Disponibilize equipamento de proteção para o pessoal e assegure o seu uso.
- Eliminar os vazamentos (por ex., da vedação do eixo) de fluidos bombeados perigosos (por ex., explosivos, venenosos, quentes) de tal forma que não provoque risco para as pessoas e o meio ambiente. Para isto, respeite as leis em vigor.
- Eliminar os perigos relacionados com a energia elétrica (consulte os detalhes das normas específicas do país e/ou a empresa de abastecimento de energia elétrica local).
- Se durante o desligamento da bomba não houver aumento do perigo de risco, durante a instalação do conjunto motobomba, providencie um aparelho de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA nas proximidades da bomba/conjunto motobomba.

2.8 Avisos relativos a trabalhos de manutenção, inspeção e montagem

- Trabalhos de modificação ou alterações da bomba só são permitidos com a aprovação do fabricante.
- Use apenas peças originais ou autorizadas pelo fabricante. A utilização de outras peças pode anular a responsabilidade do fabricante bem como a garantia do equipamento.
- O operador deve se assegurar de que todos os trabalhos de manutenção, inspeção e montagem são executados por pessoal autorizado e qualificado, que tenha se informado através de um estudo aprofundado do manual de operação.
- Execute os trabalhos apenas com a bomba/conjunto motobomba parada.
- O corpo da bomba deve se encontrar à temperatura ambiente.
- O corpo da bomba deve se encontrar despressurizado e drenado.
- Siga incondicionalmente os procedimentos para a parada do conjunto motobomba descritos no manual de operação. (⇨ Capítulo 6.1.12 Página 38) (⇨ Capítulo 6.3 Página 41)
- Descontamine bombas que bombeiem fluidos perigosos para a saúde. (⇨ Capítulo 7.3 Página 48)
- Os dispositivos de segurança e de proteção devem ser montados novamente ou recolocados em funcionamento imediatamente após a conclusão dos trabalhos. Antes do equipamento voltar a funcionar, observe os pontos indicados para a partida. (⇨ Capítulo 6.1 Página 32)

2.9 Métodos operacionais não autorizados

Nunca opere a bomba/conjunto motobomba fora dos valores limite indicados na folha de dados e no manual de operação.

A segurança operacional da bomba/conjunto motobomba fornecida só é garantida mediante uma utilização correta. (⇨ Capítulo 2.3 Página 8)

2.10 Indicações relativas à proteção contra explosão

PERIGO

As indicações relativas à proteção contra explosão referidas neste capítulo têm que ser impreterivelmente respeitadas no funcionamento em áreas que apresentem perigo de explosão.

Nas áreas em que apresentem perigo de explosão só se podem utilizar as bombas/ conjuntos motobomba que possuam a respectiva identificação **e** que estejam qualificados para esse fim de acordo com a folha de dados.

Para o funcionamento de grupos motobomba protegidos contra explosão de acordo com a diretiva CE 94/9/CE (ATEX), aplicam-se condições especiais.
Para isso, observe principalmente as seções deste manual de operação e capítulos seguintes (⇨ Capítulo 2.10.1 Página 11) até (⇨ Capítulo 2.10.4 Página 12) (⇨ Capítulo 2.10.3 Página 12) .
A proteção contra explosão só é assegurada mediante um campo de utilização.
Nunca permitir que os valores fiquem acima ou abaixo dos valores limite indicados na folha de dados e na plaqueta de identificação.Evitar sempre os modos de operação não permitidos.
Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.

2.10.1 Identificação

Bomba

A identificação existente na bomba refere-se exclusivamente à bomba.II 2 G c TX
As temperaturas permitidas dependem da versão da bomba e estão de acordo com a tabela de limites de temperaturas.

Acoplamento do eixo

O acoplamento do eixo tem que possuir a respectiva identificação e uma declaração do fabricante.

Motor

O motor deve ser considerado separadamente.

2.10.2 Limites de temperatura

No modo de funcionamento normal, as temperaturas mais altas devem ser esperadas na superfície do corpo da bomba, na vedação do eixo e na zona do rolamento.
A temperatura da superfície do corpo da bomba corresponde à temperatura do fluido bombeado. Se a bomba for aquecida adicionalmente, o operador da instalação é responsável pela observância da classe de temperatura prescrita, assim como pela temperatura (de operação) definida para o fluido bombeado.
A tabela abaixo contém as classes de temperaturas e os valores limite teóricos da temperatura do fluido bombeado (foi considerado um possível aumento da temperatura na zona da vedação do eixo).

A classe de temperatura indica a temperatura máxima que a superfície do conjunto motobomba pode alcançar durante o funcionamento. Na folha de dados, consulte a temperatura de operação permitida da bomba.

Tabela 4: Limites de temperatura

Classe de temperatura conforme a norma EN 13463-1	temperatura máxima permitida do fluido bombeado
T1	máximo 400 °C[2)]
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	apenas após consultar o fabricante

Classe de temperatura T5

Na área da pista dos rolamentos, é assegurada a manutenção da classe de temperatura T5, partindo do princípio de que a temperatura ambiente é de 40 °C e de que o estado de manutenção e de funcionamento é adequado. Consulte o fabricante se a temperatura ambiente for superior a 40 °C.

Não é possível a manutenção da classe de temperatura T5 no caso de lubrificação a graxa.

Classe de temperatura T6

A manutenção da classe de temperatura T6 na zona dos rolamentos só é possível com a versão especial.

2) dependente da respectiva versão do material

Podem ocorrer temperaturas consideravelmente mais elevadas caso se verifique uma operação incorreta ou falhas e caso as medidas prescritas não sejam cumpridas.

Em caso de funcionamento com uma temperatura mais alta, sem folha de dados ou com "bomba pertencente a um conjunto de bombas", consulte a KSB sobre a temperatura de operação máxima permitida.

2.10.3 Dispositivos de monitoramento

A bomba/conjunto motobomba só pode funcionar dentro dos valores limite indicados na folha de dados e na plaqueta de identificação.
Se o operador da instalação não puder assegurar o cumprimento dos limites operacionais exigidos, esta deve ser equipada com dispositivos de monitoramento. Verifique se são necessários dispositivos de monitoramento para assegurar o correto o funcionamento.

Contate a KSB se necessitar de mais informações relativas aos dispositivos de monitoração.

2.10.4 Limites da faixa de operação

As quantidades mínimas indicadas em (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 40) dizem respeito à água ou a um fluido bombeado similar à água. Fases de operação mais extensas com estas quantidades e com os fluidos bombeados citados não provocam um aumento adicional da temperatura da superfície da bomba. Contudo, no caso de fluidos bombeados com características físicas diferentes, é necessário determinar se existe um risco de aquecimento adicional, e portanto um aumento na quantidade mínima necessária. Com a ajuda da fórmula de cálculo citada em (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 40) , é possível determinar se existe a possibilidade de um aumento perigoso da temperatura na superfície da bomba devido ao aquecimento adicional.

3 Transporte/armazenamento temporário/descarte

3.1 Verifique o estado de entrega

1. Verifique cada unidade de embalagem quanto à existência de danos quando da entrega da mercadoria.
2. Caso existam danos de transporte, confirmar exatamente quais são os danos, documentá-los e comunicá-los imediatamente por escrito à KSB ou ao fornecedor.

3.2 Transporte

⚠ PERIGO

Bomba/conjunto motobomba durante manuseio e suspensão
Perigo de vida devido à queda de peças!

- ▹ Transporte a bomba/conjunto motobomba apenas na posição prescrita.
- ▹ Nunca suspenda a bomba/conjunto motobomba pela extremidade do eixo ou pelos olhais do motor.
- ▹ Respeite as indicações do peso e o centro de gravidade.
- ▹ Respeite as normas de prevenção de acidentes aplicáveis no local.
- ▹ Use dispositivos de elevação de carga adequados e autorizados, como por ex., pinças de elevação autotensoras.

Monte e transporte a bomba/conjunto motobomba ou conjunto "back pull-out", como ilustrado.

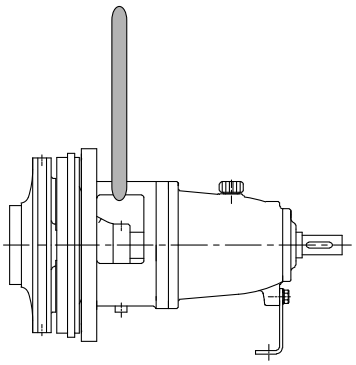


Fig. 1: Transporte do conjunto "back pull-out"

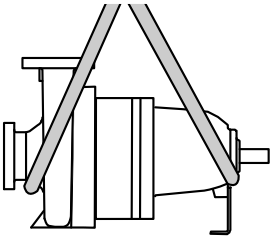


Fig. 2: Transporte da bomba

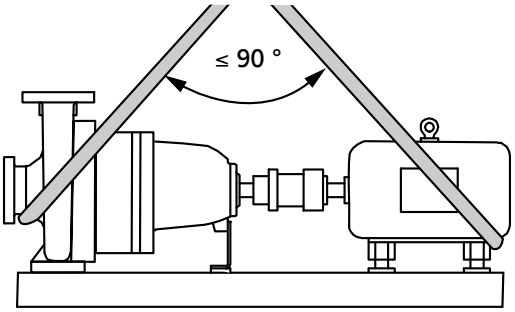


Fig. 3: Transporte do conjunto motobomba completo

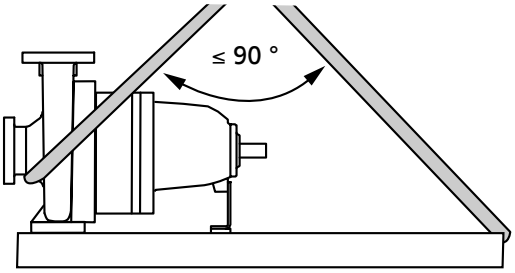


Fig. 4: Transporte da bomba na base

3.3 Rolamento/conservação

Recomendamos as seguintes medidas para o armazenamento da bomba/conjunto motobomba, caso a partida só aconteça depois de um longo período de tempo após o fornecimento:

	ATENÇÃO **Danos devido a umidade, detritos ou parasitas durante o armazenamento** Corrosão/detritos na bomba/conjunto motobomba! ▹ No caso de armazenamento externo, cobrir a bomba/conjunto motobomba ou a respectiva embalagem e acessórios, para impedir a entrada de água.

	ATENÇÃO **Aberturas e pontos de conexão úmidos, sujos ou danificados** Vazamento ou danos no conjunto motobomba! ▹ Libere as aberturas fechadas do conjunto motobomba durante a instalação.

Armazene a bomba/conjunto motobomba em um espaço seco e protegido onde a umidade do ar seja o mais constante possível.

Gire o eixo manualmente uma vez por mês, por ex., através do ventilador do motor.

No caso de um armazenamento adequado em espaços interiores, é possível garantir proteção durante até 12 meses.
As bombas/conjuntos motobomba novas levam um pré-tratamento de fábrica.

Em caso do armazenamento de uma bomba/conjunto motobomba já utilizada, respeitar (⇨ Capítulo 6.3.1 Página 41) .

3.4 Retorno ao fabricante

1. Esvazie a bomba corretamente. (⇨ Capítulo 7.3 Página 48)
2. Enxágue e limpe muito bem a bomba, especialmente no caso de fluidos bombeados nocivos, explosivos, quentes ou potencialmente perigosos.

3. Em caso de bombeamento de fluidos cujos sedimentos provocam danos de corrosão com a umidade do ar ou que se inflamam em contato com o oxigênio, o conjunto motobomba tem que ser neutralizado adicionalmente e soprado com gás inerte anídrico para secar.
4. A bomba/conjunto motobomba deve ser sempre acompanhada de um certificado de não objeção totalmente preenchido.
   Indique sempre as medidas de segurança e de descontaminação aplicadas.
   (⇨ Capítulo 11 Página 70)

NOTA

Se necessário, um certificado em branco de descontaminação pode ser baixado da Internet no seguinte endereço: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Descarte

⚠ AVISO

Fluidos que apresentam um risco à saúde e/ou fluidos quentes
Perigo para as pessoas e para o meio ambiente!

- ▹ Recolha e descarte o líquido de lavagem e eventualmente o líquido residual.
- ▹ Se necessário, use vestuário e máscara de proteção.
- ▹ Cumpra a legislação referente ao descarte de fluidos perigosos para a saúde.

1. Desmontagem de bombas/conjunto motobomba.
   Durante a desmontagem, recolha graxas e lubrificantes.
2. Separe os materiais da bomba, por ex., por:
   Metal
   , plásticos
   , lixo eletrônico
   , graxas e lubrificantes
3. Descarte de acordo com as normas locais ou entregue a um serviço de tratamento de resíduos.

4 Descrição da bomba/conjunto motobomba

4.1 Descrição geral

- Bomba química standard com vedação do eixo

A bomba é recomendada para bombeamento de líquidos agressivos na indústria química e petroquímica.

4.2 Denominação

Exemplo: Meganorm 50-32-160 GC

Tabela 5: Esclarecimentos sobre a denominação

Abreviatura	Significado	
Meganorm	Linha	
50	Diâmetro nominal do flange de sucção [mm]	
32	Diâmetro nominal do flange de pressão [mm]	
160	Diâmetro nominal do rotor [mm]	
G	Material do corpo	
	G	Ferro fundido
C	Material do rotor, quando diferente do material do corpo	
	G	Ferro fundido
	C	Aço inoxidável

4.3 Plaqueta de identificação

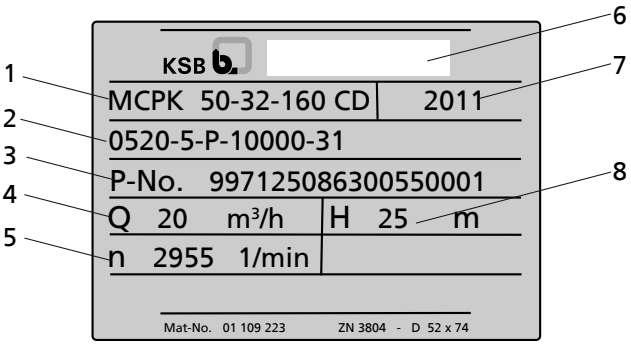


Fig. 5: Plaqueta de identificação (exemplo)

1	Modelo, tamanho, material	2	Indicação específica do cliente (opcional)
3	Número série da bomba e pedido KSB	4	Vazão
5	Rotação	6	Nome e endereço do fabricante
7	Ano de fabricação	8	Altura manométrica

4.4 Estrutura

Modelo

- Bomba com corpo espiral
- Instalação na horizontal
- Construção "back pull-out"
- Simples Estágio
- Cumpre os requisitos técnicos da norma ISO 5199
- Dimensão e potência conforme EN 22858/ISO 2858
  complementadas por bombas com as dimensões nominais DN 25, DN 200 e maiores

Corpo da bomba

- Espiral simples/espiral duplo dependendo do tamanho
- Corpo espiral bipartido radialmente
- Corpo espiral com pés fundidos integrados
- Anéis de desgaste do corpo intercambiáveis (varia conforme projeto)

Tipo do rotor

- Rotor radial fechado com palhetas curvadas

Vedação do eixo

- Gaxeta
- Selos mecânicos simples e duplos disponíveis no mercado
- Eixo com luva protetora do eixo intercambiável na zona de vedação do eixo

Rolamentos

Mancal:

- Medium Duty[3)]
  - Rolamento livre: rolamentos cilíndricos
  - Rolamento de esferas de contato angular: em par ou de fileira dupla
- Economy
  - Rolamentos flutuantes: rolamento radial de esferas

Lubrificação:

- Lubrificação com óleo
- Lubrificação a graxa

Denominação do suporte do mancal

Exemplo: CS50E

Tabela 6: Denominação do suporte do mancal

Denominação	Descrição	
CS	Suporte do mancal	
50	Designação das medidas (refere-se às dimensões da câmara de vedação e da extremidade do eixo)	
E	Modelo do mancal	
	E	= Economy
	-[4)]	= Medium Duty

Rolamentos utilizados

Tabela 7: Rolamentos padrão

Modelo	Suporte do mancal	Mancal	
		Lado da bomba	Lado do acionamento
Medium Duty (lubrificação: óleo e graxa)[3)]	CS40	NU208-E	3208
	CS50	NU310-E	2 x 7310[5)]
	CS60	NU312-E	2 x 7312[5)]
	CS80	NU216-E	2 x 7216[5)]
Economy (lubrificação: óleo)	CS40E	6208 C3	6208 C3
	CS50E	6310 C3	6310 C3
	CS60E	6312 C3	6312 C3
	CS80E	6216 C3	6216 C3
Economy (lubrificação: graxa)	CS40E	6208-2Z C3	6208-2Z C3
	CS50E	6310-2Z C3	6310-2Z C3

3) disponível somente nos seguintes tamanhos: 250-200-400, 250-200-500, 250-200-315, 300-250-315
4) sem indicação
5) Designação FAG: B-TVP-UA; designação SKF: BECBP

Modelo	Suporte do mancal	Mancal	
		Lado da bomba	Lado do acionamento
	CS60E	6312-2Z C3	6312-2Z C3
	CS80E	6216-2Z C3	6216-2Z C3

4.5 Construção e funcionamento

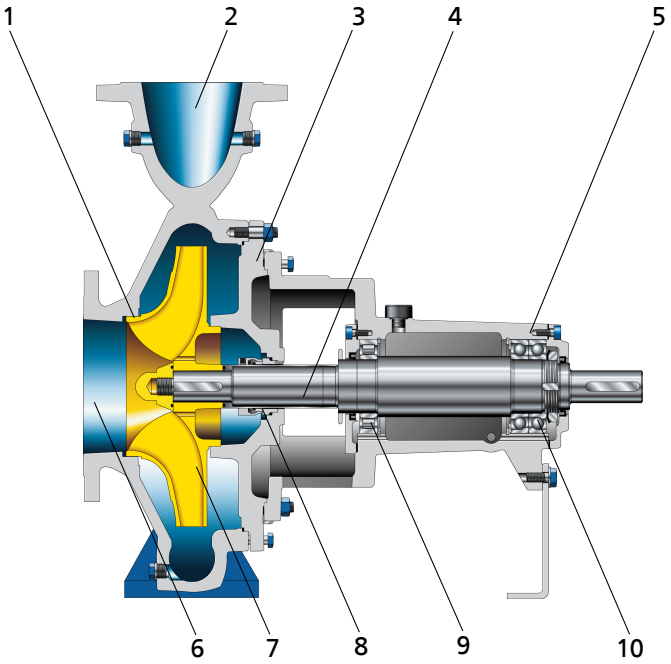


Fig. 6: Desenho em corte

1	Folga	2	Flange de pressão
3	Tampa do corpo	4	Eixo
5	Suporte do mancal	6	Flange de sucção
7	Rotor	8	Vedação do eixo
9	Rolamento/esfera, lado da bomba	10	Rolamento, lado do acionamento

Modelo A bomba é construída com uma entrada axial de fluido e uma saída radial ou tangencial de fluido. O sistema hidráulico funciona com rolamentos próprios e está conectado ao motor através de um acoplamento do eixo.

Funcionamento O fluido bombeado entra na bomba através do flange de sucção (6) axial e é acelerado para fora pelo rotor (7) em rotação. No corpo da bomba, a energia cinética do fluido bombeado é convertida em energia de pressão e o fluido bombeado é conduzido para o flange de pressão (2), através do qual sai da bomba. O refluxo do fluido bombeado do corpo para o flange de sucção é evitado através de uma folga (1). O sistema hidráulico está limitado do lado de pressão do rotor por uma tampa do corpo (3) através da qual passa o eixo (4). A passagem do eixo através da tampa está selada por uma vedação do eixo (8). O eixo está apoiado em rolamentos / esfera (9 e 10) que são montados em um suporte do mancal (5) que está unido ao corpo da bomba e/ou à tampa do corpo.

Vedação A bomba é selada com uma vedação do eixo (selo mecânico normalizado ou gaxeta).

4.6 Valores esperados de ruído

Tabela 8: Nível de pressão acústica nas superfícies de medição L_{pA} [6)7)]

Potência nominal necessária P_N [kW]	Bomba			Conjunto motobomba		
	960 rpm· 760 rpm· [dB]	1.450 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]	960 rpm· 760 rpm· [dB]	1.450 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.7 Escopo de fornecimento

Dependendo da versão, o escopo de fornecimento inclui:

- Bomba

Motor
- Motor elétrico IEC de indução trifásico tipo gaiola com refrigeração.

Acoplamento do eixo
- Acoplamento elástico com ou sem espaçador

Proteção contra contato
- Protetor do acoplamento

Base
- Base dobrada ou soldada para bomba e motor resistente à deformação
- Aço com perfil U ou chapa angular

Acessórios especiais
- Variável conforme projeto

4.8 Dimensões e pesos

Consulte as indicações das medidas e pesos no desenho de arranjo geral/desenho dimensional da bomba/conjunto motobomba.

6) Valor médio espacial; de acordo com as normas ISO 3744 e EN 12639. Válido no âmbito de funcionamento da bomba de Q/Qopt=0,8-1,1 e no funcionamento sem cavitação. Para a garantia, é válido um acréscimo de +3 dB para tolerâncias de medição e de construção.

7) 3.500 rpm.+3 dB; 1.750 rpm. +1 dB; 1.160 rpm: ±0 dB

5 Instalação/montagem

5.1 Especificações de segurança

	PERIGO
	Instalação inadequada em áreas em que existe perigo de explosão Perigo de explosão! Danos no conjunto motobomba! ▹ Observe as normas de proteção contra explosão em vigor para o local. ▹ Observe as indicações existentes na folha de dados e na plaqueta de identificação da bomba e do motor.

5.2 Verificação antes do início da instalação

Local de instalação

	AVISO
	Instalação em superfície de montagem que não seja segura e que não possa suportar a carga Perigo de ferimentos e danos materiais! ▹ Usar um concreto de resistência à compressão C12/15, conforme requisitos da classe de exposição XC1 a EN 206-1. ▹ A superfície de instalação tem que ser dura, plana e horizontal. ▹ Respeite as indicações do peso.

1. Controle a obra civil.
   A obra civil tem que estar preparada de acordo com as dimensões citadas no desenho dimensional/desenho de arranjo geral.

5.3 Instalação do conjunto motobomba

Instale o conjunto motobomba somente na horizontal.

	PERIGO
	Temperaturas excessivas devido a instalação incorreta Perigo de explosão! ▹ Assegure a auto ventilação da bomba através da instalação horizontal.

5.3.1 Instalação na fundação

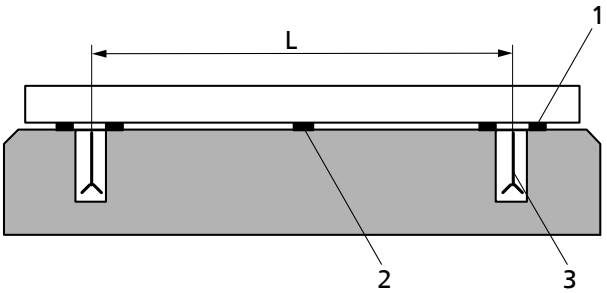


Fig. 7: Coloque parafuso nivelador

L	Distância dos chumbadores	1	Parafuso nivelador
2	Parafuso nivelador com (L) > 800 mm	3	Chumbador

✓ A fundação deve possuir a dureza e características necessárias.

✓ A fundação foi preparada de acordo com as dimensões indicadas no desenho dimensional/desenho de arranjo geral.

1. Coloque o conjunto motobomba sobre a fundação e alinhe com o eixo e o flange de pressão, utilizando um nível de bolha de ar.
   Desvio admissível: 0,2 mm/m.
2. Se necessário, coloque parafusos niveladores (1) para compensar a altura.
   Coloque sempre os parafusos niveladores à esquerda e à direita na proximidade imediata dos chumbadores (3) entre a base/estrutura base e a fundação.
   Se a distância dos chumbadores (L) > 800 mm, coloque parafusos niveladores adicionais (2) no centro da base.
   Todos os parafusos niveladores devem estar planos.
3. Introduza os chumbadores (3) nos respectivos orifícios.
4. Despeje concreto sobre os chumbadores (3).
5. Após a secagem do concreto, alinhe a base.
6. Aperte bem os chumbadores (3) uniformemente.
7. Despeje concreto de retração mínima, de granulometria normal com um valor de água-cimento (valor A/C) ≤ 0,5, sobre a base.
   Crie fluidez com um solvente.
   Dê um tratamento posterior ao concreto segundo DIN 1045.

NOTA

Após consulta prévia, o conjunto motobomba pode ser instalado sobre um amortecedor de vibrações para um funcionamento silencioso.

NOTA

Podem ser colocados compensadores entre a bomba e a tubulação de sucção ou a linha de descarga.

5.3.2 Instalação sem fundação (versão Europa)

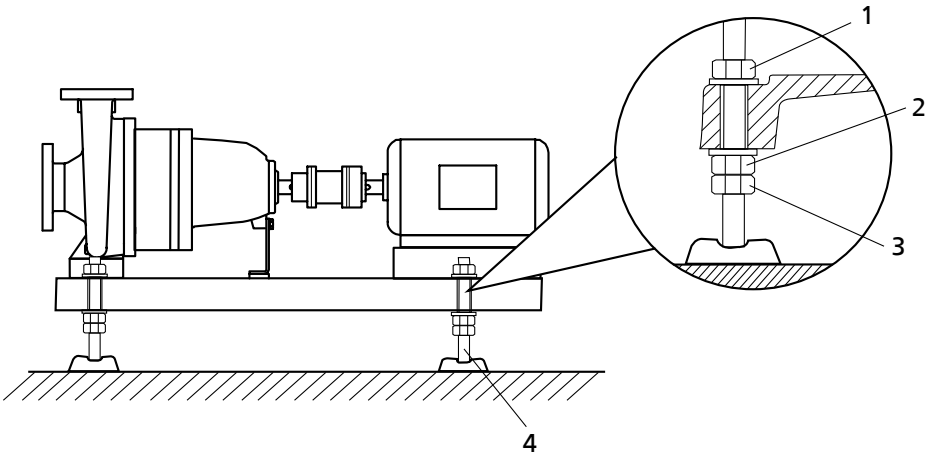


Fig. 8: Ajuste os elementos de nivelamento

1, 3	Contraporca	2	Porca de ajuste
4	Elemento de nivelamento		

✓ O subsolo deve possuir a dureza e características necessárias.

1. Coloque o conjunto motobomba sobre os elementos de nivelamento (4) e alinhe com um nível de bolha de ar (com o eixo/flange de pressão).
2. Se necessário, solte os parafusos e as contraporcas (1, 3) nos elementos de nivelamento (4) para compensar a altura.
3. Gire a porca de ajuste (2) até que as eventuais diferenças de altura estejam compensadas.

4. Reaperte as contraporcas (1, 3) nos elementos de nivelamento (4).

5.4 Tubulações

5.4.1 Conecte a tubulação

⚠ PERIGO

Cargas permitidas nos flanges excedidas
Perigo de vida devido à saída de fluido bombeado quente, tóxico, corrosivo ou inflamável de pontos não estanques!

- ▹ Não use a bomba como ponto de fixação da tubulação.
- ▹ Apoie a tubulação diretamente antes da bomba e conecte-a sem tensão.
- ▹ Respeite as forças e os torques permitidos nos flanges.
- ▹ Compense a dilatação da tubulação devido ao aumento da temperatura tomando medidas adequadas.

ATENÇÃO

Aterramento incorreto nos trabalhos de soldagem da tubulação
Destruição do rolamento/esfera (efeito Pitting)!

- ▹ Nos trabalhos de solda elétrica, nunca use a bomba ou a base para o aterramento.
- ▹ Evite a passagem de corrente através do rolamento/esfera.

NOTA

A montagem da válvulas de retenção e das válvulas de fechamento é recomendada conforme o tipo de instalação e da bomba. Contudo, estas têm que ser montadas para não evitar o esvaziamento ou a desmontagem da bomba.

- ✓ A tubulação de sucção/tubulação de alimentação para a bomba deve estar montada de forma ascendente para o modo de sucção e de forma descendente para o modo de alimentação.
- ✓ Secção de estabilização disponível antes do flange de sucção com um comprimento de pelo menos o dobro do diâmetro do flange de sucção.
- ✓ Os diâmetros nominais dos tubos correspondem no mínimo aos diâmetros nominais das conexões da bomba.
- ✓ Nos diâmetros nominais maiores estão montados adaptadores com um ângulo de ampliação de aprox. 8°, para evitar grandes perdas de carga.
- ✓ Ancorar as tubulações em proximidade com a bomba e conectá-las, sem transmitir quaisquer tensões ou deformações.

ATENÇÃO

Cordões de solda, lascas e outras sujeiras na tubulação
Danos na bomba!

- ▹ Remova a sujeira existente nos tubos.
- ▹ Se necessário, monte um filtro.
- ▹ Respeite as indicações em (⇨ Capítulo 7.2.2.3 Página 46) .

1. Limpe, enxágue e seque muito bem o recipiente, a tubulação e as conexões (especialmente em instalações novas).
2. Remova as coberturas do flange nos flanges de sucção e de pressão da bomba antes da montagem na tubulação.
3. Verifique a zona interior da bomba quanto a corpos estranhos, e no caso de existirem, remova-os.
4. Se necessário, monte um filtro na tubulação (vide a figura: Filtro na tubulação).

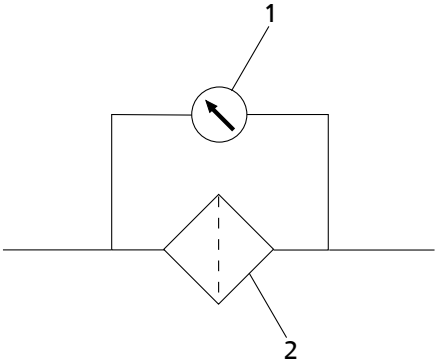


Fig. 9: Filtro na tubulação

1	Medidor da diferença de pressão	2	Filtro

NOTA

Use um filtro com uma malha de 0,5 mm e 0,25 mm (largura da malha x diâmetro do fio) feito de um material resistente à corrosão.
Coloque o filtro com uma seção transversal tripla da tubulação.
Os filtros em forma de chapéu provaram ser mais eficazes.

5. Conecte os flanges à tubulação.

ATENÇÃO

Agentes agressivos de lavagem e decapagem
Danos na bomba!

▹ No modo de lavagem e de decapagem, adeque o tipo e a duração da limpeza aos materiais do corpo da bomba e de vedação utilizados.

5.4.2 Forças e momentos nos flanges permitidos nos flanges

Os dados relacionados a forças e momentos nos flanges são válidos apenas para cargas em tubulação estática. Se os valores forem excedidos é necessária uma nova verificação.
Se for necessário uma verificação da resistência calculada, os valores só serão disponibilizados mediante consulta.
Os dados são válidos para instalação com base totalmente estruturada, chumbada em fundação rígida e plana.

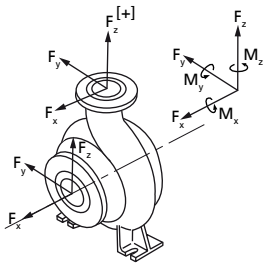


Fig. 10: Forças e momentos nos flanges

Tabela 9: Forças e momentos nos flanges na versão "C" (1.4408/ A743 Gr CF8M)

Tamanho	Flange de sucção								Flange de pressão							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
040-25-160	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
040-25-200	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
050-32-250.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-125	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-125.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
065-40-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415

Tamanho	Flange de sucção								Flange de pressão							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
065-40-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
080-50-125	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-160	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-200	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-250	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-315	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
100-65-125	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-160	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-200	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-250	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-315	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
125-80-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-500	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-200-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-315	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-400	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-500	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
300-250-315	300	11000	9200	7350	16114	8400	4150	6350	250	7350	6150	9150	13250	6900	3350	5250

Valores de correção dependendo do material e da temperatura (vide o diagrama a seguir).

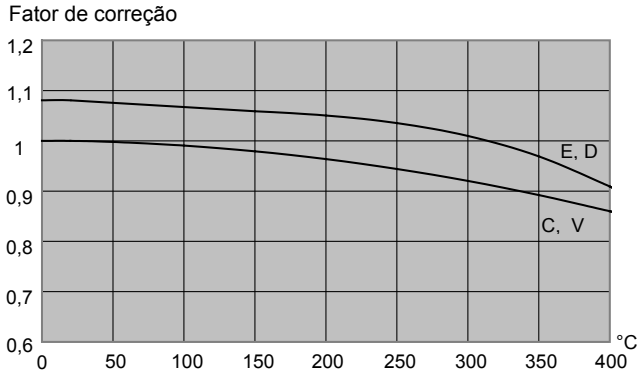


Fig. 11: Diagrama de correção da temperatura para "versões E, D, C, V" (1.4408/ A743 Gr CF8M)

Tabela 10: Forças e momentos nos flanges na "versão G" (JL1040/ A48CL35)

Tamanho	Flange de sucção								Flange de pressão							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
040-25-160	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
040-25-200	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
050-32-250.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300

Tamanho	Flange de sucção								Flange de pressão							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
050-32-125	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-125.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-160	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-160.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-200	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-200.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-250	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
065-40-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
080-50-125	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-160	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
100-65-125	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-160	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
125-80-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-200	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-400	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-200	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-315	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-500	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-200-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-315	250	2950	2600	2350	4581	1550	1100	1300	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-400	250	2950	2600	2350	4581	1550	1100	1300	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-500	250	2950	2600	2350	4581	1550	1100	1300	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
300-250-315	300	3500	3150	2850	5504	2100	1500	1750	250	2600	2350	2950	4581	1550	1100	1300

Valores de correção dependendo do material e da temperatura (vide o diagrama a seguir).

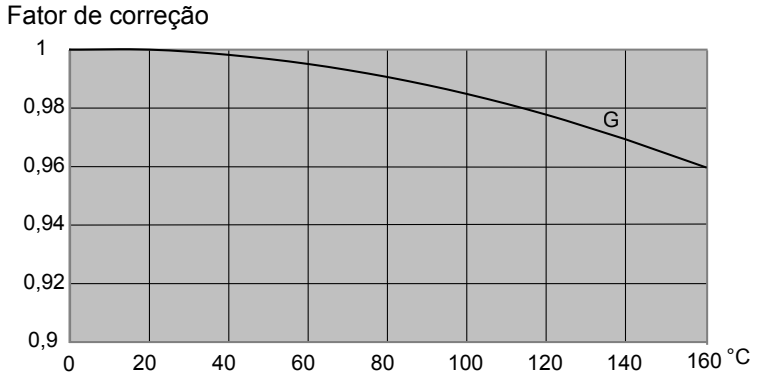


Fig. 12: Diagrama de correção da temperatura para versão "G" (JL1040/ A48CL35)

5.4.3 Ligações auxiliares

	⚠ PERIGO
	Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva devido à mistura de fluidos incompatíveis na tubulação secundária Perigo de queimaduras! Perigo de explosão! ▹ Observe a compatibilidade do fluido barreira/fluido de fonte externa com o fluido bombeado.

	⚠ AVISO
	Ausência ou utilização inadequada de conexões auxiliares (por ex., fluido barreira, líquido de lavagem etc.) Perigo de ferimentos devido à saída de fluido bombeado! Perigo de queimaduras! Falha no funcionamento da bomba! ▹ Respeite as dimensões e a posição das ligações auxiliares no desenho de arranjo geral ou no esquema da tubulação e, caso exista, na plaqueta da bomba. ▹ Use as ligações auxiliares previstas.

5.5 Isolamento/proteção do equipamento

	⚠ PERIGO
	Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva devido à ventilação insuficiente Perigo de explosão! ▹ Assegure a ventilação do espaço entre a tampa do corpo/tampa de pressão e a tampa do mancal. ▹ Não feche ou tampe a perfuração das proteções contra contato na lanterna de acionamento (por ex., através de uma proteção do equipamento).

	⚠ AVISO
	A corpo e a tampa de pressão da bomba ficam a a mesma temperatura do fluído bombeado Perigo de queimaduras! ▹ Isolar o corpo da bomba. ▹ Monte dispositivos de proteção.

	ATENÇÃO **Acúmulo de calor no suporte do mancal** Danos no mancal! ▹ O suporte do mancal e a tampa do corpo não podem ser isolados.

5.6 Controle o alinhamento do acoplamento

	⚠ PERIGO **Temperaturas excessivas no acoplamento ou rolamentos causado pelo desalinhamento do acoplamento** Perigo de explosão! Perigo de queimaduras! ▹ Garanta sempre o alinhamento correto do acoplamento.

	ATENÇÃO **Desalinhamento do eixo da bomba e do motor** Danos na bomba, no motor e no acoplamento! ▹ Checar sempre o acoplamento após a instalação da bomba e a conexão da tubulação. ▹ Checar também o acoplamento em conjuntos motobomba que foram fornecidos em uma base comum.

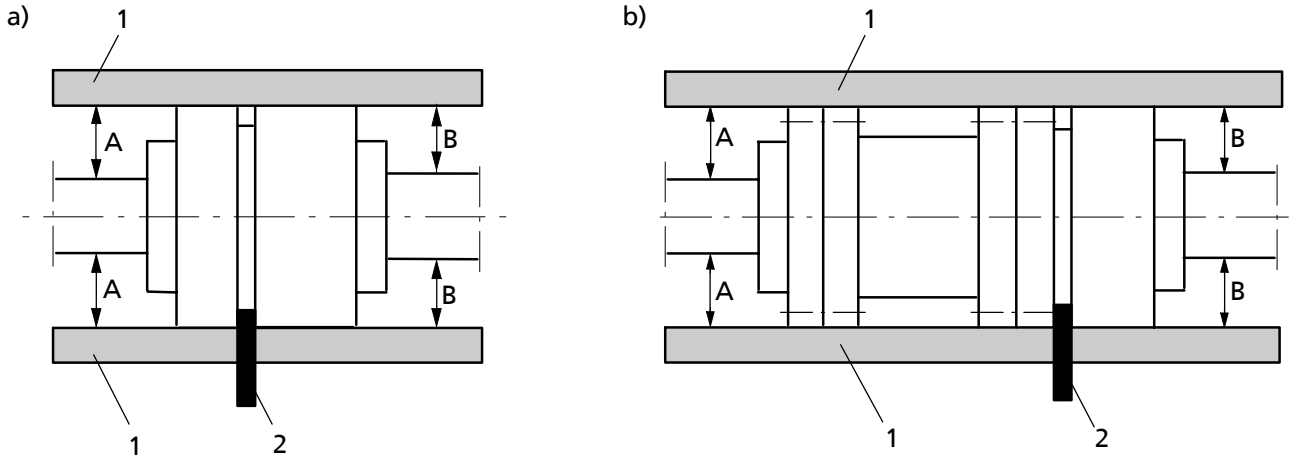


Fig. 13: Controle o alinhamento do acoplamento: a) acoplamento, b) acoplamento com espaçador

1	Régua	2	Calibre

✓ Monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.

1. Solte o pé de apoio e aperte sem tensão.
2. Coloque a régua axial sobre as duas metades do acoplamento.
3. Deixe a régua estabilizada e continue girando manualmente com o acoplamento.
   O acoplamento estará alinhado corretamente se a distância circunferencial A) ou B) em relação ao respectivo eixo for igual.
   A divergência das duas metades do acoplamento pode ser ≤ 0,1 mm radial e axial, tanto no estado imobilizado como à temperatura de serviço e com a pressão de sucção constante.
4. Verifique a distância ao redor (vide a medida no desenho de arranjo geral) entre as metades do acoplamento.
   O acoplamento está corretamente alinhado se a distância circunferencial entre as metades do acoplamento for igual à divergência das duas metades do

acoplamento.
A divergência das duas metades do acoplamento pode ser ≤ 0,1 mm radial e axialmente, tanto no estado imobilizado como à temperatura de serviço e com a pressão de sucção constante.

5. Se o alinhamento estiver correto, monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.

5.7 Alinhe a bomba e o motor

Após a instalação do conjunto motobomba e da conexão da tubulação, checar o alinhamento do acoplamento e, se necessário, reajuste o conjunto motobomba (no motor).

5.7.1 Motores com parafuso de nivelamento

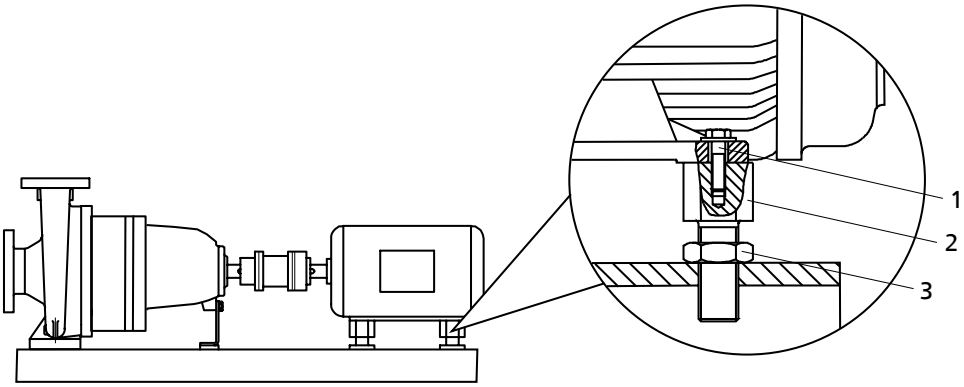


Fig. 14: Motor com parafuso de nivelamento

1	Parafuso de cabeça sextavada	2	Parafuso de nivelamento
3	Contraporca		

✓ Monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.

1. Controle o alinhamento do acoplamento.
2. Solte os parafusos de cabeça sextavada (1) no motor e as contraporcas (3) na base.
3. Reajuste os parafusos de nivelamento (2) manualmente ou com uma chave de boca, até que o alinhamento do acoplamento esteja correto e todos os pés do motor assentem completamente.
4. Reaperte os parafusos de cabeça sextavada (1) no motor e as contraporcas (3) na base.
5. Verifique o funcionamento do acoplamento/eixo.
   Deve ser possível girar facilmente o acoplamento/eixo com a mão.

⚠ AVISO

Acoplamento em rotação sem proteção
Perigo de ferimentos devido aos eixos a rotação!

- ▹ Opere o conjunto motobomba somente com um protetor do acoplamento. Se este protetor do acoplamento não for fornecido pela KSB mediante solicitação expressa do cliente, este deverá ser adquirido pelo operador.
- ▹ Observe as diretrizes relevantes ao selecionar um protetor do acoplamento.

	⚠ PERIGO
	Perigo de explosão devido a faíscas por atrito Perigo de explosão! ▹ Selecione o material do protetor do acoplamento para que não ocorra projeção de faíscas no contato mecânico (vide DIN EN 13463-1).

6. Monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.
7. Controle a distância entre o acoplamento e o protetor correspondente.
   O acoplamento e o protetor não podem se tocar.

5.7.2 Motores sem parafuso de nivelamento

As diferenças de altura dos eixos entre a bomba e o motor são compensadas com parafusos niveladores.

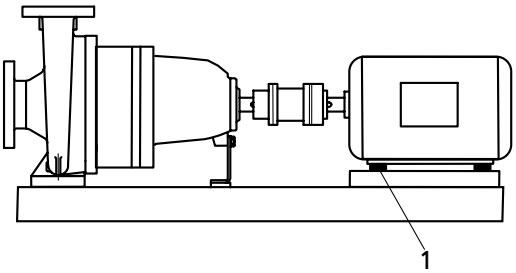


Fig. 15: Conjunto motobomba com parafuso nivelador

1	Parafuso nivelador

✓ Monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.

1. Controle o alinhamento do acoplamento.
2. Solte os parafusos de cabeça sextavada no motor.
3. Coloque parafusos niveladores por baixo dos pés do motor até que a diferença de altura esteja compensada.
4. Reaperte os parafusos de cabeça sextavada.
5. Verifique o funcionamento do acoplamento/eixo.
   Deve ser possível girar facilmente o acoplamento/eixo com a mão.

	⚠ AVISO
	Acoplamento em rotação sem proteção Perigo de ferimentos devido aos eixos a rotação! ▹ Opere o conjunto motobomba somente com um protetor do acoplamento. Se este protetor do acoplamento não for fornecido pela KSB mediante solicitação expressa do cliente, este deverá ser adquirido pelo operador. ▹ Observe as diretrizes relevantes ao selecionar um protetor do acoplamento.

	⚠ PERIGO
	Perigo de explosão devido a faíscas por atrito Perigo de explosão! ▹ Selecione o material do protetor do acoplamento para que não ocorra projeção de faíscas no contato mecânico (vide DIN EN 13463-1).

6. Monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.
7. Controle a distância entre o acoplamento e o protetor correspondente.
   O acoplamento e o protetor não podem se tocar.

5.8 Conexão elétrica

⚠ PERIGO

Instalação elétrica incorreta
Perigo de explosão!

- Respeite também a norma IEC 60079-14 relativa à instalação elétrica.
- Conecte sempre os motores à prova de explosão usando um interruptor de proteção do motor.

⚠ PERIGO

Trabalhos no conjunto motobomba por pessoal não qualificado
Perigo de morte por choque elétrico!

- A conexão elétrica deve ser feita apenas por um eletricista.
- Respeite as normas IEC 60364 e EN 60079 no caso de proteção contra explosão.

⚠ AVISO

Conexão à rede com defeito
Danos na rede elétrica, curto-circuito!

- Respeite as condições técnicas de conexão da empresa de fornecimento de energia elétrica local.

1. Compare a tensão de rede existente com as indicações na plaqueta de identificação do motor.
2. Selecione a partida adequada.

NOTA

É recomendável a montagem de um dispositivo de proteção do motor.

5.8.1 Ajuste do relé temporizador

ATENÇÃO

Tempo de comutação muito longos em motores de corrente trifásica com arranque estrela-triângulo
Danos na bomba/conjunto motobomba!

- Mantenha os tempos de comutação entre estrela e triângulo o mais curtos possível.

Tabela 11: Ajuste do relé temporizador na partida estrela-triângulo

Potência do motor	Tempo Y a ser ajustado
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.8.2 Aterramento

⚠ PERIGO

Carregamento estático
Perigo de explosão!
Danos no conjunto motobomba!

- Conecte o condutor equipotencial no terminal de aterramento fornecido.
- Fixe o condutor equipotencial do conjunto motobomba à fundação.

5.8.3 Conecte o motor

NOTA

O sentido de rotação dos motores de corrente trifásica é, por norma, para a direita (visto a partir da ponta do eixo do motor), segundo IEC 60034-8.
O sentido de rotação da bomba corresponde à seta do sentido de rotação na bomba.

1. Ajuste o sentido de rotação do motor com o sentido de rotação da bomba.
2. Observe a documentação do fabricante fornecida relacionada ao motor.

5.9 Verifique o sentido de rotação

⚠ PERIGO

Aumento da temperatura devido ao contato de peças em rotação e de peças imobilizadas
Perigo de explosão!
Danos no conjunto motobomba!

- ▹ Não verifique nunca o sentido de rotação com a bomba seca.
- ▹ Desconecte a bomba para verificar o sentido de rotação.

⚠ AVISO

Mãos ou objetos dentro do corpo da bomba
Lesões, danos na bomba!

- ▹ Nunca enfie as mãos ou objetos estranhos na bomba enquanto a conexão elétrica do conjunto motobomba não tiver sido removida e protegida contra reconexão.

ATENÇÃO

Sentido de rotação errado com selo mecânico dependendo do sentido de rotação
Danos no selo mecânico e vazamento!

- ▹ Desconecte a bomba para verificar o sentido de rotação.

ATENÇÃO

Sentido de rotação errado do motor e da bomba
Danos na bomba!

- ▹ Observe a seta do sentido de rotação na bomba.
- ▹ Verifique o sentido de rotação e, se necessário, verifique a conexão elétrica e corrija o sentido de rotação.

O sentido de rotação correto do motor e da bomba é no sentido dos ponteiros do relógio (visto a partir do lado de acionamento).

1. Ligando e desligando imediatamente, deixe o motor funcionando durante um curto espaço de tempo e verifique o sentido de rotação do mesmo.
2. Controle o sentido de rotação.
   O sentido de rotação do motor deve coincidir com a seta do sentido de rotação na bomba.
3. No caso de o sentido de rotação estar incorreto, verifique a conexão elétrica do motor e, se necessário, a instalação elétrica.

6 Partida/parada

6.1 Partida

6.1.1 Condição prévia para a partida

Antes da partida do conjunto motobomba, é necessário assegurar os seguintes pontos:

- O conjunto motobomba está conectado eletricamente a todos os dispositivos de proteção de acordo com as normas.
- A bomba está escorvada com o fluido bombeado. (⇨ Capítulo 6.1.4 Página 34)
- O sentido de rotação foi verificado. (⇨ Capítulo 5.9 Página 31)
- Todas as ligações auxiliares estão conectadas e em funcionamento.
- Os lubrificantes foram verificados.
- Após um longo período de imobilização da bomba/conjunto motobomba foram executadas as medidas descritas em (⇨ Capítulo 6.4 Página 41) .

6.1.2 Preencha com lubrificante

Rolamento lubrificado com graxa

Os rolamentos lubrificados com graxa já estão cheios.

Rolamento lubrificado com óleo

Preencha o suporte do mancal com óleo lubrificante.
Qualidade do óleo - vide (⇨ Capítulo 7.2.3.1.2 Página 46)
Quantidade de óleo ver (⇨ Capítulo 7.2.3.1.3 Página 47)

Encha o copo de ressuprimento automático com óleo lubrificante (apenas em rolamentos lubrificados com óleo)

✓ O copo de ressuprimento automático está parafusado no orifício superior do suporte do mancal.

	NOTA
	Se não existir um copo de ressuprimento automático no suporte do mancal, é possível visualizar o nível do óleo no meio do indicador do nível de óleo montado lateralmente.

	ATENÇÃO
	Baixo nível de óleo lubrificante no reservatório do copo de ressuprimento automático Danos no rolamento! ▹ Controle o nível do óleo periodicamente. ▹ Complete sempre o reservatório. ▹ O reservatório tem que estar sempre cheio.

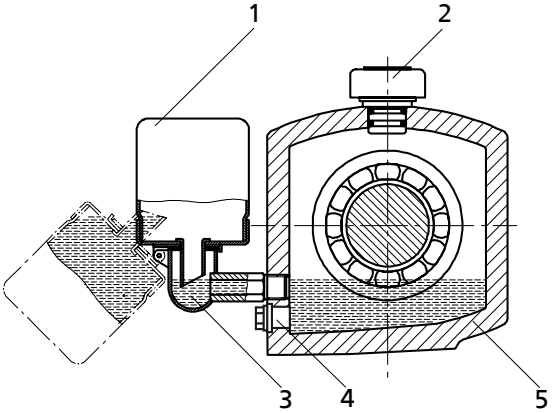


Fig. 16: Suporte do mancal com copo de ressuprimento automático

1	Copo de ressuprimento automático	2	Respiro
3	Ângulo de conexão do copo de ressuprimento automático	4	Bujão roscado
5	Suporte do mancal		

1. Retire o respiro (2).
2. Retire o copo de ressuprimento automático (1) para baixo e para fora do suporte do mancal (5) e prenda.
3. Através do orifício do respiro, preencha com óleo até que o nível chegue ao ângulo de conexão do copo de ressuprimento automático (3).
4. Preencha ao máximo o reservatório do copo de ressuprimento automático (1).
5. Recoloque o copo de ressuprimento automático (1) na posição inicial.
6. Coloque o respiro (2).
7. Após 5 minutos, monitore o nível do óleo no copo de vidro de ressuprimento automático (1).
   O reservatório tem que estar sempre cheio, para que o nível de óleo seja compensado. Se necessário, repita os passos 1 - 6.
8. Para controlar o funcionamento do copo de ressuprimento automático (1), deixe óleo sair lentamente do bujão roscado (4) até subir bolhas de ar no reservatório.

NOTA

Um nível de óleo excessivo provoca aumento da temperatura, perda de estanqueidade ou vazamentos de óleo.

6.1.3 Vedação do eixo

As vedações do eixo já são fornecidas montadas de fábrica.Observe as informações sobre a desmontagem (⇨ Capítulo 7.4.6 Página 50) ou a montagem (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 55) .

Recipiente de alimentação

Abasteça o recipiente de alimentação, caso exista, de acordo com o desenho de arranjo geral.

Selo mecânico duplo

Antes de ligar a bomba, certifique-se de que existe admissão de pressão de bloqueio de acordo com o desenho de arranjo geral.

Alimentação externa

Aplique os valores de pressão indicados na folha de dados ou no desenho de arranjo geral.

6.1.4 Enchimento e extração do ar da bomba

⚠ PERIGO

Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva devido à mistura de fluidos incompatíveis na tubulação secundária
Perigo de queimaduras!
Perigo de explosão!

- ▹ Observe a compatibilidade do fluido barreira/fluido de fonte externa com o fluido bombeado.

⚠ PERIGO

Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba
Perigo de explosão!

- ▹ A zona interior da bomba em contato com o fluido bombeado, incluindo a câmara de vedação e os sistemas auxiliares, tem que estar permanentemente cheios de fluido bombeado.
- ▹ Providencie uma pressão de sucção suficientemente alta.
- ▹ Adote medidas de monitoramento adequadas.

⚠ PERIGO

Falha na vedação do eixo devido a lubrificação insuficiente
Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!
Danos na bomba!

- ▹ Antes da conexão, extraia o ar da bomba e da tubulação de sucção e escorve com fluido bombeado.

1. Extraia o ar da bomba e da tubulação de sucção e preencha com fluido bombeado.
2. Abra totalmente a válvula de fechamento na tubulação de sucção.
3. Abra totalmente todas as ligações auxiliares (fluido barreira, líquido de lavagem, etc.).

6.1.5 Verificação final

1. Monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.
2. Verifique o alinhamento do acoplamento e, se necessário, alinhe novamente. (⇨ Capítulo 5.6 Página 27)
3. Verifique o funcionamento do acoplamento/eixo.
   Tem que ser possível girar o acoplamento/eixo com a mão facilmente.
4. Monte o protetor do acoplamento novamente e, se necessário, os demais acessórios.
5. Controle a distância entre o acoplamento e o protetor correspondente.
   O acoplamento e o protetor não podem se tocar.

6.1.6 Refrigeração por água

ATENÇÃO

Água de refrigeração tóxica, que forma sedimentação
Danos na bomba!

- ▹ Respeite as indicações de qualidade para a água de refrigeração.

Respeite os seguintes dados de qualidade para a água de refrigeração:

- Sem sedimentação/depósito
- Não tóxica

- Sem sólidos suspensos
- Dureza média de 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- Condicionada e não corrosiva
- Temperatura de entrada t_E=10 a 30 °C
  Temperatura de saída t_A= máximo 45 °C

6.1.7 Refrigeração do suporte do mancal (versão especial)

Em caso de aquecimento permanente com a bomba parada (acima de 185 °C) é necessário refrigerar o suporte do mancal.
Para refrigerar o suporte do mancal são necessários os seguintes valores:

- Pressão do líquido de refrigeração: máximo 6 bar
- Quantidade de líquido de refrigeração: consulte a tabela a seguir

Tabela 12: Quantidade de líquido de refrigeração no mancal dos rolamentos

Suporte do mancal	Quantidade de líquido de refrigeração [l/min]
CS40	5
CS50	6
CS60	8
CS80	10

6.1.8 Aquecimento (versão "h")

Se necessário, a bomba também pode ser aquecida. Para isso, o corpo da bomba e a tampa do corpo estão equipados com câmaras de aquecimento. As câmaras de aquecimento admitem água quente, vapor ou óleo térmico.

⚠ PERIGO

Falta de fluído de aquecimento
Perigo de explosão!
Queimaduras!

▹ Respeite as classes de temperatura permitidas.

ATENÇÃO

Fluido de aquecimento em falta
Danos na bomba!

▹ Providencie a quantidade suficiente de fluido de aquecimento.

ATENÇÃO

Tempo de aquecimento insuficiente
Danos na bomba!

▹ Observe o aquecimento suficiente da bomba.

ATENÇÃO

Temperatura permitida do fluido de aquecimento excedida
Saída de fluido bombeado ou do fluido de aquecimento!

▹ Observe os limites de utilização dos fluidos de aquecimento.

Tabela 13: Limites de temperatura para aquecimento com água quente ou óleo térmico

Fluido de aquecimento	$t_{máx}$ [°C]	$p_{máx}$ [bar]
Água quente/vapor saturado	300	20
Óleo térmico	300	6

6.1.9 Aqueça/mantenha a bomba/conjunto motobomba aquecimento

ATENÇÃO

Bloqueio da bomba
Danos na bomba!

- ▹ Aqueça a bomba de acordo com as normas antes de colocá-la em funcionamento.

Ao manter quente/aquecer a bomba/conjunto motobomba, atenção para os seguintes pontos:

- Aquecimento contínuo
- Velocidade de aquecimento máxima 10 °C/min (10 K/min)

Fluidos bombeados acima de 150 °C

No bombeamento de fluidos acima de 150 °C, verifique se a bomba aqueceu o suficiente antes de colocar o conjunto motobomba durante a partida.

Diferença de temperatura

A diferença de temperatura entre a superfície da bomba e o fluido bombeado não pode exceder os 100 °C (100 K) na colocação em funcionamento.

6.1.10 Partida da bomba

PERIGO

Os limites de pressão e de temperatura permitidos foram excedidos devido ao fechamento da tubulação de sucção e da linha de descarga
Perigo de explosão!
Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!

- ▹ Nunca opere a bomba com as válvulas fechadas na tubulação de sucção e/ou linha de descarga.
- ▹ Iniciar partida do motobomba apenas com a válvula de fechamento do lado da pressão leve ou totalmente aberta.

PERIGO

Temperaturas excessivas devido ao funcionamento a seco ou a uma porcentagem muito alta de gás no fluido bombeado
Perigo de explosão!
Danos no conjunto motobomba!

- ▹ Nunca opere o conjunto motobomba se não estiver cheio.
- ▹ Encha a bomba de modo adequado. (⇨ Capítulo 6.1.4 Página 34)
- ▹ Opere a bomba apenas dentro da faixa de operação permitida.

ATENÇÃO

Ruídos, vibrações, temperaturas ou vazamentos anormais
Danos na bomba!

- ▹ Desligue imediatamente a bomba/conjunto motobomba.
- ▹ Opere o conjunto motobomba em funcionamento apenas depois de eliminar as causas.

✓ O sistema de tubos da instalação está limpo.

✓ A bomba, a tubulação de sucção e, eventualmente, o recipiente estão sem ar e escorvados de fluido bombeado.

✓ Os tubos de escorva e respiro estão fechados.

ATENÇÃO

Partir a bomba com a linha de descarga aberta
Sobrecarga do motor!

- ▹ Confira se a reserva de potência do motor é suficiente.
- ▹ Use o arranque suave.
- ▹ Use o controle de velocidade.

1. Abra totalmente a válvula de fechamento na tubulação de sucção/linha de descarga.
2. Feche ou abra levemente a válvula de fechamento na linha de descarga.
3. Ligue o motor.
4. Imediatamente após chegar ao número de rotações, abra um pouco a válvula de fechamento na linha de descarga e regule no ponto de funcionamento.

ATENÇÃO

Desalinhamento do eixo da bomba e do acoplamento
Danos na bomba, no motor e no acoplamento!

- ▹ Quando a temperatura de serviço for alcançada, desligue o conjunto motobomba e verifique o alinhamento do acoplamento.

5. Controle o alinhamento do acoplamento e, se necessário, alinhe novamente.

6.1.11 Controle a vedação do eixo

Selo mecânico

Durante o funcionamento, o selo mecânico tem apenas perdas mínimas ou não visíveis por vazamento (em forma de vapor).
Os selos mecânicos não necessitam de manutenção.

Gaxeta

A gaxeta deve pingar levemente durante o funcionamento.

⚠ PERIGO

Formação de temperaturas excessivas nas gaxetas
Perigo de explosão!

- ▹ Sempre use monitoramento adequado de temperatura a para vedação do eixo por gaxeta.
- ▹ As gaxetas têm que ser comprimidas corretamente.

Gaxeta de grafite pura

Na versão com gaxeta de grafite puro, sempre deve haver vazamento.

Tabela 14: Valores de vazamento para gaxeta de grafite pura

Quantidade	Valores
Mínimo	10 cm³/min
Máximo	20 cm³/min

Ajuste o vazamento

Antes da colocação em funcionamento

1. Aperte as porcas do aperta-gaxeta um pouco com a mão.
2. Controle o posicionamento reto e centralizado do aperta-gaxeta com a ajuda de um calibre-guia.

⇨ Após o enchimento da bomba, deve haver vazamento.

Após cinco minutos de funcionamento

	⚠ AVISO
	Componentes em rotação, sem proteção Perigo de lesões! ▹ Não toque nos componentes em rotação. ▹ Os trabalhos com o conjunto motobomba em funcionamento devem ser efetuados com muito cuidado.

O vazamento pode ser reduzido.

1. Aperte as porcas do aperta-gaxeta em 1/6 de volta.
2. Em seguida, observe o vazamento durante cinco minutos.

Vazamento excessivo:
repita os passos 1 e 2 até atingir um valor mínimo.

Vazamento insuficiente:
solte as porcas um pouco no aperta-gaxeta.

sem vazamento:
desligue o conjunto motobomba imediatamente!
Solte o aperta-gaxeta e repita a partida.

Controle do vazamento

Após o ajuste, observe o vazamento durante aprox. duas horas à temperatura máxima do fluido bombeado.
Com uma pressão mínima do fluido bombeado, verifique se o vazamento na gaxeta é suficiente.

6.1.12 Parada da bomba

✓ A válvula de fechamento na tubulação de sucção está aberta e permanece assim.

✓ Nos conjuntos motobombas com selo mecânico duplo, aplicar a pressão necessária especificada no desenho de arranjo geral na câmara de de selagem, também durante paralisação.

✓ O fornecimento de fluido de fonte externa tem que ser garantido mesmo no estado de paralisação.

1. Feche a válvula de fechamento na linha de descarga.
2. Desligue o motor e verifique se a marcha por inércia é suave.

	NOTA
	Se houver uma válvula de retenção montada na linha de descarga, a válvula de fechamento pode ficar aberta, desde que as condições ou prescrições da instalação observadas e cumpridas.

	NOTA
	Se o bloqueio não for possível, a bomba funciona no sentido inverso. A rotação de retorno tem que ser menor do que a rotação nominal.

Em caso de períodos de imobilização prolongados:

1. Feche a válvula de fechamento na tubulação de sucção.
2. Feche as conexões auxiliares.
   Em caso de fluidos bombeados, que entram a vácuo, a vedação do eixo deve ser abastecida com fluido barreira inclusive durante o estado de imobilização.
   Feche o fluxo de líquido de refrigeração, caso exista, somente após o resfriamento da bomba.

ATENÇÃO

Perigo de congelamento em caso de paralisação prolongada da bomba
Danos na bomba!

- Esvazie ou proteja a bomba contra congelamento e, caso existam, as câmaras de refrigeração/aquecimento.

6.2 Limites da faixa de operação

PERIGO

Limites de utilização relacionados à pressão, temperatura, fluido bombeado e rotação ultrapassados
Perigo de explosão!
Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!

- Observe os dados de operação indicados na folha de dados.
- Nunca bombeie fluidos para os quais a bomba não está preparada.
- Evite o funcionamento prolongado com a válvula de fechamento fechada.
- Nunca opere a bomba com temperaturas, pressões ou rotações superiores às indicadas na folha de dados ou na plaqueta de identificação, exceto mediante autorização por escrito do fabricante.

6.2.1 Temperatura ambiente

ATENÇÃO

Funcionamento fora da temperatura ambiente permitida
Danos na bomba/conjunto motobomba!

- Respeite os valores relativos à temperatura ambiente indicados nos manuais.

Respeite os seguintes parâmetros e valores durante o funcionamento:

Tabela 15: Limites de temperaturas ambiente

Limites de temperaturas ambiente	Valor
máximo	50 °C 40 °C[8)]
mínimo	vide a folha de dados

6.2.2 Frequência de partida

PERIGO

Temperatura da superfície do motor muito alta
Perigo de explosão!
Danos no motor!

- Nos motores protegidos contra explosão, respeite as indicações na documentação do fabricante relativas à frequência de partida.

Geralmente, a frequência de partida é determinada pelo aumento máximo da temperatura do motor. Esta depende em grande parte das reservas de potência do motor no funcionamento estacionário e das condições de arranque (partida direta, estrela-triângulo, momentos de inércia, etc.). Partindo do princípio de que as partidas são distribuídas uniformemente pelo período de tempo indicado, no arranque com a válvula gaveta na linha de descarga levemente aberta, os seguintes valores podem valer como referência:

8) requisito segundo 94/9/CE (produtos Atex)

Tabela 16: Frequência de partida

Potência do motor [kW]	nº máximo de partidas [partidas/hora]
até 12	15
até 100	10
mais do que 100	5

ATENÇÃO

Ligue novamente com o motor em marcha por inércia
Danos na bomba/conjunto motobomba!

▹ Ligue o conjunto motobomba novamente apenas após a parada total do rotor.

6.2.3 Fluido bombeado

6.2.3.1 Vazão

Se não existir nenhuma outra indicação nas curvas características ou nas folhas de dados, é aplicável o seguinte conceito:

- Operação de curta duração: $Q_{mín}$ [9] = 0,15 × Q_{opt} [10]
- Operação constante: $Q_{mín}$ [9] = 0,3 × Q_{opt} [10]
- Operação em 2 polos: $Q_{máx}$ [11] = 1,1 × Q_{opt} [10]
- Operação em 4 polos: $Q_{máx}$ [11] = 1,25 × Q_{opt} [10]
- Operação em 6 polos: $Q_{máx}$ [11] = 1,25 × Q_{opt} [10]

As indicações são válidas para água e fluidos bombeados idênticos à água. Fases de operação mais longas com este fluído bombeado e conforme valores indicados, não provocam um aumento adicional da temperatura da superfície da bomba. Contudo, no caso de fluidos bombeados com diferentes parâmetros, é necessário verificar, com a ajuda da fórmula de cálculo a seguir, se existe a possibilidade de ocorrer um aquecimento adicional que provoque um aumento perigoso da temperatura na superfície da bomba. Se necessário, aumente a vazão mínima.

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

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

Tabela 17: Legenda

Símbolos da fórmula	Descrição	Unidade
c	Capacidade térmica específica	J/kg K
g	Aceleração devido à gravidade	m/s²
H	Altura manométrica da bomba	m
T_f	Temperatura do fluido bombeado	°C
T_o	Temperatura da superfície do corpo	°C
η	Rendimento da bomba no ponto de funcionamento	-
$\Delta\vartheta$	Diferença de temperatura	K

9) Vazão mínima permitida
10) Vazão no ponto de funcionamento com maior rendimento
11) Vazão máxima permitida

6.2.3.2 Densidade do fluido bombeado

O consumo de potência da bomba aumenta proporcionalmente à densidade do fluido bombeado.

	ATENÇÃO
	Exceder a densidade permitida do fluido bombeado Sobrecarga do motor! ▹ Respeite as indicações relativas à densidade na folha de dados. ▹ Confira se a reserva de potência do motor é suficiente.

6.2.3.3 Fluidos abrasivos bombeados

Não são permitidas porcentagens de matéria sólida superiores às indicadas na folha de dados.
No bombeamento de fluidos com conteúdos abrasivos é de se esperar um desgaste elevado no sistema hidráulico e na vedação do eixo. Reduza os intervalos de inspeção relacionados aos tempos normais.

6.3 Parada/conservação/armazenamento

6.3.1 Medidas para a parada

A bomba/conjunto motobomba permanece montada

✓ Existe uma alimentação suficiente de líquido para a verificação e execução do funcionamento da bomba.

1. Em períodos de imobilização maiores, ligue o conjunto motobomba mensalmente e trimestralmente em turnos e deixe funcionar durante aprox. cinco minutos.
   Desta forma evita-se a formação de sedimentação na zona interior e na zona de entrada da bomba.

A bomba/conjunto motobomba é desmontada e armazenada

✓ A bomba foi esvaziada corretamente (⇨ Capítulo 7.3 Página 48) e as especificações de segurança para a desmontagem da bomba foram respeitadas. (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49)

1. Pulverize o interior do corpo da bomba com conservante, especialmente a área da folga do rotor.
2. Pulverize o conservante através dos flanges de sucção e de pressão.
   É recomendado fechar os bocais (por ex., com capas de plástico ou similares).
3. Lubrifique todas as peças e superfícies polidas da bomba para que fiquem protegidas contra corrosão (óleo e graxa sem silicone compatíveis).
   Respeite as informações (⇨ Capítulo 3.3 Página 14) complementares.

No armazenamento temporário, conserve apenas os componentes feitos de materiais de liga leve que entram em contato com líquidos. Conservantes comercialmente disponíveis podem ser utilizados para esta finalidade. Na aplicação/remoção, respeite as indicações específicas do fabricante.

Respeite as indicações complementares. (⇨ Capítulo 3 Página 13)

6.4 Recolocação em funcionamento

Para a recolocação em funcionamento, observe o capítulo relativo à partida (⇨ Capítulo 6.1 Página 32) e a faixa de operação (⇨ Capítulo 6.2 Página 39) .

Antes da recolocação em funcionamento da bomba/conjunto motobomba, execute medidas adicionais de manutenção/conservação. (⇨ Capítulo 7 Página 43)

	⚠ AVISO **Falha ao reinstalar ou reativar dispositivos de proteção** Perigo de lesão devido a peças em movimento ou saída do fluido bombeado! ▹ Imediatamente após a conclusão dos trabalhos, monte todos os dispositivos de segurança/proteção corretamente e recoloque-os em funcionamento.

	NOTA Se a colocação parada for superior a um ano é necessário substituir os elastômeros.

7 Manutenção/conservação

7.1 Especificações de segurança

⚠ PERIGO

Formação de faíscas durante os trabalhos de manutenção
Perigo de explosão!

- Respeite as especificações de segurança locais.
- Execute os trabalhos de manutenção em conjuntos motobomba protegidos contra explosão sempre fora da áreas em que apresentem perigo de explosão.

⚠ PERIGO

Conjunto motobomba com manutenção inadequada
Perigo de explosão!
Danos no conjunto motobomba!

- Faça a manutenção constante do conjunto motobomba.
- Crie um plano de manutenção que abranja principalmente o lubrificante, a vedação do eixo e o acoplamento.

O operador deve se assegurar de que todos os trabalhos de manutenção, inspeção e montagem são executados por pessoal autorizado e qualificado, que tenha se informado através de um estudo aprofundado do manual de operação.

⚠ AVISO

Ligação acidental do conjunto motobomba
Perigo de ferimentos devido a peças em movimento!

- Proteja o conjunto motobomba contra conexão acidental.
- Os trabalhos no conjunto motobomba só podem ser executados com as conexões elétricas desconectadas.

⚠ AVISO

Fluidos bombeados ou produtos auxiliares ou de serviços perigosos para a saúde e/ou quentes
Perigo de lesões!

- Observe a legislação em vigor.
- Ao esvaziar o fluido bombeado, tome medidas de proteção para as pessoas e para o meio ambiente.
- Descontaminar bombas que bombeiam fluidos perigosos para a saúde.

⚠ AVISO

Deficiência de estabilidade
Risco de esmagamento de mãos e pés!

- Na montagem/desmontagem, trave a bomba/conjunto motobomba/partes da bomba contra tombamento ou queda.

Criando um plano de manutenção, é possível evitar reparações caras com um mínimo de exigências e obter um funcionamento impecável e confiável da bomba/conjunto motobomba.

NOTA

Para todos os trabalhos de manutenção, conservação e montagem, o Serviço de Assistência da KSB ou oficinas autorizadas está à disposição. Consulte os endereços e telefones de contato no anexo: "Endereços" ou na Internet em "www.ksb.com.br".

Evite o uso de força excessiva durante a desmontagem e montagem do conjunto motobomba.

7.2 Manutenção/inspeção

7.2.1 Monitoramento do funcionamento

⚠ PERIGO

Temperaturas excessivas devido a aquecimento ou vedações defeituosas no mancal
Perigo de explosão!
Perigo de incêndio!
Danos no conjunto motobomba!
Perigo de queimaduras!

- ▹ Verifique periodicamente o nível do lubrificante.
- ▹ Verifique periodicamente os níveis de ruído nos rolamentos.

⚠ PERIGO

Vedação do eixo com manutenção inadequada
Perigo de explosão!
Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!
Danos no conjunto motobomba!
Perigo de queimaduras!
Perigo de incêndio!

- ▹ Faça a manutenção periódica da vedação do eixo.

⚠ PERIGO

Sistema de pressão de bloqueio com manutenção inadequada
Perigo de explosão!
Perigo de incêndio!
Danos no conjunto motobomba!
Saída de fluidos bombeados quentes e/ou tóxicos!

- ▹ Faça a manutenção periódica do sistema de pressão de bloqueio.
- ▹ Monitore a pressão de bloqueio.

ATENÇÃO

Desgaste alto devido ao funcionamento a seco
Danos no conjunto motobomba!

- ▹ Nunca opere o conjunto motobomba se não estiver escorvado.
- ▹ Durante o funcionamento, nunca feche a válvula de descarga na tubulação de sucção e/ou tubulação de alimentação.

ATENÇÃO

Temperatura permitida do fluido bombeado excedida
Danos na bomba!

- ▹ Não é permitido um funcionamento prolongado com a válvula de descarga fechada (aquecimento do fluido bombeado).
- ▹ Respeite as indicações de temperatura na folha de dados e os limites da faixa de operação. (⇨ Capítulo 6.2 Página 39)

Durante o funcionamento, observe ou verifique o seguinte:

- A bomba sempre deve funcionar suavemente e sem vibrações.
- Na lubrificação com óleo, atenção o nível correto do óleo. (⇨ Capítulo 6.1.2 Página 32)

- Verifique a vedação do eixo. (⇨ Capítulo 6.1.11 Página 37)
- Verifique as vedações estáticas quanto a vazamentos.
- Verifique o nível de ruído nos rolamentos, durante funcionamento.
  Vibração, ruídos ou consumo elevado de corrente em condições normais podem significar a existência de desgaste.
- Monitore o funcionamento de ligações auxiliares existentes eventualmente.
- Sistema de refrigeração
  Coloque a bomba fora de funcionamento pelo menos uma vez por ano e limpe bem o sistema de refrigeração.
- Monitore a bomba reserva.
  Para se certificar de que o conjunto motobomba reserva está pronto para a operação, colocá-la em funcionamento pelo menos uma vez por semana.
- Monitore a temperatura dos rolamentos.
  A temperatura do rolamento não pode exceder 90°C (medidos no exterior no suporte do mancal).

ATENÇÃO

Funcionamento fora da temperatura permitida no mancal
Danos na bomba!

▹ A temperatura do mancal da bomba/conjunto motobomba não deve exceder 90°C (medidos no exterior no suporte do mancal).

NOTA

Após a primeira colocação em funcionamento podem ocorrer temperaturas elevadas nos rolamentos/esferas lubrificados com graxa que estão relacionadas com os processos de rodagem. A temperatura final do rolamento só fica definida após um determinado tempo de funcionamento (até 48 horas de acordo com as condições).

7.2.2 Trabalhos de inspeção

⚠ PERIGO

Temperaturas excessivas devido a atrito, impacto ou faíscas por atrito
Perigo de explosão!
Perigo de incêndio!
Danos no conjunto motobomba!

▹ Verifique periodicamente se o protetor do acoplamento, as peças de plástico e outras coberturas de peças em rotação estão deformadas e se têm uma distância suficiente com relação a outras peças em rotação.

7.2.2.1 Verifique o acoplamento

Verifique os elementos elásticos do acoplamento. Quando surgirem sinais de desgaste, substitua adequadamente as peças respectivas e verifique o alinhamento.

7.2.2.2 Verifique as folgas

Para inspecionar as folgas, é necessário desmontar o conjunto "back pull-out".
Se o limite de folga permitido for excedido (consulte a tabela a seguir), monte um novo anel de desgaste do corpo 502.01 e/ou 502.2.
As medidas de folga indicadas se referem aos diâmetros.

Tabela 18: Folgas entre o rotor e o corpo ou o rotor e a tampa do corpo

Material do corpo	Folgas	
	novo	expansão máxima permitida
G, D, E	0,3 mm	0,9 mm
C, V	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.3 Limpe o filtro

	ATENÇÃO
	Pressão de sucção insuficiente devido ao filtro obstruído na tubulação de sucção Danos na bomba! ▹ Monitore o acumulo de sujeira no filtro adotando medidas adequadas (por ex., monitorando o manômetro). ▹ Limpe o filtro em intervalos adequados.

7.2.3 Lubrificação e troca do lubrificante do rolamento/esfera

	PERIGO
	Temperaturas excessivas devido ao aquecimento ou vedações defeituosas no mancal Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danos no conjunto motobomba! ▹ Verifique periodicamente o estado do lubrificante.

7.2.3.1 Lubrificação com óleo

Normalmente, os rolamentos / esfera são lubrificados com óleo mineral.

7.2.3.1.1 Intervalos

Tabela 19: Intervalos de troca de óleo

Temperatura na posição do rolamento	Primeira troca de óleo	Restantes trocas de óleo[12)]
até 70 °C	após 300 horas de funcionamento	após 8.500 horas de funcionamento
70 °C - 80 °C	após 300 horas de funcionamento	após 4.200 horas de funcionamento
80 °C - 90 °C	após 300 horas de funcionamento	após 2.000 horas de funcionamento

7.2.3.1.2 Qualidade do óleo

Tabela 20: Qualidade do óleo

Designação	Características	
Óleo lubrificante CL46 ou CLP46 conforme DIN 51517	Viscosidade cinemática a 40 °C	46±4 mm²/s
	Ponto de combustão (conforme Cleveland)	+175 °C
	Ponto de fluidez (Pourpoint)	-15 °C
	Temperatura de utilização[13)]	Superior à temperatura permitida no mancal

12) pelo menos uma vez por ano

13) Se a temperatura ambiente for inferior a -10 °C, devem ser usados outros tipos de óleos lubrificantes mais adequados. Consultar KSB. Consulta obrigatória.

7.2.3.1.3 Quantidade de óleo

Tabela 21: Quantidade de óleo

Suporte do mancal	Quantidade de óleo [l]
CS40	0,2
CS50	0,4
CS60	0,4
CS80	0,7

7.2.3.1.4 Troca de óleo

⚠ AVISO

Lubrificantes perigosos para a saúde e/ou em altas temperaturas
Perigo para as pessoas e para o meio ambiente!

- ▹ Ao evacuar o lubrificante, tome medidas de proteção para as pessoas e para o meio ambiente.
- ▹ Se necessário, utilizar vestuário e máscara de proteção.
- ▹ Acondicionar e descartar os lubrificantes.
- ▹ Observe a legislação referente ao descarte de fluidos perigosos para a saúde.

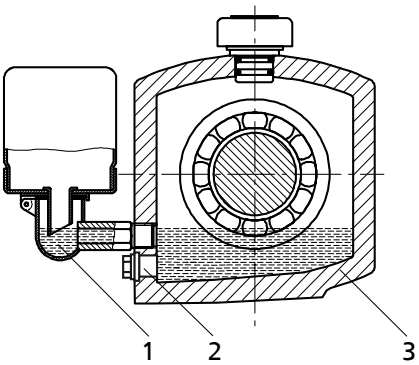


Fig. 17: Copo de ressuprimento automático com suporte do mancal

1	Copo de ressuprimento automático	2	Bujão roscado
3	Suporte do mancal		

✓ Tenha à disposição um recipiente adequado para o óleo usado.

1. Colocar o recipiente embaixo do bujão roscado.
2. Soltar o bujão roscado (2) no suporte do mancal (3) e drenar o óleo.
3. Assim que o suporte do mancal (3) estiver vazio, recolocar o bujão
4. Complete com óleo. (⇨ Capítulo 6.1.2 Página 32)

7.2.3.2 Lubrificação a graxa

Os rolamentos são fornecidos com uma graxa de alta qualidade à base de sabão de lítio.

7.2.3.2.1 Intervalos

- Em condições de operação normal, o abastecimento é suficiente para 25.000 horas de funcionamento.
- Em condições de operações mais severas (p.ex., temperatura ambiente elevada, umidade do ar elevada, ar com poeira, atmosfera industrial agressiva, etc.), os mancais devem de ser inspecionados com antecedência, se necessário, limpá-los e lubrificá-los.

- Após 25.000 horas ou dois anos de funcionamento permanente, troque o rolamento/esfera.

7.2.3.2.2 Qualidade da graxa

Tabela 22: Qualidade da graxa conforme DIN 51825

Base de graxa	Classe NLGI	Coeficiente de penetração a 25 °C mm/10	Ponto de Desprendimento	Faixa de Temperatura
Lítio	2 a 3	220-295	≥ 175 °C	-30 °C a 120 °C

7.2.3.2.3 Quantidades de graxa

Medium Duty

Tabela 23: Quantidades de graxa para reabastecimento

Rolamentos	Rolamento + tampa do lado da bomba [g]	Rolamento + tampa do lado do acionamento [g]
CS40	13	66
CS50	50	135
CS60	72	196
CS80	64	276

Economy

No caso dos rolamentos Economy, os rolamentos têm lubrificação permanente com graxa e não podem ser relubrificados. Se necessário, substitua os rolamentos por completo.

7.2.3.2.4 Troca de graxa

ATENÇÃO

Mistura de graxas de diferentes bases
Alteração das características de lubrificação!

- ▹ Lave bem o rolamento.
- ▹ Adapte os períodos de relubrificação à graxa utilizada.

✓ A bomba tem que ser desmontada para a substituição da graxa. (⇨ Capítulo 7.4 Página 49)

1. Preencher as cavidades do mancal com graxa somente até metade.
2. Preencher as cavidades da tampa do mancal com graxa até aprox. 1/3.

7.3 Esvaziamento/limpeza

⚠ AVISO

Fluidos que apresentam um risco à saúde e/ou fluidos quentes
Perigo para as pessoas e para o meio ambiente!

- ▹ Recolha e descarte o líquido de lavagem e eventualmente o líquido residual.
- ▹ Se necessário, use vestuário e máscara de proteção.
- ▹ Cumpra a legislação referente ao descarte de fluidos perigosos para a saúde.

Se bombeados líquidos cujos sedimentos provocam danos de corrosão com a umidade do ar ou que se inflamam em contato com o oxigênio, a bomba/conjunto motobomba tem que ser lavada, neutralizada e seca com gás inerte anídrico.

Utilizar a ligação 6B para esvaziar o fluido bombeado (ver em conexões auxiliares).

7.4 Desmontar o conjunto motobomba

7.4.1 Indicações gerais/especificações de segurança

	⚠ AVISO **Trabalhos na bomba/no conjunto motobomba por pessoal não qualificado** Perigo de lesões! ▹ Mande executar os trabalhos de reparação e manutenção apenas por pessoal qualificado.
	⚠ AVISO **Superfície quente** Perigo de lesões! ▹ Deixar o conjunto motobomba resfriar até à temperatura ambiente
	⚠ AVISO **Elevação/deslocamento inadequado de módulos ou componentes pesados** Danos pessoais e materiais! ▹ Ao deslocar módulos ou componentes pesados utilizar meios de transporte de elevação e de apoio adequados.

Observe por norma as especificações de segurança e as indicações. (⇨ Capítulo 7 Página 43)

Nos trabalhos com motor, observe as especificações do fabricante respectivo.

Na desmontagem e montagem, respeite o desenho geral.

Em caso de falhas/danos, contatar a nossa equipe de serviço.

	⚠ PERIGO **Trabalhos na bomba/conjunto motobomba sem a devida preparação** Perigo de lesões! ▹ Desligar corretamente o conjunto motobomba. (⇨ Capítulo 6.1.12 Página 38) ▹ Fechar as válvulas de fechamento na tubulação de sucção e linha de descarga. ▹ Esvazie e despressurize a bomba. (⇨ Capítulo 7.3 Página 48) ▹ Feche as conexões auxiliares eventualmente existentes. ▹ Deixar o conjunto motobomba resfriar até à temperatura ambiente.

7.4.2 Preparar o conjunto motobomba

1. Interrompa a alimentação elétrica e proteja contra reconexão.
2. Desmonte as conexões auxiliares existentes.
3. Remova o protetor do acoplamento.
4. Caso exista, desmonte o espaçador do acoplamento.
5. Na lubrificação com óleo, drene o óleo. (⇨ Capítulo 7.2.3.1.4 Página 47)

7.4.3 Desmonte o motor

	NOTA Nos conjuntos motobomba com espaçador, o motor pode ficar parafusado na base para a desmontagem do conjunto "back pull-out".

	⚠ AVISO **Basculamento do motor** Risco de esmagamento mãos e pés! ▹ Suspender ou apoiar o motor para evitar que ele tombe.

1. Desconecte o motor.
2. Soltar os parafusos de fixação do motor na base.
3. Desengatar a bomba e o motor através do deslocamento do motor.

7.4.4 Desmonte o conjunto "back pull-out"

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.3 Página 49) .

✓ Na versão com acoplamento tipo espaçador, o motor está desconectado.

	⚠ AVISO **Movimentação do conjunto "back pull-out"** Risco de esmagamento de mãos e pés! ▹ Suspenda ou apoie o suporte do mancal do lado da bomba.

1. Se necessário, fixar o suporte do mancal 330 antes da inclinação, p. ex., apoiando ou suspendendo.
2. Soltar o pé de apoio 183 da base.
3. Soltar a porca sextavada 920.01 no corpo espiral.
4. Puxar o conjunto "back pull-out" do corpo espiral.
5. Retirar e descartar o anel de vedação 411.10.
6. Alocar o conjunto "back pull-out" em um local limpo e plano.

7.4.5 Desmonte o rotor

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.4 Página 50) .

✓ O conjunto "back pull-out" se encontra em um local de montagem limpo e plano.

1. Solte a porca do rotor 922 (rosca direita!).
2. Remova o rotor 230 com um extrator.
3. Deposite o rotor 230 em um local limpo e plano.
4. Retire as chavetas 940.01 do eixo 210.
5. Retire e descarte os anéis de vedação 411.31/411.32.

7.4.6 Desmonte a vedação do eixo

7.4.6.1 Desmontar o selo mecânico - tampa do corpo tipo cilíndrica

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 50) .

✓ O conjunto "back pull-out" se encontra em um local de montagem limpo e plano.

1. Soltar as porcas sextavadas 920.02 e empurrar a sobreposta 471 para trás (caso exista).
2. Soltar as porcas sextavadas 920.04, caso existam.
3. Soltar a tampa do corpo 161 do suporte do mancal 330.

4. Puxar o selo mecânico completo 433, com luva protetora do eixo 524.01, sobreposta 471 e centrifugador 507.01 do eixo 210.

7.4.6.2 Desmontar o selo mecânico - tampa do corpo tipo cônica

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 50) .

✓ O conjunto "back pull-out" se encontra em um local de montagem limpo e plano.

1. Puxe a luva do eixo 524.01 com a unidade circunferencial do selo mecânico 433 do eixo.
2. Solte as porcas sextavadas 920.04, caso existam.
3. Desmonte a tampa do corpo 161 com anel estacionário do selo mecânico 433.
4. Desmonte o centrifugador 507.01.
5. Pressione o anel estacionário do selo mecânico 433 para fora da tampa do corpo 161.

7.4.6.3 Desmontar a gaxeta

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 50) .

✓ O conjunto "back pull-out" se encontra em um local de montagem limpo e plano.

1. Soltar as porcas sextavadas 920.02 do aperta-gaxeta 452 e retirar o aperta--gaxeta.
2. Soltar as porcas sextavadas 920.04, caso existam.
3. Soltar a tampa do corpo 161 do suporte do mancal 330.
4. Retirar o anel aperta-gaxeta 454.01 e a bandeja de drenagem 463.01.
5. Retirar os cordões de gaxeta 461.01 e, caso exista, o anel cadeado 458.01 da caixa.
6. Puxar a luva protetora do eixo 524.01 e o centrifugador 507.01 do eixo 210.

7.4.7 Desmonte os rolamentos

✓ Foram respeitados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.6 Página 50) .

✓ O suporte do mancal se encontra em um local limpo e plano.

1. Solte o pino roscado no cubo do acoplamento.
2. Retire a metade do acoplamento do eixo da bomba com um extrator.
3. Retire a chaveta 940.02.
4. Solte os parafusos 914.02 e retire a tampa do mancal do lado de acionamento 360.02, assim como o anel de vedação 400.02.
5. Solte os parafusos 914.01 e retirar a tampa do mancal do lado da bomba 360.01, assim como o anel de vedação 400.01.

7.4.7.1 Desmonte o rolamento Medium Duty

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.7 Página 51) .

1. Extraia cuidadosamente o eixo 210 com rolamento de esferas de contato angular 320.02 e anel interno do rolamento cilíndricos 322.01 para o lado de acionamento.
2. Retire o disco de apoio 550.23 do rolamento de esferas de contato angular 320.02 do suporte do mancal 330.
3. Na lubrificação a graxa, retire o disco 550.25.

4. Desmonte o rolamento cilíndricos 322.01 (caixa de rolos) do suporte do mancal 330.
5. Na lubrificação a graxa, retire o disco 550.24.
6. Dobre a chapa de segurança 931.01 atrás da porca ranhurada 920.21 sobre o eixo 210.
7. Desaperte a porca ranhurada 920.21 (rosca direita!) e remova a chapa de segurança 931.01.

	⚠ AVISO
	Superfícies quentes devido ao aquecimento de componentes para a montagem/ desmontagem Perigo de queimaduras! ▹ Use luvas protetoras resistentes ao calor. ▹ Remova os materiais inflamáveis da área de perigo.

8. Aqueça o rolamento de esferas de contato angular 320.02, assim como o anel interno do rolamento cilíndricos 322.01 até aos 80 °C e retire do eixo 210.
9. Descarte os anéis de vedação 400.01/.02.

7.4.7.2 Desmontar o rolamento "Economy"

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 49) até (⇨ Capítulo 7.4.7 Página 51) .

1. Extrair cuidadosamente o eixo 210 com rolamento radial de esferas 321.01/.02 do suporte do mancal.
2. Aquecer o rolamento radial de esferas até aos 80°C e retirar do eixo 210.
   Na lubrificação com graxa, retirar o rolamento radial de esferas 321.01/.02 a frio do eixo 210.
3. Descarte os anéis de vedação 400.01/.02.

7.5 Montar o conjunto motobomba

7.5.1 Indicações gerais/especificações de segurança

	⚠ AVISO
	Elevação/deslocamento inadequado de módulos ou componentes pesados Danos pessoais e materiais! ▹ Ao deslocar módulos ou componentes pesados utilizar meios de transporte de elevação e de apoio adequados.

	ATENÇÃO
	Montagem incorreta Danos na bomba! ▹ Montar a bomba/conjunto motobomba de acordo com as práticas e regras de engenharia. ▹ Utilize sempre peças de reposição originais.

Sequência Efetuar a montagem da bomba com base no respectivo desenho geral.

Vedações

- **Juntas de vedação**
  - Utilizar por norma juntas novas de vedação, respeitando exatamente a espessura das vedações antigas.
  - Usar juntas de vedação feitas de materiais sem amianto ou grafite e em geral, sem o emprego de materiais lubrificantes (p. ex., graxa de cobre, pasta de grafite).

- O-rings
  - Não é permitida a utilização de O-rings a partir de materiais vendidos por metro.

	ATENÇÃO
	Contato do O-ring com grafite ou materiais semelhantes Saída de fluido bombeado! ▹ Não revestir o O-ring com um material de grafite ou similar ▹ Utilizar graxas ou lubrificantes de origem animal à base de silicone ou PTFE.

- Uso de cola na montagem
  - Se possível, evitar a utilização de adesivos ou cola na montagem de juntas de vedação.
  - Contudo, se forem necessários cola ou adesivos na montagem, utilizar uma cola adesiva de contato (p. ex., "Pattex").
  - Aplique a cola apenas pontualmente e em camadas finas.
  - Nunca utilizar cola instantânea (cola cianoacrilato).
  - Aplique uma camada de grafite ou material similar nos locais de ajuste de cada peça e nas uniões roscadas, antes da montagem.

Torque de aperto

Durante a montagem, aperte todos os parafusos de acordo com as normas.
(⇨ Capítulo 7.6 Página 59)

7.5.2 Montagem dos rolamentos

7.5.2.1 Monte o rolamento Medium Duty

✓ Os componentes se encontram em um 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 de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

	⚠ AVISO
	Superfícies quentes devido ao aquecimento de componentes para a montagem/desmontagem Perigo de queimaduras! ▹ Use luvas protetoras resistentes ao calor. ▹ Remova os materiais inflamáveis da área de perigo.

1. Aqueça o rolamento de esferas de contato angular 320.02 e o anel interno dos rolamentos cilíndricos 322.01 em banho de óleo a aprox. 80 °C.
2. Empurre o rolamento de esferas de contato angular 320.02 e o anel interno dos rolamentos cilíndricos 322.01 até ao encosto no eixo 210.

	NOTA
	Os rolamentos de esferas de contato angular têm que ser montados dispostos em "O". Os rolamentos de esferas de contato angular montados aos pares têm que ser do mesmo fabricante.

3. Aperte a porca ranhurada 920.21 sem a chapa de segurança 931.01 com uma chave de gancho.
4. Deixe o rolamento de esferas de contato angular 320.01 resfriar até uma temperatura aprox. 5°C, acima acima da temperatura ambiente.
5. Reaperte a porca ranhurada 920.21 e por fim voltar a desapertar.

6. Munir as superfícies de contato entre a chapa de segurança 931.01 e a porca ranhurada 920.21 em um lubrificante.
7. Coloque a chapa de segurança 931.01.
8. Aperte a porca ranhurada 920.21.
9. Dobre a chapa de segurança 931.01.
10. Monte o anel retentor 932.01/932.02 no suporte de mancal.
11. Na lubrificação com graxa inserir o disco 550.24.
12. Colocar os rolamentos cilíndricos 322.01 (caixa de rolos) no suporte do mancal.

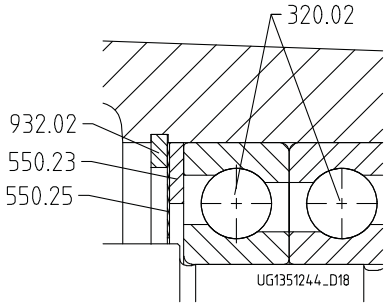


Fig. 18: Monte o rolamento Medium Duty

13. Na lubrificação com graxa inserir o disco 550.25.
14. Colocar o disco de apoio 550.23 do rolamento de esferas de contato angular 320.02 do suporte no mancal 330.
15. Insera cuidadosamente o eixo pré-montado 210 com rolamento de esferas de contato angular 320.02 e anel interno dos rolamentos cilíndricos 322.01 no suporte do mancal 330, a partir do lado de acionamento.
16. Na lubrificação com graxa, encher o mancal e a tampa do mancal com graxa. Lubrificação à graxa (⇨ Capítulo 7.2.3.2 Página 47)
17. Monte a tampa do mancal 360.01 do lado da bomba com anel de vedação 400.01, com atenção para o anel de vedação do eixo radial 421.01.
18. Montar a tampa do mancal 360.02 do lado de acionamento com anel de vedação 400.02, com atenção para o anel de vedação do eixo radial 421.02.
19. Colocar o centrifugador 507.01 e 507.02, caso exista, e alinhar à face com o ressalto do eixo.
20. Introduza as chavetas 940.02.
21. Levante o cubo do acoplamento sobre a extremidade do eixo.
22. Fixe o cubo do acoplamento com o parafuso de nivelamento.

7.5.2.2 Monte o rolamento "Economy"

✓ Os componentes se encontram em um 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 de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

	⚠ AVISO
	Superfícies quentes devido ao aquecimento de componentes para a montagem/ desmontagem Perigo de queimaduras! ▹ Use luvas protetoras resistentes ao calor. ▹ Remova os materiais inflamáveis da área de perigo.

1. **Na lubrificação com óleo:** Aquecer o rolamento radial de esferas 321.01/.02 em banho de óleo a aprox. 80°C e empurrar até ao encosto no eixo 210.
   Na lubrificação com graxa: Pressionar o rolamento radial de esferas 321.01/.02 a frio até ao encosto no eixo 210. Aplicar a força apenas no anel interno do rolamento radial de esferas.
2. Inserir cuidadosamente o eixo pré-montado 210 com rolamento radial de esferas 321.01/.02 no suporte do mancal 330.
3. Monte a tampa do mancal 360.01 do lado da bomba com anel de vedação 400.01, com atenção para o anel de vedação do eixo radial 421.02.
4. Montar a tampa do mancal 360.02 do lado de acionamento com anel de vedação 400.02, com atenção para o anel de vedação do eixo radial 421.02.
5. Colocar o centrifugador 507.01 e 507.02, caso exista, e alinhar à face com o ressalto do eixo.
6. Introduza as chavetas 940.02.
7. Levante o cubo do acoplamento sobre a extremidade do eixo.
8. Fixe o cubo do acoplamento com o parafuso de nivelamento.

7.5.3 Montagem da vedação do eixo

7.5.3.1 Montagem do selo mecânico

Por norma, respeitar as seguintes etapas na montagem do selo mecânico:

- Montar o selo mecânico segundo o desenho em corte.
- Trabalhar em ambiente limpo e com cuidado.
- Somente remover a proteção contra contato das superfícies de deslize, imediatamente antes da montagem.
- Evitar danos nas superfícies da vedação ou O-rings.
- Após a colocação do anel estacionário do selo mecânico, verificar o paralelismo com a peça do corpo.
- A superfície da luva protetora do eixo deve estar absolutamente lisa e limpa e a extremidade de montagem da luva deve ser chanfrada.
- Ao empurrar a unidade rotativa para a luva protetora do eixo, evitar danos na superfície da luva protetora do eixo adotando medidas adequadas.

7.5.3.1.1 Montar um selo mecânico simples – tampa do corpo tipo cilíndrica

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 52) até (⇨ Capítulo 7.5.2 Página 53) .

✓ Os rolamentos montados e as peças individuais do selo mecânico 433 se encontram em um 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 de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

1. Colocar o centrifugador 507.01, caso exista, e alinhar à face com o ressalto do eixo.
2. Parafusar a sobreposta 471 com O-ring montado, anel estacionário do selo mecânico e junta de vedação 411.05 na tampa do corpo 161 com a porca sextavada 920.02.
3. Monte a tampa do corpo 161 no encaixe do suporte do mancal 330.
4. Caso existam, coloque e aperte as porcas sextavadas 920.04.
5. Monte a unidade rotativa do selo mecânico 433 na luva protetora do eixo 524.01 (observe a distância B - vide a folha suplementar do selo mecânico).

6. Empurre o selo mecânico pré-montado 433 e a luva protetora do eixo 524.01 sobre o eixo 210.

7.5.3.1.2 Montar um selo mecânico duplo – tampa do corpo tipo cilíndrica

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 52) até (⇨ Capítulo 7.5.2 Página 53) .

✓ Os rolamentos montados e as peças individuais do selo mecânico 433 se encontram em um 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 de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

1. Colocar o centrifugador 507.01, caso exista, e alinhar à face com o ressalto do eixo.
2. Montar a unidade rotativa do selo mecânico 433.01 e 433.02 na luva protetora do eixo 524.01 (respeitar a distância B – ver a folha suplementar do selo mecânico).
3. Inserir o anel estacionário do selo mecânico 433.01 com O-ring na tampa do corpo 161. Caso existam, montar o circlip e o anel retentor.
4. Montar o anel estacionário do selo mecânico 433.02 com O-ring na sobreposta 471.01.
5. Montar o selo mecânico pré-montado 433.01 e 433.02 e a luva protetora do eixo 524.01 na tampa do corpo.
6. Montar a sobreposta 471.01 com junta de vedação 411.15 na tampa do corpo. Atenção à posição correta dos orifícios de ligação.

7.5.3.1.3 Montar o selo mecânico - tampa do corpo tipo cônica

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 52) até (⇨ Capítulo 7.5.2 Página 53) .

✓ Os rolamentos montados e as peças individuais do selo mecânico 433 se encontram em um 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 de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

1. Colocar o centrifugador 507.01, caso exista, e alinhar à face com o ressalto do eixo.
2. Pressionar cuidadosamente o anel estacionário do selo mecânico 433 com O--ring na tampa do corpo 161.
3. Montar a tampa do corpo 161 com o anel estacionário do selo mecânico inserido, no suporte de mancal 330.
4. Caso existam, colocar e apertar as porcas sextavadas 920.04.
5. Montar a unidade rotativa do selo mecânico 433 e, caso exista, o anel espaçador na luva protetora do eixo 524.01 (respeitar a distância B - ver a folha suplementar do selo mecânico).
6. Empurre o selo mecânico pré-montado 433 e a luva protetora do eixo 524.01 sobre o eixo 210.

7.5.3.2 Monte a gaxeta

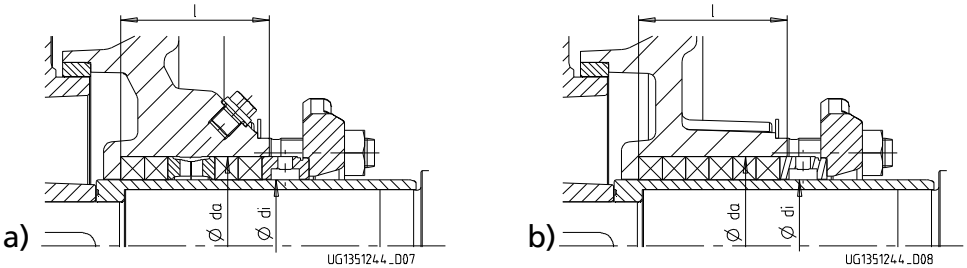


Fig. 19: Câmara de engaxetamento a) com anel cadeado e b) sem anel cadeado

Tabela 24: Câmara de engaxetamento

Suporte do mancal	Câmara de engaxetamento			Seção transversal da gaxeta	Cordão de gaxeta
	Ø d_i	Ø d_a	l		
CS40	35	51	53	8 x 8	4 anéis e 1 anel cadeado ou 6 anéis
CS50	45	65	64	10 x 10	
CS60	55	75	64	10 x 10	
CS80	70	95	79	12,5 x 12,5	

Para informações sobre gaxetas de grafite puro, consulte o manual de operação complementar.

Utilize por princípio cordões de gaxeta pré-moldados.

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 52) até (⇨ Capítulo 7.5.2 Página 53) .

✓ Os rolamentos montados e as peças individuais se encontram em um 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 de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

1. Aperte a tampa do corpo 161.
2. Coloque o primeiro cordão de gaxeta de modo a que a superfície de corte fique na horizontal.
3. Prenda o cordão de gaxeta e deslocar a luva protetora do eixo 524 com o lado chanfrado do lado da bomba para a câmara de gaxeta.
4. Alargue um pouco o diâmetro interno do cordão de gaxeta com a luva protetora do eixo deslocando-o para frente e para trás e retirar a luva protetora do eixo 524.
   Se disponível, coloque o anel cadeado 458 (vide a figura acima).
   Coloque cada um dos seguintes cordões de gaxeta seguintes a aproximadamente 90° em relação ao anel anterior. O processo de alargamento vai se repetindo.
   Quando o último anel de gaxeta estiver colocado, a luva protetora do eixo 524 fica na câmara de gaxeta.
5. Coloque o anel aperta-gaxeta 454.01, cujo orifício tem que ficar virado para baixo.
6. Introduza o aperta-gaxeta 452 e aperte ligeiramente à mão com ambas as porcas sextavadas 920.02, prestando atenção aos discos 550.01.
7. Monte a tampa do corpo 161 completa com a luva protetora do eixo 524 no encaixe do suporte de mancal 330.
8. Caso existam, coloque e aperte porcas sextavadas 920.04.

7.5.4 Montagem do rotor

✓ Foram observados e executados os passos e indicações em (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 52) até (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 55) .

✓ Os rolamentos montados/o selo mecânico e as peças individuais se encontram em um 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 de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

✓ O orifício do rotor, o eixo e as ranhuras das chavetas estão limpos e não apresentam rebarbas.

1. Monte as chavetas 940.01 na ranhura do eixo.
2. Coloque o anel de vedação 411.32 na luva protetora do eixo 524.01.
3. Aplique um lubrificante adequado no assento do rotor.
4. Empurre o rotor 230 em direção ao eixo 210.
5. Aperte firmemente a porca do rotor 922 com o anel de vedação colocado 411.31 no eixo 210 (⇨ Capítulo 7.6.2 Página 60) .

7.5.5 Movimentação do conjunto "back pull-out"

⚠ AVISO

Movimentação do conjunto "back pull-out"
Risco de esmagamento de mãos e pés!

▹ Suspenda ou apoie o suporte do mancal do lado da bomba.

✓ Foram observados e executados os passos e as indicações em (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 52) até (⇨ Capítulo 7.5.4 Página 58) .

✓ As peças danificadas ou desgastadas foram substituídas por peças de reposição originais.

✓ As superfícies de vedação estão limpas.

✓ Com conjunto "back pull-out" sem acoplamento: monte o acoplamento conforme as indicações do fabricante.

1. Se necessário, fixe o conjunto "back pull-out" antes de incliná-lo, por ex., usando apoios ou suspendendo-o e, com a nova junta de vedação 411.10, introduzindo-o no corpo espiral 102.
2. Aperte a porca 920.01 no corpo espiral.
3. Fixe o pé de apoio 183 na base com parafusos de fixação.

7.5.6 Montagem do motor

NOTA

Nas versões com espaçador, os passos 1. e 2. não são aplicáveis.

1. Engate a bomba e o motor através do deslocamento do motor.
2. Fixe o motor na base.
3. Alinhe a bomba e o motor. (⇨ Capítulo 5.7 Página 28)
4. Conecte o motor (vide a documentação do fabricante).

7.6 Torques de aperto

7.6.1 Torques de aperto dos parafusos da bomba

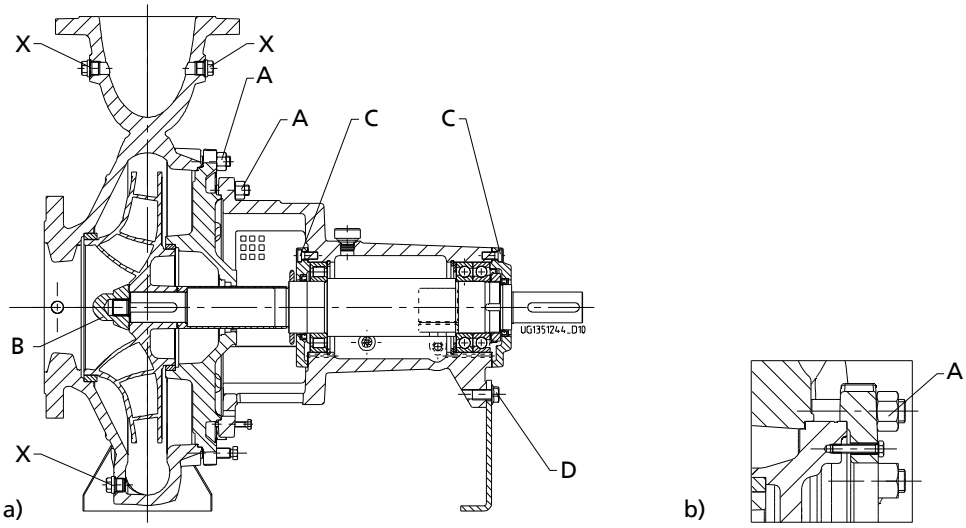


Fig. 20: a) Pontos de aperto dos parafusos da bomba, b) Versão com tampa de pressão grampeada

Aperte as uniões roscadas (902.01/920.01) entre o corpo espiral e o suporte do mancal com um torquímetro.

Tabela 25: Torques de aperto

Posição	Tamanho da rosca	Valores nominais [Nm]	
		PN16 (G, C, V)[14]	PN25 (E, D)[14]
A	M12	50	65
	M16	125	165
B	M14x1,5 Tamanho da chave 21 (CS40)	60	
	M16x1,5 Tamanho da chave 24 (CS50)	125	
	M20x1,5 Tamanho da chave 30 (CS60)	200	
	M24x1,5 Tamanho da chave 36 (CS80)	300	
C	M8	20	
	M10	38	
	M12	55	
D	M12	90	
X	1/8	25	
	1/4	55	
	3/8	80	
	1/2	130	
	3/4	220	

14) G=ferro fundido; C,V=aço inoxidável; E=aço não ligado; D=aço duplex

7.6.2 Torques de aperto dos parafusos do conjunto motobomba

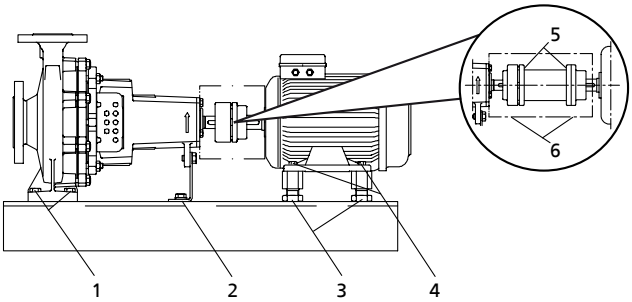


Fig. 21: Pontos de aperto dos parafusos do conjunto motobomba

Tabela 26: Torques de aperto

Posição	Tamanho da rosca	Valor nominal [Nm]	Observação
1	M12	30	Bomba sobre a base
	M16	75	
	M20	75	
	M24	140	
2	M12	30	
3	M24x1,5	140	Parafusos de nivelamento na base
	M36x1,5	140	
4	M6	10	Motor sobre parafusos de nivelamento ou bases
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Acoplamento (apenas para acoplamento com espaçadores, produto Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Protetor do acoplamento

7.7 Estoque de peças de reposição

7.7.1 Pedido de peças de reposição

Sempre mencionar os seguintes dados ao efetuar a solicitação de substituição ou peças de reposição:

- Modelo
- Tamanho
- Número de pedido KSB
- Versão do material
- Ano de fabricação

Consulte todas as indicações na plaqueta de identificação. (⇨ Capítulo 4.3 Página 16)

Outros dados necessários:

- Descrição da peça
- Peça nº
- Quantidade de peças de reposição
- Endereço para entrega

- Tipo de expedição (carga, correio, transporte expresso, carga aérea)

Consulte a denominação e o nº da peça no desenho geral.

7.7.2 Estoque de peças de reposição recomendado para dois anos de funcionamento conforme a norma DIN 24296

Tabela 27: Quantidade de peças de reposição recomendada para estoque

Peça nº	Descrição da peça	Número de bombas (incluindo bombas reserva)						
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 e mais
210	Eixo	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rotor	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Rolamento de esferas de contato angular	1	1	2	2	2	3	25 %
321.01	Rolamento radial de esferas	1	1	2	2	2	3	25 %
321.02	Rolamento radial de esferas	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Rolamentos cilíndricos	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/.02	Anel de desgaste do corpo	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02	Anel de desgaste do rotor	2	2	2	3	3	4	50 %
524.01	Luva protetora do eixo	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Vedações para o corpo da bomba (conjunto)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Acoplamento dos elementos de transmissão (conjunto)	1	1	2	2	3	4	30 %
Na versão com selo mecânico:								
433	Selo mecânico completo	1	1	2	2	2	3	25 %
Na versão com gaxeta:								
461.01	Gaxeta (conjunto)	4	4	6	6	6	8	100 %

7.7.3 Intercambiabilidade das partes da bomba

Dentro de uma coluna vertical podem ser trocadas peças com o mesmo número.

Tabela 28: Intercambiabilidade das partes da bomba

Tamanho	Suporte do mancal	Descrição da peça																			
		Tampa do corpo	Pé de apoio	Eixo Medium Duty	Eixo Economy	Rolamento/esfera	Rolamento radial de esferas	Rolamento radial de esferas	Rolamento radial de rolos	Suporte do mancal	Anel de desgaste do corpo	Anel de desgaste do corpo	Anel centrifugador	Luva protetora do eixo[15]	Porca do rotor	Selo mecânico	Sobreposta	Aperta-gaxeta	Anel aperta-gaxeta	Anel cadeado	Gaxeta
		Peça nº																			
		161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
40-25-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40-25-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-32-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-32-125.1	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-32-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-32-160.1	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-32-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-32-200.1	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

15) Depende do selo mecânico

Tamanho	Suporte do mancal	Descrição da peça																			
		Tampa do corpo	Pé de apoio	Eixo Medium Duty	Eixo Economy	Rolamento/esfera	Rolamento radial de esferas	Rolamento radial de esferas	Rolamento radial de rolos	Suporte do mancal	Anel de desgaste do corpo	Anel de desgaste do corpo	Anel centrifugador	Luva protetora do eixo[15]	Porca do rotor	Selo mecânico	Sobreposta	Aperta-gaxeta	Anel aperta-gaxeta	Anel cadeado	Gaxeta
		Peça nº																			
		161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
65-40-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65-40-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65-40-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80-50-125	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80-50-160	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80-50-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100-65-125	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-32-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50-32-250.1	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65-40-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65-40-315	CS50	4	5	2	2	2	2	2	2	2	7	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80-50-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80-50-315	CS50	4	6	2	2	2	2	2	2	2	8	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-65-160	CS50	5	7	2	2	2	2	2	2	2	8	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-65-200	CS50	6	4	2	2	2	2	2	2	2	8	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-65-250	CS50	7	5	2	2	2	2	2	2	2	6	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-80-160	CS50	5	4	2	2	2	2	2	2	2	9	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-80-200	CS50	8	4	2	2	2	2	2	2	2	9	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-80-250	CS50	7	6	2	2	2	2	2	2	2	9	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-100-160	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	2	10	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-100-200	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	2	10	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-65-315	CS60	9	6	3	3	3	3	3	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-80-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-80-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	3	10	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-250	CS60	11	6	3	3	3	3	3	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-200	CS60	12	8	3	3	3	3	3	3	3	11	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-250	CS60	13	8	3	3	3	3	3	3	3	11	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-315	CS60	14	9	3	3	3	3	3	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-400	CS60	10	10	3	3	3	3	3	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-200	CS60	12	9	3	3	3	3	3	3	3	12	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-250	CS60	13	9	3	3	3	3	3	3	3	13	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-315	CS80	15	11	4	4	4	4	4	4	4	13	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-150-400	CS80	16	11	4	4	4	4	4	4	4	13	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-150-500	CS80	17	12	4	4	4	4	4	4	4	14	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-200-250	CS80	18	13	4	4	4	4	4	4	4	13	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-315	CS80	19	13	4	4	4	4	4	4	4	15	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-400	CS80	20	13	4	4	4	4	4	4	4	16	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-500	CS80	17	14	4	4	4	4	4	4	4	17	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
300-250-315	CS80	19	15	5	5	4	4	4	4	4	18	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4

15) Depende do selo mecânico

8 Falhas: causas e eliminação

	⚠ AVISO
	Trabalhos inadequados para a eliminação de falhas na bomba/conjunto motobomba Perigo de lesões! ▹ Em todos os trabalhos para a eliminação de falhas na bomba/conjunto motobomba, observe as indicações correspondentes deste manual de operação ou a documentação do fabricante do acessório.

Se ocorrerem problemas que não estão descritos na tabela seguinte, entre em contato com o serviço de suporte ao cliente da KSB.

A Vazão da bomba insuficiente

B Sobrecarga do motor

C Pressão final da bomba excessiva

D Aumento da temperatura nos rolamentos

E Vazamento na bomba

F Vazamento muito acentuado na vedação do eixo

G Bomba funcionando de modo instável

H Aumento inadmissível da temperatura no interior da bomba

Tabela 29: Solução de falhas

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa possível da falha	Eliminação [16]
✗								Bomba com uma pressão muito alta	Regule novamente o ponto de funcionamento Verifique existência de impurezas na instalação Ajustar a um diâmetro maior do rotor. [17] Aumente as rotações (turbina, motor de combustão interna)
✗						✗	✗	Bomba ou tubulação ainda tem ar ou não está adequadamente cheia	Extraia ou encha de ar
✗								Tubulação de alimentação ou rotor entupidos	Remova as sedimentações existentes na bomba e/ou na tubulação
✗								Formação de bolsas de ar na tubulação	Troca da tubulação Instalar uma válvula tipo vent
✗						✗	✗	Altura de sucção excessiva/ $_{\text{Instalação}}$ NPSH insuficiente	Corrija o nível de líquido. Monte a bomba em uma posição mais baixa Abra totalmente a válvula de descarga na tubulação de alimentação. Se necessário, troque a tubulação de alimentação se as resistências nesta forem excessivas. Verifique os filtros montados/a abertura de sucção. Observe a velocidade de diminuição da pressão permitida
✗								Sucção de ar na vedação do eixo	Limpe o canal do fluido barreira, eventualmente adicione outro fluido barreira ou aumentar a respectiva pressão. Substitua a vedação do eixo
✗								Sentido de rotação errado	Verifique a conexão elétrica do motor e, se necessário, a instalação de distribuição elétrica.

16) Para eliminar falhas em partes da bomba que estejam sob pressão, a bomba deve ser despressurizada.

17) Consulta obrigatória.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa possível da falha	Eliminação [16]
✗								Rotações muito baixas [17] - com funcionamento através do inversor de frequência - sem funcionamento através do inversor de frequência	- Aumente a tensão/frequência no inversor de frequência dentro dos limites permitidos - Verifique a tensão
✗						✗		Rotor	Substitua as peças desgastadas
	✗					✗		A contrapressão da bomba é inferior ao que foi indicado no pedido	Regule com exatidão o ponto de funcionamento Se a sobrecarga for permanente, eventualmente usinar o rotor[17]
	✗							Densidade ou viscosidade do fluido bombeado superiores ao que foi indicado no pedido	Consulta obrigatória
	✗				✗			Aperta-gaxeta muito apertado ou apertado obliquamente	Alterar
	✗	✗						Rotações muito altas	Diminua as rotações [17]
				✗				Vedação com defeito	Substitua a vedação entre o corpo espiral e a tampa de pressão
					✗			Vedação do eixo desgastada	Substitua a vedação do eixo. Controle o líquido de circulação/selagem
✗					✗			Formação de estrias ou rugosidade na luva protetora do eixo/luva do eixo	Substitua a luva protetora do eixo/luva do eixo. Substitua a vedação do eixo
					✗			Bomba funcionando de modo instável	Corrija as condições de sucção. Alinhe a bomba Rebalanceie o rotor Aumente a pressão no flange de sucção da bomba
			✗		✗	✗		Desalinhamento	Alinhar
			✗		✗	✗		Bomba sob tensão ou vibrações de ressonância na tubulação	Verifique as conexões da tubulação e a fixação da bomba e, se necessário, diminua as distâncias das abraçadeiras dos tubos Fixe a tubulação com material amortecedor de vibrações
			✗			✗		Lubrificante insuficiente, excessivo ou inadequado	Adicione, extraia ou substitua o lubrificante
			✗					Distância do acoplamento inadequada	Corrija a distância conforme o desenho de arranjo geral
✗	✗							Curso em duas fases	Substitua fusível com defeito. Verifique as conexões das linhas elétricas
						✗		Rotor desbalanceado	Limpar o rotor. Balancear o rotor
						✗		Mancal com defeito	Renovar
						✗	✗	Vazão muito baixa	Aumente a vazão mínima
					✗			Falha na alimentação do líquido de circulação	Aumente a seção transversal livre

16) Para eliminar falhas em partes da bomba que estejam sob pressão, a bomba deve ser despressurizada.

9 Documentos correspondentes

9.1 Esquema geral com lista de peças

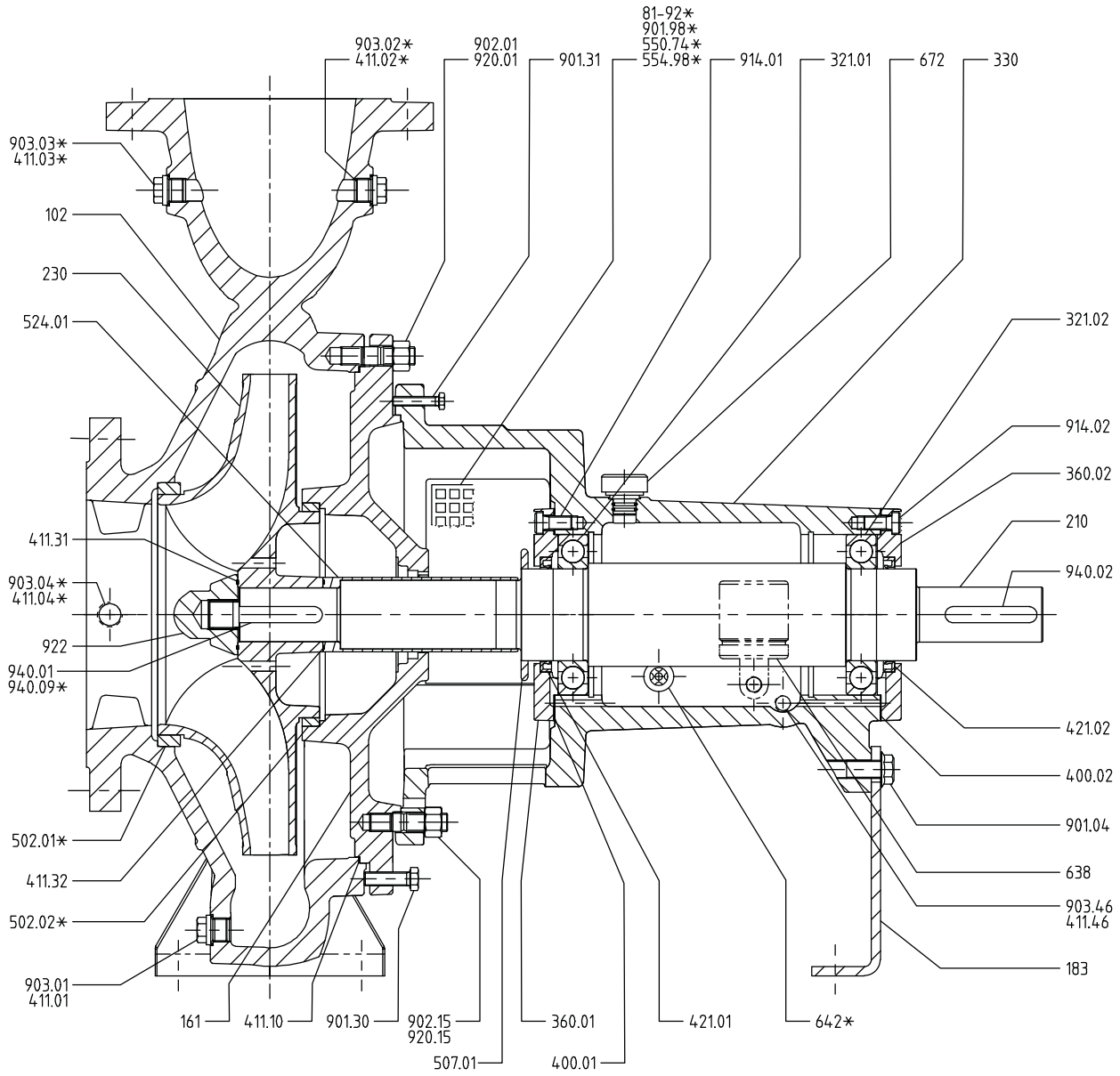
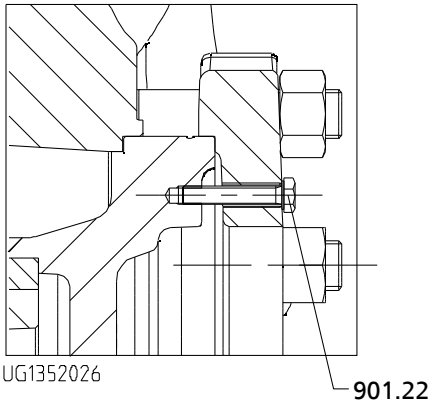
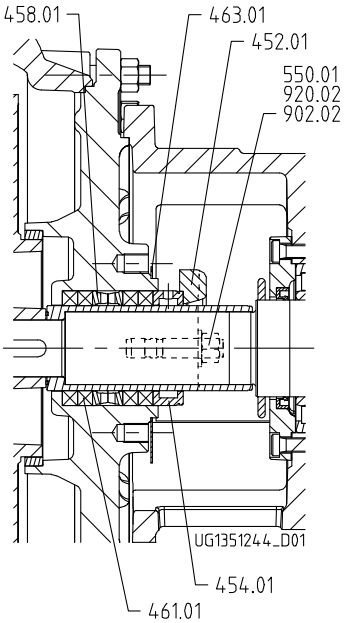


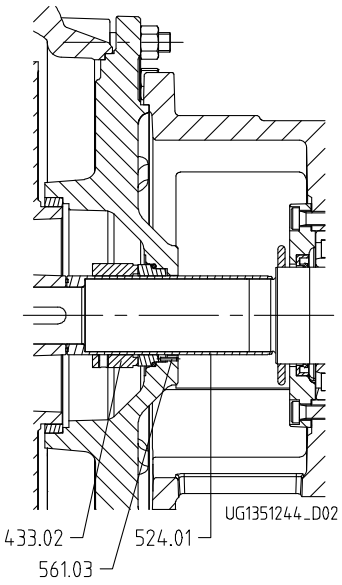
Fig. 22: Esquema geral do modelo standard (com lubrificação a óleo)



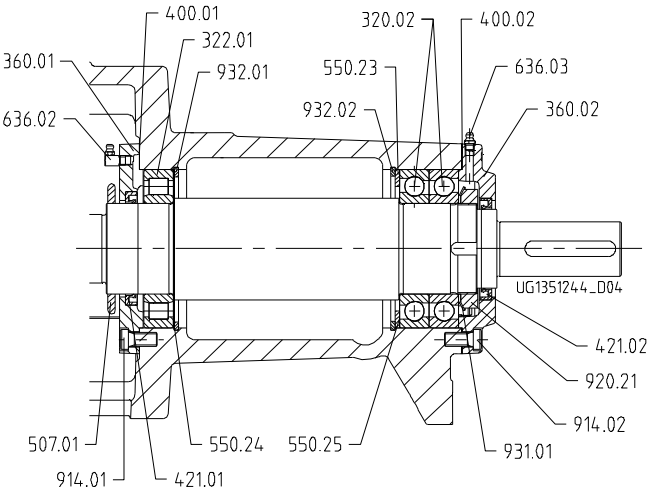
Modelo com tampa de pressão encaixada



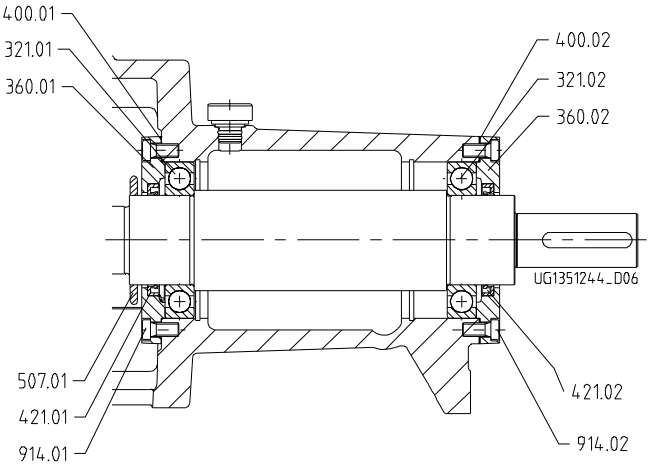
Modelo com gaxeta



Selo mecânico com tampa do corpo cônica



Modelo com lubrificação a graxa (rolamentos Medium Duty)



Modelo com lubrificação a óleo (rolamentos Economy)

Tabela 30: Lista de peças

Peça nº	composta por	Denominação da peça
102	102	Corpo espiral
	411.01/.02[18)]/03[18)]/.04[18)]/.10[19)]	Anel de vedação
	502.01[18)]	Anel de desgaste
	902.01	Prisioneiro
	903.01/.02[18)]/.03[18)]/.04[18)]	Bujão roscado
	920.01	Porca sextavada
161	161	Tampa do corpo
	502.02[18)]	Anel de desgaste
	901.22 [20)]/31	Parafuso de cabeça sextavada
	902.02	Prisioneiro
	920.02	Porca sextavada

18) não existente em todos os modelos

19) Anel de vedação 411.10 (e 411.15 apenas no modelo com selo mecânico com tampa de vedação), de acordo com a temperatura de utilização. Pedidos de peças de reposição devem ser feitos à parte.

20) apenas com tampa de pressão encaixada

Peça nº	composta por	Denominação da peça
183	183	Base de apoio
210	210	Eixo
	920.21[21)]	Porca ranhurada
	931.01[21)]	Chapa de segurança
	940.01/.02/.09[22)]	Chaveta
230	230	Rotor
	503.01/.02[18)]	Anel de desgaste do rotor
320.02[21)]	320.02	Rolamento de esferas duplo de contato angular (versão CS40)
321.01 [23)]	321.01	Rolamento radial de esferas
321.02[23)]	321.02	Rolamento radial de esferas
322.01 [21)]	322.01	Rolamentos cilíndricos
330	330	Suporte do mancal
360.01	360.01	Tampa do mancal
360.02	360.02	Tampa do mancal
400.01	400.01	Junta de vedação
400.02	400.02	Junta de vedação
411.15[19)]	411.15	Anel de vedação
411.31	411.31	Anel de vedação
411.32	411.32	Anel de vedação
421.01	421.01	Retentor
421.02	421.02	Retentor
433.02	433.02	Selo mecânico (completo)
452.01	452.01	Aperta-gaxeta
454.01	454.01	Anel aperta-gaxeta
458.01	458.01	Anel cadeado
461.01	461.01	Gaxeta
463.01	463.01	Bandeja de drenagem
471.01	471.01	Tampa de vedação
502.01[18)]	502.01	Anel de desgaste
502.02[18)]	502.02	Anel de desgaste
503.01[18)]	503.01	Anel de desgaste do rotor
503.02[18)]	503.02	Anel de desgaste do rotor
507.01	507.01	Anel centrifugador
524.01	524.01	Luva protetora do eixo
550.01	550.01	Disco
550.23	550.23	Disco
550.24[24)]	550.24	Disco
550.25[24)]	550.25	Disco
550.74	550.74	Disco
554.98	554.98	Arruela plana
561.03	561.03	Pino ranhurado
636.02[24)]	636.02	Pino graxeiro
636.03[24)]	636.03	Pino graxeiro
638[25)]	638	Nível do óleo
672[25)]	672	Respiro
81-92	81-92	Chapa de cobertura
99-9	411.01/.02/.03/.04/.10/.15/31/.32/.46	Anel de vedação
	400.01/02	Junta de vedação
901.04	901.04	Parafuso de cabeça sextavada
901.30	901.30	Parafuso de cabeça sextavada
901.31	901.31	Parafuso de cabeça sextavada
901.32	901.32	Parafuso de cabeça sextavada

21) não se aplica no caso de rolamentos Economy
22) a partir de CS 60
23) apenas com rolamentos Economy
24) apenas com lubrificação a graxa
25) não aplicável com lubrificação a graxa

Peça nº	composta por	Denominação da peça
901.98	901.98	Parafuso de cabeça sextavada
902.15	902.15	Prisioneiro
903.46	903.46	Bujão roscado
914.01	914.01	Parafuso interno sextavado
914.02	914.02	Parafuso interno sextavado
920.15	920.15	Porca sextavada
922	922	Porca do rotor
932.01	932.01	Anel retentor
932.02	932.02	Anel retentor

Consulte o modelo em questão na documentação fornecida.

10 Declaração de conformidade CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemanha)

O fabricante declara que **o produto**:

Meganorm

Número do pedido KSB

- está em conformidade com todas as disposições das seguintes cláusulas, na respectiva versão válida:
  - Bombas/conjunto motobomba: Cláusula 2006/42/CE "Equipamentos"

O fabricante declara também que:

- foram aplicadas as seguintes normas internacionais harmonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809
- Normas e especificações técnicas nacionais aplicadas, em particular:
  - DIN EN ISO 5199

Representante responsável pela compilação da documentação técnica:
Nome
Função
Endereço (empresa)
Endereço (Rua, nº)
Endereço (CEP, localidade) (País)

A Declaração de conformidade CE foi emitida em:

Local, data

.....[26].....

Nome

Função
Empresa
Endereço

[26] Uma declaração assinada, juridicamente válida de conformidade, é fornecida com o produto.

11 Declaração de segurança

Tipo .....

Número de pedido/
Número de pedido do item[27)] .....

Data de entrega .....

Área de aplicação: .....

Fluido bombeado[27)]: .....

Marque a opção aplicável[27)]:

☐ radioativo

☐ explosivo

☐ corrosivo

☐ tóxico

☐ nocivo

☐ risco biológico

☐ facilmente inflamável

☐ inócuo

Motivo para a devolução[27)]: .....

Observações: .....

.....

O produto/acessório foi cuidadosamente esvaziado e limpo por dentro e por fora antes do envio/fornecimento.

Declaramos que este produto não contém substâncias químicas, biológicas e radioativas perigosas.

Em caso de bombas sem vedação do eixo, o rotor foi removido da bomba para a realização da limpeza.

☐ Não são necessárias medidas de segurança especiais para o manejo posterior.

☐ São necessárias as seguintes medidas de segurança relativamente a fluidos de lavagem, líquidos residuais e eliminação:

.....

.....

Garantimos que as indicações acima mencionadas estão corretas e completas e que o envio está em conformidade com a legislação em vigor.

.....	.....	.....
Local, data e assinatura	Endereço	Carimbo da empresa

27) Campos obrigatórios

Índice remissivo

A

Acoplamento 45
Alinhamento do acoplamento 27
Aquecimento 35, 36
Armazenamento 14, 41

C

Campo de utilização 8
Campos de utilização 8
Conservação 14, 41
Construção 18
Copo de ressuprimento automático 32
Corpo da bomba 17

D

Declaração de segurança 70
Denominação 16
Descarte 15
Descrição do produto 16
Desmontagem 49
Diferença de temperatura 36
Dispositivos de monitoramento 12
documentação correspondente 6

E

Enchimento e extração do ar 34
Equipamentos 6
Erros de utilização 9
Escopo de fornecimento 19
Esquema geral 65
Estoque de peças de reposição 61

F

Falhas 63
Filtro 22, 46
Fluidos abrasivos bombeados 41
Folgas 45
Forças e momentos nos flanges permitidos nos flanges 23
Frequência de partida 39, 40
Funcionamento 18

G

Gaxeta 37
Gaxeta de grafite pura 37

I

Instalação
    Instalação na fundação 20
    sem fundação 21
Instalação/montagem 20
Intercambiabilidade das partes da bomba 61

L

Ligações auxiliares 26
Limites da faixa de operação 39
Limites de temperatura 11
Lubrificação 17
Lubrificação a graxa
    Qualidade da graxa 48
Lubrificação com óleo
    Intervalos 46
    Qualidade do óleo 46
    Quantidade de óleo 47

M

Manter quente 36
Manutenção 44
Modelo 16

N

Número de pedido 6

P

Parada 41
Parada da bomba 38
Partida 32
Partida da bomba 36
Pedido de peças de reposição 60
Plaqueta de identificação 16
Proteção contra explosão 11, 20, 26, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 43, 44, 45, 46

R

Recolocação em funcionamento 41
Refrigeração por água 34
Retorno ao fabricante 14
Rolamentos 17
Ruídos no funcionamento 44, 45

S

Segurança 8
Selo mecânico 37
Sentido de rotação 31

T

Temperatura dos rolamentos 45
Tipo do rotor 17
Torques de aperto 59, 60
Trabalho de acordo com as especificações de segurança 9
Transporte 13
Tubulações 22

V

Valores de vazamento 37
Valores esperados de ruído 19

Vazão 40
Vedação do eixo 17
Velocidade de aquecimento 36
Verificação final 34

2748.8/01

KSB Österreich Gesellschaft mbH
Rottstraße 24 • 1140 Wien (Austria)
Tel. +43 1 91 030-0 • Faks +43 1 91030-200 • www.ksb.com