

Bomba de alta pressão

Multitec / Multitec-RO

Bomba multicelular de alta pressão

Instruções de serviço/ montagem



Aviso legal

Instruções de serviço/montagem Multitec / Multitec-RO

Instruções de funcionamento originais

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

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

Índice

Glossário	6
1 Geral.....	7
1.1 Princípios fundamentais.....	7
1.2 Montagem de máquinas incompletas.....	7
1.3 Grupo-alvo	7
1.4 Documentos aplicáveis	7
1.5 Símbolos.....	7
1.6 Sinalização de indicações de aviso	8
2 Segurança	9
2.1 Geral.....	9
2.2 Aplicação apropriada	9
2.3 Qualificação e formação do pessoal.....	9
2.4 Consequências e riscos da inobservância das instruções.....	10
2.5 Cuidados de segurança	10
2.6 Indicações de segurança para o operador/utilizador	10
2.7 Indicações de segurança para a manutenção, inspecção e montagem	10
2.8 Modos de funcionamento não autorizados	11
2.9 Indicações relativas à protecção contra explosões	11
2.9.1 Marcação	11
2.9.2 Limites de temperatura	11
2.9.3 Dispositivos de controlo	12
2.9.4 Limites da gama de funcionamento	12
3 Transporte/Armazenamento/Eliminação	14
3.1 Verificar o estado de entrega	14
3.2 Transporte.....	14
3.2.1 Transportar acessórios	15
3.3 Armazenamento/Conservação.....	16
3.4 Devolução	16
3.5 Eliminação.....	17
4 Descrição da bomba/grupo electrobomba.....	18
4.1 Descrição geral.....	18
4.2 Informações do produto de acordo com o regulamento n.º 1907/2006 (REACH).....	19
4.3 Designação.....	19
4.4 Placa de identificação.....	19
4.5 Construção	19
4.6 Estrutura e modo de funcionamento.....	21
4.7 Nível de ruído esperado	22
4.8 Material fornecido.....	22
4.9 Dimensões e pesos.....	23
5 Montagem/instalação.....	24
5.1 Disposições de segurança.....	24
5.2 Verificação antes do início da montagem	24
5.3 Montar o agregado da bomba	24
5.3.1 Montagem da fundação.....	25
5.4 Tubagens.....	26
5.4.1 Ligar a tubagem.....	26
5.4.2 Forças e binários admissíveis nas tubagens da bomba	28
5.4.3 Equilíbrio de vácuo	29
5.4.4 Ligações adicionais.....	30
5.5 Verificar o alinhamento do acoplamento.....	31
5.6 Alinhar bomba e motor	33
5.6.1 Dilatação térmica	33

5.6.2	Motor com parafuso de ajuste	34
5.6.3	Motor sem parafuso de ajuste	34
5.6.4	Alinhar bombas monobloco e bombas verticais	35
5.7	Ligar electricamente	36
5.7.1	Indicações sobre a ligação eléctrica	37
5.7.2	Operação com protecção estrela/triângulo, transformadores de arranque e resistências de arranque	37
5.7.3	Funcionamento com aparelho de arranque suave	38
5.7.4	Funcionamento com inversor de frequência	38
5.7.5	Ligação à terra	39
5.7.6	Ligar o motor	39
5.8	Verificar o sentido de rotação	39
6	Arranque/paragem	41
6.1	Arranque	41
6.1.1	Condição para a colocação em funcionamento	41
6.1.2	Encher lubrificante	41
6.1.3	Encher e purgar a bomba	43
6.1.4	Encher e purgar a bomba	44
6.1.5	Verificação final	46
6.1.6	Ligar	46
6.1.7	Verificar a vedação do veio	48
6.1.8	Desligar	49
6.2	Limites da gama de funcionamento	50
6.2.1	Temperatura ambiente	50
6.2.2	Frequência de arranque	50
6.2.3	Fluido bombeado	51
6.2.4	Velocidade de rotação	52
6.3	Paragem/Armazenamento/Conservação	53
6.3.1	Medidas a tomar para a paragem	53
6.4	Recolocação em funcionamento	54
7	Manutenção/conservação	55
7.1	Especificações de segurança	55
7.2	Manutenção/Inspeção	56
7.2.1	Supervisão do funcionamento	56
7.2.2	Trabalhos de inspeção	58
7.2.3	Lubrificação e mudança de lubrificante dos rolamentos de roletes	60
7.3	Esvaziar/Limpar	64
7.4	Desmontar o grupo electrobomba	65
7.4.1	Indicações gerais/especificações de segurança	65
7.4.2	Preparar o grupo electrobomba	66
7.4.3	Desmontar o motor	66
7.4.4	Desmontar a caixa de rolamentos	66
7.4.5	Desmontar a vedação do veio	73
7.4.6	Desmontar o sistema hidráulico	80
7.5	Montar o agregado da bomba	81
7.5.1	Indicações gerais/ especificações de segurança	81
7.5.2	Montar o sistema hidráulico	82
7.5.3	Montar a vedação do veio	83
7.5.4	Montar a caixa de rolamentos	89
7.5.5	Montar os cubos do acoplamento	92
7.5.6	Montar o motor	93
7.6	Binários de aperto	94
7.6.1	Binários de aperto dos tirantes	94
7.6.2	Binários de aperto das porcas do veio	94
7.7	Stock de peças sobressalentes	96
7.7.1	Encomenda de peças sobressalentes	96
7.7.2	Stock de peças sobressalentes recomendado para dois anos de funcionamento, conforme DIN 24296	96

8	Avarias: Causas e soluções	98
9	Documentos pertencentes.....	103
9.1	Desenho geral com índice de peças individuais	103
9.1.1	Tubagem de aspiração axial da bomba	103
9.1.2	Tubagem de aspiração radial da bomba	105
9.1.3	Bombas monobloco	109
9.1.4	Variantes.....	110
9.1.5	Lista de componentes	111
10	Declaração UE de conformidade	112
11	Declaração de segurança	113
	Índice remissivo.....	114

Glossário

Bomba

Máquina sem accionamento, componentes ou acessórios

Bombas de substituição

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

Declaração de segurança

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

Grupo electrobomba

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

Rotor

Unidade completamente montada de todas as peças rotativas sem empanque mecânico, rolamento de roletes ou chumaceira

Sistema hidráulico

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

Tubagem de aspiração/tubagem de admissão

Tubo que se encontra ligado à tubagem de aspiração

Tubagem de descarga

Tubo que se encontra ligado à tubagem de aspiração

1 Geral

1.1 Princípios fundamentais

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

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

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

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

1.2 Montagem de máquinas incompletas

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

1.3 Grupo-alvo

O grupo-alvo destas instruções de funcionamento são os especialistas com formação técnica. (⇒ Capítulo 2.3, Página 9)

1.4 Documentos aplicáveis

Tabela 1: Vista geral dos documentos aplicáveis

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

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

1.5 Símbolos

Tabela 2: Símbolos utilizados

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

¹ Desde que esteja estipulado no material fornecido

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

1.6 Sinalização de indicações de aviso

Tabela 3: Características das indicações de aviso

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



2 Segurança

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

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

2.1 Geral

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

2.2 Aplicação apropriada

- A bomba/grupo electrobomba apenas pode ser utilizado nas áreas de aplicação e dentro dos limites de utilização descritos nos documentos fornecidos.
(⇒ Capítulo 1.4, Página 7)
- Utilizar a bomba/o grupo electrobomba apenas se esta/este se encontrar em perfeito estado do ponto de vista técnico.
- Não utilizar a bomba/o grupo electrobomba se esta/este se encontrar apenas parcialmente montada/o.
- A bomba/o grupo electrobomba pode bombear apenas os fluidos descritos na folha de dados ou na documentação relativa à versão em questão
- A bomba/o grupo electrobomba nunca deve ser operada/o sem fluido bombeado.
- Respeitar as indicações sobre o caudal mínimo e o caudal máximo na folha de dados ou na documentação (p. ex., prevenção de sobreaquecimento, danos no empanque mecânico, danos por cavitação, danos no rolamento).
- Operar as bombas/grupos electrobomba sempre no sentido de rotação indicado.
- Não estrangular a bomba do lado da aspiração (prevenção de danos por cavitação).
- Contactar o fabricante para outros modos de funcionamento que não estejam mencionados na folha de dados ou na documentação.

2.3 Qualificação e formação do pessoal

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

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

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

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

2.4 Consequências e riscos da inobservância das instruções

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

2.5 Cuidados de segurança

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

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

2.6 Indicações de segurança para o operador/utilizador

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

2.7 Indicações de segurança para a manutenção, inspecção e montagem

- Trabalhos de modificação ou alterações à bomba/ao grupo electrobomba são apenas admissíveis se autorizados pelo fabricante.
- Utilizar exclusivamente peças originais/componentes ou aprovados pelo fabricante. A utilização de outras peças/outros componentes poderá invalidar qualquer responsabilidade do fabricante por danos daí resultantes.
- É da responsabilidade do proprietário assegurar que a manutenção, inspecção e montagem são efectuadas por técnicos autorizados, qualificados e que estejam suficientemente informados através de um estudo exaustivo das instruções de funcionamento.
- Efectuar trabalhos na bomba/grupo electrobomba apenas quando parada(o).

- Os trabalhos no grupo electrobomba só devem ser realizados num estado sem tensão.
- A bomba/o grupo electrobomba deverá ter adquirir a temperatura ambiente.
- O corpo da bomba deve estar despressurizado e drenado.
- Cumprir sempre os procedimentos descritos na instruções de serviço para a paragem do agregado da bomba. (⇒ Capítulo 6.1.8, Página 49)
(⇒ Capítulo 6.3, Página 53)
- Descontaminar as bombas que utilizam fluidos perigosos para a saúde.
- Imediatamente após a conclusão dos trabalhos, montar de novo os dispositivos de segurança e de protecção e colocá-los em funcionamento. Antes de uma nova colocação em funcionamento, respeitar os pontos apresentados para a colocação em funcionamento. (⇒ Capítulo 6.1, Página 41)

2.8 Modos de funcionamento não autorizados

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

Só se garante a segurança de funcionamento da bomba/agregado da bomba fornecida(o) se esta(e) for utilizada(o) de modo apropriado.
(⇒ Capítulo 2.2, Página 9)

2.9 Indicações relativas à protecção contra explosões

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

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

Aplicam-se condições específicas ao funcionamento de grupos electrobomba com protecção anti-deflagrante em conformidade com a directiva 2014/34/UE (ATEX).

Para tal, ter especial atenção aos pontos destas instruções de funcionamento assinalados com o símbolo adjacente e aos capítulos a seguir mencionados,
(⇒ Capítulo 2.9.1, Página 11) até (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 12)

A protecção anti-deflagrante só é assegurada com uma utilização correcta. Os valores-limite indicados na folha de dados e na placa de características nunca devem ser excedidos ou não atingidos.

Evitar sempre modos de funcionamento não autorizados.

2.9.1 Marcação

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

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

As temperaturas máximas admissíveis referentes à versão da bomba encontram-se definidas na tabela Limites de temperatura.

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

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

Motor O motor deve ser considerado em separado.

2.9.2 Limites de temperatura

Durante o estado operacional normal, as temperaturas mais elevadas são registadas à superfície do corpo da bomba, na vedação do veio e na zona dos rolamentos.

A temperatura da superfície do corpo da bomba corresponde à temperatura do fluido bombeado. Se a bomba for adicionalmente aquecida, o operador do sistema é responsável pela manutenção da classe de temperatura estipulada, assim como pela temperatura predefinida (temperatura de funcionamento) do fluido bombeado.



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

A classe de temperatura indica a temperatura máxima que a superfície do grupo electrobomba pode atingir em funcionamento.

Consultar a respectiva temperatura de funcionamento permitida da bomba na folha de dados.

Tabela 4: Limites de temperatura

Classe de temperatura conf. EN 13463-1	Temperatura máxima permitida do fluido bombeado ²⁾
T1	200 °C
T2	200 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Apenas sob consulta

Classe de temperatura T4 Na área dos rolamentos de roletes, pressupondo uma temperatura ambiente de 40 °C, lubrificação com massa, assim como um estado correcto de manutenção e operacional, é assegurada a classe de temperatura T4.

Nos casos seguintes, assim como com temperaturas ambiente superiores a 40 °C, é necessário consultar o fabricante.

Classes de temperatura T5 e T6 No caso da presença das classes de temperatura T5 e T6, podem ser necessárias medidas especiais relativamente às temperaturas dos rolamentos.

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

Apenas é possível a manutenção da classe de temperatura T6 com uma versão especial.

Em caso de funcionamento com temperatura mais elevada, de falta da folha de dados ou com "bomba de um conjunto de bombas", deve consultar-se a KSB relativamente à temperatura máxima de funcionamento permitida.

2.9.3 Dispositivos de controlo

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

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

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

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

2.9.4 Limites da gama de funcionamento

Os caudais mínimos indicados no (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 51) referem-se à água e a fluidos bombeados semelhantes à água. Fases de funcionamento mais longas, com estas quantidades e com os fluidos bombeados mencionados, não provocam uma subida adicional das temperaturas de superfície na bomba. Se existirem fluidos bombeados com propriedades físicas divergentes, tem de se verificar se existe o

² Dependente da versão do material

perigo de aquecimento adicional e se é necessário, por isso, um aumento dos valores mínimos. Com a ajuda da fórmula de cálculo indicada em (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 51) é possível determinar se, dado o aquecimento adicional, pode ocorrer um aumento prejudicial da temperatura à superfície da bomba.

3 Transporte/Armazenamento/Eliminação

3.1 Verificar o estado de entrega

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

3.2 Transporte

	 PERIGO Deslizamento da bomba/grupo electrobomba da suspensão Perigo de morte devido à queda de peças! ▷ Transportar a bomba/o grupo electrobomba apenas na posição prescrita. ▷ Nunca suspender a bomba/o grupo electrobomba pela extremidade livre do veio ou pelo olhal do motor ou da bomba. ▷ Respeitar as indicações de peso, o centro de gravidade e os pontos de fixação. ▷ Respeitar os regulamentos locais vigentes de prevenção de acidentes. ▷ Utilizar meios de elevação adequados e permitidos, por exemplo, pinças de elevação com auto-aperto.
---	--

Prender e transportar a bomba/o grupo electrobomba conforme ilustrado.

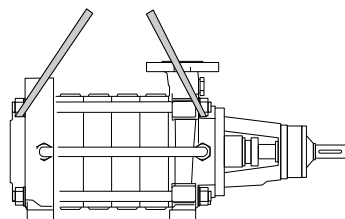


Fig. 1: Transportar a bomba

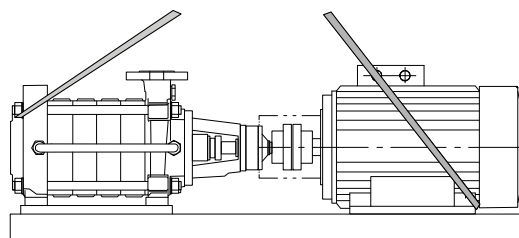


Fig. 2: Transportar o grupo electrobomba

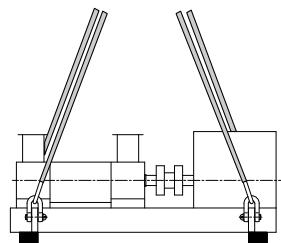


Fig. 3: Transportar o grupo electrobomba (base com olhais de elevação)

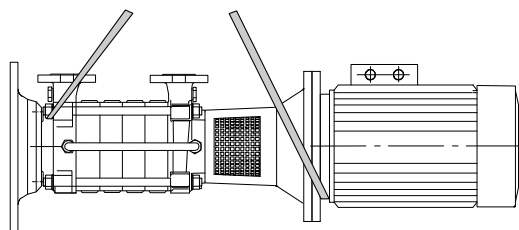
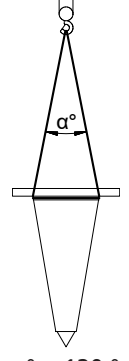
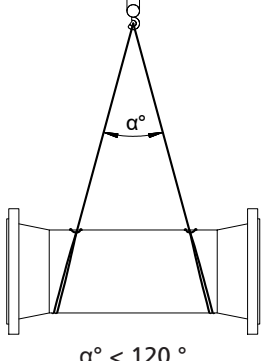
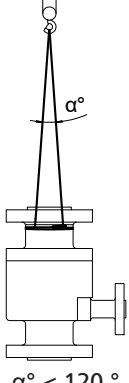
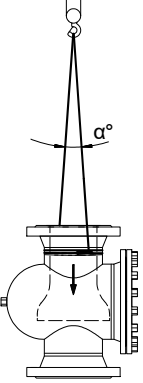


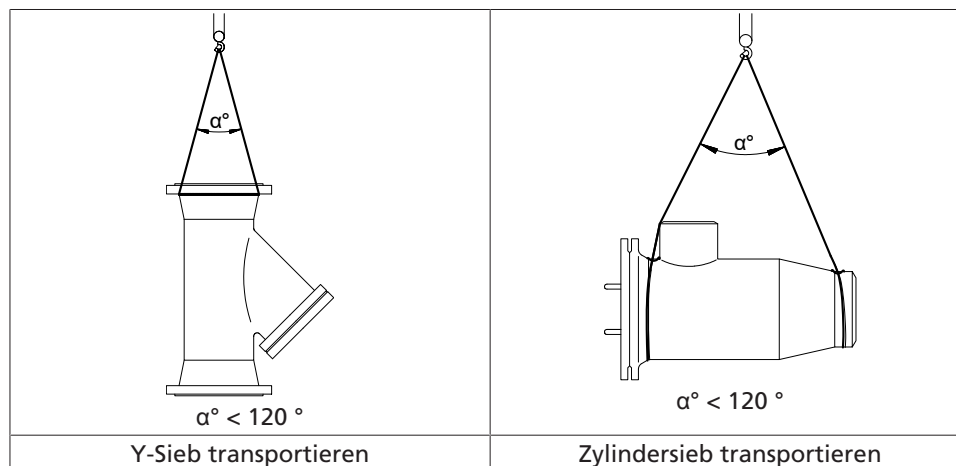
Fig. 4: Transportar bombas monobloco e bombas verticais

3.2.1 Transportar acessórios

	ATENÇÃO
	Transporte inadequado de peneiras/filtros Os meios de elevação podem danificar a peneira/o filtro! ▷ Não pressionar ou danificar o elemento de filtro ou o tecido da peneira. ▷ Transportar os acessórios manualmente. Cumprir as directrizes se o transporte manual não for possível devido ao peso.

Lastaufnahmемittel entsprechend den Abbildungen oder der Dokumentation des jeweiligen Herstellers anbringen.

 $\alpha^\circ < 120^\circ$	 $\alpha^\circ < 120^\circ$
Siebeinsatz (Hutsieb) transportieren	Siebgehäuse/Abstandhalter transportieren
 $\alpha^\circ < 120^\circ$	 $\alpha^\circ < 120^\circ$
Mindestförderstromventil transportieren	Korbsieb transportieren



3.3 Armazenamento/Conservação

	ATENÇÃO Danificação devido a humidade, sujidade ou parasitas aquando do armazenamento Corrosão/sujidade da bomba/do agregado da bomba! ▷ Em caso de armazenamento no exterior, tapar a bomba/o grupo electrobomba ou a bomba/o grupo electrobomba e acessórios embalados com uma cobertura impermeável.
	ATENÇÃO Aberturas e pontos de ligação com humidade, sujos ou danificados Fugas ou danos na bomba. ▷ Se necessário, limpar e fechar as aberturas e os pontos de ligação da bomba antes do armazenamento.

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

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

No caso de um armazenamento interno, é garantida uma protecção durante três meses (observar a encomenda e a confirmação do pedido).

As bombas novas ou os agregados novos da bomba são tratados de fábrica de modo correspondente.

No caso de um armazenamento por mais de três meses, a conservação é especificada em função do pedido (observar a encomenda e a confirmação do pedido).

3.4 Devolução

1. Esvaziar correctamente a bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 64)
2. Enxaguar e limpar a bomba, sobretudo no caso de fluidos bombeados nocivos, explosivos, quentes ou outros fluidos perigosos.
3. Neutralizar adicionalmente a bomba e, para a secagem, soprar com gás inerte sem água, no caso de fluidos bombeados cujos resíduos provoquem danos de corrosão quando em contacto com a humidade do ar ou que inflamem ao entrar em contacto com o oxigénio.

4. Deverá ser sempre anexada à bomba uma declaração de inocuidade preenchida. Indicar as medidas de segurança e de descontaminação adoptadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 113)

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

3.5 Eliminação

	⚠️ AVISO Fluidos bombeados prejudiciais à saúde e/ou quentes, produtos auxiliares e de serviço Perigo para pessoas e meio ambiente! ▷ Recolher e eliminar os fluidos de lavagem, bem como, eventuais fluidos residuais. ▷ Se necessário, utilizar vestuário e máscaras de protecção. ▷ Observar as disposições legais relativas à eliminação de fluidos prejudiciais à saúde.
---	--

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

4 Descrição da bomba/grupo electrobomba

4.1 Descrição geral

- Bomba centrífuga multicelular com impulsor de aspiração (excepção: Multitec 32) para um valor reduzido de NPSH.

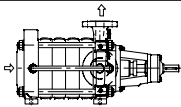
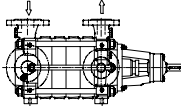
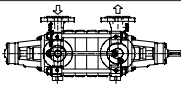
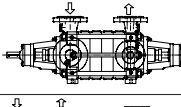
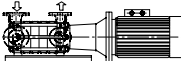
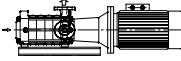
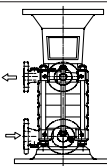
Multitec

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

Multitec-RO

Werkstoffcode: 31 und 33

Bomba para aplicação em caso de dessalinização da água (aplicação de osmose inversa)

Tipo de montagem	Figura	Descrição
A		Modelo horizontal, em base com apenas uma passagem do veio (no lado do accionamento) rolamento de roletes no lado do accionamento e chumaceira no lado da aspiração tubagem de aspiração axial da bomba para toda a gama Q/H
B		como o tipo de instalação A, no entanto, com tubagem de aspiração radial da bomba
C		modelo horizontal, em placa de base com duas passagens do veio rolamento de roletes no lado do accionamento e da aspiração accionamento no lado da pressão para toda a gama Q/H
D		como o tipo de instalação C, no entanto, com accionamento no lado da aspiração
E		Bomba monobloco horizontal, rolamento comum para a bomba e o motor, acoplamento rígido, tubagem de aspiração radial da bomba Q/H-Bereich: 100 m³/h, 250 m
F		como o tipo de instalação E, no entanto, com tubagem de aspiração axial da bomba
V		Bomba monobloco vertical Q/H-Bereich: bis 400 kW

4.2 Informações do produto de acordo com o regulamento n.º 1907/2006 (REACH)

Para informações em conformidade com o regulamento europeu relativo às substâncias químicas (EG) n.º 1907/2006 (REACH), consultar <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>.

4.3 Designação

Exemplo: Multitec³⁾ A 32/8E-2.1 12.167 (SP)

Tabela 5: Explicação sobre a designação

Indicação	Significado
Multitec	Modelo
A	Tipo de instalação
32	Diâmetro nominal da tubagem de descarga [mm]
8E	Número de níveis/combinção de impulsores
2.1	Sistema hidráulico
12	Chave de material
167	Código da vedação
SP	Identificação para variantes especiais (opcional)

4.4 Placa de identificação



Fig. 5: Placa de características (exemplo) Multitec

1	Modelo, tamanho e versão	2	Número de encomenda KSB (dez dígitos)
3	Débito	4	Velocidade de rotação
5	Posição número (seis dígitos)	6	Número corrente (dois dígitos)
7	Altura manométrica	8	Ano de fabrico

4.5 Construção

Tipo de construção

- Bomba centrífuga de estágios múltiplos multicelular
- Instalação horizontal como versão de placa de base ou construção monobloco.
- Instalação vertical em construção monobloco ou com veio cardânico

³ Abreviatura MTC

Corpo da bomba

- Corpo de aspiração: axial ou radial
- Corpo de aspiração radial e corpo de descarga: o bocal pode ser rodado em passos de 90°
- Flange em conformidade com as normas EN e ASME (furos e barra de estanqueidade)
- Corpo de vedação igual para o empanque de cordão e para o empanque mecânico
- Vedações em corpos escalonados, corpos de compressão e corpos de vedação através de O-rings confinados

Accionamento

- Motor eléctrico de 50 Hz e 60 Hz
- Possibilidade de diesel ou turbina

Formato do impulsor

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

Rolamento

- Rolamento fixo, lado de accionamento, rolamento de roletes
- Rolamento solto, não do lado de accionamento, rolamento deslizante ou rolamento de roletes, dependendo do tipo de instalação
- Lubrificação do rolamento de roletes com massa ou óleo
- Lubrificação do rolamento deslizante através do fluido bombeado
- Auto-ajustável

Acoplamento

- Versão de base, acoplamento flexível com e sem espaçador
- Versão monobloco até DN 65 com acoplamento fixo, com acoplamento flexível sem espaçador

Protecção do acoplamento

Padrão:

- Protecção do acoplamento, cilíndrica

Opcional:

- Protecção do acoplamento, resistente

Vedação do veio

- Empanque de cordão sem refrigeração, com ou sem acrescento de líquido de selagem
- Empanque mecânico normalizado segundo a norma EN 12756
- Empanque mecânico de cartucho

4.6 Estrutura e modo de funcionamento

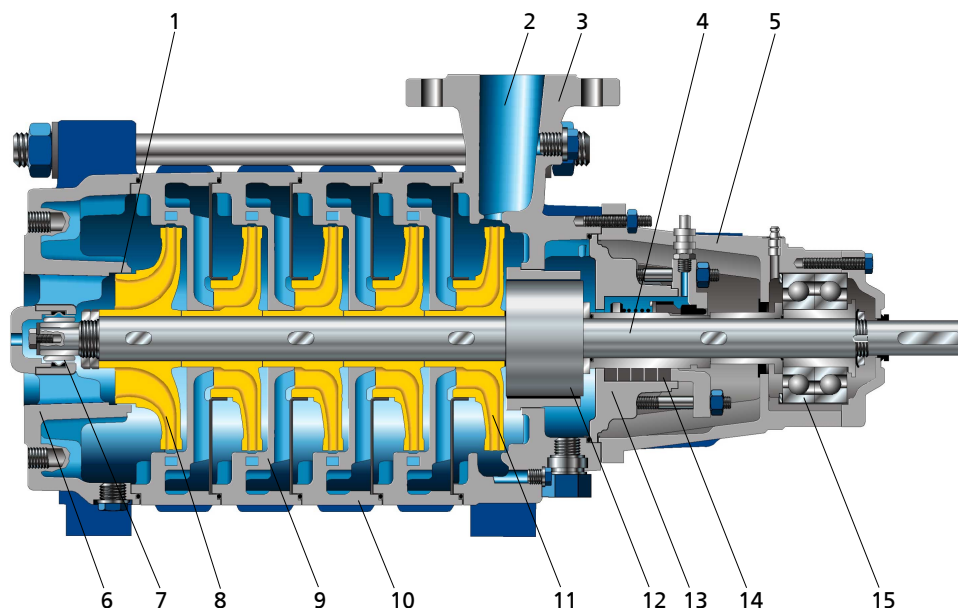


Fig. 6: Esquema de corte

1	Fenda de estrangulamento	2	Tubagem de descarga
3	Corpo de descarga	4	Veio
5	Caixa de rolamentos	6	Corpo de aspiração
7	Chumaceira	8	Impulsor (de aspiração)
9	Difusor	10	Carcaça escalonada
11	Impulsor	12	Êmbolo compensador
13	Caixa de vedação	14	Vedação do veio
15	Rolamento de esferas		

Versão A bomba foi concebida com uma entrada de fluxo axial ou radial e uma saída de fluxo radial. O sistema hidráulico possui o seu próprio rolamento e é ligado ao motor através de um acoplamento de eixos.

Modo de acção O fluido bombeado entra na bomba através do corpo de aspiração (6) e é acelerado para o exterior pelo impulsor (de aspiração) (8) num fluxo circular. No contorno do fluxo da carcaça escalonada (10), a energia cinética do fluido bombeado é convertida em energia de pressão e conduz o fluido bombeado através do difusor (9) para o impulsor (11) seguinte. Este processo é repetido ao longo de todos os níveis, até ao último impulsor (11) e, em seguida, o fluido é conduzido através do corpo de descarga (3) para a flange de compressão (2), através da qual sai da bomba. O refluxo do fluido bombeado da carcaça escalonada (10) para a área de aspiração do impulsor anterior é impedido através de uma tolerância (1). No lado traseiro do último impulsor encontra-se, se necessário, um êmbolo compensador (12), com o qual é alcançada uma compensação do deslocamento axial através das forças hidráulicas. O sistema hidráulico é delimitado, na parte traseira do último impulsor (11) e do êmbolo compensador (12), por uma caixa de vedação (13), através da qual o eixo de accionamento (4) é conduzido. A passagem do veio pela caixa de vedação (13) é vedada em relação à área circundante com uma vedação do veio (14) dinâmica. O eixo de accionamento (4) é apoiado em rolamento de roletes (15) ou em chumaceiras (7) que se encontram numa caixa de rolamentos (5) ou no corpo de aspiração (6). A caixa de rolamentos (5) está ligada ao corpo de aspiração e/ou de descarga (6 ou 3).

Vedação A bomba é vedada com uma vedação do veio (empanque mecânico normalizado ou empanque de cordão).

4.7 Nível de ruído esperado

Tabela 6: Nível de pressão sonora à superfície de medição L_{pA} ^{4) 5)}

Potência nominal necessária P_N [kW]	Bomba		Bomba com motor eléctrico	
	1450 rpm ⁻¹ [dB]	2900 rpm ⁻¹ [dB]	1450 rpm ⁻¹ [dB]	2900 rpm ⁻¹ [dB]
2,2	56	57	60	65
3,0	58	60	62	67
4,0	59	61	63	68
5,5	61	63	65	70
7,5	63	65	66	71
9	64	66	68	73
11	65	67	68	73
15	66	68	70	75
18,5	67	69	71	76
22	68	70	72	77
30	69	71	73	78
37	70	72	74	79
45	71	73	75	79
55	71	74	75	80
75	72	74	77	82
90	72	75	77	82
110	73	75	78	83
132	73	76	78	83
160	74	76	79	84
200	75	77	80	85
250	75	78	80,5	-
315	76	78	81	-
355	78	80	81	-
400	79	81	82	-
500	80	82	82	-
560	80	82	82	-
630	82	83	84	-
710	82,5	84	84	-
800	82,5	-	84	-
900	82,5	-	84	-
1000	82,5	-	84	-
1120	82,5	-	84	-
1200	82,5	-	84	-
Até 1400	83	-	84	-

Níveis de ruído esperado para outras potências/velocidades de rotação: disponíveis mediante pedido
Só é possível garantir os valores característicos de ruído após contacto com o departamento de construção.

4.8 Material fornecido

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

- Bomba

⁴ Medido a 1 m de distância dos limites da bomba (conforme a norma DIN 45635, partes 1 e 24)

⁵ Aumento para funcionamento a 60 Hz: 3500 rpm +3 dB; 1750 rpm +1 dB

Accionamento

- Motor eléctrico
- Motor diesel
- Motor hidráulico
- Turbina até no máximo 4000 rpm

Acoplamento

- Acoplamento flexível com ou sem espaçador

Protecção contra contacto

- Protecção do acoplamento

Base

- Perfil em U de aço

Acessórios

- Ocasionalmente

4.9 Dimensões e pesos

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

5 Montagem/instalação

5.1 Disposições de segurança

	⚠ PERIGO Montagem incorrecta em áreas potencialmente explosivas Perigo de explosão! Danificação do agregado da bomba! ▸ Ter em atenção as prescrições para a protecção contra explosões locais em vigor. ▸ Ter em atenção as indicações da bomba e do motor que se encontram na folha de dados e na placa de características.
	⚠ AVISO Conservantes prejudiciais à saúde em bombas com conservante de longa duração Perigo de intoxicação! ▸ Antes do arranque, lavar o sistema e o grupo electrobomba. ▸ Desmontar a bomba e remover completamente o conservante de todas as peças em contacto com o fluido bombeado. ▸ Respeitar os dados na confirmação do pedido.

5.2 Verificação antes do início da montagem

Local de montagem

	⚠ AVISO Instalação sobre superfícies soltas e não-portantes Danos físicos e materiais! ▸ Garantir uma resistência à compressão da mistura de betão de acordo com a classe C12/15 na classe de exposição XC1, conforme a norma EN 206-1. ▸ As superfícies têm de estar consolidadas, niveladas e lisas. ▸ Respeitar as indicações de peso.
---	---

1. Verificar a construção.

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

5.3 Montar o agregado da bomba

	⚠ PERIGO Carga electrostática devido a ligação equipotencial insuficiente Perigo de explosão! ▸ Prestar atenção à ligação condutora entre a bomba e a base.
	ATENÇÃO Placa de base ou bomba tensionada Danificação da bomba! ▸ Ao instalar, alinhar a placa de base com precisão e cuidado.

5.3.1 Montagem da fundação

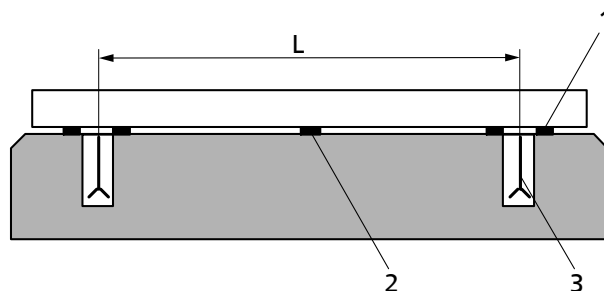


Fig. 7: Aplicar chapas de base

L	Distância entre os pernos da fundação	1	Chapa de base
2	Chapa de base com > 800 mm	3	Pernos da fundação

Tipos de instalação A, B, C e D

- ✓ A fundação possui a solidez e a consistência necessárias.
 - ✓ A fundação foi preparada de acordo com as dimensões da folha de dimensões/desenho de montagem.
1. Montar o grupo electrobomba sobre a fundação e, com o nível de bolha de ar, alinhá-lo com o veio e a tubagem de descarga.
Desvio admissível: 0,2 mm/m
 2. Inserir chapas de base (1) para nivelção da altura.
Inserir as chapas de base sempre à esquerda e à direita, próximo dos pernos da fundação (3), entre a base/estrutura da fundação e a fundação.
Com uma distância entre os pernos da fundação (L) > 800 mm, inserir chapas de base adicionais (2) no meio da base.
Todas as chapas de base têm de ficar planas.
 3. Engatar os pernos da fundação (3) nos orifícios previstos.
 4. Encher os pernos da fundação (3) com betão.
 5. Depois de a mistura de betão ter secado, alinhar a base.
 6. Apertar bem e de modo uniforme os pernos da fundação (3).
 7. Alicerçar a base com uma largura > 400 mm com betão resistente à retracção de granulagem normal, com uma relação água/cimento $\leq 0,5$.
Criar uma consistência fluida com um solvente.
Efectuar o acabamento do betão em conformidade com a norma EN 206-1 .
Garantir que não fica com cavidades.

**NOTA**

As bases de aço de perfil em U foram concebidas para serem resistentes à torção e não necessitam de ser alicerçadas.

**NOTA**

Após consulta prévia, o grupo electrobomba pode ser montado sobre amortecedores de vibrações para um funcionamento silencioso. Neste caso, não se deve fundir a base.

**NOTA**

Entre a bomba e a tubagem de aspiração ou de descarga podem introduzir-se compensadores da tubagem.

Tipos de instalação E, F, V,

1. Instalar a bomba sobre a fundação e alinhar com a ajuda do nível de bolha de ar, no flange superior da lanterna do motor.
2. Alinhar a bomba com as chapas de base, conforme descrito acima.
3. Engatar os pernos da fundação (3) nos orifícios previstos.
4. Encher os pernos da fundação (3) com betão.

5.4 Tubagens

5.4.1 Ligar a tubagem

	! PERIGO Exceder as cargas admissíveis nos bocais da bomba Perigo de morte devido à fuga de fluido bombeado quente, tóxico, corrosivo ou inflamável por pontos com fuga! ▷ Não utilizar a bomba como ponto de ancoragem das tubagens. ▷ Apoiar as tubagens imediatamente antes da bomba e ligar correctamente e sem tensão. ▷ Ter em atenção as forças e os binários permitidos nos bocais da bomba. ▷ Compensar a dilatação da tubagem com medidas adequadas no caso de um aumento da temperatura.
	ATENÇÃO Ligação à terra incorrecta no caso de trabalhos de soldadura na tubagem Destruição do rolamento de roletes (efeito pitting)! ▷ Nunca utilizar a bomba ou a placa de base para a ligação à terra nos trabalhos de soldadura eléctrica. ▷ Evitar o fluxo de corrente através do rolamento de roletes.
	NOTA Recomenda-se a montagem de impedidores de refluxo e de órgãos de fechamento, dependendo do tipo do sistema e da bomba. No entanto, estas devem ser montadas de modo a que a drenagem ou desmontagem da bomba não seja impossibilitada.

- ✓ A tubagem de aspiração/de admissão da bomba está instalada de forma ascendente no modo de aspiração, de forma descendente no modo de admissão.
 - ✓ Existe um percurso de estabilização antes do flange de aspiração com um comprimento mínimo igual ao triplo do diâmetro do flange de aspiração.
 - ✓ Os diâmetros nominais das tubagens correspondem, pelo menos, aos diâmetros das ligações da bomba.
 - ✓ Para evitar perdas de pressão elevadas, estão previstos adaptadores com diâmetros nominais superiores, com um ângulo de abertura de aprox. 8°.
 - ✓ As tubagens devem ser apoiadas imediatamente antes da bomba e ligadas sem tensão.
1. Limpar cuidadosamente, passar por água e limpar por sopro os reservatórios, as tubagens e as ligações (sobretudo no caso de sistemas novos).
 2. Retirar as coberturas das flanges na tubagem de aspiração e de descarga da bomba antes da montagem na tubagem.
- Na versão Multitec A: desbloquear o orifício da tampa do rolamento deslizante.

	ATENÇÃO Salpicos de soldadura, carepa e outro tipo de sujidade nas tubagens Danos na bomba! ▷ Remover a sujidade dos tubos. ▷ Se necessário, colocar um filtro. ▷ As seguintes indicações (⇒ Capítulo 7.2.2.3, Página 59) devem ser respeitadas.
---	--

3. Se necessário, colocar um filtro na tubagem (ver figura: Filtro na tubagem).

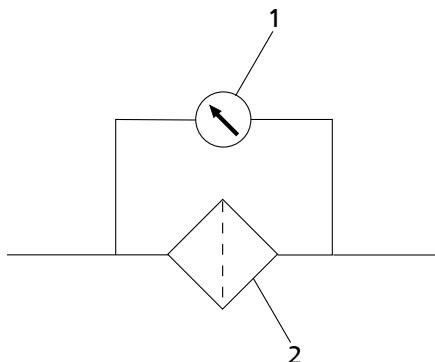


Fig. 8: Filtro na tubagem

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

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

4. Ligar as tubuladuras da bomba à tubagem.

	ATENÇÃO Detergentes e agentes decapantes agressivos Danificação da bomba! ▷ Adaptar o tipo e a duração do modo de limpeza para o enxaguamento e a decapagem aos materiais do corpo e de vedação utilizados.
---	---

5.4.2 Forças e binários admissíveis nas tubagens da bomba

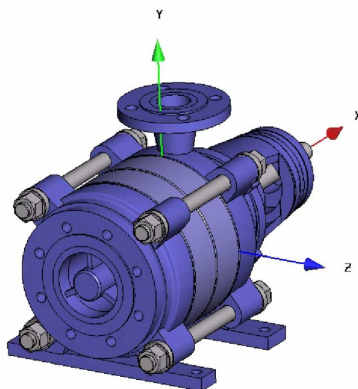


Fig. 9: Forças e binários na tubagem da bomba

Sentido de acção das forças	
F_x	horizontal, paralelamente ao eixo da bomba
F_y	vertical, em relação ao eixo da bomba
F_z	horizontal, perpendicularmente ao eixo da bomba
Sentido de acção dos binários	
M_x	à volta do eixo horizontal, paralelamente ao eixo da bomba
M_y	à volta do eixo vertical da tubagem
M_z	à volta do eixo horizontal, perpendicularmente ao eixo da bomba

Considerar a tubagem de aspiração e o bocal de descarga separadamente. Consultar o respectivo diâmetro da tubagem de aspiração e do bocal de descarga na folha de dados.

Forças e binários na tubagem da bomba

Tabela 7:

Forças e binários nas tubagens da bomba (tubagens de aspiração e bocal de descarga de ferro fundido cinzento); código do material 10, 11, 12, 13, 14

DN	Tubagem vertical perpendicular ao eixo			Tubagem horizontal perpendicular ao eixo			Tubagem axial paralela ao eixo			Binários para todas as tubagens		
	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
32	245	410	265	245	265	410	--	--	--	260	160	190
50	510	635	415	510	415	635	--	--	--	330	250	170
65	640	800	520	640	520	800	800	520	640	460	350	240
80	800	970	625	800	625	970	--	--	--	680	520	340
100	1015	1270	830	1015	830	1270	1270	830	1015	950	715	490
125	1470	1850	1220	1470	1220	1850	1850	1220	1470	1235	930	660
150	1780	2220	1465	1780	1465	2220	2220	1465	1780	1640	1260	840
200	2700	3490	2220	2700	2220	3490	3490	2220	2700	2520	1840	1260
250	3810	4760	3180	3810	3180	4760	4760	3180	3810	3580	1740	2710
300	4765	3815	5715	4765	5715	3815	-	-	-	4360	2130	3295

Tabela 8: Forças e binários nas tubagens da bomba (tubagens de aspiração e bocais de descarga de aço, aço inoxidável, dúplex ou super dúplex);
código do material 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33

DN	Tubagem vertical perpendicular ao eixo			Tubagem horizontal perpendicular ao eixo			Tubagem axial paralela ao eixo			Binários para todas as tubagens		
	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
32	345	575	370	345	370	575	--	--	--	365	225	265
50	715	890	580	715	580	890	--	--	--	460	350	240
65	895	1120	730	895	730	1120	1120	730	895	645	490	335
80	1120	1360	875	1120	875	1360	--	--	--	950	730	475
100	1420	1780	1160	1420	1160	1780	1780	1160	1420	1330	1000	685
125	2060	2590	1710	2060	1710	2590	2590	1710	2060	1730	1300	925
150	2490	3110	2050	2490	2050	3110	3110	2050	2490	2295	1765	1175
200	3780	4885	3110	3780	3110	4885	4885	3110	3780	3530	2575	1765
250	--	--	--	--	--	--	6665	4450	5335	5010	3795	2435

5.4.3 Equilíbrio de vácuo



NOTA

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

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

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

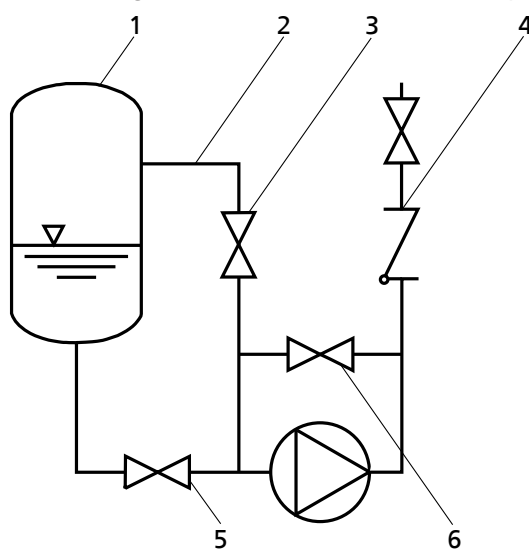


Fig. 10: Equilíbrio de vácuo

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



NOTA

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

5.4.4 Ligações adicionais

	! PERIGO Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva através da mistura de líquidos incompatíveis na tubagem de apoio Perigo de queimaduras! Perigo de explosão! ▷ Prestar atenção à compatibilidade do líquido de selagem, do líquido de têmpera e/ou do líquido de refrigeração com o fluido bombeado.
	! PERIGO Perigo de sobreaquecimento no caso de incumprimento da temperatura máxima permitida dos líquidos auxiliares Perigo de explosão! ▷ Respeitar a temperatura máxima de 60 °C para o líquido de selagem e para o líquido de lavagem. ▷ Respeitar a temperatura máxima de 30 °C para os empanques mecânicos refrigerados com água.
	! PERIGO Falha da vedação do veio devido a lubrificação insuficiente Saída de fluido bombeado quente ou tóxico! Danificação da bomba! ▷ Antes de ligar, purgar a bomba e a tubagem de aspiração e encher com fluido bombeado.
	! AVISO Sem ligações auxiliares ou incorrectamente utilizadas (p. ex. líquido de selagem, líquido de lavagem, etc.) Perigo de ferimento devido ao fluido bombeado! Perigo de queimaduras! Falha de funcionamento da bomba! ▷ O número, as dimensões e posição das ligações auxiliares no plano de montagem ou diagrama das tubagens e, se disponível, nas placas de sinalização na bomba, devem ser observadas. ▷ Utilizar as ligações auxiliares previstas.

Empanque mecânico refrigerado com água

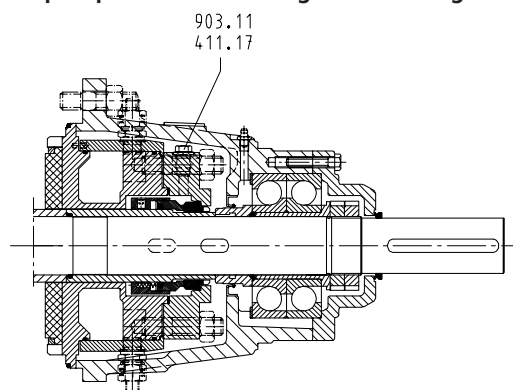


Fig. 11: Empanque mecânico refrigerado com água

Nas versões com empanque mecânico refrigerado com água, a câmara de refrigeração deve estar permanentemente ligada a um circuito de refrigeração. Independentemente da temperatura do fluido bombeado, deverá existir circulação de água de refrigeração.

5.5 Verificar o alinhamento do acoplamento

	⚠ PERIGO Temperaturas não permitidas no acoplamento ou nos rolamentos devido a desalinhamento do acoplamento Perigo de explosão! Perigo de queimaduras! ▷ Assegurar sempre o alinhamento correcto do acoplamento.
	ATENÇÃO Desalinhamento do veio da bomba e do motor Danificação da bomba, motor e acoplamento! ▷ Efectuar a verificação do acoplamento sempre após a montagem da bomba e a ligação da tubagem. ▷ Efectuar a verificação do acoplamento também nos agregados da bomba, que foram fornecidos numa placa de base conjunta.

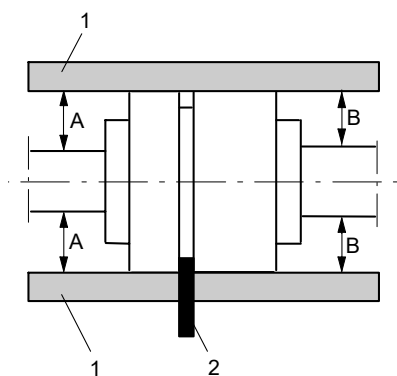


Fig. 12: Acoplamento sem espaçador, verificar o alinhamento do acoplamento

1	Régua	2	Calibre
---	-------	---	---------

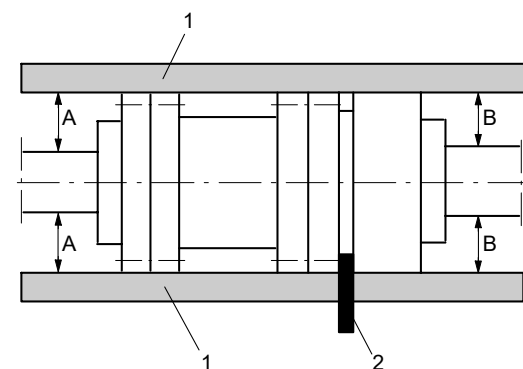


Fig. 13: Acoplamento com espaçador, verificar o alinhamento do acoplamento

1	Régua	2	Calibre
---	-------	---	---------

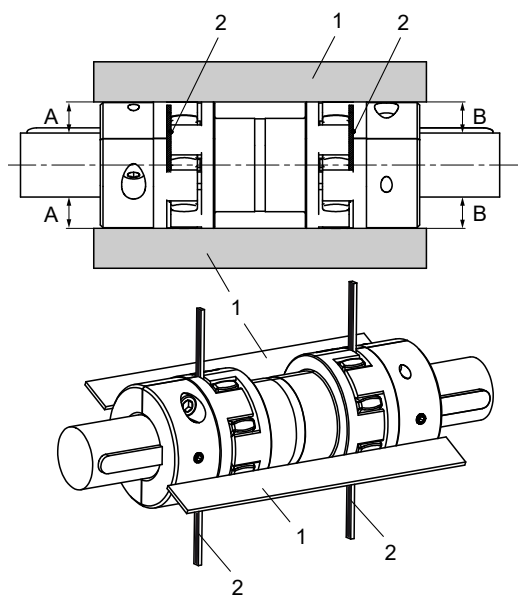


Fig. 14: Acoplamento de cardan duplo com espaçador, verificar o alinhamento do acoplamento

1	Régua	2	Calibre
---	-------	---	---------

Tabela 9: Respeitar o desvio permitido em caso de alinhamento das metades do acoplamento

Tipo de acoplamento	Desvio radial ⁶⁾	Desvio axial ⁶⁾
	[mm]	[mm]
Acoplamento sem espaçador (⇒ Fig. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamento com espaçador (⇒ Fig. 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamento de cardan duplo (⇒ Fig. 14)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ A protecção do acoplamento e, se necessário, a estrutura de acesso para a protecção do acoplamento estão desmontadas.

1. Colocar a régua axialmente sobre as duas metades do acoplamento.
2. Deixar a régua nesta posição e continuar a rodar o acoplamento manualmente. O acoplamento está correctamente alinhado quando existe, a toda a volta, a mesma distância, A ou B, em relação ao respectivo veio.
Desvio radial permitido em caso de alinhamento das metades do acoplamento tanto no estado inactivo como à temperatura de funcionamento e com presença de pressão de aspiração.
3. Verificar a distância (para consultar a medida ver o desenho de montagem) entre as metades do acoplamento a toda a volta.
O acoplamento está correctamente alinhado quando existe, a toda a volta, a mesma distância entre as metades de acoplamento.
Desvio radial permitido em caso de alinhamento das metades do acoplamento tanto no estado inactivo como à temperatura de funcionamento e com presença de pressão de aspiração.

⁶⁾ Se os valores fornecidos pelo fabricante do motor forem inferiores, estes devem ser respeitados.

4. Com um alinhamento correcto, voltar a montar a protecção do acoplamento e, se necessário, as estruturas de acesso para a protecção do acoplamento.

5.6 Alinhar bomba e motor

5.6.1 Dilatação térmica

	ATENÇÃO Aumento do comprimento e dilatação em altura no caso de temperaturas do fluido bombeado > 100 °C Tensões e deformações da bomba/do agregado da bomba! ▷ Parafusos de nivelamento para a fixação da bomba na placa de base com os binários conforme a tabela abaixo (prevenção do aumento do comprimento). ▷ Ter em atenção a diferente dilatação em altura da bomba e do accionamento. Como ponto de referência, ter em atenção a fórmula abaixo para a avaliação da dilatação em altura. ▷ Verificar o alinhamento da bomba e do motor no estado de serviço quente e, se necessário, alinhar.
	ATENÇÃO Foram excedidas as forças e os binários admissíveis nas tubagens da bomba devido à dilatação térmica das tubagens e da bomba Tensões e falhas de funcionamento da bomba! ▷ Respeitar as forças e os binários admissíveis nas tubagens das bombas em cada temperatura de funcionamento. (⇒ Capítulo 5.4.2, Página 28)

Aumento térmico do comprimento

De modo a evitar uma dilatação térmica do comprimento, devem respeitar-se os seguintes binários de aperto:

Tabela 10: Binários de aperto para fixar a bomba na base

Tamanho	Rosca	Solidez	Binário de aperto	
			Lado do accionamento [Nm]	Lado contrário [Nm]
32	M12	4.6	30	15
50	M12	4.6	30	15
65	M16	4.6	60	30
100	M20	4.6	120	60
125	M20	4.6	120	60
150	M30	4.6	450	200
200	M30	4.6	450	200
250	M36	4.6	780	390

Dilatação térmica em altura

Ao alinhar o acoplamento, ter em atenção que a dilatação térmica da bomba e do accionamento podem ser diferentes.

Como ponto de referência para o aumento da altura, pode-se utilizar a seguinte fórmula para determinar a diferença de altura do motor em relação à bomba:

$$\Delta H[\text{mm}] = 1/100000 * (\Delta T_p * H_p - \Delta T_m * H_m)$$

ΔT_p	=	Diferença de temperatura da bomba - ambiente [°C]
H_p	=	Altura do eixo da bomba [mm]
ΔT_m	=	Diferença de temperatura do motor - ambiente [°C]
H_m	=	Altura do eixo do motor [mm]

5.6.2 Motor com parafuso de ajuste

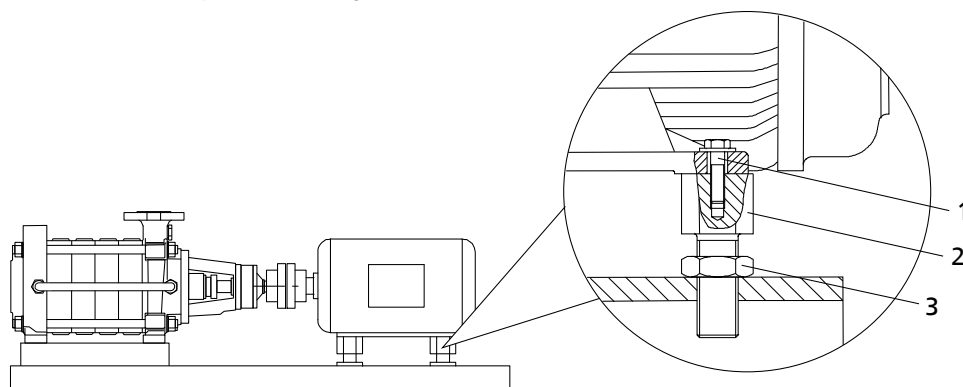


Fig. 15: Motor com parafuso de ajuste

1	Parafuso sextavado	2	Parafuso de ajuste
3	Contraporcas		

✓ A protecção do acoplamento e, se necessário, as estruturas de acesso para a protecção do acoplamento estão desmontadas.

1. Verificar o alinhamento do acoplamento.
2. Soltar os parafusos sextavados (1) no motor e as contraporcas (3) na base.
3. Reapertar os parafusos de regulação (2) manualmente ou com a chave de bocas até corrigir o alinhamento do acoplamento e até todos os pés do motor estarem completamente assentes.
4. Voltar a apertar os parafusos sextavados (1) no motor e as contraporcas (3) na base.
5. Verificar o funcionamento do acoplamento/veio.
Deve ser possível rodar manualmente o acoplamento/veio com facilidade.

	⚠ AVISO Acoplamento rotativo, desprotegido Perigo de ferimento devido aos veios rotativos! ▷ Operar o grupo electrobomba apenas com uma protecção do acoplamento. Se esta protecção do acoplamento não for fornecida pela KSB a pedido expresso do cliente, a mesma deve ser providenciada pelo proprietário. ▷ Na selecção de uma protecção do acoplamento, ter em atenção directivas relevantes.
	⚠ PERIGO Perigo de ignição devido a faíscas causadas pelo atrito Perigo de explosão!! ▷ Seleccionar o material para a protecção do acoplamento para que não sejam projectadas faúlhas em caso de contacto mecânico.

6. Voltar a montar a protecção do acoplamento e, se necessário, as estruturas de acesso para a protecção do acoplamento.
7. Controlar a distância do acoplamento e da protecção do acoplamento.
O acoplamento e a protecção do acoplamento não podem entrar em contacto.

5.6.3 Motor sem parafuso de ajuste

As diferenças de altura do eixo entre a bomba e o accionamento são compensadas com placas de base.

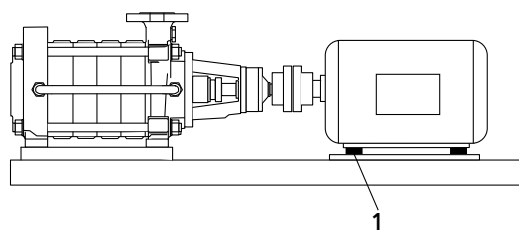


Fig. 16: Agregado da bomba com placas de base

1	Placa de base		
---	---------------	--	--

✓ A protecção do acoplamento e, se necessário, as estruturas de acesso para a protecção do acoplamento estão desmontadas.

1. Verificar o alinhamento do acoplamento.
2. Soltar os parafusos sextavados no motor.
3. Colocar placas de base por baixo dos pés do motor e compensar até à diferença da altura do eixo.
4. Apertar novamente os parafusos sextavados.
5. Verificar o funcionamento do acoplamento/veio.
Deve ser possível rodar manualmente o acoplamento/veio com facilidade.

	⚠ AVISO Acoplamento rotativo, desprotegido Perigo de ferimento devido aos veios rotativos! ▷ Operar o grupo electrobomba apenas com uma protecção do acoplamento. Se esta protecção do acoplamento não for fornecida pela KSB a pedido expresso do cliente, a mesma deve ser providenciada pelo proprietário. ▷ Na selecção de uma protecção do acoplamento, ter em atenção directivas relevantes.
	⚠ PERIGO Perigo de ignição devido a faíscas causadas pelo atrito Perigo de explosão!! ▷ Seleccionar o material para a protecção do acoplamento para que não sejam projectadas faúlhas em caso de contacto mecânico.

6. Voltar a montar a protecção do acoplamento e, se necessário, as estruturas de acesso para a protecção do acoplamento.
7. Controlar a distância do acoplamento e da protecção do acoplamento.
O acoplamento e a protecção do acoplamento não podem entrar em contacto.

5.6.4 Alinhar bombas monobloco e bombas verticais

O alinhamento entre o motor e a bomba é garantido pelo mecanismo de centragem entre o flange do motor e o flange da lanterna de accionamento. Durante a verificação da rotação, o veio deverá poder ser rodado facilmente.

Ao alinhar os tamanhos Multitec V 32 a Multitec V 65, ter em atenção as medidas de ajuste para o alinhamento de acoplamentos.

Medidas de ajuste para o alinhamento de acoplamentos dos tamanhos 32 a 65, tipos de montagem E, F, V,

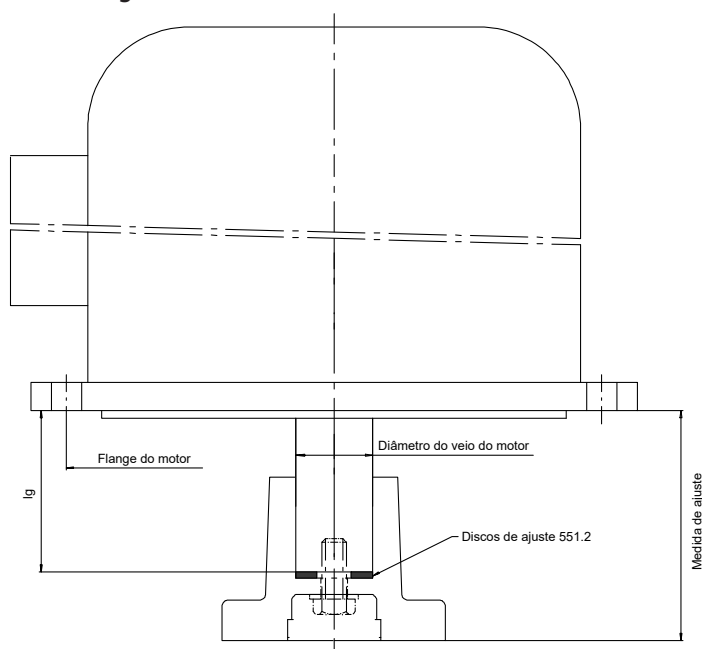


Fig. 17: Medidas de ajuste para o acoplamento

Tabela 11: Medida de ajuste para o alinhamento de acoplamentos

Diâmetro do flange do motor	Tamanho	Veio do motor		Medida de ajuste $\pm 0,25$ [mm]
		Diâmetro [mm]	lg [mm]	
F165	32-50	24	50	90
F215	32-50-65	28	60	100
F265	32-50-65	38	80	120
F300	32-50-65	42/48	110	150
F350	65	48/55	110	150
F350	32-50	48/55	110	153
F400	32-50-65	55	110	153
F400/F500	32-50-65	60	140	183
F500/600	65	65	140	183
F600	65	80	170	213

5.7 Ligar electricamente



⚠ PERIGO

Trabalhos na ligação eléctrica por pessoal não qualificado

Perigo de morte por choque eléctrico!

- ▷ A ligação eléctrica só pode ser efectuada por um electricista especializado.
- ▷ Ter em atenção os regulamentos IEC 60364 e para a protecção anti-deflagrante EN 60079.

1777.8/17-PT

	AVISO
	Ligação incorrecta à rede Danificação da rede de alimentação de energia; curto-circuito! ▸ Ter em atenção as condições técnicas de ligação das empresas locais de fornecimento de energia eléctrica.

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

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

5.7.1 Indicações sobre a ligação eléctrica

Motor assíncrono

Os grupos electrobomba com motores assíncronos da KSB foram concebidos para uma ligação directa. Durante a ligação e o arranque, a tensão não pode ficar abaixo do valor indicado na documentação da encomenda. Se este tipo de ligação não for permitido para a rede de distribuição de energia, devem estar previstos dispositivos de arranque para reduzir as correntes de arranque (por ex. protecção estrela/triângulo (Y-Δ), transformadores de arranque, resistências de arranque, aparelhos de arranque suave, etc.).

Motor síncrono

Os grupos electrobomba com motores síncronos foram concebidos apenas para serem utilizados no inversor de frequência. Não é permitido o funcionamento directamente na rede de distribuição de energia.

5.7.2 Operação com protecção estrela/triângulo, transformadores de arranque e resistências de arranque

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

Protecção estrela-triângulo

Tabela 12: Ajuste do relé temporizador com arranque estrela-triângulo

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

A pausa de comutação de Y para Δ não pode ser superior a 60 ms. **Não é permitido um atraso adicional!**

Dispositivos de arranque

Ajustar automaticamente os dispositivos de arranque, ou seja, a comutação de tensão parcial para tensão de serviço tem de ocorrer automaticamente. O tempo até à tensão parcial não pode ser superior ao indicado na tabela seguinte. Em caso de funcionamento com transformador ou resistência de arranque, escolher uma comutação sem interrupções (p. ex. transição de Korndorf).

Tabela 13: Ajuste do dispositivo de arranque

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

5.7.3 Funcionamento com aparelho de arranque suave**NOTA****Grupos electrobomba em sistemas de aspersão VdS**

Se os grupos electrobomba forem utilizados em sistemas de aspersão VdS, também é necessário respeitar a directiva VdS CEA 4001 da VdS!

Os seguintes valores de referência correspondem às nossas experiências sobre o funcionamento seguro de grupos electrobomba. Porém, o proprietário tem de se certificar junto do fabricante de aparelhos de arranque suave de que as circunstâncias especiais de grupos electrobomba são consideradas. Consoante o produto do fabricante, isto pode ir para além dos nossos valores de referência.

Tabela 14: Valores de referência para aparelhos de arranque suave

Parâmetro/função	Ajuste
Tensão de arranque mínima	50 % da tensão nominal do motor
Tempo de rampa/arranque	$t_H < 5$ segundos
Limite de corrente	I_A / I_N aprox. 3,5
Tempo/rampa de redução da velocidade	$t_A < 5$ segundos
Todas as funções especiais, por ex. ▪ atraso de arranque ▪ regulação da corrente ▪ ajuste da rotação ▪ função de Kickstart/Boost	DESLIGADAS

1. O aparelho de arranque suave tem de fazer ponte com um contactor após o arranque.
2. Respeitar sempre as instruções de funcionamento do fabricante.

**NOTA**

Ruídos ou oscilações notórios durante o arranque são sinal de parâmetros de ajuste errados no aparelho de arranque suave. Aqui contam-se, por ex., tempos de rampas demasiado prolongados, modo operacional errado (regulação), função especial activada, etc.

5.7.4 Funcionamento com inversor de frequência**NOTA****Grupos electrobomba em sistemas de aspersão VdS**

Se os grupos electrobomba forem utilizados em sistemas de aspersão VdS, também é necessário respeitar a directiva VdS CEA 4001 da VdS!

Princípio de regulação e comando do inversor de frequência

- Para motores assíncronos, o processo de regulação e comando tem de corresponder a um comando linear de curva característica U/f.
- Para motores síncronos, devem ser utilizados inversores de frequência que tenham um processo de regulação e comando sem sensor, adequado para motores com ímanes enterrados.

Tempo de arranque e tempo de redução da velocidade máximos permitidos

O processo de arranque, da imobilização até à frequência mínima f_{min} , não pode exceder 5 segundos.

Frequência mínima

A frequência mínima para a operação contínua equivale a 30 Hz.

A velocidade de rotação na operação contínua nunca pode ser inferior a 900 rpm.

Frequência de serviço máxima

- Para motores assíncronos:
Não exceder a frequência de serviço máxima de 50 Hz ou 60 Hz.
- Para motores síncronos:
Não exceder a frequência de serviço máxima de 100 Hz.
- Para bombas:
Não exceder a frequência de serviço máxima permitida.

5.7.5 Ligação à terra

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

5.7.6 Ligar o motor

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

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

5.8 Verificar o sentido de rotação

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

	 AVISO Mãos no corpo da bomba Ferimentos, danificação da bomba! ▸ Nunca mantenha as mãos ou objectos na bomba enquanto a ligação eléctrica do grupo electrobomba não tiver sido retirada e protegida contra uma nova activação.
	ATENÇÃO Sentido de rotação incorrecto do accionamento e da bomba Danificação da bomba! ▸ Ter em atenção a seta que indica o sentido de rotação colocada na bomba. ▸ Verificar o sentido de rotação e, se necessário, verificar a instalação eléctrica e corrigir o sentido de rotação.

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

Excepção: montagem D - aqui, o sentido de rotação é contrário ao dos ponteiros do relógio.

1. Deixar o motor funcionar por breves momentos, ligando-o e desligando-o logo em seguida. Observar o sentido de rotação do motor.
2. Controlar o sentido de rotação.
O sentido de rotação do motor tem de corresponder à seta que indica o sentido de rotação colocada na bomba.
3. Se o sentido de rotação estiver incorrecto, verificar a ligação eléctrica do motor e, se necessário, o sistema de comutação.

6 Arranque/paragem

6.1 Arranque

6.1.1 Condição para a colocação em funcionamento

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

- O grupo electrobomba está devidamente ligado electricamente a todos os dispositivos de protecção. (⇒ Capítulo 5.7, Página 36)
- O fluido bombeado foi desgaseificado.
- A bomba está cheia com fluido bombeado e está purgada. (⇒ Capítulo 6.1.3, Página 43)
- O sentido de rotação foi verificado.
- Todas as ligações auxiliares estão ligadas e funcionais.
- Os lubrificantes foram verificados.
- Após uma paragem prolongada da bomba/do grupo electrobomba, foram tomadas medidas para um novo arranque. (⇒ Capítulo 6.4, Página 54)
- A tubagem está ligada sem tensão da tubagem da bomba.
- Estão colocadas protecções contra contacto para peças quentes, frias ou móveis.
- A qualidade da fundação de betão corresponde às prescrições.
- O grupo está fixado e alinhado de acordo com as tolerâncias indicadas.

	ATENÇÃO
	Má qualidade da água de alimentação da caldeira e água de condensados Perda de resistência devido a corrosão local (espongiose)! ▷ Respeitar os valores-limite indicados abaixo em todos os estados operacionais. ▷ O tratamento da água deve corresponder às directivas VdTÜV sobre a qualidade da água de alimentação e da caldeira em instalações de vapor até 64 bar. ▷ Evitar a entrada de ar no sistema.

Tabela 15: Valores-limite para a água de alimentação da caldeira e água de condensados no caso da utilização de ferro fundido

	Valores-limite
Valor de pH	≥ 9,0 (pretendido ≥ 9,3)
O ₂ -Teor	≤ 0,02 ppm
Proporção de água fresca	≤ 25 %

6.1.2 Encher lubrificante

Rolamentos lubrificados acom massa

Os rolamentos lubrificados com massa já estão cheios.

Rolamentos lubrificados com óleo

Encher a caixa de rolamentos com óleo lubrificante.

Qualidade do óleo, ver (⇒ Capítulo 7.2.3.1.2, Página 60)

Quantidade do óleo, ver (⇒ Capítulo 7.2.3.1.3, Página 60)

Encher o lubrificador de nível constante com óleo lubrificante (apenas em rolamentos lubrificados com óleo)



NOTA

Se não estiver instalado um lubrificador de nível constante na caixa de rolamentos, o nível do óleo tem de estar visível no centro do visor de nível localizado na parede lateral.



ATENÇÃO

Óleo hidráulico insuficiente no reservatório do lubrificador de nível constante
Danificação do rolamento!

- ▷ Controlar regularmente o nível do óleo.
- ▷ Encher sempre totalmente o reservatório.

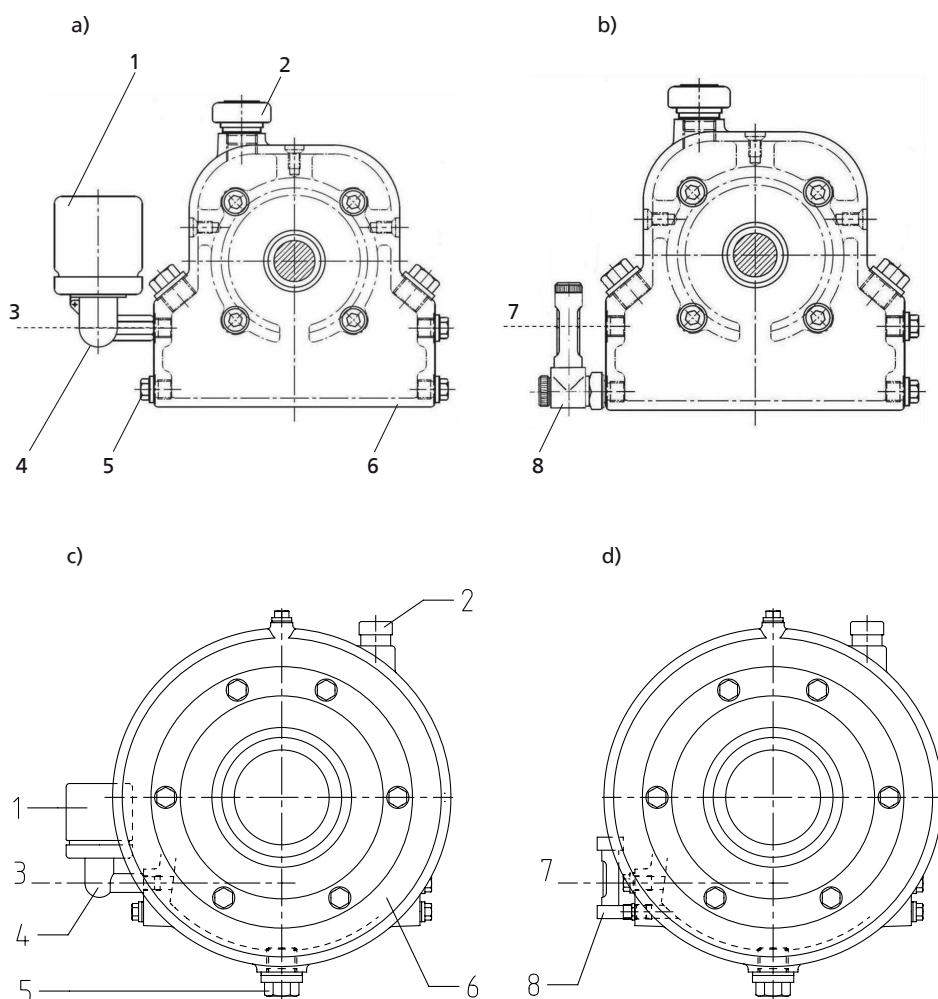


Fig. 18: a) Lagerträger mit Ölstandsregler - b) Lagerträger mit Ölstandsanzeiger - c) Lagerträger mit Ölstandsregler (Baugröße 250) - d) Lagerträger mit Ölstandsanzeiger (Baugröße 250)

1	Lubrificador de nível constante	2	Bujão de purga
3	Nível do óleo Lubrificador de nível constante	4	Curva de união do lubrificador de nível constante

5	Bujão roscado	6	Tampa dos rolamentos
7	Nível do óleo Indicador do nível do óleo	8	Indicador do nível do óleo

**NOTA**

Um nível do óleo demasiado elevado provoca um aumento da temperatura ou fugas.

**Caixa de rolamentos com
lubrificador de nível
constante**

- ✓ O lubrificador de nível constante está montado.
- ✓ O bujão roscado está aparafusado.
 1. Retirar o bujão de purga (2).
 2. Baixar o lubrificador de nível constante (1) da tampa dos rolamentos (6) e segurar.
 3. Encher com óleo através do orifício roscado para bujão de purga, até que o óleo surja na curva de união do lubrificador de nível constante (4).
 4. Encher o reservatório do lubrificador de nível constante (1) até ao nível máximo.
 5. Voltar a colocar o lubrificador de nível constante (1) na posição de serviço.
 6. Colocar o bujão de purga (2).
 7. Aproximadamente 5 minutos depois, verificar o nível do óleo no copo do lubrificador de nível constante (1).
O reservatório tem de estar sempre cheio, para que o nível do óleo seja compensado. Se necessário, repetir os passos 1 a 6.
 8. Para verificar o funcionamento do lubrificador de nível constante (1), no bujão roscado (5), drene lentamente o óleo até surgirem bolhas de ar no reservatório.

**Caixa de rolamentos com
indicador do nível do óleo**

Para a lubrificação com óleo, um lubrificador de nível constante está montado, de série, na tampa dos rolamentos. Alternativamente, um lubrificador de nível constante também pode ser montado no orifício inferior da tampa dos rolamentos.

Na versão com indicador do nível do óleo, o nível do óleo deve encontrar-se entre ambas as marcações vermelhas no indicador do nível do óleo. Se necessário, retirar o bujão de purga e reabastecer com óleo.

6.1.3 Encher e purgar a bomba

⚠ PERIGO

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

Perigo de queimaduras!

Perigo de explosão!

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


⚠ PERIGO

Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba

Perigo de explosão!

- ▷ A câmara interna da bomba em contacto com o fluido bombeado, incluindo câmara de vedação e sistemas auxiliares, têm de estar sempre cheios de fluido bombeado.
- ▷ Assegurar pressão de admissão suficientemente alta.
- ▷ Providenciar as respectivas medidas de controlo.

	! PERIGO
	Falha da vedação do veio devido a lubrificação insuficiente Saída de fluido bombeado quente ou tóxico! Danificação da bomba! ▷ Antes de ligar, purgar a bomba e a tubagem de aspiração e encher com fluido bombeado.

1. Purgar a bomba e a tubagem de aspiração e encher com fluido bombeado.
2. Abrir totalmente a válvula de corte na tubagem de aspiração.
3. Abrir totalmente todas as ligações auxiliares (líquido de selagem, líquido de lavagem, etc.).

6.1.4 Encher e purgar a bomba

	! PERIGO Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba Perigo de explosão! ▷ Antes de ligar, purgar a bomba, o corpo do empanque mecânico e a tubagem de aspiração e encher com fluido bombeado.
	! PERIGO Falha da vedação do veio devido a lubrificação insuficiente Saída de fluido bombeado quente ou tóxico! Danificação da bomba! ▷ Antes de ligar, purgar a bomba e a tubagem de aspiração e encher com fluido bombeado.
	ATENÇÃO Elevado desgaste devido a funcionamento a seco Danificação do agregado da bomba! ▷ Nunca utilizar o agregado da bomba vazio. ▷ Nunca fechar a válvula de corte na tubagem de aspiração e/ou de alimentação durante o funcionamento.

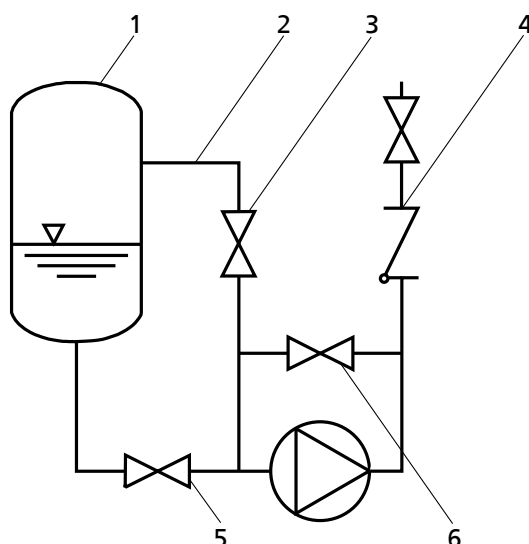


Fig. 19: Equilíbrio de vácuo

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

1. Purgar a bomba e a tubagem de aspiração e encher com o fluido bombeado. Para purgar, utilizar diferentes orifícios com bujões de descarga ou os respectivos dispositivos nas tubagens.
2. abrir totalmente a válvula de corte na tubagem de aspiração.
3. Caso existam, abrir totalmente todas as ligações auxiliares (líquido de selagem, líquido de lavagem, etc.).
4. Caso existam, abrir a válvula de corte (3) no tubo de equilíbrio de vácuo (2), e fechar a válvula de corte estanque ao vácuo (6).

**NOTA**

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

Purgar a área de vedação do empanque mecânico refrigerado (código de vedação 64)

⚠ AVISO
Purga da área de vedação no estado quente

Perigo de queimaduras devido à saída de vapor quente!

- ▷ Se possível, purgar a área de vedação apenas no estado frio.
- ▷ Se for necessária uma purga no estado quente, colocar a tubagem com válvula no orifício de purga e conduzir o fluxo de vapor para fora da área de perigo. (não incluído no material fornecido da KSB)
- ▷ Assegurar que a válvula não pode ser aberta durante o funcionamento.

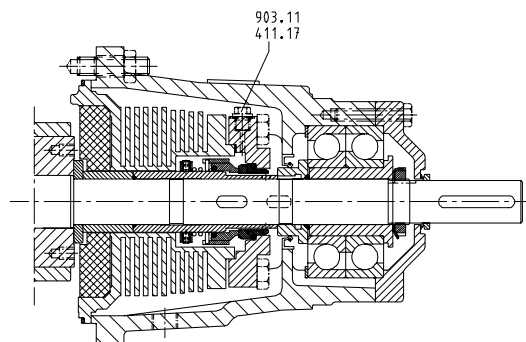


Fig. 20: Parafuso de purga para a área de vedação (caixa de vedação refrigerada com ar) - tamanho 32 a 100

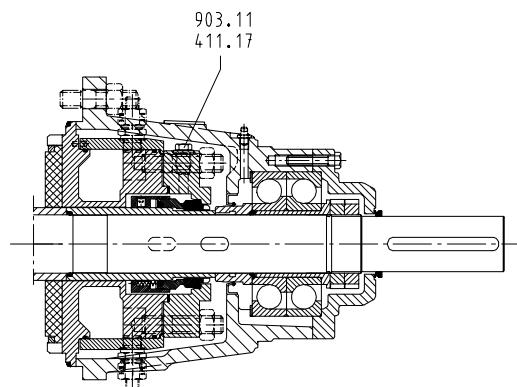


Fig. 21: Parafuso de purga para a área de vedação (caixa de vedação refrigerada a água) - tamanho 125 a 150 (e, caso necessário, para tamanhos 32-100 em versões especiais)

1. Apertar o parafuso de purga 903.11 com um quarto de volta
⇒ Purgar a área de vedação
2. Apertar bem o parafuso de purga 903.11.

6.1.5 Verificação final

1. Remover a protecção do acoplamento e, se necessário, as estruturas de acesso para a protecção do acoplamento.
2. Verificar o alinhamento do acoplamento e, caso necessário, realinhá-lo.
(⇒ Capítulo 5.5, Página 31)
3. Verificar o funcionamento do acoplamento/veio.
Deve ser possível rodar facilmente o acoplamento/veio manualmente.
4. Voltar a montar a protecção do acoplamento e, se necessário, as estruturas de acesso para a protecção do acoplamento.
5. Controlar a distância entre o acoplamento e a protecção do acoplamento.
O acoplamento e a protecção do acoplamento não podem entrar em contacto.

6.1.6 Ligar

 	⚠ PERIGO Limites de pressão e temperatura permitidos excedidos devido a tubagens de aspiração e de descarga fechadas Perigo de explosão! Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos! ▷ Nunca utilizar a bomba com as válvulas de corte fechadas nas tubagens de aspiração e/ou de descarga. ▷ Arrancar o grupo electrobomba apenas com uma válvula de corte do lado da descarga ligeiramente ou completamente aberta.
--	--

	⚠ PERIGO Temperaturas excessivas devido a funcionamento a seco ou teor de gás demasiado elevado no fluido bombeado Perigo de explosão! Danificação do grupo electrobomba! ▷ Nunca utilizar o grupo electrobomba vazio. ▷ Encher a bomba correctamente. (⇒ Capítulo 6.1.3, Página 43) (⇒ Capítulo 6.1.4, Página 44) ▷ Operar a bomba apenas dentro da gama de funcionamento permitida.
	⚠ AVISO O corpo de aspiração, o corpo de descarga, o corpo escalonado, a caixa de vedação e a tampa do empanque assumem a temperatura do fluido bombeado Perigo de queimaduras! ▷ Não tocar nos componentes quentes.
	⚠ AVISO Temperatura da caixa de rolamentos durante o funcionamento superior a 60 °C Perigo de queimaduras! ▷ Não tocar nos componentes quentes.
	ATENÇÃO Ruídos, vibrações, temperaturas ou fugas anormais Danificação da bomba! ▷ Desligar imediatamente a bomba/agregado da bomba. ▷ Só depois de eliminadas as causas o agregado da bomba poderá ser colocado de novo em funcionamento.
	ATENÇÃO Arranque com a tubagem de descarga aberta Sobrecarga do motor! ▷ Providenciar reserva de potência suficiente do motor. ▷ Utilizar arranque suave. ▷ Utilizar regulação das rotações.

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

1. Abrir totalmente a válvula de corte na tubagem de admissão/aspiração.
2. Fechar ou abrir ligeiramente a válvula de corte na tubagem de descarga.
3. Ligar o motor.
O processo de arranque deve decorrer sem vibrações ou ruídos anormais.
4. Depois de alcançada a velocidade de rotação, abrir lentamente a válvula de corte na tubagem de descarga e regular para o ponto de funcionamento.
Uma válvula de retenção automática deverá abrir-se sempre quando é atingida a velocidade de rotação operacional - sem formação de ruídos, vibrações anormais ou um maior consumo de corrente do grupo electrobomba.

5. Depois de atingir o ponto de funcionamento, verificar o consumo de energia do accionamento e a temperatura dos rolamentos.
6. Verificar o alinhamento do acoplamento e, caso necessário, realinhá-lo.
7. Se os rolamentos lubrificados com massa fizerem ruídos invulgares durante o accionamento, pode ser adicionado um pouco de massa lubrificante até um máximo de 1/3 da quantidade permitida. (⇒ Capítulo 7.2.3.2.3, Página 64)

6.1.7 Verificar a vedação do veio

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

Empanque mecânico duplo

	! PERIGO Temperatura demasiado elevada do fluido de selagem no empanque mecânico duplo Perigo de explosão! Temperatura de superfície demasiado elevada! ▷ Garantir que a temperatura de 60 °C do fluido de selagem no empanque mecânico duplo não é ultrapassada.
---	--

Empanque de cordão O empanque de cordão tem de gotejar ligeiramente durante o funcionamento. (aprox. 20 gotas por minuto)

	NOTA Durante o funcionamento de um empanque de cordão com regulação das rotações, efectuar o ajuste da fuga com a pressão mínima do fluido bombeado; com outro estados operacionais, deverá ser esperada uma fuga maior.
--	--

Preparação

1. Retirar as protecções das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.

Ajustar a fuga

- Antes do arranque**
1. Apertar as porcas da tampa do bucim apenas ligeiramente e com a mão.
 2. Verificar o alojamento justo e centrado da tampa do bucim com o auxílio de um calibre apalpador.
- ⇒ Após encher a bomba deve existir uma fuga.

Após cinco minutos de funcionamento

	! AVISO Componentes abertos e rotativos Perigo de ferimentos! ▷ Não tocar em componentes rotativos. ▷ Realizar os trabalhos com o grupo electrobomba em funcionamento sempre com um grande cuidado.
---	--

A fuga pode ser reduzida.

1. Apertar a porca da tampa do bucim 1/6 de volta.
2. Observar a fuga após cinco minutos.

Fuga demasiado elevada:

Repetir os passos 1 e 2 até ser alcançado um valor mínimo.

Fuga demasiado reduzida:

Soltar um pouco as porcas da tampa do bucim.

Sem fuga:

Desligar imediatamente o grupo electrobomba!
Soltar a tampa do bucim e repetir o arranque.

Controlar as fugas

Após ajustar, observar a fuga aprox. duas horas à temperatura máxima do fluido bombeado.

À pressão mínima do fluido bombeado no empanque de cordão, verificar se existe uma fuga suficiente.

Após conclusão dos trabalhos, voltar a colocar as protecções das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.

6.1.8 Desligar

	ATENÇÃO Acumulação de calor no interior da bomba Danificação da vedação do veio! ▷ Conforme o sistema, o agregado da bomba deve possuir um funcionamento por inércia suficiente - com a fonte de aquecimento desligada - até a temperatura do líquido bombeado se ter reduzido.
	ATENÇÃO Não é permitido o retorno do fluido bombeado Danos no motor ou no enrolamento! Danos no empanque mecânico! ▷ Fechar as válvulas de corte.

✓ A válvula de corte na tubagem de aspiração está e permanece aberta.

1. Fechar a válvula de corte na tubagem de descarga.
2. Desligar o motor e assegurar que este reduz a velocidade de forma suave até parar.

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

No caso de paragens prolongadas:

1. Fechar a válvula de corte na tubagem de aspiração.
2. Fechar as ligações auxiliares.

No caso de fluidos bombeados admitidos sob vácuo, a vedação do veio tem de ser abastecida com líquido de selagem, mesmo durante a sua imobilização.

	ATENÇÃO Perigo de congelamento no caso paragem prolongada da bomba Danificação da bomba! ▷ Drenar a bomba e, se existentes, as câmaras de refrigeração/de aquecimento ou protegê-las contra o congelamento.
---	--

6.2 Limites da gama de funcionamento

	⚠ PERIGO Ultrapassagem dos limites de aplicação relativos à pressão, temperatura, fluido bombeado e velocidade de rotação Perigo de explosão! Saída de fluido bombeado quente ou tóxico! ▷ Respeitar os dados de funcionamento indicados na folha de dados. ▷ Nunca bombear fluidos para os quais a bomba não foi concebida. ▷ Evitar um funcionamento prolongado com a válvula de corte fechada. ▷ Nunca utilizar a bomba a temperaturas superiores às mencionadas na folha de dados ou na placa de características, excepto no caso de uma autorização escrita por parte do fabricante.
	⚠ PERIGO Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba Perigo de explosão! ▷ Na drenagem de tanques e ou/ depósitos, proteger a bomba de funcionamento a seco através das medidas adequadas (p.ex. controlo do nível de enchimento).
	⚠ PERIGO Temperaturas excessivas na área da vedação do veio Perigo de explosão! ▷ Nunca operar a bomba/o grupo electrobomba em áreas potencialmente explosivas com empanque de cordão.

6.2.1 Temperatura ambiente

Respeitar os seguintes parâmetros e valores durante o funcionamento:

Tabela 16: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor ⁷⁾
máximo	-40 °C
mínimo	-10 °C

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

6.2.2 Frequência de arranque

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

⁷ Em caso de desvios, consultar a KSB

**ATENÇÃO****Nova ligação com o motor em paragem**

Danificação da bomba/do agregado da bomba!

- ▷ Voltar a ligar o grupo electrobomba apenas após a paragem do rotor da bomba.

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

Tabela 17: Frequência de comutação

Potência do motor	Número máximo de processos de comutação
[kW]	[arranques/hora]
≤ 3	20
4 - 11	15
12 - 45	10
> 45	5

**NOTA**

Em bombas, cujos veios estejam equipados com duas chavetas no acoplamento, a frequência máxima de comutação é de 30 comutações/mês, independentemente da potência consumida, a menos que seja utilizado um motor de arranque suave ou um inversor de frequência.

Normalmente, uma sobrecarga do motor pode ter as seguintes consequências:

- um aumento anormal da temperatura que ultrapassa os valores-limite do enrolamento ou da massa para rolamentos.
- um desgaste prematuro do acoplamento.
- uma diminuição da vida útil dos componentes da bomba.
- irregularidades ou correntes no sistema.

6.2.3 Fluido bombeado

6.2.3.1 Caudal

As seguintes quantidades mínimas são válidas para o funcionamento de bombas individuais e impedem uma sobrecarga térmica e mecânica da bomba. No caso do funcionamento paralelo com bombas do mesmo modelo ou outras bombas, podem ser necessários caudais maiores, para garantir um comportamento operacional estável.

Tabela 18: Caudal

Tamanho	Gama de temperaturas (t)	Caudal mínimo	Caudal máximo	
32	-10 a +100 °C	≈ 15% de Q _{opt} ⁽⁸⁾	Ver curvas características hidráulicas e folha de dados	
50	> 100 a +140 °C	≈ 20% de Q _{opt} ⁽⁸⁾		
65	> 140 a +200 °C	≈ 25% de Q _{opt} ⁽⁸⁾		
100	independente da temperatura	≈ 35% de Q _{opt} ⁽⁸⁾		
125				

⁸ Ponto de melhor rendimento

Tamanho	Gama de temperaturas (t)	Caudal mínimo	Caudal máximo
150	independente da temperatura	≈ 35% de $Q_{opt}^{8)}$	Ver curvas características hidráulicas e folha de dados
200			
250			

Para os tamanhos 100, 125, 150, 200 e 250, está também definido um caudal mínimo temporário de 25% de $Q_{opt}^{8)}$ definido. Este é permitido para uma hora de funcionamento ininterrupto e aprox. 200 horas/ano.

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

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

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

Tabela 19: Legenda

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

6.2.3.2 Densidade do fluido bombeado

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

	ATENÇÃO
	Densidade admissível do fluido bombeado excedida Sobrecarga do motor! ▷ Ter em atenção as indicações relativas à densidade na folha de dados. ▷ Providenciar reserva de potência suficiente do motor.

6.2.3.3 Fluidos bombeados abrasivos

Não são admissíveis percentagens de matérias sólidas superiores às indicadas na folha de dados.

No transporte de fluidos bombeados com componentes abrasivos é de esperar um maior desgaste do sistema hidráulico e da vedação do veio. Reduzir os intervalos de inspeção em relação aos períodos normais.

O grupo electrobomba não deve ser utilizado como misturador para produtos de tratamento de fluidos. Deve ser colocada uma adição destes produtos a uma distância de, no mínimo, 5 m do flange de aspiração para permitir a mistura total. Se necessário, verificar se o material da bomba é adequado para a utilização prevista. É necessário consultar a KSB.

6.2.4 Velocidade de rotação

A velocidade de rotação mínima equivale a 900 rpm. Dependendo da potência, esta velocidade de rotação deve ser alcançada no espaço de 5 segundos após o arranque. A velocidade de rotação máxima depende do material e do tamanho da bomba.

6.3 Paragem/Armazenamento/Conservação

6.3.1 Medidas a tomar para a paragem

A bomba ou o grupo electrobomba permanece montado

Multitec

- ✓ Existe uma admissão de líquido suficiente para a operação da bomba.
- 1. No caso de paragem prolongada, ligar o grupo electrobomba periodicamente, mensal a trimestralmente, deixando-o a trabalhar cerca de cinco minutos. Assim, evita-se a formação de depósitos no interior da bomba e na área imediata de admissão da mesma.

	NOTA Para bombas da variante de material 10, 13, 17, 20, 21, 27 e 28 (sistema hidráulico de ferro fundido), devem ser evitados períodos de imobilização prolongados, em especial com qualidades de água agressivas (elevado teor de oxigénio). Neste caso, a bomba deverá ser mantida cheia e o teste de funcionamento deve ser realizado, pelo menos, duas vezes.
	NOTA Só é possível drenar completamente o corpo escalonado de bombas horizontais através dos bujões de descarga que se encontram nos corpos escalonados (opção). Se tal não for possível, recomendamos proceder conforme indicado no capítulo seguinte.

Multitec-RO:

- ✓ Existe uma admissão de líquido suficiente para a operação da bomba.
- 1. A bomba está atestada com fluido bombeado com teor de sal: paragem prolongada máxima de 48 horas. Decorrido este tempo, a bomba deverá funcionar durante, pelo menos, 30 minutos. Recomendação: lavagem com fluído sem teor de sal.
- 2. A bomba não foi abastecida com fluido bombeado com teor de sal: não são necessárias outras medidas de conservação ou de outro tipo. É necessário: accionar a bomba durante um curto período de tempo ou o rotor a cada 30 dias.

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

- ✓ A bomba foi correctamente drenada (⇒ Capítulo 7.3, Página 64) e as especificações de segurança para a desmontagem da bomba foram cumpridas. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 65)
- 1. Encher a bomba com um conservante repelente de água (por ex. RUSTELO DEWATERING 924, fabricante CASTROL; OSYRIS DW, fabricante TOTAL; ou semelhantes).
- 2. Rodar várias vezes a bomba com a mão, para distribuir o conservante.

	ATENÇÃO Conservante à base de glicol (por ex. KLÜBERTOP K 01-601) Danos por corrosão em superfícies não humedecidas com conservante ▷ No caso de um armazenamento prolongado, não escoar o conservante. ▷ Armazenar a bomba completamente cheia com conservante. ▷ Apenas escoar o conservante antes da primeira reactivação. (O conservante pode ser reutilizado se o teor de água for < 20%)
---	--

- 3. Esvaziar a bomba e fechar a tubagem de aspiração e o bocal de descarga.

4. Para protecção contra a corrosão, lubrificar todas as peças e superfícies expostas da bomba (óleo e massa sem silicone).
Observar notas e indicações adicionais. (⇒ Capítulo 3.3, Página 16)
5. Rodar mensalmente o veio da bomba com a mão, para evitar danos na caixa de rolamentos. Caso não seja possível, substituir os rolamentos antes do novo arranque.

6.4 Recolocação em funcionamento

Para um novo arranque, respeitar os pontos para o arranque e os limites da gama de funcionamento. (⇒ Capítulo 6.1, Página 41) (⇒ Capítulo 6.2, Página 50)

Antes de um novo arranque da bomba/do grupo electrobomba, tomar adicionalmente medidas para manutenção/reparação. (⇒ Capítulo 7, Página 55)

	 AVISO
	Falta de dispositivos de segurança Perigo de ferimentos devido a peças móveis ou à saída de fluido bombeado! ▷ Logo após a conclusão dos trabalhos, montar de novo todos os dispositivos de segurança e de protecção correctamente e colocá-los em funcionamento.
	NOTA
	No caso de uma paragem superior a um ano, os elastómeros devem ser substituídos.

7 Manutenção/conservação

7.1 Especificações de segurança

	 PERIGO Limpeza incorrecta de superfícies da bomba pintadas Perigo de explosão devido à descarga electrostática! ▶ Durante a limpeza de superfícies da bomba pintadas em áreas com uma atmosfera do grupo de explosão IIC, utilizar meios auxiliares antiestáticos adequados.
	 PERIGO Formação de faíscas durante trabalhos de manutenção Perigo de explosão! ▶ Ter sempre em atenção as normas locais de segurança. ▶ Realizar sempre os trabalhos de manutenção numa bomba/grupo electrobomba com protecção anti-deflagrante em atmosferas não inflamáveis.
 	 PERIGO Agregado da bomba com manutenção inadequada Perigo de explosão! Danificação do agregado da bomba! ▶ Proceder a uma manutenção regular do agregado da bomba. ▶ Elaborar um plano de manutenção que tenha em particular atenção os pontos lubrificantes, vedação do veio e acoplamento.
	 AVISO Ligação involuntária do agregado da bomba Perigo de ferimentos devido a componentes móveis e correntes de choque perigosas! ▶ Proteger o grupo electrobomba contra uma ligação indevida. ▶ Efectuar trabalhos no agregado da bomba apenas com as ligações eléctricas desligadas.
	 AVISO Fluidos bombeados prejudiciais à saúde e/ou quentes, produtos auxiliares e de serviço Perigo de ferimentos! ▶ Respeitar as disposições legais. ▶ Aquando da drenagem do fluido bombeado, tomar medidas de protecção para pessoas e meio ambiente. ▶ Descontaminar as bombas que utilizam fluidos perigosos para a saúde.

É da responsabilidade do proprietário assegurar que todos os trabalhos de manutenção, inspecção e montagem são efectuados por técnicos autorizados, qualificados e que estejam suficientemente informados através de um estudo exhaustivo das instruções de funcionamento.

	⚠️ AVISO
	Estabilidade insuficiente Esmagamento de mãos e pés! ▷ Evitar que o grupo electrobomba tombe ou caia durante a montagem/desmontagem da bomba/grupo electrobomba/peças da bomba.

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

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

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

7.2 Manutenção/Inspeção

7.2.1 Supervisão do funcionamento

	⚠️ PERIGO
	Formação de uma atmosfera potencialmente explosiva no interior da bomba Perigo de explosão! ▷ A câmara interna da bomba em contacto com o fluido bombeado, incluindo câmara de vedação e sistemas auxiliares, têm de estar sempre cheios de fluido bombeado. ▷ Assegurar pressão de admissão suficientemente alta. ▷ Providenciar as respectivas medidas de controlo.

 	⚠️ PERIGO
	Vedação do veio com manutenção incorrecta Perigo de explosão! Saída de fluidos bombeados quentes e tóxicos! Danificação do grupo electrobomba! Perigo de queimaduras! Perigo de incêndio! ▷ Proceder a uma manutenção regular da vedação do veio.

 	⚠️ PERIGO
	Temperaturas excessivas devido ao sobreaquecimento dos rolamentos ou a vedantes dos rolamentos danificados Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danificação do grupo electrobomba! Perigo de queimaduras! ▷ Verificar regularmente o estado do lubrificante. ▷ Verificar regularmente ruídos de funcionamento dos rolamentos de roletes.

	ATENÇÃO Elevado desgaste devido a funcionamento a seco Danificação do agregado da bomba! ▷ Nunca utilizar o agregado da bomba vazio. ▷ Nunca fechar a válvula de corte na tubagem de aspiração e/ou de alimentação durante o funcionamento.
	ATENÇÃO Temperatura admissível do fluido bombeado excedida Danificação da bomba! ▷ Não é permitido um funcionamento prolongado com a válvula de corte fechada (aquecimento do fluido bombeado). ▷ Ter em atenção os dados de temperatura na folha de dados e no ponto Limites da gama de funcionamento. (⇒ Capítulo 6.2, Página 50)

Durante o funcionamento, deve-se respeitar ou verificar os seguintes pontos:

- A bomba deve funcionar sempre de forma suave e sem vibrações.
- Na lubrificação com óleo, ter em atenção o nível de óleo correcto. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 41)
- Verificar a vedação do veio. (⇒ Capítulo 6.1.7, Página 48)
- Verificar as vedações estáticas quanto a fugas.
- Verificar os ruídos de funcionamento dos rolamentos de roletes.
A vibração, os ruídos e um elevado consumo de corrente, sem qualquer outra alteração das condições de funcionamento, são um sinal de desgaste.
- Monitorizar o funcionamento de ligações auxiliares eventualmente existentes.
- Monitorizar a bomba de reserva.
Para manter a operacionalidade das bombas de reserva, colocá-las em funcionamento uma vez por semana.
- Monitorizar a temperatura dos rolamentos.
A temperatura dos rolamentos não pode exceder os 90 °C (medida fora da caixa de rolamentos).
- No caso de lubrificação com óleo, a temperatura dos rolamentos pode ser medida no cárter de óleo. O limite de temperatura para alarme é de 100 °C. Nunca exceder os 110 °C (desligar a bomba).

	ATENÇÃO Funcionamento fora da temperatura permitida dos rolamentos Danificação da bomba! ▷ A temperatura dos rolamentos da bomba/do agregado da bomba nunca deverá ultrapassar os 90 °C (medidos no exterior da caixa de rolamentos).
	NOTA Após a primeira colocação em funcionamento podem verificar-se temperaturas elevadas em rolamentos de roletes lubrificados com massa causadas por processos de admissão. A temperatura dos rolamentos definitiva é regulada apenas após um certo tempo de funcionamento (dependendo das condições, até 48 horas).

Respeitar os seguintes dados sobre a temperatura dos rolamentos:

- **Um controlo manual da temperatura não é suficiente.**
- Um aumento da temperatura também pode ocorrer após a desmontagem do rolamento, do sistema hidráulico ou da mudança de lubrificante.
- Se a temperatura dos rolamentos ultrapassar os 100 °C durante o arranque, desligar a bomba e efectuar os seguintes controlos:
 - Verificar o alinhamento do grupo.
 - Verificar o tipo e a disposição dos rolamentos. (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 89)
 - Desmontar o rolamento de roletes.
 - Verificar a quantidade de massa nos rolamentos de roletes (apenas se se lubrificar com massa).
Uma quantidade excessiva provoca aumentos de temperatura.
 - Depois de voltar a montar, assegurar uma boa compressão do anel exterior do rolamento através da tampa (rolamento fixo).

7.2.2 Trabalhos de inspecção

 	⚠ PERIGO Temperaturas excessivas devido a atrito, impacto ou faíscas causadas pelo atrito Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danificação do agregado da bomba! ▷ Verificar regulamente a protecção do acoplamento, peças em plástico e outras coberturas de peças rotativas quanto a deformações e à existência de distância suficiente face às peças rotativas.
	⚠ PERIGO Carga electrostática devido a ligação equipotencial insuficiente Perigo de explosão! ▷ Prestar atenção à ligação condutora entre a bomba e a base.

7.2.2.1 Verificar o acoplamento

Verificar os elementos elásticos do acoplamento. No caso de sinais de desgaste, substituir atempadamente as respectivas peças e verificar o alinhamento.

7.2.2.2 Verificação das folgas

Folgas maiores prejudicam a capacidade da bomba. Resulta em perda no grau de eficiência e na altura manométrica.

Folgas máximas permitidas

As folgas indicadas referem-se ao diâmetro.

Tabela 20: Folgas máximas admissíveis

Diâmetro	Folga [mm]
Impulsor 230 e 231	
Folga no lado de aspiração	0,8
Folga no cubo	0,8

1777.8/17-PT

Diâmetro	Folga [mm]
Êmbolo compensador 59.4	0,8
Corpo de aspiração 106.1 e bucha distanciadora 525.2 (apenas nos tipos de montagem C e D)	1,0 se for bombeado a partir de um reservatório sob vácuo 2,5 para todas as outras condições operacionais

Excepções às folgas acima referidas em determinados tamanhos e versões de acordo com o especificado na tabela seguinte:

Tabela 21: folgas máximas permitidas para códigos de material 31 e 33

Tamanho	Sistema hidráulico	Frequência	Número de níveis com folgas limitadas	Folga [mm]		
				Folga no lado de aspiração	Folga no cubo	Êmbolo compensador 59.4
65	5.1	50 Hz-2p	12-16	0,6	0,7	0,6
		60 Hz-2P	9-12			
	6.1	50 Hz-2p	12-13			
		60 Hz-2P	8-9			
100	7.1	50 Hz-2p	10			
		60 Hz-2P	7			
	8.1	50 Hz-2p	10			
		60 Hz-2P	6-7			



NOTA

Se exceder a folga máxima indicada, deve substituir os componentes em questão ou restabelecer a folga original, utilizando para isso um anel de desgaste do corpo. É necessário consultar a KSB.

7.2.2.3 Limpar o filtro



ATENÇÃO

Pressão de admissão insuficiente devido a filtro obstruído na tubagem de aspiração

Danificação da bomba!

- Controlar a sujidade do filtro com medidas adequadas (p. ex. aparelho de medição de pressão diferencial).
- Limpar o filtro em intervalos apropriados.

7.2.2.4 Verificar a vedação dos rolamentos



! PERIGO

Formação de temperaturas excessivas através do contacto mecânico

Perigo de explosão!

Danificação do agregado da bomba!

- Verificar o posicionamento correcto dos anéis de vedação axiais. O lábio de vedação apenas pode estar ligeiramente encostado.

7.2.3 Lubrificação e mudança de lubrificante dos rolamentos de roletes

	⚠ PERIGO Temperaturas excessivas devido ao sobreaquecimento dos rolamentos ou a vedantes dos rolamentos danificados Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danificação do agregado da bomba! ▷ Verificar regularmente o estado do lubrificante.
---	---

7.2.3.1 Lubrificação a óleo

A lubrificação do rolamento de roletes é, por norma, feita com óleo mineral.

7.2.3.1.1 Intervalos

Tabela 22: Intervalos mudança do óleo

Temperatura no local do rolamento	Primeira mudança do óleo	Restantes mudanças do óleo ⁹⁾
até 70 °C	Após 300 horas de funcionamento	Após 8500 horas de funcionamento
70 °C - 80 °C	Após 300 horas de funcionamento	Após 4200 horas de funcionamento
80 °C - 90 °C	Após 300 horas de funcionamento	Após 2000 horas de funcionamento

7.2.3.1.2 Qualidade do óleo

Qualidade: ISO VG 46

Tabela 23: Qualidade do óleo

Designação	Propriedades	
ISO VG 46	Viscosidade cinemática a 40°C	46±4,6 mm²/s
	Ponto de inflamação (por Cleveland)	+180 °C
	Ponto de solidificação (Pourpoint)	-12 °C
	Temperatura de serviço ¹⁰⁾	Superior à temperatura dos rolamentos admissível

7.2.3.1.3 Quantidade de óleo

Tabela 24: Quantidade de óleo

Tamanho	Quantidade de óleo aprox. ¹¹⁾	
	ML	
	Lado do accionamento	Lado contrário
32	330	330
50	500	330
65	490	510
100	880	920

⁹⁾ Pelo menos uma vez por ano

¹⁰⁾ Para temperaturas ambiente inferiores a -10 °C deve prever-se a utilização de outro tipo de óleo lubrificante adequado. É necessário consultar.

¹¹⁾ Quantidade de óleo sem óleo no reservatório do lubrificador de nível constante

Tamanho	Quantidade de óleo aprox. ¹¹⁾	
	ML	
	Lado do accionamento	Lado contrário
125	880	920
150	1000	1040
200	1000	1040
250	940	1000

7.2.3.1.4 Mudar o óleo

	 AVISO
	Fluidos de lubrificação prejudiciais à saúde e/ou quentes Perigo para meio ambiente e pessoas! ▷ Durante a drenagem do lubrificante, tomar medidas de protecção para pessoas e meio ambiente. ▷ Se necessário, utilizar vestuário e máscaras de protecção. ▷ Recolher os fluidos lubrificantes e eliminá-los. ▷ Observar as disposições legais relativas à eliminação de líquidos prejudiciais à saúde.

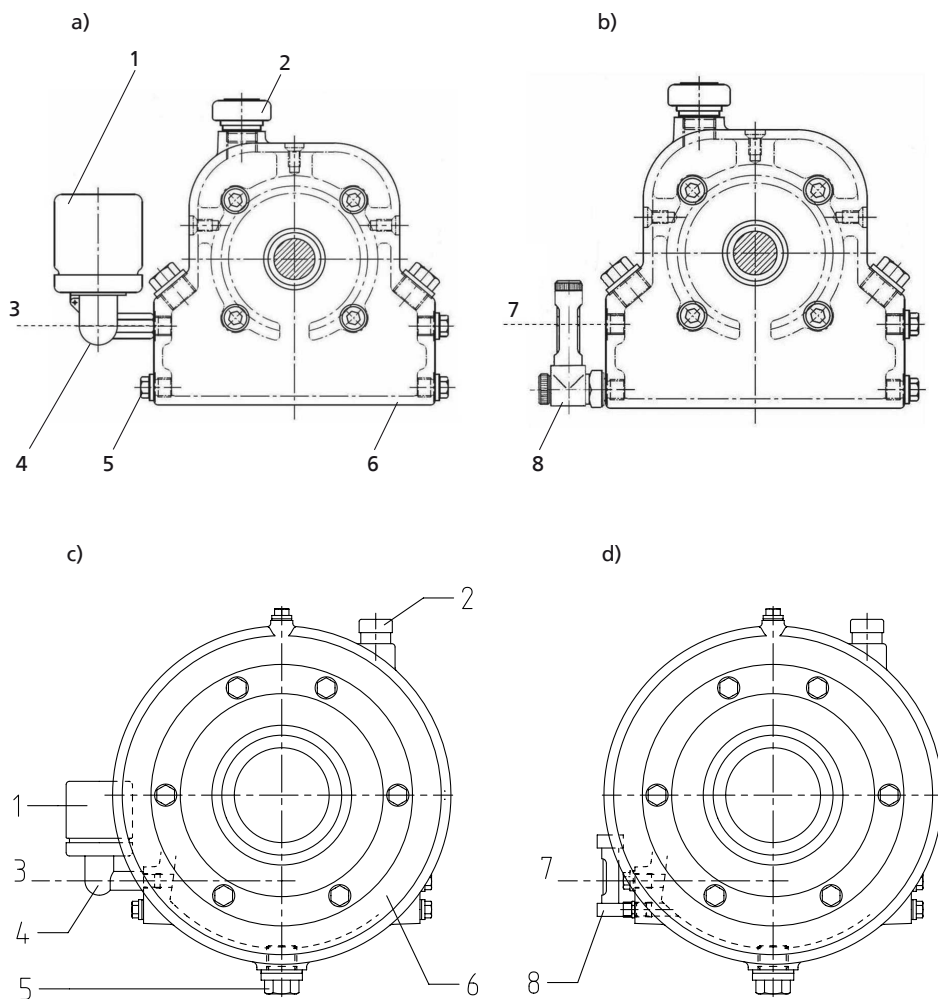


Fig. 22: a) Lagerträger mit Ölstandsregler - b) Lagerträger mit Ölstandsanzeiger - c) Lagerträger mit Ölstandsregler (Baugröße 250) - d) Lagerträger mit Ölstandsanzeiger (Baugröße 250)

1	Lubrificador de nível constante	2	Bujão de purga
3	Nível do óleo Lubrificador de nível constante	4	Curva de união do lubrificador de nível constante
5	Bujão roscado	6	Tampa dos rolamentos
7	Nível do óleo Indicador do nível do óleo	8	Indicador do nível do óleo

✓ Ter à disposição um reservatório adequado para óleo usado

1. Colocar o reservatório por baixo do bujão roscado.
2. Desapertar o bujão roscado (5) na tampa do rolamento (6) e drenar o óleo.
3. Depois da caixa de rolamentos (3) ter ficado vazia, voltar a apertar o bujão roscado (5).
4. Voltar a encher com óleo. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 41)

7.2.3.2 Lubrificação com massa

Os rolamentos estão abastecidos com uma massa de lítio saponificada de elevada qualidade.

7.2.3.2.1 Intervalos

Em função do tamanho da bomba e da velocidade de rotação, voltar a lubrificar os rolamentos de roletes em intervalos regulares ou substituir a massa lubrificante que se encontra nos rolamentos de roletes.

Excepção: rolamento com lubrificação para toda a vida (Multitec 32, assim como rolamento de roletes no lado sem accionamento com Multitec 50 e 65)

**NOTA**

Em algumas versões utiliza-se rolamentos lubrificados para toda vida. Nestes casos, não foi colocado qualquer niple de lubrificação na caixa de rolamentos.

Tabela 25: Intervalos de mudança da massa lubrificante

Tamanho	Intervalo de mudança da massa lubrificante		
	< 1800 rpm	≈ 2950 rpm	≈ 3550 rpm
32	10000 h	7200 h	5700 h
50			
65			
100	9000 h	5700 h	3900 h
125			
150	8300 h	4000 h	3100 h
200	8300 h	-	-
250	7100 h	-	-

**NOTA**

No caso de intervalos de lubrificação mais curtos, recomendamos que a massa lubrificante seja completamente substituída uma vez por ano. Se não for este o caso, deve ser efectuada uma substituição completa a cada dois anos. Para isso, desmontar e limpar os rolamentos de esferas e encher com a nova massa lubrificante.

7.2.3.2.2 Qualidade da massa lubrificante

Características ideais da massa lubrificante para rolamentos de roletes

Tabela 26: Qualidade da massa lubrificante de acordo com a norma DIN 51825

Base de saponificação	Classe NLGI	Coefficiente de penetração após malaxagem a 25 °C mm/10	Ponto de gota
Lítio	2 a 3	220-295	≥ 175 °C

- Sem resina ou ácidos
- Não pode deteriorar-se
- Anti-ferrugem

Se necessário, os rolamentos também podem ser lubrificados com massas de outras bases saponificadas.

Para isso, é necessário garantir que a antiga massa é completamente retirada dos rolamentos e que estes são bem limpos.

7.2.3.2.3 Quantidade de massa

Tabela 27: Quantidade de massa lubrificante

Tamanho	Quantidade por rolamento (g)	
	Lado do accionamento	Lado contrário
32	-	-
50	46	-
65	46	-
100	94	45
125	94	45
150	162	80
200	162	80
250	180	90

7.2.3.2.4 Substituir a massa lubrificante

	ATENÇÃO
	Misturas e massas lubrificantes de diferentes bases saponificadas Alteração das propriedades de lubrificação! ▷ Lavar bem o rolamento. ▷ Adaptar os prazos de lubrificação à massa lubrificante utilizada.

- ✓ A bomba tem de ser desmontada para a mudança da massa lubrificante.
(⇒ Capítulo 7.4.4.2, Página 68)

1. Encher os espaços ocultos dos rolamentos com massa lubrificante apenas até meio.

7.3 Esvaziar/Limpar

	AVISO
	Fluidos bombeados prejudiciais à saúde e/ou quentes, produtos auxiliares e de serviço Perigo para pessoas e meio ambiente! ▷ Recolher e eliminar os fluidos de lavagem, bem como, eventuais fluidos residuais. ▷ Se necessário, utilizar vestuário e máscaras de protecção. ▷ Observar as disposições legais relativas à eliminação de fluidos prejudiciais à saúde.

Bombas verticais

Retirar os bujões de descarga do corpo de aspiração.

Bombas horizontais

Retirar os bujões de descarga do corpo escalonado (opção), do corpo de aspiração (caso exista) e do corpo de descarga.

Alternativamente:

1. Colocar a bomba numa posição vertical com a ajuda de uma grua - tubagem de aspiração da bomba para baixo.
2. Rodar o rotor com a mão.

3. Retirar os bujões de descarga da caixa de vedação, do corpo de aspiração (caso exista) e do corpo de descarga.

Se não for possível uma descarga completa, recomendamos que desmonte a bomba e que seque as peças individuais.

7.4 Desmontar o grupo electrobomba

7.4.1 Indicações gerais/especificações de segurança

	⚠ AVISO Trabalhos na bomba/no grupo electrobomba por pessoal não qualificado. Perigo de ferimentos! ▷ Solicitar a realização de trabalhos de reparação e manutenção apenas a pessoal com formação especial.
	⚠ AVISO Superfície quente Perigo de ferimentos! ▷ Deixar o agregado da bomba arrefecer até à temperatura ambiente.
	ATENÇÃO O mancal de deslizamento que sobressai nos tamanhos 32, 50 e 100 Danificação do mancal de deslizamento na desmontagem da tubagem de aspiração! ▷ Ao desmontar a tubagem de aspiração da bomba e flange de aspiração, deslocar a tubagem de aspiração axialmente pelo menos 20 mm da bomba.

Ter sempre em atenção as normas de segurança e indicações.
(⇒ Capítulo 7.1, Página 55)

Em trabalhos no motor, ter em atenção as especificações do respectivo fabricante.

Para a desmontagem e montagem, ter em atenção as vistas explodidas ou o desenho geral. (⇒ Capítulo 9.1, Página 103)

	NOTA A assistência técnica da KSB ou as oficinas autorizadas estão à disposição para todos os trabalhos de manutenção, conservação e montagem. Para obter os endereços de contacto, consulte o livro de contactos "Adresses" fornecido ou visite "www.ksb.com/contact" na Internet.
	⚠ PERIGO Trabalhos na bomba/no grupo electrobomba sem preparação suficiente Perigo de ferimentos! ▷ Desligar correctamente o grupo electrobomba. (⇒ Capítulo 6.1.8, Página 49) ▷ Fechar as válvulas de corte na tubagem de aspiração e na tubagem de descarga. ▷ Drenar e despressurizar a bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 64) ▷ Fechar as ligações auxiliares eventualmente existentes. ▷ Deixar o grupo electrobomba arrefecer até à temperatura ambiente.

**NOTA**

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

7.4.2 Preparar o grupo electrobomba

1. Interromper a alimentação de tensão e proteger contra uma reactivação.
2. Desmontar as ligações auxiliares existentes.
3. Retirar a protecção do acoplamento. Para o tamanho 200 vertical e motor > 250 kW, a protecção cilíndrica do acoplamento consiste em 2 peças. É necessário desapertar ambos os parafusos para retirar a protecção do acoplamento.
4. Desmontar o espaçador do acoplamento, se existente.
5. Aquando da lubrificação a óleo, drenar o óleo.

7.4.3 Desmontar o motor**NOTA**

No acoplamento com espaçador, o motor pode permanecer na base para proceder à desmontagem do rolamento e da vedação do veio.

**AVISO****Basculação do motor**

Esmagamento de mãos e pés!

- ▷ Fixar o motor, prendendo-o ou apoiando-o.

1. Desligar o motor.
2. Desapertar os parafusos de fixação do motor da base ou de lanterna de accionamento.
3. **Apenas no tipo de instalação E, F e V, tamanho 32-65:** desapertar o parafuso de cabeça sextavada 901.5.
4. Deslocar ou elevar o motor para desacoplar a bomba e o motor.
5. **Apenas no tipo de instalação V, tamanho 200 e tamanho do motor > 250 kW:** desmontar o parafuso sextavado fêmea 914, a anilha plana 554, a protecção do acoplamento 280 e a peça de ligação 145.

7.4.4 Desmontar a caixa de rolamentos**7.4.4.1 Desmontar a chumaceira (no lado oposto ao accionamento)**

O rolamento deslizante é desmontado sem a desmontagem da parte hidráulica da bomba.

Tubagem de aspiração axial

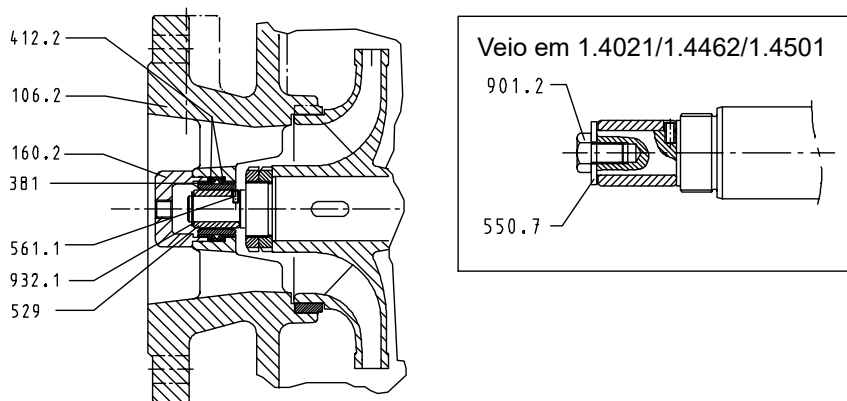


Fig. 23: Desmontagem do rolamento deslizante - tubagem de aspiração axial

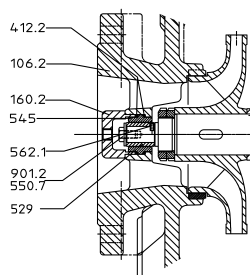


Fig. 24: Desmontagem do rolamento deslizante - tubagem de aspiração axial

1. Retirar a tampa 160.2 com a ajuda de um parafuso de descompressão (M10 com Multitec 32 e M12 com Multitec 50-150).
2. **Veio em C45+N**
Retirar o anel de fixação 932.1.
Veio em 1.4021/1.4462/1.4501
Retirar o parafuso 901.2 e a anilha 550.7.
3. Retirar a camisa do rolamento SiC 529.
4. Retirar a chumaceira 381 ou o casquilho do rolamento 545 com ambos os O-rings 412.2.

Observação:

A cavilha com entalhe 561.1 ou o pino cilíndrico 562.1 permanece inalterado.

Tubagem radial de aspiração

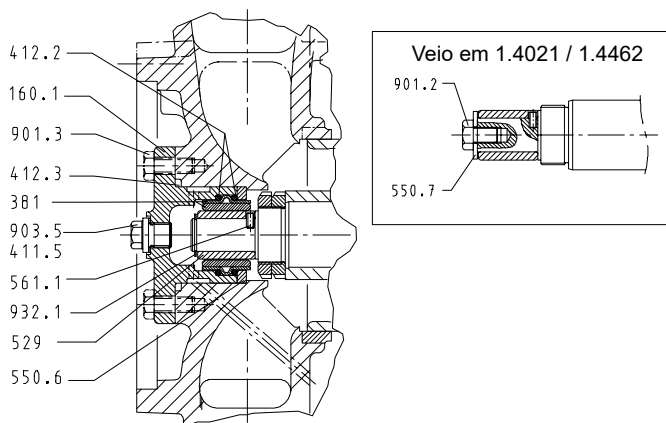


Fig. 25: Desmontagem da chumaceira - tubagem radial de aspiração

1. Soltar os parafusos sextavados 901.3.
2. Retirar a tampa 160.1 com o O-ring 412.3.
3. Retirar a chumaceira 381 com ambos os O-rings 412.2.
4. **Veio em C45**
Retirar o anel de retenção 932.1.
Veio em 1.4021/1.4462
Retirar o parafuso 901.2 e a anilha 550.7.
5. Retirar a camisa do rolamento SiC 529.

6. Retirar a anilha 550.6.

Observação:

O pino fendido 561.1 permanece inalterado.

7.4.4.2 Desmontar o rolamento de esferas (no lado oposto ao accionamento)

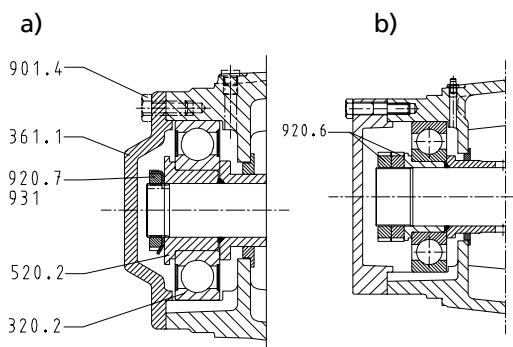


Fig. 26: Lubrificação com massa com anel de vedação radial: a) Multitec 32-125 e b) Multitec 150-200

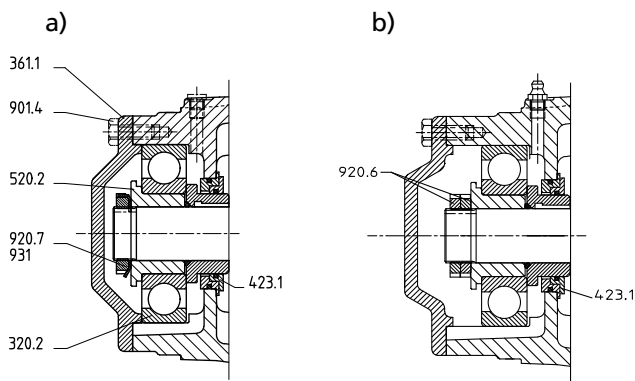


Fig. 27: Lubrificação com massa com vedação de labirinto: a) Multitec 32-125 e b) Multitec 150-200

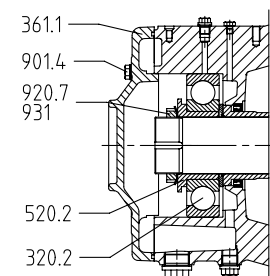


Fig. 28: Fettschmierung mit Radialdichtring Multitec 250

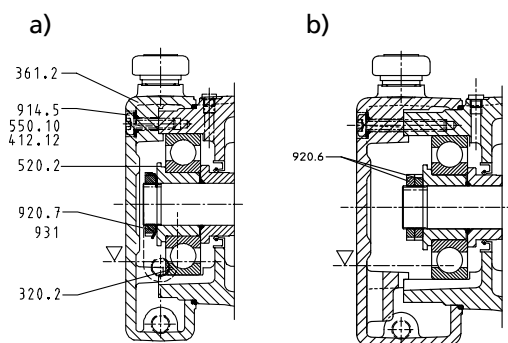


Fig. 29: Lubrificação com óleo com anel de vedação radial: a) Multitec 32-125 e b) Multitec 150-200

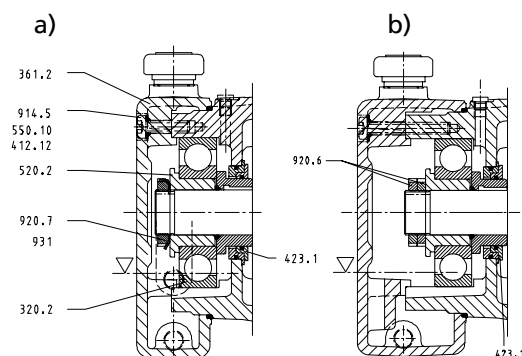


Fig. 30: Lubrificação com óleo com vedação de labirinto: a) Multitec 32-125 e b) Multitec 150-200

- ✓ Aquando da lubrificação a óleo: o óleo foi drenado.
- 1. Soltar os parafusos sextavados 901.4 ou o parafuso sextavado fêmea 914.5.
- 2. Desaparafusar a tampa do rolamento externo 361.1 ou 361.2.
- 3. Soltar a porca 920.7 com a anilha de blocagem 931 ou as porcas 920.6.
- 4. Retirar a bucha 520.2 com o rolamento de roletes 320.2.

7.4.4.3 Desmontar o rolamento de esferas (no lado do accionamento)

Os rolamentos de roletes no lado do accionamento são desmontados sem ser necessário desmontar o mancal de deslizamento do lado contrário.

Desmontar a metade do acoplamento

Antes de ser possível desmontar os rolamentos de roletes no lado do accionamento, as metades do acoplamento devem ser retiradas.

- 1. Soltar o pino roscado no cubo do acoplamento.
- 2. Retirar a metade do acoplamento.

3. Retirar a chaveta 940.3.

Preparar a montagem dos rolamentos de roletes

Lubrificação com massa

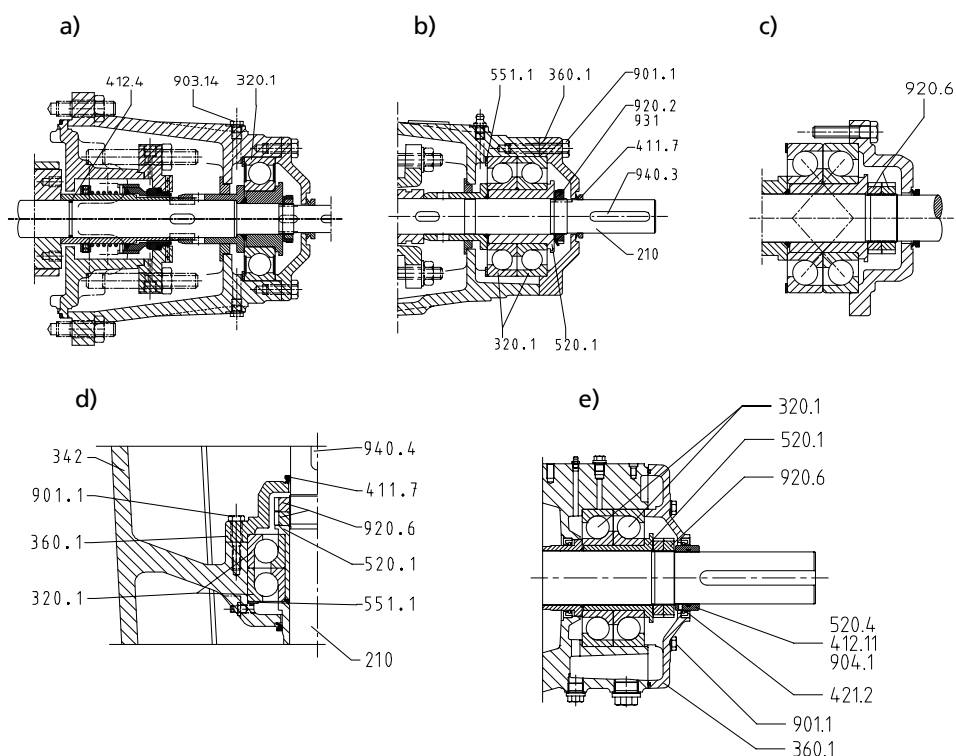


Fig. 31: Lubrificação com massa: a) Tamanho 32 e b) Tamanho 50-65 e c) Tamanho 100-200 e d) Tipo de montagem V para tamanho 100-150

1. Dichtring 411.7 entfernen (V-Ring, nicht bei Baugröße 250).
2. Desapertar os parafusos sextavados 901.1.
3. Lagerdeckel 360.1 ausbauen.
Bei Baugröße 250: Lagerdeckel 360.1 mit Wellendichtring 421.2 ausbauen.
4. Bei Baugröße 250: Gewindestifte 904.1 lösen und Hülse 520.4 abziehen.

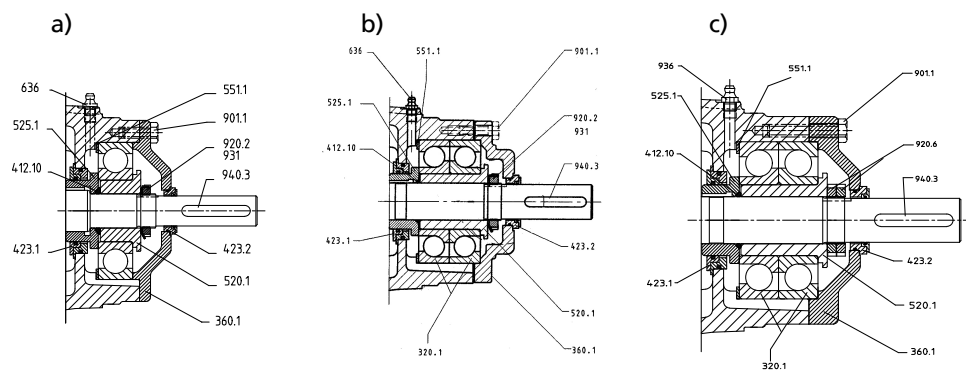


Fig. 32: Lubrificação com vedação de labirinto: a) Tamanho 32 e b) Tamanho 50-65 e c) Tamanho 100-200

1. Retirar a vedação de labirinto 423.2.
2. Desapertar o parafuso sextavado 901.1.

3. Desmontar a tampa dos rolamentos 360.1

Lubrificação com óleo com anel de vedação radial

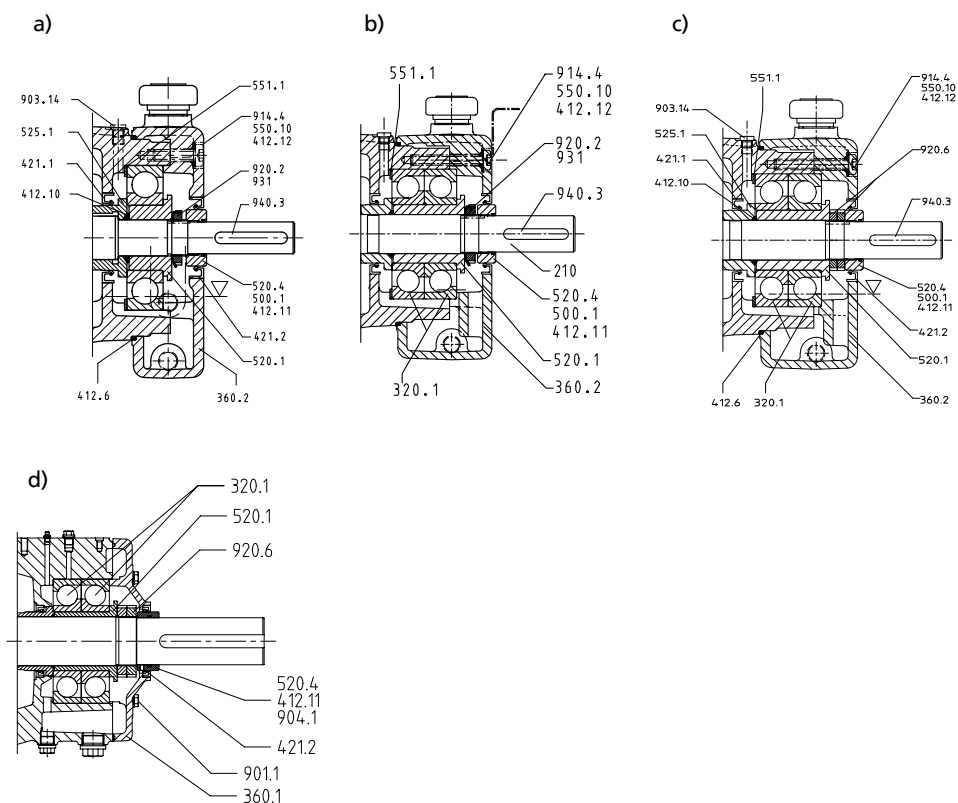


Fig. 33: Lubrificação com óleo com anel de vedação radial: a) Tamanho 32 e b) Tamanho 50-65 e c) Tamanho 100-200

✓ Aquando da lubrificação a óleo: o óleo foi drenado.

1. Innensechskantschrauben 914.4 lösen und mit Scheibe 550.10 und O-Ring 412.12 oder Sechskantschrauben 901.1 mit Dichtring 411.26 herausziehen.
2. Desmontar a tampa dos rolamentos 360.2

3. Hülse 520.4 mit Ring 500.1 (Toleranzring) und O-Ring 412.11 abziehen.
Bei Baugröße 250: Gewindestifte 904.1 lösen und Hülse 520.4 mit O-Ring 412.11 abziehen.

Lubrificação com óleo com vedação de labirinto

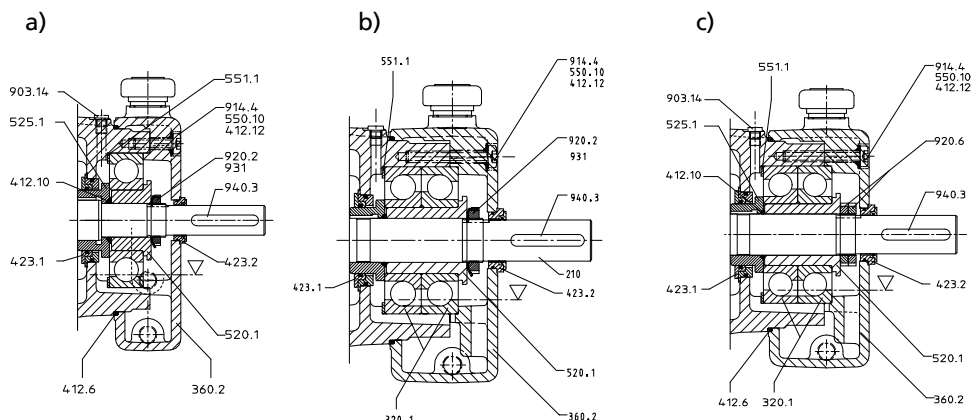


Fig. 34: Lubrificação com óleo com vedação de labirinto: a) Tamanho 32 e b) Tamanho 50-65 e c) Tamanho 100-200

- ✓ Na altura da lubrificação com óleo: o óleo foi drenado.
- 1. Retirar a vedação de labirinto 423.2.
- 2. Soltar o parafuso sextavado fêmea 914.4 e retirar com a anilha 550.10 e o O-ring 412.12.
- 3. Desmontar a tampa dos rolamentos 360.2

Desmontar o rolamento de roletes



NOTA

Durante a desmontagem da porca ranhurada 920.6, todas as posições relevantes devem ser assinaladas conforme a sequência e o alinhamento da superfície de apoio, de modo a garantir uma nova montagem idêntica.

1. Soltar a porca 920.2 com a anilha de segurança 931 ou as porcas 920.6. Ao fazê-lo, segurar o veio 210.
2. Retirar a bucha 520.1 com o rolamento de esferas 320.1 (o rolamento). A centragem entre o veio e a bucha é efectuada sem tensão.



ATENÇÃO

Ajuste axial incorrecto da peça corrediça

- ▷ No caso de alterações do rolamento ou da vedação, colocar as mesmas anilhas distanciadoras no lado do rolamento.
- ▷ Garantir sempre o mesmo ajuste existente antes das alterações.

3. Abstandsscheibe 551.1 herausnehmen (bei Baugröße 250 nicht vorhanden).



NOTA

Nos tipos de montagem V, E, F dos tamanhos 32, 50, 65, a bomba não tem qualquer rolamento fixo, uma vez que esta função é assumida pelos rolamentos do motor.
No tipo de montagem V dos tamanhos 100, 125 e 150, o rolamento fixo encontra-se na lanterna do rolamento de suporte 342. A desmontagem e a montagem são efectuadas do mesmo modo que nos tipos de montagem horizontais.

7.4.5 Desmontar a vedação do veio

7.4.5.1 Desmontar o empanque mecânico

7.4.5.1.1 Desmontar o empanque mecânico padrão

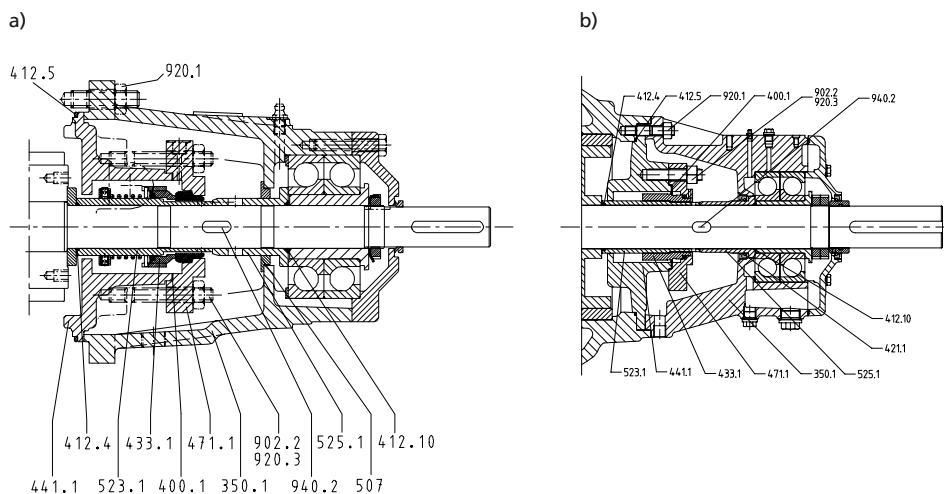


Fig. 35: Gleitringdichtung ausbauen: a) Baugröße 32-200 und b) Baugröße 250

✓ A bomba está vazia.

✓ Os rolamentos estão desmontados. (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 69)

1. Retirar as protecções contra contacto das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.
2. Desmontar o O-ring 412.10.
3. Retirar o espaçador 525.1.
4. Desmontar o tubo de circulação (em função do modelo).
5. Soltar a porca 920.3 na tampa do empanque 471 até a mola do empanque mecânico já não se encontrar esticada.
6. Soltar a porca 920.1 e desmontar a caixa de rolamentos 350.1, juntamente com a vedação respectiva.
7. Retirar a tampa do empanque 471.1 com o anel estacionário e a junta de vedação 400.1.
8. Retirar a chaveta 940.2.
9. Retirar a camisa do veio 523.1 com os componentes rotativos do empanque mecânico 433.1 ou 523.2 com 433.2 (em função do código da vedação). Para colocação de um dispositivo de extracção, podem ser utilizados os dois orifícios da camisa do veio.
10. Retirar a caixa de vedação 441.1 com o O-ring 412.5 e ambos os pernos roscados 902.2.
11. Remover o O-ring 412.4.

7.4.5.1.2 Desmontar o empanque mecânico refrigerado com ar (código de vedação 64)

Área de aplicação

Temperatura de funcionamento: 140-200 °C

Tamanhos: Multitec 32 a 100

A bomba só pode ser acoplada a um motor do tipo de protecção IP 55.

Passos de desmontagem adicionais nos tipos de montagem C e D

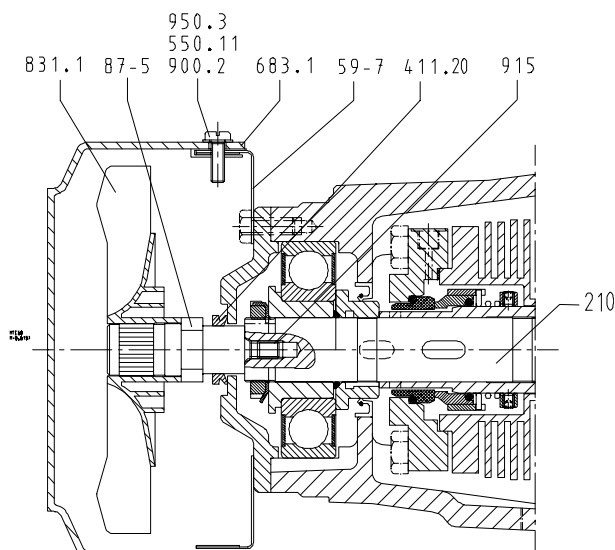


Fig. 36: Desmontar o empanque mecânico refrigerado com ar - passos de desmontagem adicionais

Tipos de montagem C e D

1. Soltar o parafuso 900.2 e retirar a tampa 683.1.
2. Desaparafusar o eixo 87-5 com a roda do ventilador 831.1.
A inserção rosca 915 tem de ficar no veio 210.
3. Desmontar o corpo de suporte 59-7.

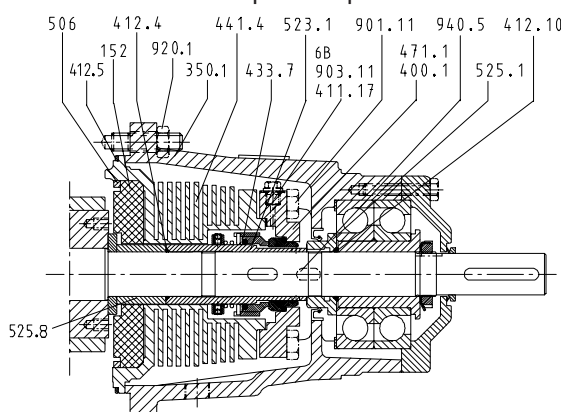


Fig. 37: Desmontar o empanque mecânico refrigerado com ar

Passos de desmontagem do empanque mecânico

- ✓ A bomba está vazia.
 - ✓ Os rolamentos estão desmontados. (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 69)
1. Desmontar o O-ring 412.10.
 2. Retirar o espaçador 525.1.
 3. Desapertar o parafuso sextavado 901.11.
 4. Soltar a porca 920.1 e desmontar a caixa de rolamentos 350.1, juntamente com a vedação respectiva.
 5. Retirar a tampa do empanque 471.1 com o anel estacionário e a junta de vedação 400.1.
 6. Retirar a chaveta 940.5.
 7. Retirar a camisa do veio 523.1 com os componentes rotativos do empanque mecânico 433.7.
Para colocar um dispositivo de extracção, pode-se utilizar os dois orifícios na camisa do veio.
 8. Retirar a caixa de vedação 441.4 com as barreiras térmicas 152, o O-ring 412.5 e ambos os pernos rosca 902.2.
 9. Remover o O-ring 412.4.

10. Remover o espaçador 525.8.

7.4.5.1.3 Desmontar o empanque mecânico refrigerado com água (código de vedação 64)

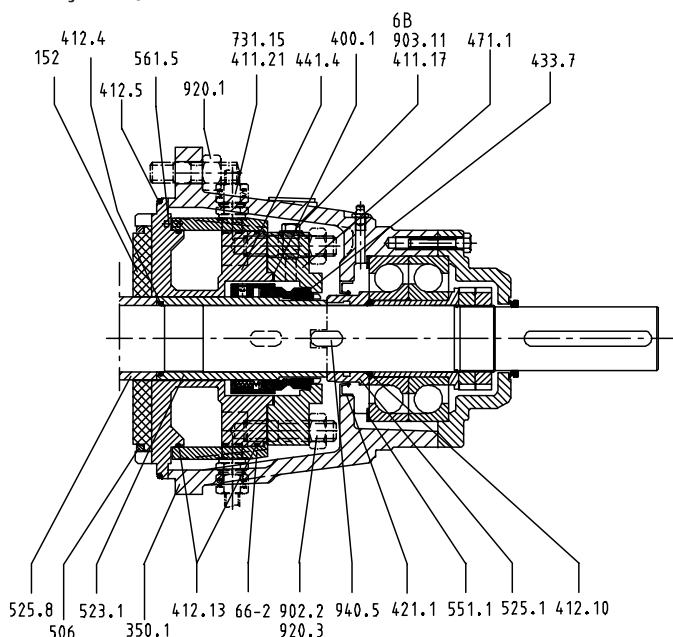


Fig. 38: Desmontar o empanque mecânico refrigerado com água

Área de aplicação

Temperatura de funcionamento: 140-200 °C

Tamanhos: Multitec 125 a 150
(se for pretendido, para os tamanhos Multitec 32 a 100)

- ✓ A bomba está vazia.
 - ✓ A câmara de refrigeração está vazia.
 - ✓ Os rolamentos estão desmontados. (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 69)
1. Soltar a união roscada de tubos 731.15 e desaparafusar as tubagens de refrigeração.
 2. Desmontar o O-ring 412.10.
 3. Retirar o espaçador 525.1.
 4. Soltar a porca 920.3 na tampa do empanque 471.
 5. Soltar a porca 920.1 e desmontar a caixa de rolamentos 350.1, juntamente com a vedação respectiva.
 6. Retirar a tampa do empanque 471.1 com o anel estacionário e a junta de vedação 400.1.
 7. Retirar a chaveta 940.5.
 8. Retirar a camisa do veio 523.1 com os componentes rotativos do empanque mecânico 433.7.
Para colocar um dispositivo de extracção, pode-se utilizar os dois orifícios na camisa do veio.
 9. Retirar a camisa de refrigeração 66-2.
 10. Retirar a caixa de vedação 441.4 com as barreiras térmicas 152, o O-ring 412.5 e ambos os pernos roscados 902.2.
 11. Remover o O-ring 412.4.

12. Remover o espaçador 525.8.

7.4.5.1.4 Desmontar o empanque mecânico de cartucho

A disposição do empanque mecânico na versão "empanque mecânico de cartucho" é realizada conforme os requisitos do cliente. Existe, então, uma multiplicidade de variantes, modelos e marcas. Para a desmontagem destas variantes de empanque mecânico, são válidos o desenho geral, assim como a documentação fornecida. Em caso de dúvida, consultar o fabricante.

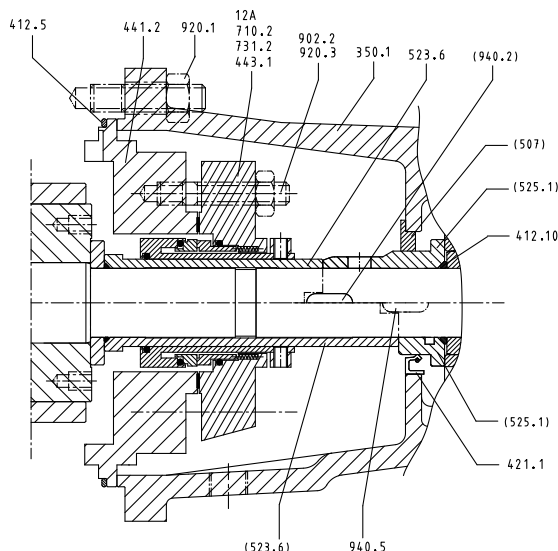


Fig. 39: Desmontar o empanque mecânico de cartucho

Os procedimentos gerais são os seguintes:

- ✓ A bomba está vazia.
- ✓ Os rolamentos estão desmontados. (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 69)
- 1. Retirar as protecções contra contacto das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.
- 2. Desmontar o O-ring 412.10.
- 3. Retirar o espaçador 525.1.
- 4. Desmontar a tubagem de apoio (circulação, etc.) (conforme a versão).
- 5. Soltar as porcas 920.3 no cartucho.
- 6. Soltar a porca 920.1 e desmontar a caixa de rolamentos 350.1, juntamente com a vedação respectiva.
- 7. Retirar o cartucho 443.1 e a junta de vedação 400.1.
- 8. Retirar a chaveta 940.2 ou 940.5.
- 9. Retirar a camisa do veio 523.6.
Para colocar um dispositivo de extracção, pode-se utilizar os dois orifícios na camisa do veio.
- 10. Retirar a caixa de vedação 441.2 com o O-ring 412.5 e ambos os pernos roscados 902.2.
- 11. Remover o O-ring 412.4.

7.4.5.1.5 Desmontar o empanque mecânico duplo

A disposição do empanque mecânico na versão tandem ou "back to back" é realizada conforme os requisitos do cliente. Existe, então, uma multiplicidade de variantes, modelos e marcas. Para a desmontagem destas variantes de empanque mecânico, são válidos o desenho geral, assim como a documentação fornecida. Em caso de dúvida, consultar o fabricante.

Os procedimentos gerais são os seguintes:

Disposição "back to back"

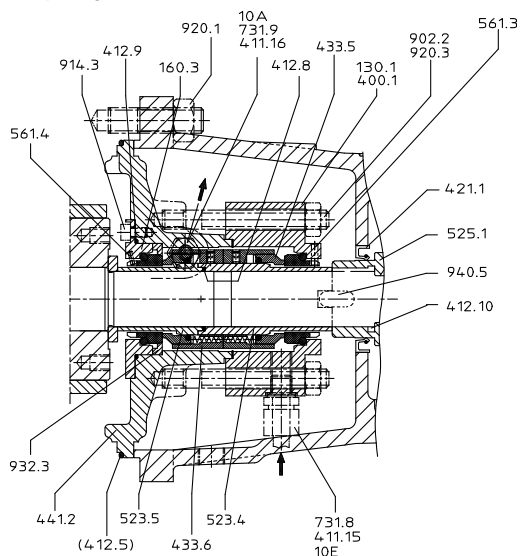


Fig. 40: Desmontar o empanque mecânico duplo na disposição "back to back"

✓ A bomba está vazia.

✓ Os rolamentos estão desmontados. (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 69)

1. Retirar as protecções contra contacto das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.
2. Desmontar o O-ring 412.10.
3. Retirar o espaçador 525.1.
4. Desmontar a tubagem de apoio (para o termossifão).
5. Soltar as uniões roscadas de tubos 731.8 e 731.9.
6. Soltar as porcas 920.3 na tampa do empanque 130.1 até a mola do empanque mecânico já não se encontrar esticada.
7. Soltar a porca 920.1 e desmontar a caixa de rolamentos 350.1, juntamente com a vedação respectiva.
8. Retirar a tampa do empanque 130.1 com as juntas de vedação 400.1 e o anel de encosto do segundo empanque mecânico 433.5.
9. Retirar a chaveta 940.5.
10. Retirar a camisa do veio 523.4 com o anel primário do segundo empanque mecânico 433.5 e o dispositivo de arrastamento do empanque mecânico 433.6.
11. Remover o O-ring 412.8 (excepto Multitec 32: O-ring 412.4).
12. Retirar a camisa do veio 523.5 (excepto Multitec 32: camisa do veio 523.4) com o anel primário do primeiro empanque mecânico 433.6.
13. Retirar o empanque mecânico 441.2 com o O-ring 412.5, o anel de encosto do primeiro empanque mecânico 433.6 e os dois pernos roscados 902.2.

14. Remover o O-ring 412.4.

Versão tandem ou sistema de selagem

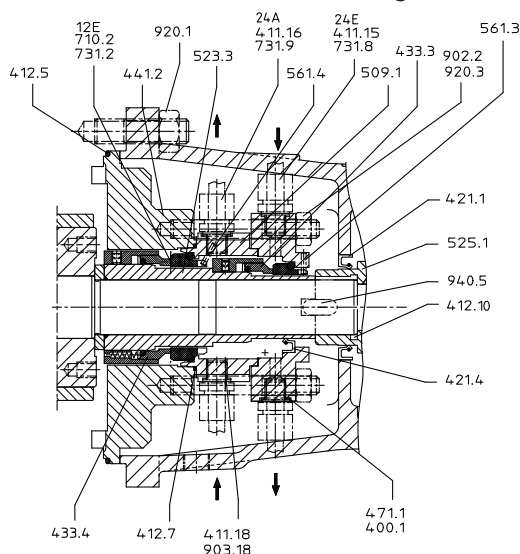


Fig. 41: Desmontar a versão tandem ou sistema de selagem

✓ A bomba está vazia.

✓ Os rolamentos estão desmontados. (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 69)

1. Retirar as protecções contra contacto das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.
2. Desmontar o O-ring 412.10.
3. Retirar o espaçador 525.1.
4. Desmontar as tubagens de apoio (circulação, etc.) (conforme a versão).
5. Desmontar as uniões roscadas de tubos 731.8 e 731.9.
6. Soltar as porcas 920.3 na tampa do empanque 130.1 até a mola do empanque mecânico já não se encontrar esticada.
7. Soltar a porca 920.1 e desmontar a caixa de rolamentos 350.1, juntamente com a vedação respectiva.
8. Retirar a tampa do empanque 130.1 com a junta de vedação 400.1 e o anel estacionário do segundo empanque mecânico 433.3 (na versão tandem) ou o anel de vedação radial 421.4 (sistema de selagem).
9. Retirar a chaveta 940.5.
10. Desapertar o bujão roscado 903.18.
11. Desapertar o pino roscado dos componentes rotativos do segundo empanque mecânico 433.5 através da abertura do anel intermédio (excepto no sistema de selagem); caso necessário, rodar o veio até o pino roscado ficar visível.
12. Remover os componentes rotativos do segundo empanque mecânico 433.3 (excepto no sistema de selagem).
13. Desmontar o anel intermédio 509.1 e o O-ring 412.7.
14. Retirar o anel estacionário do primeiro empanque mecânico 433.4.
15. Retirar a camisa do veio 523.3 com os componentes rotativos do primeiro empanque mecânico 433.4.
16. Retirar a caixa de vedação 441.2 com o O-ring 412.5 e ambos os pernos roscados 902.2.

17. Remover o O-ring 412.4.

7.4.5.2 Desmontar o empanque de cordão

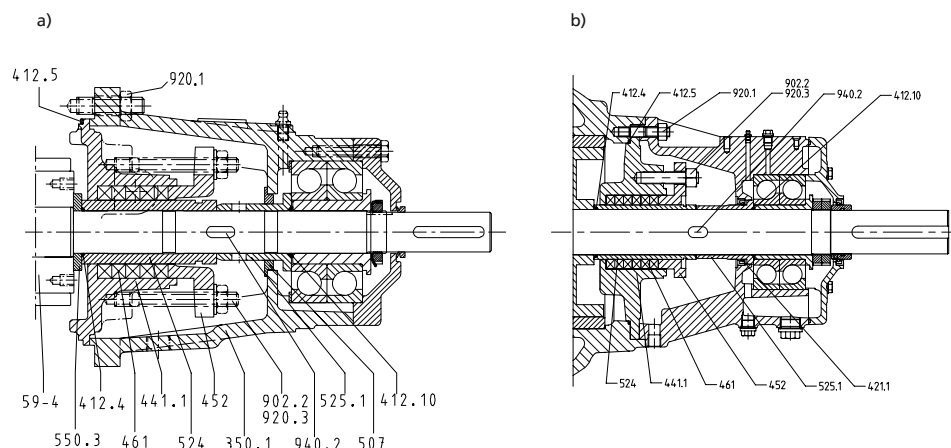


Fig. 42: Stopfbuchspackung ausbauen: a) Baugröße 32-200 und b) Baugröße 250

Desmontar os anéis de cordão

Os anéis de cordão também podem ser desmontados sem a desmontar a secção do rolamento.

- ✓ Retirar as protecções contra contacto das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.
 1. Soltar as porcas 920.3.
 2. Retirar a tampa do buçim 452 da caixa de vedação 441.1.
 3. Quando disponível, retirar a tubagem de selagem.
 4. Retirar os empanques de cordão 461 e, se necessário, o anel de bloqueio.

Desmontar a caixa de vedação

- ✓ Os rolamentos estão desmontados. (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 69)
- ✓ Os empanques de cordão 461 estão desmontados.
 1. Desmontar o O-ring 412.10.
 2. Retirar o espaçador 525.1.
 3. Soltar a porca 920.1 e desmontar a caixa de rolamentos 350.1 juntamente com a vedação respectiva.
 4. Retirar a caixa de vedação 441.1 com a tampa do buçim 452.
 5. Retirar a chaveta 940.2.
 6. Retirar a camisa de protecção do veio 524 com o dispositivo de extracção. Para isso, utilizar a ranhura na camisa de protecção do veio.
 7. Remover o O-ring 412.4.

Observação

A camisa de protecção do veio 524 pode ser retirada, em caso de dificuldade de desmontagem, também com a ajuda do êmbolo compensador 59-4 (caso exista).

1. Fixar o dispositivo de extracção nos orifícios roscados do êmbolo compensador.
2. Retirar o êmbolo compensador 59-4, a anilha 550.3 e a camisa de protecção do veio 524.

7.4.6 Desmontar o sistema hidráulico

Desmontar o corpo de descarga

- ✓ Os rolamentos de roletes 320.1 estão desmontados.
 - ✓ A vedação do veio está desmontada.
 - ✓ O sistema hidráulico encontra-se na posição vertical (se possível).
1. Apenas na versão A e B: desmontar o rolamento deslizante.
(⇒ Capítulo 7.4.4.1, Página 66)
 2. Colocar a bomba na posição vertical - extremidade do veio livre para cima.
 3. Apoiar a bomba no lado contrário (lado de aspiração).
 4. Iniciar a desmontagem a partir de cima (lado de pressão).
 5. Numerar os lados dianteiros das caixas e marcar as posições, de modo a garantir uma nova montagem idêntica.
 6. Desmontar a tubagem de alívio de pressão (tubo) 710.1 (caso exista).
 7. Fixar o corpo de descarga 107 com a ferramenta de elevação.
 8. Desapertar os 4 ou 8 parafusos de ligação 905.
 9. Elevar o corpo de descarga 107 e, batendo levemente com um martelo de borracha no último nível do corpo de aspiração, soltar o corpo de descarga.
 10. Retirar o corpo de descarga 107.
 11. Entlastungskolben 59-4 (oder Abstandshülse 525.4) und Scheibe 550.3 (bei Baugröße 250 nicht vorhanden) ausbauen.
 12. Retirar a chaveta 420.2.
 13. Retirar o impulsor 230.3 ou 230.1 e remover a respectiva chaveta.
 14. Retirar e eliminar o O-ring 412.1.

Desmontagem dos níveis individuais

Desmontar a carcaça escalonada

1. Remover o disco de chapa 550.1 (inexistente nos tamanhos 125-200).
2. Retirar o corpo escalonado 108.1 e o impulsor 171.1 (integrado ou separado). Para isso, aproveitar o aumento no diâmetro exterior ou a ranhura. Se necessário, soltar ao bater levemente com o martelo.
3. Retirar o impulsor 230.1 e remover a respectiva chaveta.
4. Retirar e eliminar o O-ring 412.1.
5. Se possível, manter o veio na posição vertical.
6. Repetir os passos 1-5 até ao impulsor de aspiração (231).

NOTA! As versões A, B, C e D das variantes de material 22, 23, 30, 31 e 33 nos tamanhos 32-150 possuem um rolamento intermédio no nível médio. A seguinte tabela mostra os respectivos tamanhos e números de níveis

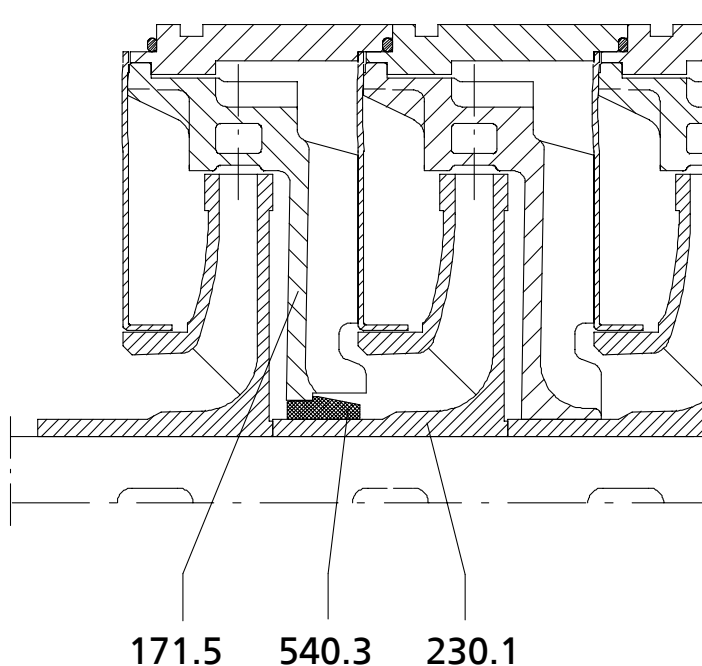


Fig. 43: Bucha (rolamento intermédio)

171.5	Difusor (rolamento intermédio)	230.1	Impulsor
540.3	Bucha (rolamento intermédio)		

Tabela 28: Tamanho e números de níveis com rolamento intermédio

Tamanho	Número de níveis
32	8
50	7
65	6
100	6
125	5
150	6

7.5 Montar o agregado da bomba

7.5.1 Indicações gerais/ especificações de segurança

	AVISO Elevação/deslocação incorrecta de grupos construtivos ou componentes pesados Danos físicos e materiais! ▷ Ao deslocar grupos construtivos ou componentes, utilize os meios de transporte, guias e meios de elevação adequados.
	ATENÇÃO Montagem incorrecta Danificação da bomba! ▷ Montar a bomba/o grupo electrobomba respeitando as regras de mecânica válidas. ▷ Utilizar sempre peças sobressalentes de origem.

	ATENÇÃO Contacto de elastómeros com óleo ou massa lubrificante Falha da vedação do veio! ▷ Utilizar água como auxiliar de montagem. ▷ Nunca utilizar óleo ou massa lubrificante como auxiliar de montagem.
---	---

Sequência Efectuar a montagem da bomba apenas com base no respectivo desenho geral.
Substituir os componentes danificados por componentes novos.

- Vedações**
- **Juntas de vedação**
 - Utilizar sempre juntas de vedação novas, respeitando rigorosamente a espessura da junta antiga.
 - Montar as juntas de vedação de materiais isentos de amianto ou de grafite sem recurso a lubrificantes (p. ex. massa de cobre, pasta de grafite).
 - **O-rings**
 - Não podem ser utilizados O-rings colados a partir de material vendido ao metro.
 - Utilizar sempre O-rings novos.
 - **Auxiliares de montagem**
 - Ao montar juntas de vedação, evitar, tanto quanto possível, a utilização de auxiliares de montagem.
 - Se, no entanto, forem necessários auxiliares de montagem, utilizar cola de contacto convencional (p. ex. "Pattex").
 - Aplicar cola apenas em pontos seleccionados e em finas camadas.
 - Nunca utilizar cola de secagem rápida (cola de cianoacrilato).
 - Antes da montagem, lubrificar as superfícies de encaixe de cada peça, bem como as uniões roscadas, com grafite ou produtos semelhantes.

Binários de aperto Durante a montagem, apertar todos os parafusos de acordo com as especificações.
(⇒ Capítulo 7.6, Página 94)

7.5.2 Montar o sistema hidráulico

- ✓ Iniciar a montagem do lado de aspiração.
- ✓ Se possível, realizar a montagem na posição vertical.
- ✓ A folga entre o último impulsor 230.1 ou 230.3 e o êmbolo compensador 59-4 (ou a bucha distanciadora 525.4) encontra-se entre os 0,7 e os 1,2 mm. Bei Baugröße 200 beträgt das Spiel zwischen 1,3 und 2,9 mm und bei Baugröße 250 zwischen 1,7 und 2,6 mm.
- ✓ No caso de peças em aço inoxidável (impulsores, êmbolos), utilizar auxiliares de montagem. Ter em atenção a compatibilidade da água sanitária.
- ✓ O módulo do corpo de aspiração 106.1 ou 106.2 com anel de desgaste do corpo 502.1 e pé (caso exista) está pronto.
- ✓ **Tipo de montagem A, B, V:**
o módulo do veio 210, pino fendido 561.1 ou pino cilíndrico 562.1 e porcas do veio 920.5 estão montados.
- ✓ **Tipo de montagem C, D:**
o módulo do veio 210 e da bucha distanciadora 525.2 está pronto.
 1. Montar a chaveta 940.1 e o impulsor de aspiração 231 no veio.
 2. Montar o módulo do veio/impulsor de aspiração no corpo de aspiração 106.1 ou 106.2.
 3. Colocar chaveta 940.1.

4. Stufengehäuse 108.1 mit Leitrad (integriert oder separat) 171.1 und O-Ring 412.1 auf Welle montieren.
Bei Baugrößen 125-250: Spaltringe in Stufengehäusen
Bei Baugrößen 200-250: Spaltringe in Leiträder
5. Montar o disco de chapa 550.1 (inexistente nos tamanhos 125-200).
6. Montar o impulsor escalonado 230.1 no veio.
7. Repetir os passos 3-6 até ao último impulsor.
8. Se existir um rolamento intermédio 540.3: o rolamento intermédio está montado no difusor 171.1. Stufennummer beachten, um die gleiche Anordnung zu behalten.
Bei Hydraulik 9.2, 10.2, 11.1, 12.1, 13.1, 14.1 und 15.2 ist das letzte Laufrad 230.3.
9. Montar a chaveta 940.2, o êmbolo compensador 59-4 (ou a bucha distanciadora 525.4) e a anilha 550.3 no veio.
10. Montar o corpo de descarga 107 (com o O-ring 412.1, e pé (caso exista), a bucha do êmbolo 540.1 (caso exista) e os quatro pernos roscados 902.1).
11. Colocar os parafusos de ligação 905 com as anilhas 550.4 e as porcas 920.4.
12. Apertar ligeiramente os parafusos de ligação 905.
13. Rodar a bomba para a posição horizontal e, com os pés da bomba, colocar sobre uma base plana (por ex. mesa de montagem).
14. Apertar os parafusos de ligação 905 em dois níveis.
Apertar os primeiros níveis com 50 % do binário de aperto; apertar o segundo nível com 100 % do binário de aperto. (⇒ Capítulo 7.6.1, Página 94)
Ter em atenção a sequência.
15. Ligar a tubagem de alívio de pressão 710.1 (caso exista o êmbolo compensador).

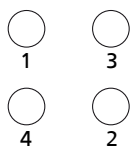


Fig. 44: Tamanhos 32-150:
apertar os parafusos de
ligação - sequência

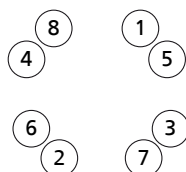


Fig. 45: Tamanho 200:
apertar os parafusos de
ligação - sequência

7.5.3 Montar a vedação do veio

7.5.3.1 Montar o empanque mecânico

Desenhos e números de peças, ver capítulo Desmontar o empanque mecânico.

No caso de grupos electrobomba na placa de base (tipos de montagem C e D), é necessário ter em atenção o sentido de rotação em empanques mecânicos com molas em função do sentido de rotação.

Montar o empanque mecânico

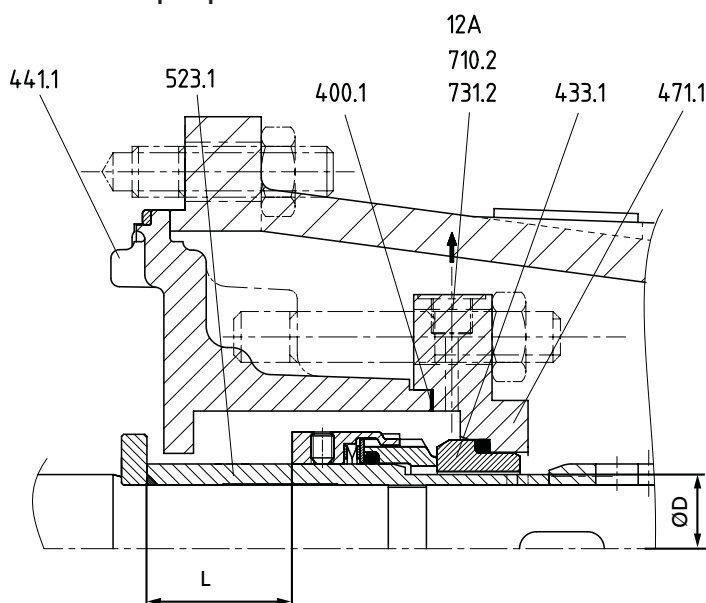


Fig. 46: Medida de ajuste L para empanque mecânico

Tabela 29: Medida de ajuste L para empanque mecânico H7N (código de vedação 55, 63, 64, 67, 68, 81), 57B (código de vedação 42, 43, 45) e 5B (código de vedação 155, 163, 164, 167, 168, 181)

Tamanho	Diâmetro D Empanque mecânico (MM)	Medida de ajuste L (MM)
32	35	31
50	35	31
65	40	43,5
100	50	51,5
125	60	58
150	70	70,5
200	70	70,5
250	85	70,5

**NOTA**

Nas bombas com código de vedação 55, 62, 63, 67 e 68, encomendadas antes do dia 28 de Fevereiro de 2011, os empanques mecânicos divergentes (H12N e H17GN) podem necessitar de outras medidas de ajuste. É necessário consultar a KSB para certificação do tipo montado e das medidas de ajuste a manter.

Caso existam tipos de empanques mecânicos divergentes, é necessário consultar a KSB.

**NOTA**

Empanques mecânicos de outros códigos de vedação são montados sem medidas de ajuste.

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

- Efectuar a montagem do empanque mecânico conforme o desenho em corte.
- Trabalhar cuidadosamente e com atenção à limpeza.
- Remover a protecção contra contacto das superfícies deslizantes apenas imediatamente antes da montagem.
- Evitar danos nas superfícies de vedação ou O-rings.

- Após a instalação do anel de encosto, verificar se este se encontra paralelo ao corpo.
 - A superfície da camisa do veio tem de estar completamente limpa e lisa, a aresta de montagem tem de se encontrar chanfrada.
 - Ao inserir a unidade rotativa na camisa do veio, devem tomar-se medidas adequadas para evitar a danificação da superfície das camisas do veio.
 - ✓ Os passos e indicações em (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 81) até (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 82) foram observados e/ou efectuados.
 - ✓ O rolamento montado, assim como as peças individuais do empanque mecânico, encontram-se num local de montagem limpo e plano.
 - ✓ Todas as peças desmontadas estão limpas e foram verificadas quanto a desgaste.
 - ✓ As peças danificadas ou desgastadas foram substituídas por peças sobressalentes originais.
 - ✓ As superfícies de vedação estão limpas.
1. Conforme a versão do empanque mecânico, proceder do seguinte modo:

7.5.3.1.1 Montar o empanque mecânico padrão

1. Montar o O-ring 412.4 no veio.
2. Montar a caixa de vedação 441.2 com o O-ring 412.5 e ambos os pernos 902.2 no veio.
3. Montar os componentes rotativos do empanque mecânico 433.1 ou 433.2 na camisa do veio 523.1 ou 523.2 (Respeitar a medida de ajuste L).
4. Inserir a camisa do veio 523.1 com os componentes rotativos pré-montados do empanque mecânico 433.1, ou a camisa do veio 523.2 com os componentes rotativos do empanque mecânico 433.2 (conforme o código de vedação) no veio.
5. Colocar chaveta 940.2.
6. Embutir o anel estacionário do empanque mecânico 433.1 ou 433.2 cuidadosamente na tampa do empanque 471.1.
7. Colocar a tampa do empanque 471.1 com a junta de vedação 400.1.
8. Colocar e apertar as porcas 920.3.
9. Montar a porca 920.1 e a caixa de rolamentos 350.1 com o vedante respectivo, o espaçador 525.1 e o O-ring 412.10.
10. Ligar o tubo de circulação 710.2 (conforme o código de vedação).
11. Fixar as protecções das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.

7.5.3.1.2 Montar o empanque mecânico refrigerado com ar (código de vedação 64)

A bomba só pode ser acoplada a um motor do tipo de protecção IP 55.

1. Montar a bucha distanciadora 525.8 e o O-ring 412.4 no veio.
2. Montar a caixa de vedação 441.4 com o O-ring 412.5 e as barreiras térmicas 152 no veio.
3. Montar a peça rotativa do empanque mecânico 433.7 na camisa do veio 523.1. (Ter em atenção a medida de ajuste L).
4. Inserir a camisa do veio 523.1 no veio.
5. Colocar a chaveta 940.5.
6. Pressionar cuidadosamente o anel estacionário do empanque mecânico 433.7 na tampa do empanque 471.1.
7. Colocar a tampa do empanque 471.1 com a junta de vedação 400.1.
8. Colocar e apertar os parafusos sextavados 901.11.
9. Montar a porca 920.1 e a caixa de rolamentos 350.1 com o vedante respectivo, o espaçador 525.1 e o O-ring 412.10.

Passos de montagem adicionais nos tipos de montagem C e D

Após a montagem do rolamento, deve ser montada a roda do ventilador:

1. Colocar o corpo de suporte 59-7 na tampa dos rolamentos.
2. Aparafusar o eixo 87-5 com a roda do ventilador 831.1 na rosca encaixada 915 (no veio 210).
3. Montar a tampa 683.1 e apertar os parafusos 900.2.

7.5.3.1.3 Montar o empanque mecânico refrigerado com água (código de vedação 64)

1. Montar a bucha distanciadora 525.8 e o O-ring 412.4 no veio.
2. Montar a caixa de vedação 441.4 com O-ring 412.5, as barreiras térmicas 152, a camisa de refrigeração 66-2 com os O-rings 412.13 e ambos os pernos roscados 902.2 no veio.
3. Montar os componentes rotativos do empanque mecânico 433.7 na camisa do veio 523.1 (ter em atenção a medida de ajuste L).
4. Inserir a camisa do veio 523.1 no veio.
5. Colocar a chaveta 940.5.
6. Pressionar cuidadosamente o anel estacionário do empanque mecânico 433.7 na tampa do empanque 471.1.
7. Colocar a tampa do empanque 471.1 com a junta de vedação 400.1.
8. Colocar e apertar as porcas 920.3.
9. Montar a porca 920.1 e a caixa de rolamentos 350.1 com o vedante respectivo, o espaçador 525.1 e o O-ring 412.10.
10. Colocar as uniões roscadas de tubos 731.15 com anéis de vedação 411.21.
11. Voltar a ligar as tubagens de refrigeração.

7.5.3.1.4 Montar o empanque mecânico de cartucho

A disposição do empanque mecânico na versão "cartucho" é realizada conforme os requisitos do cliente. Existe, então, uma multiplicidade de variantes, modelos e marcas. Para a montagem destas variantes de empanque mecânico, são válidos o desenho geral, assim como a documentação fornecida. Em caso de dúvida, consultar o fabricante.

Respeitar os passos gerais do seguinte modo:

1. Montar o O-ring 412.4 no veio.
2. Montar a caixa de vedação 441.2 com o O-ring 412.5 e ambos os pernos roscados 902.2 no veio.
3. Inserir a camisa do veio 523.6 e o empanque mecânico de cartucho 443.1 no veio (respeitar as instruções do fabricante).
4. Colocar a chaveta 940.2.
5. Colocar e apertar as porcas 920.3.
6. Montar a porca 920.1 e a caixa de rolamentos 350.1 com o vedante respectivo, o espaçador 525.1 e o O-ring 412.10.
7. Ligar o tubo de circulação 710.2.
8. Fixar as protecções contra contacto das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.

7.5.3.1.5 Montar o empanque mecânico duplo

A disposição do empanque mecânico na versão tandem ou "back to back" é realizada conforme os requisitos do cliente. Existe, então, uma multiplicidade de variantes, modelos e marcas. Para a montagem destas variantes de empanque mecânico, são válidos o desenho geral, assim como a documentação fornecida. Em caso de dúvida, consultar o fabricante.

Respeitar os passos gerais do seguinte modo:

Disposição "back to back"

1. Montar o O-ring 412.4.
2. Montar o empanque mecânico 441.2 com o O-ring 412.5, o anel de encosto do primeiro empanque mecânico 433.6 e os dois pernos roscados 902.2 no veio.
3. Montar a camisa do veio 523.5 (excepto Multitec 32: camisa do veio 523.4) com o anel primário do primeiro empanque mecânico 433.6 no veio.
4. Colocar o O-ring 412.8 (excepto Multitec 32: O-ring 412.4).
5. Montar a camisa do veio 523.4 com o dispositivo de arrastamento do primeiro empanque mecânico 433.6 e o anel primário do segundo empanque mecânico 433.5 no veio.
6. Montar a chaveta 940.5.
7. Montar a tampa do empanque 130.1 com a junta de vedação 400.1 e o anel de encosto do segundo empanque mecânico 433.5 no veio.
8. Colocar e apertar as porcas 920.3.
9. Montar a porca 920.1 e a caixa de rolamentos 350.1 com o vedante respectivo, o espaçador 525.1 e o O-ring 412.10.
10. Colocar as uniões roscadas de tubos 731.8 e 731.9 e a tubagem de apoio (para termossifão).
11. Fixar as protecções contra contacto das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.

Versão Tandem ou Sistema de selagem

1. Montar o O-ring 412.4 no veio.
2. Montar a caixa de vedação 441.2 com o O-ring 412.5 e ambos os pernos 902.2 no veio.
3. Montar a camisa do veio 523.3 com os componentes rotativos do primeiro empanque mecânico 433.4 no veio.
4. Montar o anel estacionário do primeiro empanque mecânico 433.4 no anel intermédio 509.1.
5. Colocar o O-ring 412.7 e deslocar o anel intermédio 509.1 para a caixa de vedação 441.2.
6. Montar os componentes rotativos do segundo empanque mecânico 433.3 (no Tandem) na camisa do veio 523.3.
7. Apertar o pino roscado dos componentes rotativos do segundo empanque mecânico 433.4 através da abertura do anel intermédio (excepto Sistema de selagem).
8. Enroscar o bujão roscado 903.18.
9. Colocar a chaveta 940.5.
10. Deslocar a tampa do empanque 130.1 com a junta de vedação 400.1 e o anel estacionário do segundo empanque mecânico 433.4 (na versão Tandem) ou o vedante radial 421.4 (no sistema de selagem) para o veio intermédio 509.1.
11. Colocar e apertar as porcas 920.3.
12. Montar a porca 920.1 e a caixa de rolamentos 350.1 com o vedante respectivo, o espaçador 525.1 e o O-ring 412.10.
13. Colocar as uniões roscadas de tubos 731.8 e 731.9 (para termossifão ou afins).
14. Ligar o tubo de circulação 710.2.

15. Fixar as protecções das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.

7.5.3.2 Montar o empanque de cordão

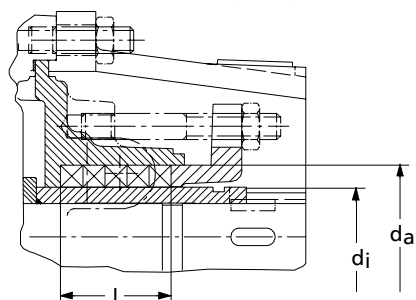


Fig. 47: Câmara do empanque de cordão

Tabela 30: Medidas para o empanque de cordão

Tamanho	Câmara do empanque de cordão			Secção transversal do empanque	Comprimento do cordão de empanque	Número de anéis do empanque	
	Ø d _i	Ø d _a	l				
32	45	65	50	□ 10	≈ 181	5	
50	45	65	50				
65	45	65	50				
100	56	80	60	□ 12.5	≈ 223	6	
125	66	90	72		≈ 254		
150	78	110	96	□ 16	≈ 306		
200	78	110	96		≈ 346		
250	90	122	96				

Se a pressão de entrada na tubagem de aspiração da bomba se encontrar abaixo de 1 bar absoluto, o empanque de cordão deve possuir um anel de bloqueio.

A respectivo líquido de selagem é um líquido externo limpo.

Dados característicos necessários:

- A quantidade é de 1 l/min
- A pressão de bloqueio deverá situar-se nos 0,5 bar acima da pressão da câmara de vedação.
- A pressão de bloqueio deve corresponder sempre a, pelo menos, 0,1 bar relativo.

Anel de empanque cortado à medida

No caso de empanques de grafite pura, consultar as instruções de serviço adicionais.



Fig. 48: Anel de cordão cortado à medida

- ✓ Os passos e indicações em (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 81) até (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 82) foram observados ou realizados.
- ✓ O rolamento montado bem como as peças individuais encontram-se num local de montagem limpo e plano.
- ✓ Todas as peças desmontadas estão limpas e foram verificadas quanto a desgaste.
- ✓ As peças danificadas ou gastas foram substituídas por peças sobressalentes originais.
- ✓ As superfícies de vedação estão limpas.
 1. Limpar a câmara do empanque.
 2. Colocar o O-ring 412.4).
 3. Montar a camisa de protecção do veio 524 no veio.
 4. Colocar chaveta 940.2.
 5. Inserir a caixa de vedação 441.1.
 6. Montar a porca 920.1 e a caixa de rolamentos 350.1 com o vedante respectivo, o espaçador 525.1 e o O-ring 412.10.

7. Inserir o anel de empanque comprimido na camisa de protecção do veio 524 e, com a tampa do empanque 452, pressionar no seu alojamento. Colocar o empanque de cordão seguinte desviado em cerca de 90° relativamente à junta do empanque anterior e inserir, com a tampa do bucim 452, na câmara do empanque.
8. No caso de empanques de cordão com anel de bloqueio (modo de vácuo), montar o anel de bloqueio em vez do último empanque de cordão. O último anel de empanque encontra-se na caixa de vedação no lado da bomba.
9. Colocar a tampa do bucim 452 nos pernos 902.2 e apertar ligeiramente com as porcas sextavadas 920.2, de modo uniforme. Os empanques de cordão não podem ainda ser comprimidos.
10. Verificar o posicionamento perpendicular e centrado da tampa do bucim 452 com auxílio de um calibre apalpador.
11. Apertar a tampa do bucim 452 leve e uniformemente. Deverá ser possível rodar facilmente o rotor.
12. Fixar as protecções das aberturas da caixa de rolamentos 350.1.

7.5.4 Montar a caixa de rolamentos



NOTA

Se estiver montada uma protecção do acoplamento cilíndrica:

- rolamentos lubrificados com massa: A peça de ligação é fixada na tampa do rolamento através do parafuso sextavado o 901.1
- rolamentos lubrificados com óleo: A tampa do rolamento é montada com os parafusos com sextavados interno 914.4. A peça de ligação é fixa na tampa do rolamento através de três parafusos sextavados 901.15 adicionais.

Tamanhos dos rolamentos de esferas

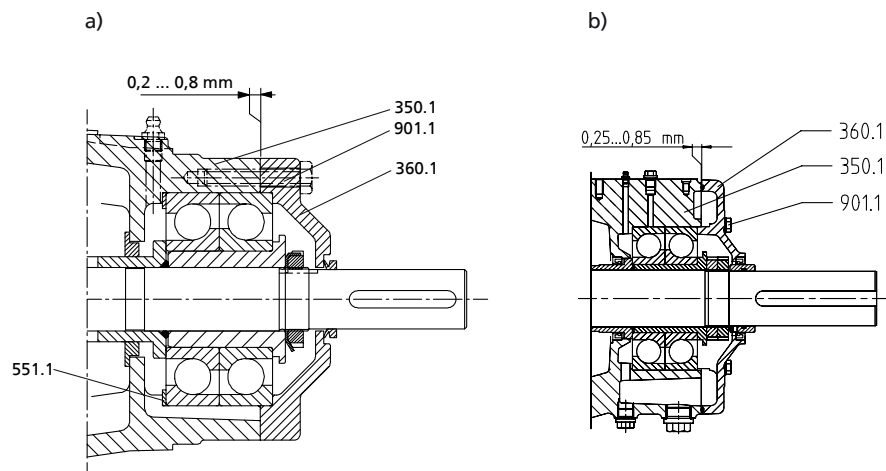


Fig. 49: fettgeschmierte Lager: a) Baugröße 32-200 und b) Baugröße 250

Tabela 31: Tamanhos dos rolamentos de esferas - rolamentos lubrificados com massa

Tamanho	Rolamento fixo 320.1	Rolamento móvel 320.2
32	6309 ZZ C3-HT	6309 ZZ C3-HT
50	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-HT
65	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-HT
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3
200	2 x 7315 BUA	6315 C3
250	2 x 7318 BUA	6318 C3

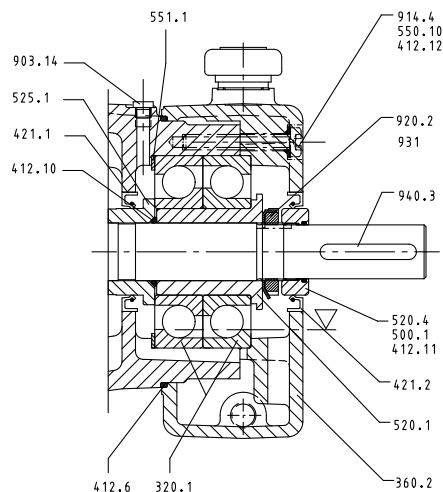


Fig. 50: Rolamentos lubrificado com óleo

Tabela 32: Tamanhos dos rolamentos de esferas - rolamentos lubrificado com óleo

Tamanho	Rolamento fixo 320.1	Rolamento móvel 320.2
32	6309 C3	6309 C3
50	2 x 7309 BUA	6309 C3
65	2 x 7309 BUA	6309 C3
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3
200	2 x 7315 BUA	6315 C3
250	2 x 7318 BUA	6318 C3

7.5.4.1 Montar o rolamento fixo

O rolamento fixo é o rolamento no lado do accionamento.

No tamanho 32, estão montados os rolamentos rígidos de esferas. Os restantes tamanhos estão equipados com rolamentos angulares dispostos em X.

As construções monobloco dos tipos de instalação E e F, assim como V, nos tamanhos 32, 50 e 65 não dispõem de rolamento fixo. (⇒ Capítulo 7.5.4.2, Página 91)

Die Abstandsscheiben 551.1 (bei Baugröße 250 nicht vorhanden) dienen der axialen Ausrichtung des Rotors.

Posição axial do rotor

Não é necessário ajustar o rotor axialmente. A posição axial correcta do rotor é atingida através das anilhas distanciadoras 551.1 no lado do rolamento (ou do rolamento de esferas de contacto angular) na caixa de rolamentos 350.1. A espessura total das anilhas distanciadoras é de 1,6 mm. Bei Baugröße 250 wird die richtige Position des Rotors direkt durch das Lagergehäuse erreicht.

Binário de aperto dos parafusos da tampa

Os parafusos da tampa 901.1 (ou 914.4 em rolamentos lubrificado com óleo) têm de ser apertados em cruz, considerando o seguinte binário de aperto:

Tabela 33: Binários de aperto dos parafusos da tampa

Tamanho	Binário de aperto [Nm]
32/50/65	30
100/125/150/200/250	40

- ✓ Os passos e indicações em (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 81) até (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 83) foram observados ou realizados.

- Grupos em bloco verticais dos tamanhos 100 até 150:**
montar a lanterna do rolamento de suporte 342 com os parafusos 902.1.
- Lubrificar os rolamento lubrificado com massa de ambos os lados. (Não nos tipos 6309 e em rolamentos lubrificado com óleo!)

3. Inserir o rolamento de roletes com uma prensa na camisa do rolamento 520.1 ou 520.2 na disposição X.
Se não existir qualquer prensa, colocar o(s) rolamento(s) sobre uma base suave e inserir a camisa do rolamento no orifício do rolamento de esferas com uma ferramenta de impacto, sem inclinar.
4. Colocar as anilhas distanciadoras 551.1 na caixa de rolamentos 350.1. (Espessura total das anilhas distanciadoras = 1,6 mm) Bei Baugröße 250 nicht vorhanden.
5. Passar o O-ring 412.10 sobre o veio.
6. Deslocar a unidade de rolamentos pré-montada para a caixa de rolamentos 350.1. Se necessário, levantar ligeiramente o veio.
7. Wälzlager mithilfe der Wellenmuttern 920.2/.6/.7 festziehen.
Bei Ausführungen mit 2 Wellenmuttern erst die innenliegende Wellenmutter fest anziehen (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 94) und wieder leicht lösen. Depois, fixar com a porca do veio exterior.
8. Dobrar a anilha de bloqueio 931, caso exista, na ranhura prevista.

Verificação final Após a montagem dos rolamentos, efectuar os seguintes controlos:

Rolamentos lubrificados a massa

- ✓ Os parafusos sextavados 901.1 estão apertados.
- 1. Spiel zwischen Deckel 360.1 und Lagergehäuse 350.1 kontrollieren.
Der Deckel darf nicht auf dem Lagergehäuse aufliegen.
Das Spiel muss zwischen 0,2 mm und 0,8 mm betragen.
Bei den Baugrößen 32 bis 200 muss das Spiel zwischen 0,2 mm und 0,8 mm betragen, bei Baugröße 250 zwischen 0,25 mm und 0,85 mm.

Rolamentos lubrificados a óleo

1. Verificar a folga entre a tampa 360.2 e a caixa de rolamentos 350.1.

7.5.4.2 Concluir a montagem das bombas monobloco E, F, V, tamanhos 32, 50 e 65

1. Montar a metade do acoplamento 861.1.
2. Apertar firmemente a porca do veio 920.9. (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 94)
3. Dobrar a anilha de bloqueio 931.4, caso exista, na ranhura prevista.
4. Fixar a lanterna de accionamento 341 com pernos roscados 902.1.

7.5.4.3 Montar o rolamento móvel

Rolamento móvel

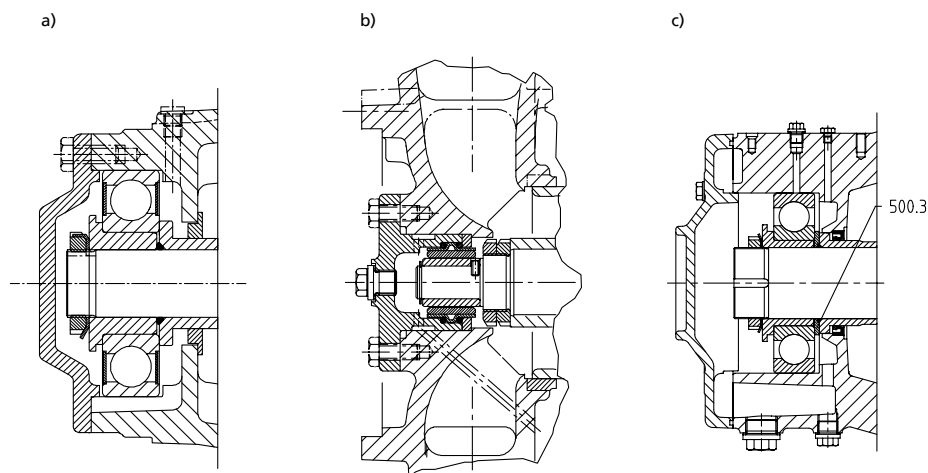


Fig. 51: a) Rillenkugellager als Loslager, Baugröße 32-200 - b) Gleitlager als Loslager - c) Rillenkugellager als Loslager, Baugröße 250

Os tipos de instalação C e D estão equipados com um rolamento rígido de esferas como rolamento radial (a). Em todos os outros tipos de instalação, encontra-se uma chumaceira de carboneto de silício no corpo de aspiração (b). O anel exterior do rolamento rígido de esferas deve possuir uma folga axial. A montagem é feita sem anilhas distanciadoras 551.1.

7.5.4.3.1 Montar o rolamento deslizante (no lado oposto ao accionamento)

Tubagem de aspiração axial da bomba

- ✓ A cavilha com entalhe 561.1 ou o pino cilíndrico 562.1 já se encontra montado.
- 1. Montar a chumaceira 381 ou o casquilho do rolamento 545 com ambos os O-rings 412.2.
- 2. Colocar a camisa do rolamento SiC 529 no veio.
- 3. **Colocar o veio em C45+N**
anilha de segurança 932.1
Enroscar o veio 1.4021/1.4462/1.4501
anilha 550.7 e parafuso 901.2 no veio.
- 4. Montar a tampa 160.2 com leves pancadas de um martelo de borracha.

Tubagem de aspiração da bomba

- ✓ A cavilha com entalhe 561.1 ou o pino cilíndrico 562.1 já se encontra montado.
- 1. Colocar a anilha 550.6.
- 2. Colocar a camisa do rolamento SiC 529 no veio.
- 3. **Colocar o veio em C45+N**
anilha de segurança 932.1
Enroscar o veio 1.4021/1.4462/1.4501
anilha 550.7 e parafuso 901.2 no veio.
- 4. Retirar a chumaceira 381 com ambos os O-rings 412.2.
- 5. Retirar a tampa 160.1 com o O-ring 412.3.
- 6. Apertar firmemente os parafusos sextavados 901.3.

7.5.4.3.2 Montar o rolamento de roletes (no lado oposto ao accionamento)

- 1. Bei Baugröße 250, Ring 550.3 einlegen.
- 2. Lubrificar os rolamento lubrificados com massa de ambos os lados.
(Não nos tipos 6309 e em rolamentos lubrificados com óleo!)
- 3. Colocar os rolamento de roletes com uma prensa na camisa do rolamento 520.2. Caso não exista nenhum rolamento de roletes disponível, colocar o rolamento de roletes numa superfície macia e deslocar a camisa do rolamento com uma ferramenta de impacto macia, sem inclinar, no orifício do rolamento de esferas.
- 4. Mutter 920.7 mit Sicherungsblech 931 oder Mutter 920.6 festschrauben.
Schraubenanzugsmoment beachten. (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 94)
- 5. Aparafusar a tampa do rolamento externo 361.1 ou 361.2.
- 6. Sechskantschrauben 901.4 oder Innensechskantschraube 914.5 festschrauben.

7.5.5 Montar os cubos do acoplamento

	ATENÇÃO
	Desmontagem inadequada Danificação do apoio e peças do acoplamento! ▷ Retirar os cubos do acoplamento apenas com um dispositivo de extracção. ▷ Nunca bater nos cubos do acoplamento.

1777.8/17-PT

Montar todos os cubos que não estiverem montados.

Ter atenção aqui à conformidade da marcação de todas as peças do acoplamento a unir.

1. Limpar cuidadosamente as extremidades dos veios e perfurações dos cubos do acoplamento e verificar quanto à manutenção das medidas.
2. Rebarbar ligeiramente a ranhura do cubo e colocar a chaveta.

	 AVISO
	Superfícies quentes devido ao aquecimento de componentes para montagem/desmontagem Perigo de queimaduras! ▷ Usar luvas de protecção resistentes ao calor. ▷ Remover substâncias inflamáveis da área de perigo.

3. Zum leichteren Aufziehen können die Kupplungsnaben gleichmäßig auf max. 80 °C erwärmt werden. Remover primeiro os elastómeros. Os elastómeros que já tiverem sido aquecidos não podem ser reutilizados.

4. Colocar os cubos de acoplamento, até a extremidade dos veios e o lado frontal do cubo estarem alinhados.
Nos agregados em bloco E, F e V dos tamanhos 32-65: prestar atenção à medida de ajuste do acoplamento fixo. (⇒ Capítulo 5.6.4, Página 35)

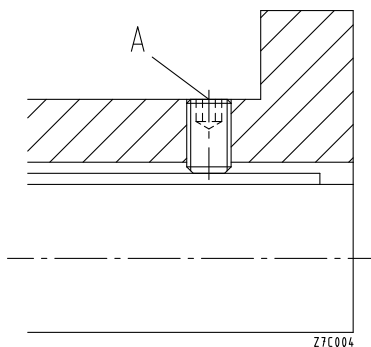


Fig. 52: Cubo do acoplamento com pino roscado

A	Pino roscado
---	--------------

5. Apertar bem os pinos roscados.
6. Montar o anel de fixação (caso exista) no cubo do acoplamento.

	NOTA
	Manche Ausführungen werden mit Wellen oder Kupplungen mit 2 Passfedern ausgerüstet. As 2 chavetas devem voltar a ser montadas conforme descrito em cima.

7.5.6 Montar o motor

7.5.6.1 Montar o motor (agregado de placa de base)

	NOTA
	Nas versões com espaçador, os passos 1 e 2 não se aplicam.

1. Deslocar o motor para acoplar a bomba e o motor.
2. Fixar o motor à placa de base.
3. Alinhar a bomba e o motor.

4. Ligar o motor (consultar a documentação do fabricante).

7.5.6.2 Montar o motor (agregado em bloco)

1. Colocar o motor e fixar com os parafusos 901.7 e as porcas 920.10 na lanterna de accionamento ou na lanterna de do rolamento de suporte 341 ou 342.
2. Alinhar a bomba e o motor. (⇒ Capítulo 5.6.4, Página 35)
3. Conectar o motor.

7.6 Binários de aperto

7.6.1 Binários de aperto dos tirantes

Tabela 34: Binários de aperto dos tirantes (em Nm)¹²⁾

Tamanho	Código do material					
	10-11-12-13-14	15-16-17	20-21-22-23-25-26-30-31-33		27-31-33	28
			Pressão máxima permitida			
			40 [bar]	63 [bar]	80 [bar]	100 [bar]
32	85	95	150		-	-
50	140	170	240		-	-
65	250	330	430		550	640
100	400	500	680		865	1060
125	600	1070	1370		1620	1950
150	700	1750	1500	2000	-	-
200	700	-	-	-	-	-
250	1000	-	-	-	-	-

7.6.2 Binários de aperto das porcas do veio

Tabela 35: Binários de aperto das porcas do veio (em Nm) - lado do accionamento

Tamanho	A, B, C, D				E, F, V			
	Porca	M1 ¹³⁾	M2 ¹⁴⁾	M3 ¹⁵⁾¹⁶⁾	Porca	M1 ¹³⁾	M2 ¹⁴⁾	M3 ¹⁵⁾¹⁶⁾
32	M 25x1,5	80	40 ¹⁷⁾	-	M 25x1,5	80	40 ¹⁷⁾	--
50	M 30x1,5	80	40 ¹⁷⁾	-	M 25x1,5	80	40 ¹⁷⁾	--
65	M 35x1,5	100	50 ¹⁷⁾	-	M 30x1,5	80	40 ¹⁷⁾	--
100	M 42x1,5 (2x)	150	75	150	M 42x1,5 (2x)	150	75	150
125	M 52x1,5 (2x)	200	100	200	M 52x1,5 (2x)	200	100	200
150	M 62x1,5 (2x)	250	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
200	M 62x1,5 (2x)	250	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
250	M 75x1,5 (2x)	315	160	315	-	-	-	-

¹²⁾ Prestar atenção às indicações contrárias que constam da placa de características e dos documentos válidos.

¹³⁾ depois de apertar a primeira vez, voltar a soltar

¹⁴⁾ binário de aperto final da primeira porca

¹⁵⁾ Binário de aperto da segunda porca (se existente)

¹⁶⁾ no aperto, bloquear a primeira porca

¹⁷⁾ Dobrar a anilha de blocagem

Tabela 36: Binários de aperto das porcas do veio (em Nm) - lado contrário

Tamanho	A, B, E, F, V				C, D			
	Porca	M1 ¹³⁾	M2 ¹⁴⁾	M3 ¹⁵⁾¹⁶⁾	Porca	M1 ¹³⁾	M2 ¹⁴⁾	M3 ¹⁵⁾¹⁶⁾
32	M 25x1,5	-	40	100	M 25x1,5	80	40	--
50	M 30x1,5	-	40	120	M 30x1,5	80	40	--
65	M 35x1,5	-	50	150	M 35x1,5	100	50	--
100	M 42x1,5	-	75	150	M 42x1,5	150	75 ¹⁷⁾	--
125	M 50x1,5	-	100	200	M 52x1,5	200	100 ¹⁷⁾	--
150	M 60x1,5	-	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
200	M 60x1,5	-	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
250	-	-	-	-	M 75x2,0	315	160	-

Procedimento ao apertar as porcas do veio com a chave dinamométrica

Fixar a porca do veio com cola de parafusos de baixa resistência (p. ex. Loctite 222).

Porca com anilha de blocagem - lado de accionamento (e lado contrário nos tipos de montagem C e D)

1. A anilha de blocagem ainda não está montada. Apertar a porca com o binário de aperto M1 e, em seguida, voltar a desapertar completamente.
2. Montar a anilha de blocagem.
3. Apertar a porca com o binário de aperto M2 e dobrar a anilha de blocagem.

Porca com contra-porca - lado de accionamento (e lado contrário nos tipos de montagem C e D)

1. Apertar a primeira porca com o binário de aperto M1 e, em seguida, voltar a desapertar.
2. Apertar a primeira porca com o binário de aperto M2.
3. Apertar a contraporca com o binário de aperto M3. Bloquear a primeira porca.

Porca com contraporca - lado contrário (excepto nos tipos de montagem C e D)

1. Apertar a primeira porca com o binário de aperto M1.
2. Apertar a contraporca com o binário de aperto M2. Bloquear a primeira porca.

Procedimento ao apertar a porca do veio sem a chave dinamométrica

Se não estiver disponível qualquer chave dinamométrica para apertar as porcas do veio, conforme a versão, deve proceder do seguinte modo:

Porca com anilha de blocagem - lado de accionamento (ou lado contrário nos tipos de montagem C e D)

1. Apertar a porca do veio sem a anilha de blocagem.
2. Voltar a desapertar a porca do veio.
3. Montar a anilha de blocagem.
4. Apertar moderadamente a porca do veio.
5. Dobrar a anilha de blocagem.

Porca com contraporca - lado de accionamento (ou lado contrário nos tipos de montagem C e D)

1. Apertar bem a primeira porca do veio.
2. Voltar a desapertar a primeira porca do veio.
3. Apertar moderadamente a primeira porca do veio.

4. Apertar bem a contraporca contra a primeira porca do veio. Ao fazê-lo, bloquear a primeira porca.

Porca com contraporca - lado contrário (excepto nos tipos de montagem C e D)

1. Apertar moderadamente a primeira porca do veio.
2. Apertar bem a contraporca contra a primeira porca do veio. Ao fazê-lo, bloquear a primeira porca.

7.7 Stock de peças sobressalentes

7.7.1 Encomenda de peças sobressalentes

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

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

Consultar todos os dados na placa de características. (⇒ Capítulo 4.4, Página 19)

São também necessários os seguintes dados:

- N.º e designação das peças (⇒ Capítulo 9.1, Página 103)
- Quantidade de peças sobressalentes
- Endereço para entrega
- Tipo de envio (transporte de carga, correio, encomenda expresso, transporte aéreo)

7.7.2 Stock de peças sobressalentes recomendado para dois anos de funcionamento, conforme DIN 24296

Recomenda-se que mantenha peças sobressalentes de reserva para a resolução rápida de quaisquer problemas que possam surgir.

Para tal, estão disponíveis as seguintes opções:

- Coordenação individual da quantidade desejada de peças sobressalentes
- Kits de reparação pré-configurados com as peças sobressalentes mais importantes



NOTA

No caso de uma desmontagem completa do sistema hidráulico, devem ser substituídas, simultaneamente, diferentes peças de desgaste, por ex. rolamentos, vedações, anéis de retenção, etc. (comparar com a seguinte tabela)

Tabela 37: Quantidade de peças para o stock de peças sobressalentes recomendado

N.º da peça	Designação da peça	Número de bombas (incluindo bombas de reserva)						
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 e mais
Para lubrificação com massa								
210	Veio (incluindo peças pequenas)	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Impulsor (conjunto)	1	1	1	2	2	3	30 %
231	Impulsor de aspiração	1	1	1	2	2	3	30 %
412.1	O-ring (conjunto)	4	8	8	8	9	12	150 %

N.º da peça	Designação da peça	Número de bombas (incluindo bombas de reserva)						
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 e mais
433	Empanque mecânico (completo)	2	3	4	5	6	7	90 %
461 ¹⁸⁾	Empanque de cordão (conjunto)	4	6	8	8	9	12	150 %
502.1 ¹⁹⁾	Anel de desgaste do corpo de aspiração (conjunto)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2 ²⁰⁾	Anel de desgaste do corpo escalonado (conjunto)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.3 ²¹⁾	Anel de desgaste do corpo do difusor (conjunto)	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Camisa do veio	2	2	2	3	3	4	50 %
524 ¹⁸⁾	Camisa de protecção do veio	2	2	2	3	3	4	50 %
525	Espaçador	2	2	2	3	3	4	50 %
550.1 ²²⁾	Disco de chapa (conjunto)	2	2	2	3	3	4	50 %
99-20.1 ²³⁾	Conjunto de reparação da chumaceira (incl. peças n.º 381 ou 545, 412.2/3, 529, 550.7, 561.1 ou 562.1, 901.2, 931.1)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-20.2	Conjunto de reparação do êmbolo compensador (incl. peças n.º 540.1, 59-4, 940.2)	1	1	1	2	2	3	30 %
99-20.4 ²³⁾	Conjunto de reparação do rolamento de esferas no lado do accionamento (incl. peças n.º 320.1, 412.10, 520.1, 551.1)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-20.4 ²⁴⁾	Conjunto de reparação do rolamento de esferas no lado contrário ao accionamento (incl. peças n.º 320.2, 412.10, 520.2)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-9.1	Conjunto de vedações (incl. peças n.º 400.1, 411.7, 412.2/.3/.4/.5/.10, 507)	4	8	8	8	9	12	150 %
Adicionalmente para lubrificação com óleo								
421 ²⁵⁾	Anel de vedação radial	4	8	8	8	9	12	150 %
423 ²⁵⁾	Vedação de labirinto	2	3	4	5	6	7	90 %
99-9.2	Conjunto de vedações (incl. peças n.º 411.10/.11, 412.6/.10/.11/.12)	4	8	8	8	9	12	150 %

¹⁸⁾ para o código de vedação do veio 65 e 66 (empanque de cordão); não são necessárias as peças n.º 433 e 523

¹⁹⁾ Para os tamanhos 32 até 100 com o código de material 15, 16, 17 e 20 até 33; para o tamanho 125-200 para cada material

²⁰⁾ apenas no tamanho 125-200

²¹⁾ apenas no tamanho 200

²²⁾ apenas nos tamanhos 32 a 100

²³⁾ nos tipos de montagem A e B

²⁴⁾ adicionalmente no tipo de montagem C e D; não são necessárias as peças n.º 99-20.1

²⁵⁾ conforme versão

8 Avarias: Causas e soluções

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

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

Tabela 38: Resolução de avarias

Problema	Causas possíveis	Resolução
Caudal da bomba < valor nominal	A bomba bombeia com uma pressão excessiva	Abrir a válvula de corte na tubagem de descarga ainda mais, até atingir o ponto operacional
	Contrapressão muito elevada	Montagem de um ou mais impulsores maiores
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
		Aumentar a velocidade de rotação da turbina ou do motor de combustão interna
		Verificar o sistema quanto a sujidade
	A bomba ou as tubagens não estão totalmente purgadas ou cheias	Purgar e/ou encher
	A tubagem de admissão ou o(s) impulsor(es) está(ão) obstruído(s)	Retirar os depósitos da bomba ou das tubagens
	Formação de bolsas de ar na tubagem	Alterar a tubagem
		Montar a válvula de escape
	Sistema _{NPSH} (admissão) demasiado baixo	Corrigir o nível de líquidos
		Abrir completamente a válvula de corte na tubagem de admissão
		Se necessário, alterar a tubagem de admissão, se existirem resistências demasiado elevadas na tubagem de admissão
		Verificar as peneiras instaladas
	A velocidade de redução da pressão é demasiado alta	Manter a velocidade de redução da pressão autorizada
	Altura de aspiração demasiado elevada	Limpar a peneira e a tubagem de admissão
		Corrigir o estado do nível do líquido
		Alterar a tubagem de admissão
		Verificar as peneiras instaladas
	Sentido de rotação incorrecto	Trocar 2 fases da alimentação de corrente
Pressão final da bomba p_d > valor nominal	Velocidade de rotação excessiva	Aumentar a velocidade de rotação
		Aumentar a tensão
Pressão de aspiração p_s < valor nominal	Aparelho de medição danificado	Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
		Substituir o aparelho de medição
	Desgaste das peças interiores	Substituir as peças com defeito
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Funcionamento em 2 fases	Substituir os fusíveis com defeito

Problema	Causas possíveis	Resolução
Pressão de aspiração p_s < valor nominal	Pressão diferencial na peneira demasiado elevada	Desmontar e limpar a peneira
	A válvula de corte na tubagem de admissão não está totalmente aberta	Abrir a válvula de corte
	Pressão no recipiente de admissão demasiado reduzida	Verificar o recipiente de admissão ou aumentar a pressão
Pressão final da bomba p_d < valor nominal	Aparelho de medição danificado	Substituir o aparelho de medição
	Velocidade de rotação demasiado reduzida	Verificar o accionamento
	Pressão de aspiração demasiado reduzida	Verificar a pressão de aspiração e o recipiente de aspiração
	Temperatura do fluido bombeado demasiado baixa ou demasiado alta	Aumentar ou baixar a temperatura
	Instalação do caudal mínimo avariada	Verificar a instalação do caudal mínimo
Fuga da vedação do veio	Vedação do veio com defeito	Verificar; se necessário, substituir
	Formação de estrias ou rugosidade na camisa de protecção do veio (524) ou na camisa do veio (523)	Verificar a camisa de protecção do veio (524) ou a camisa do veio (523) e, se necessário, substituir
	Alinhamento do grupo electrobomba	Verificar o acoplamento e, se necessário, realinhá-lo
	Bomba tensionada	Verificar as ligações das tubagens e a fixação da bomba
	Líquido de refrigeração a menos	Aumentar a quantidade de líquido de refrigeração
	Câmara do líquido de refrigeração ou refrigerador suja/o	Limpar a câmara do líquido de refrigeração ou o refrigerador
		Controlar o líquido de refrigeração; se necessário, limpar
	Erro na tubagem do líquido de circulação	Aumentar a secção transversal livre
		Controlar as tubagens
	Compressão de superfície na fenda vedante demasiado forte, falta lubrificante ou líquido de circulação	Controlar as medidas de montagem
Temperatura dos rolamentos aumentada		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Rolamento avariado	Verificar; se necessário, substituir
	Quantidade de óleo	Controlar a quantidade de óleo; se necessário, reabastecer ou substituir
	Qualidade do óleo	controlar
	Impulso axial aumentado	Verificar anéis de desgaste do corpo/parte de descarga; se necessário, substituir
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Desgaste das peças interiores	Substituir as peças com defeito
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Desequilíbrio do rotor da bomba	Limpar o rotor da bomba
		Calibrar o rotor da bomba
	Grupo electrobomba mal alinhado	Verificar o acoplamento e alinhar, se necessário

Problema	Causas possíveis	Resolução
Temperatura dos rolamentos aumentada	Bomba tensionada	Verificar as ligações das tubagens e a fixação da bomba
	Distância do cubo do acoplamento	Controlar a distância do cubo do acoplamento de acordo com o desenho de montagem e, se necessário, corrigir
Temperatura da bomba > valor nominal	A bomba ou as tubagens não estão totalmente purgadas ou cheias	Purgar e/ou encher
	Sistema NPSH demasiado baixo (admissão)	Corrigir o nível de líquidos
		Abrir completamente a válvula de corte na tubagem de admissão
		Se necessário, alterar a tubagem de admissão, se existirem resistências demasiado elevadas na tubagem de admissão
		Verificar as peneiras instaladas
	A velocidade de redução da pressão é demasiado alta	Manter a velocidade de redução da pressão autorizada
	Caudal < valor nominal	Caudal $\geq Q_{\min}$
Fuga, bomba	O-rings ou superfícies de vedação metálicas com defeito	Substituir os O-rings ou reparar as superfícies de vedação metálicas
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Os parafusos de ligação soltaram-se	Apertar
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
A bomba funciona de modo irregular	A bomba ou as tubagens não estão totalmente purgadas ou cheias	Purgar e/ou encher
	Sistema NPSH demasiado baixo (admissão)	Corrigir o nível de líquidos
		Abrir completamente a válvula de corte na tubagem de admissão
		Se necessário, alterar a tubagem de admissão, se existirem resistências demasiado elevadas na tubagem de admissão
		Verificar as peneiras instaladas
	A velocidade de redução da pressão é demasiado alta	Manter a velocidade de redução da pressão autorizada
	Desgaste das peças interiores	Substituir as peças com defeito
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	A contrapressão da bomba é inferior à indicada na encomenda	Regular bem o ponto operacional através da válvula de corte na tubagem de descarga
		No caso de sobrecarga constante, rodar, eventualmente, o(s) impulsor(es)
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Alinhamento do grupo electrobomba	Verificar o acoplamento e, se necessário, realinhá-lo
	Bomba tensionada	Verificar as ligações das tubagens e a fixação da bomba
	Quantidade de óleo	Controlar a quantidade de óleo; se necessário, reabastecer ou substituir
	Qualidade do óleo	Verificar a qualidade do óleo e substituir, se necessário
	Desequilíbrio do rotor da bomba	Limpar o rotor da bomba

Problema	Causas possíveis	Resolução
A bomba funciona de modo irregular	Desequilíbrio do rotor da bomba	Calibrar o rotor da bomba
	Rolamento avariado	Trocar rolamento
	Caudal < valor nominal	Caudal $\geq Q_{\min}$
Ruídos de cavitação na bomba ou nas tubagens	Tubagem de admissão danificada	Verificar a tubagem de admissão
	A válvula de corte na tubagem de admissão não está totalmente aberta	Abrir a válvula de corte
	Pressão no recipiente de admissão demasiado reduzida	Verificar o recipiente de admissão ou aumentar a pressão
	Sistema $NPSH$ /bomba $NPSH$ demasiado baixa	Verificar a tubagem de admissão Alterar a tubagem de admissão
	A velocidade de redução da pressão é demasiado alta	Manter a velocidade de redução da pressão autorizada
	Aspiração de ar nas vedações, nas válvulas e na vedação do veio	Verificar as tubagens; verificar a vedação do veio quanto a fugas
	A bomba ou as tubagens não estão totalmente purgadas	Purgar e/ou encher
	Temperatura do fluido bombeado demasiado elevada	Reduzir a temperatura
Bloqueio repentino da bomba	Bloqueio mecânico do rotor	Interromper a alimentação de corrente; bloquear a bomba e despressurizá-la
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
A pressão ou a quantidade do líquido de descarga oscila	A bomba ou as tubagens não estão totalmente purgadas ou cheias	Purgar e/ou encher
	Sistema $NPSH$ demasiado baixo (admissão)	Corrigir o nível de líquidos
		Abrir completamente a válvula de corte na tubagem de admissão
		Se necessário, alterar a tubagem de admissão, se existirem resistências demasiado elevadas na tubagem de admissão
		Verificar as peneiras instaladas
	A velocidade de redução da pressão é demasiado alta	Manter a velocidade de redução da pressão autorizada
	Desgaste das peças interiores	Substituir as peças com defeito
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Impulso axial aumentado	Verificar anéis de desgaste do corpo/parte de descarga; se necessário, substituir
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
Sobrecarga do accionamento	Alteração do corte transversal na tubagem do líquido de descarga; resistências demasiado grandes; união de várias tubagens perto da bomba	Verificar o modo operacional
		Controlar a tubagem de retorno
	Lavagem traseira da anilha de encosto de alívio de pressão	Controlar as pressões da bomba
		Controlar folgas do rotor e dispositivo de descarga
	Desgaste do dispositivo de descarga	Controlar folgas do rotor e dispositivo de descarga
Sobrecarga do accionamento	Desgaste das peças interiores	Substituir as peças com defeito
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
Sobrecarga do accionamento	A contrapressão da bomba é inferior à indicada na encomenda	Regular bem o ponto operacional através da válvula de corte na tubagem de descarga

Problema	Causas possíveis	Resolução
Sobrecarga do accionamento	A contrapressão da bomba é inferior à indicada na encomenda	No caso de sobrecarga constante, rodar, eventualmente, o(s) impulsor(es) Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	A densidade ou a viscosidade do fluido bombeado é superior à indicada na encomenda	Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
	Velocidade de rotação excessiva	Alterar o diâmetro do impulsor
		Entrar em contacto com a assistência técnica da KSB
		Reduzir a velocidade de rotação do accionamento
	Bomba tensionada	Verificar as ligações das tubagens e a fixação da bomba
	Tensão de serviço demasiado baixa	Verificar as ligações eléctricas
	Funcionamento em 2 fases	Substituir os fusíveis com defeito
		Verificar as ligações eléctricas

9 Documentos pertencentes

9.1 Desenho geral com índice de peças individuais

As seguintes informações são válidas para determinados números de peças:

- 1) apenas para versões com empanque mecânico
- 2) excepto o tamanho 32
- 3) apenas nos tamanhos 125...150/4 pólos
- 4) para tamanhos 65, 100, 125 e 150/4 pólos
- 5) Multitec 50 ASME
- 6) apenas para tamanhos 150/2 pólos
- 7) apenas nos sistemas hidráulicos 9.2/10.2/11.1/12.1/13.1 e 14.1

9.1.1 Tubagem de aspiração axial da bomba

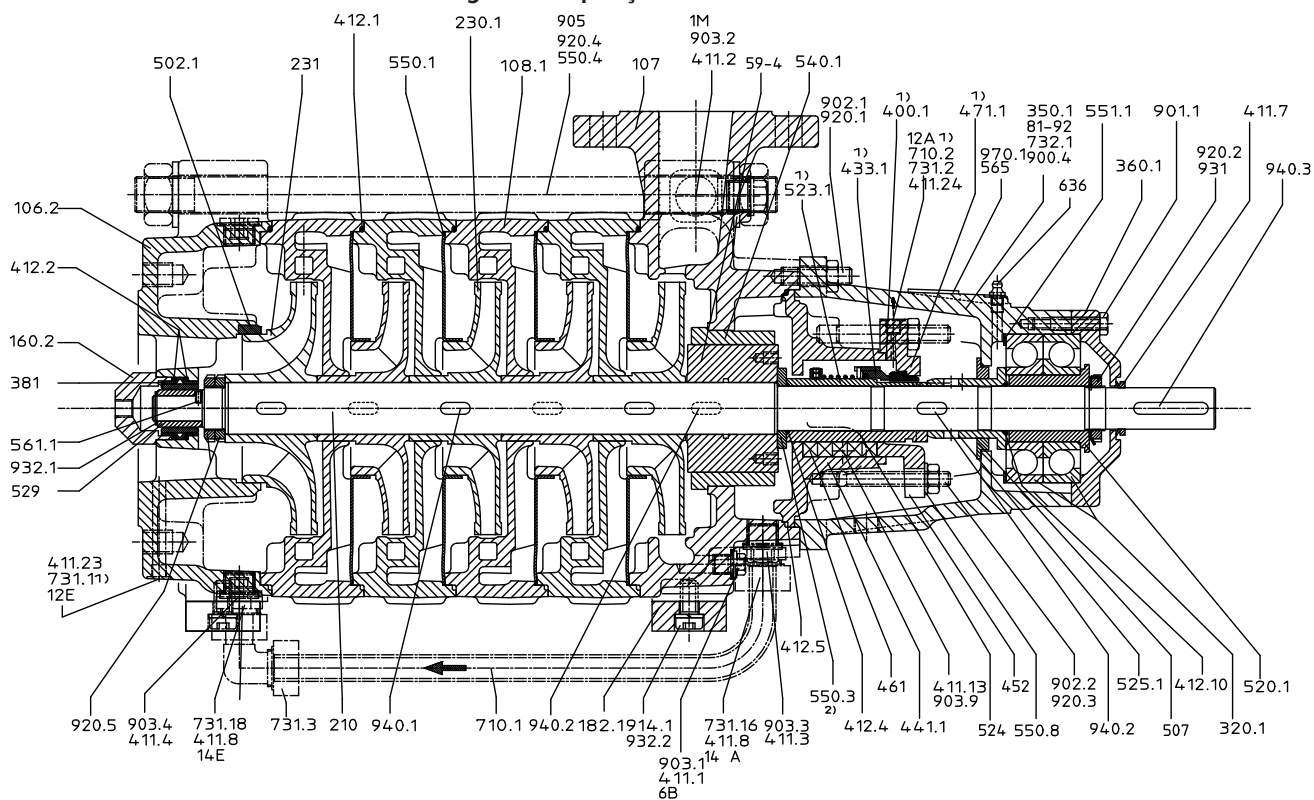


Fig. 53: Multitec - Tipo de instalação A - Tamanhos 32-50

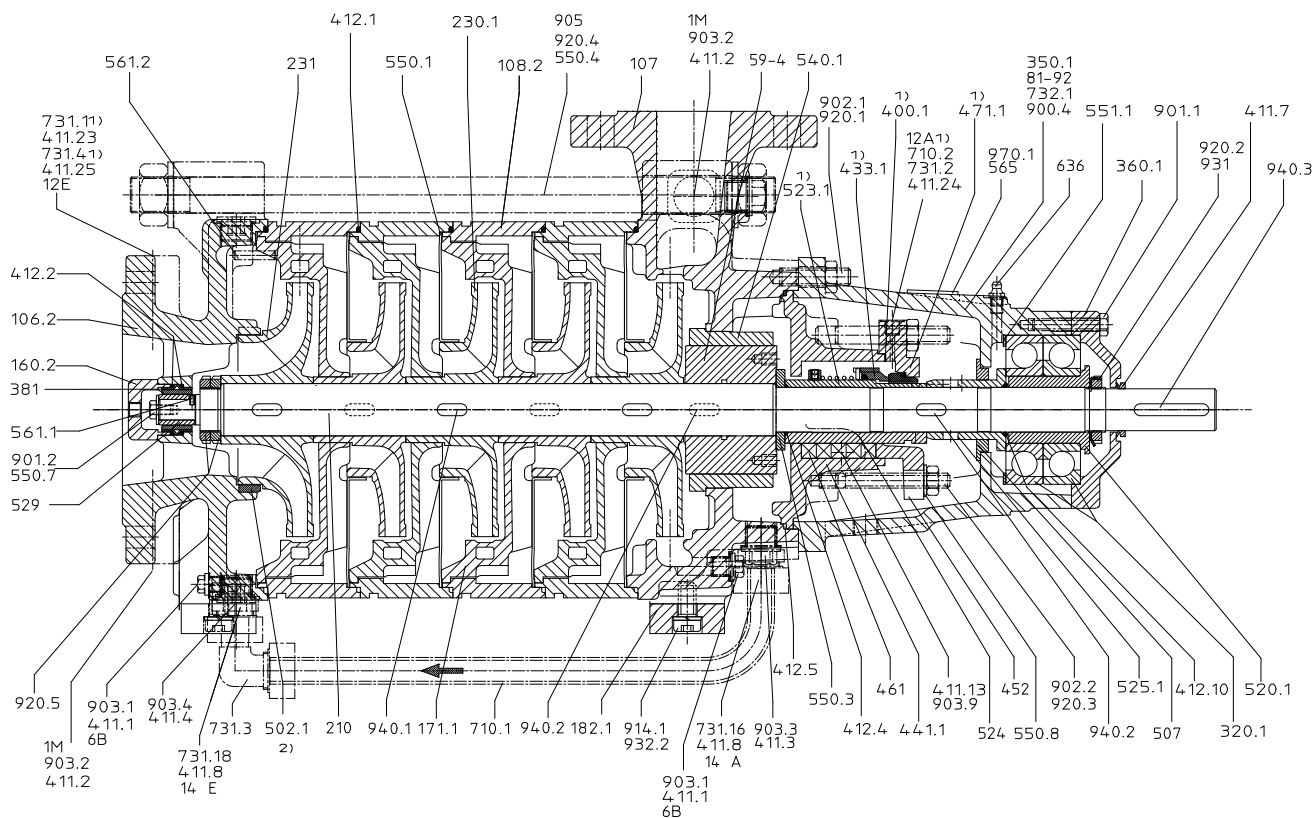


Fig. 54: Multitec - Tipo de instalação A - Tamanhos 65-100

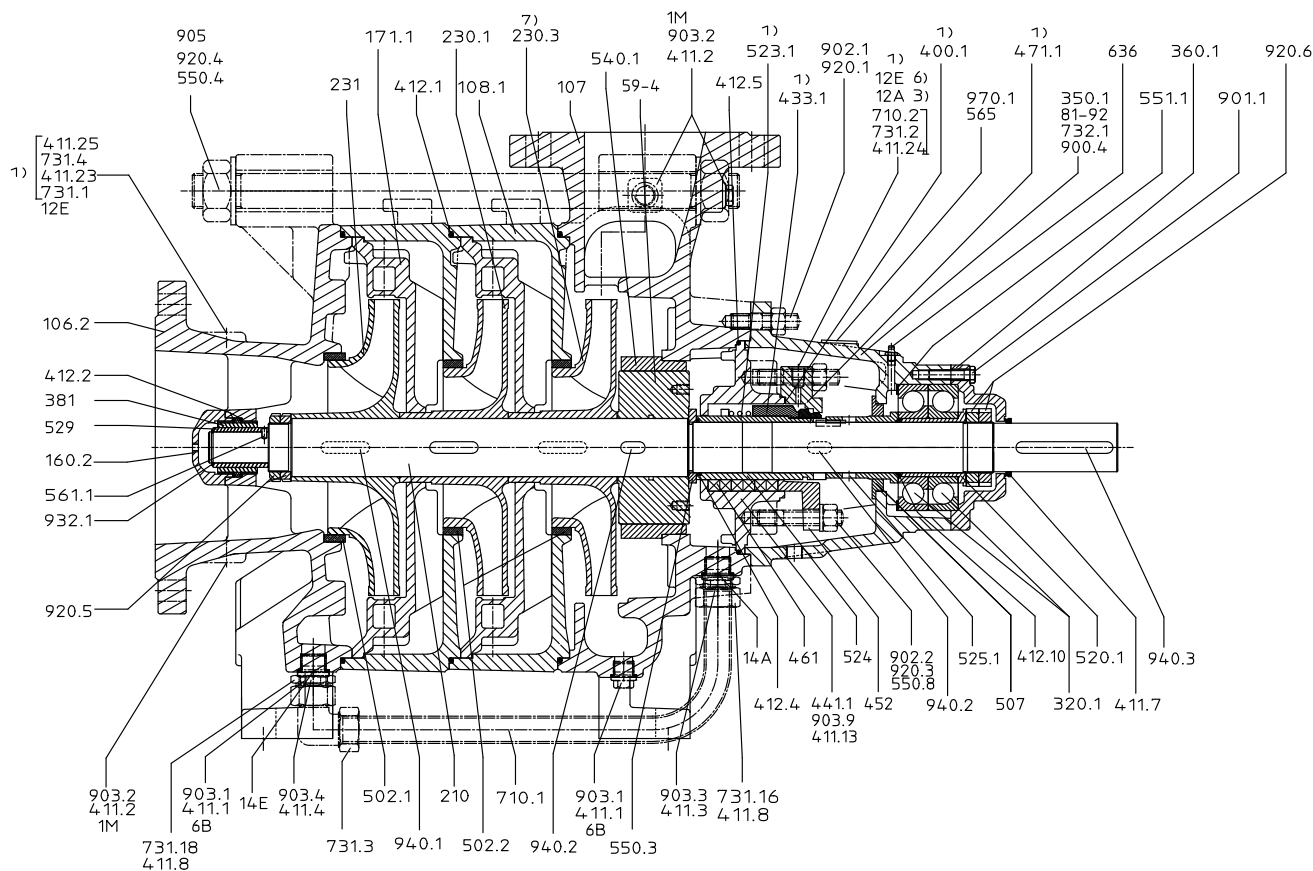


Fig. 55: Multitec - Tipo de instalação A - Tamanhos 125-150

9.1.2 Tubagem de aspiração radial da bomba

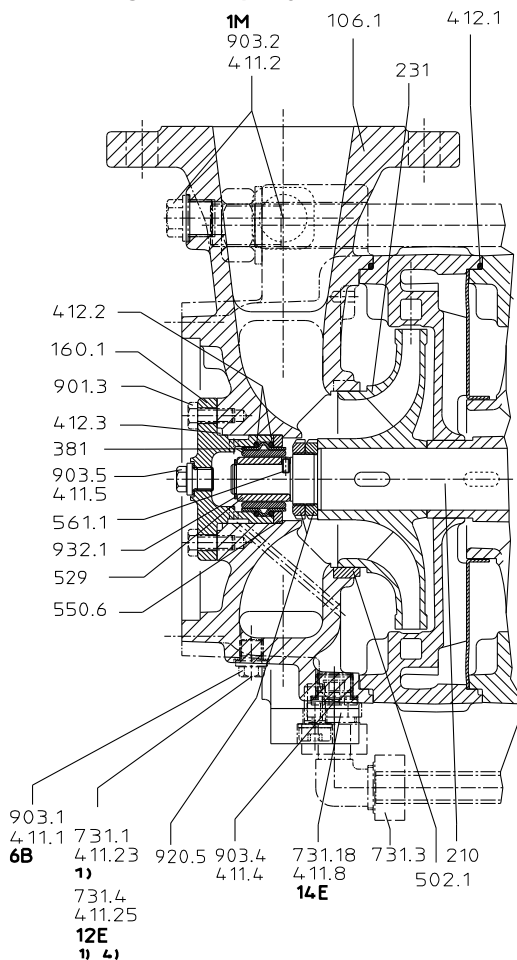


Fig. 56: Tipo de montagem B e E

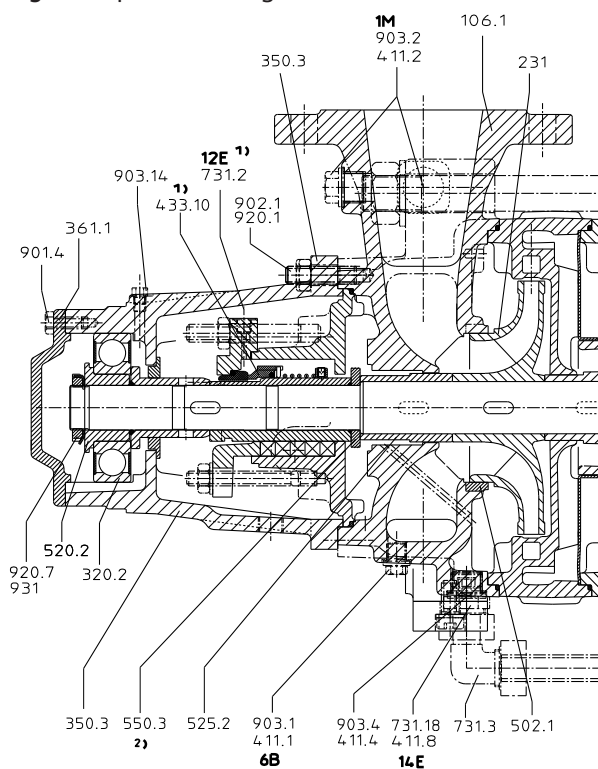


Fig. 57: Tipo de montagem C (lado da aspiração)

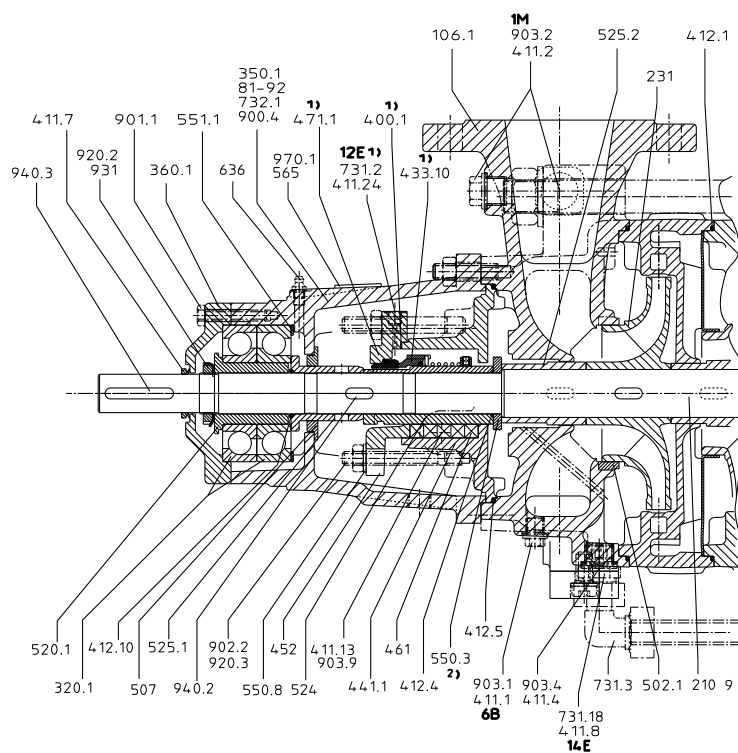


Fig. 58: Tipo de montagem D (lado da aspiração)

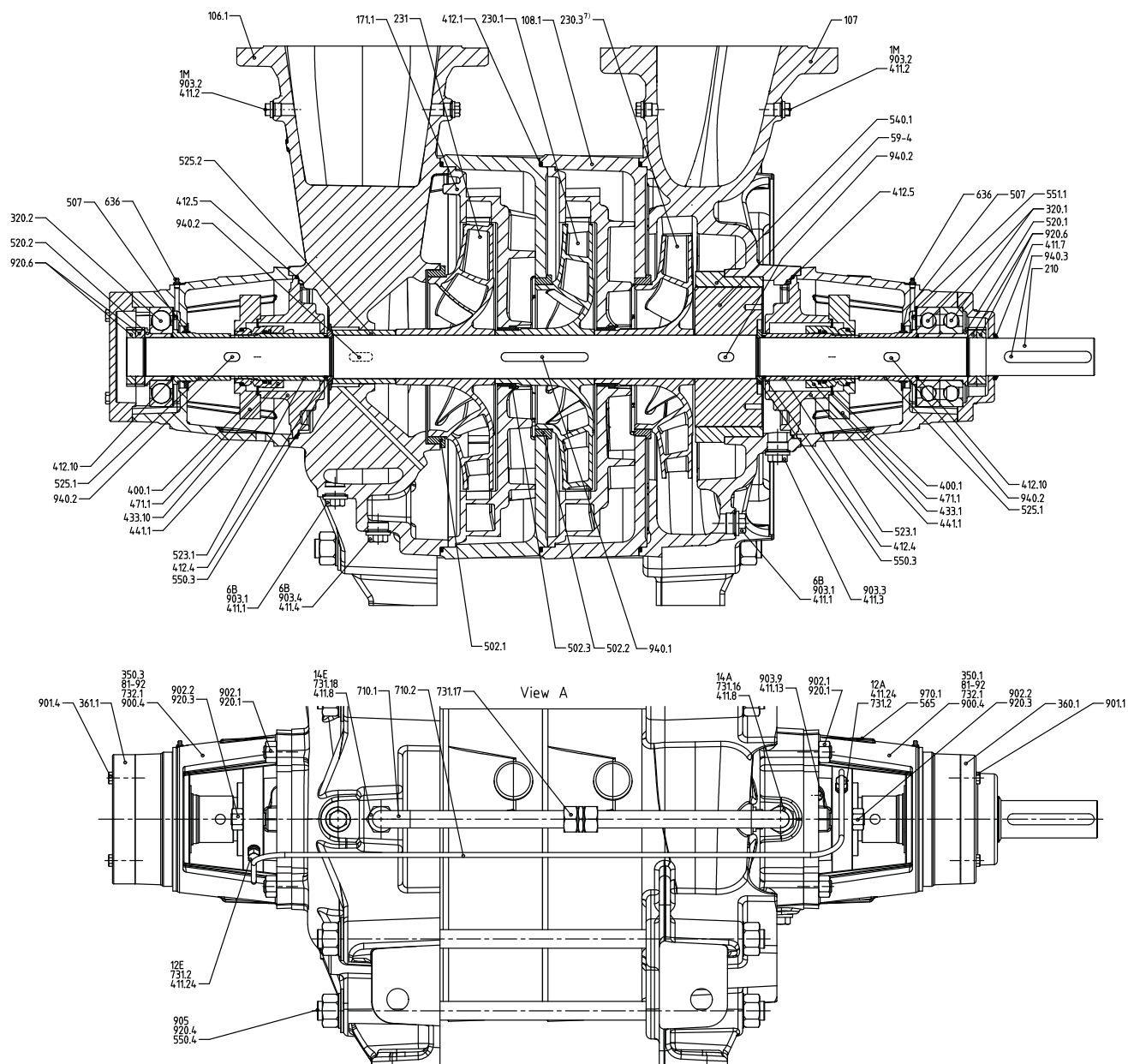


Fig. 59: Tipo de montagem C - Multitec 200

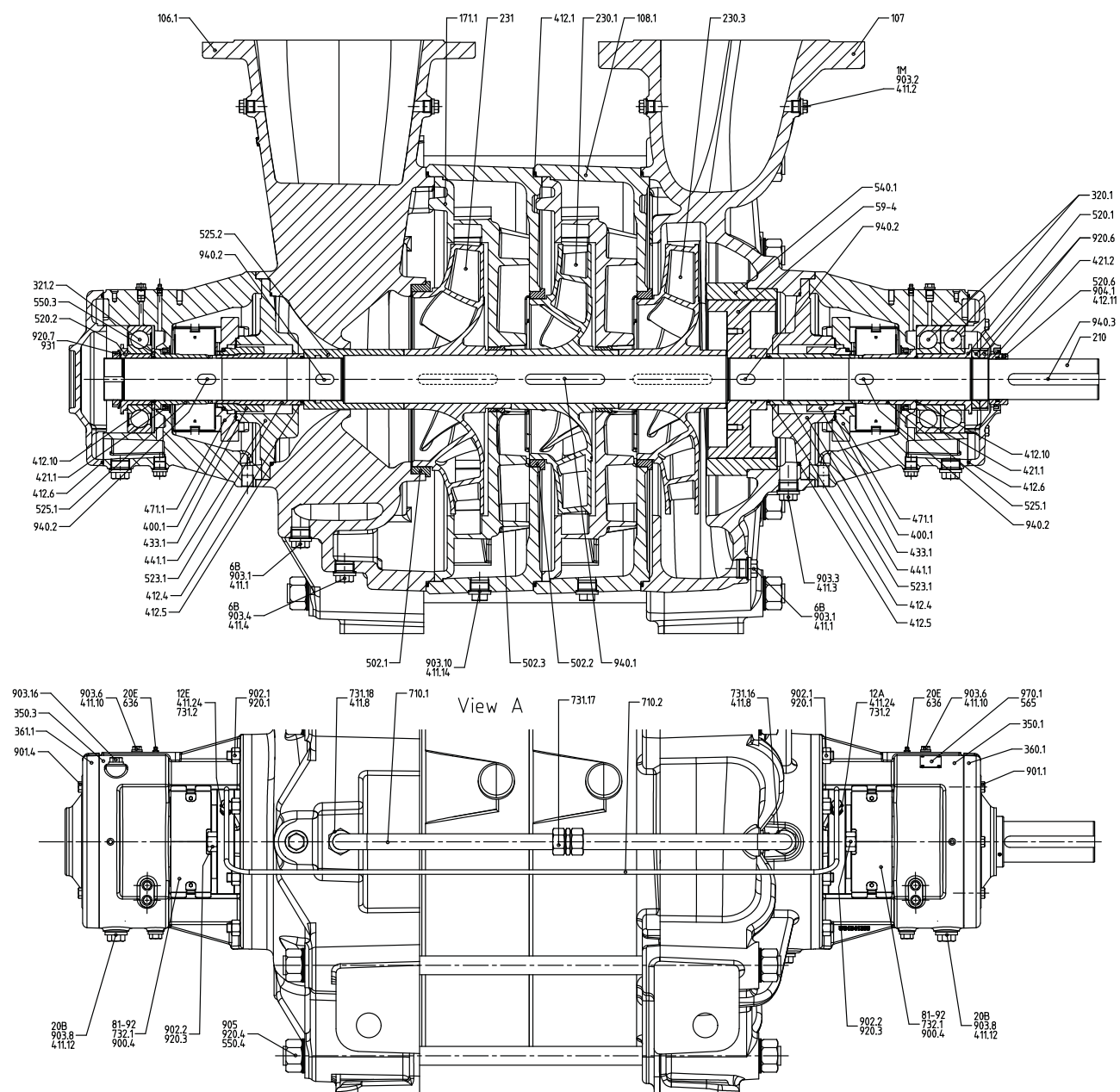


Fig. 60: Tipo de montagem C - Multitec 200

9.1.3 Bombas monobloco

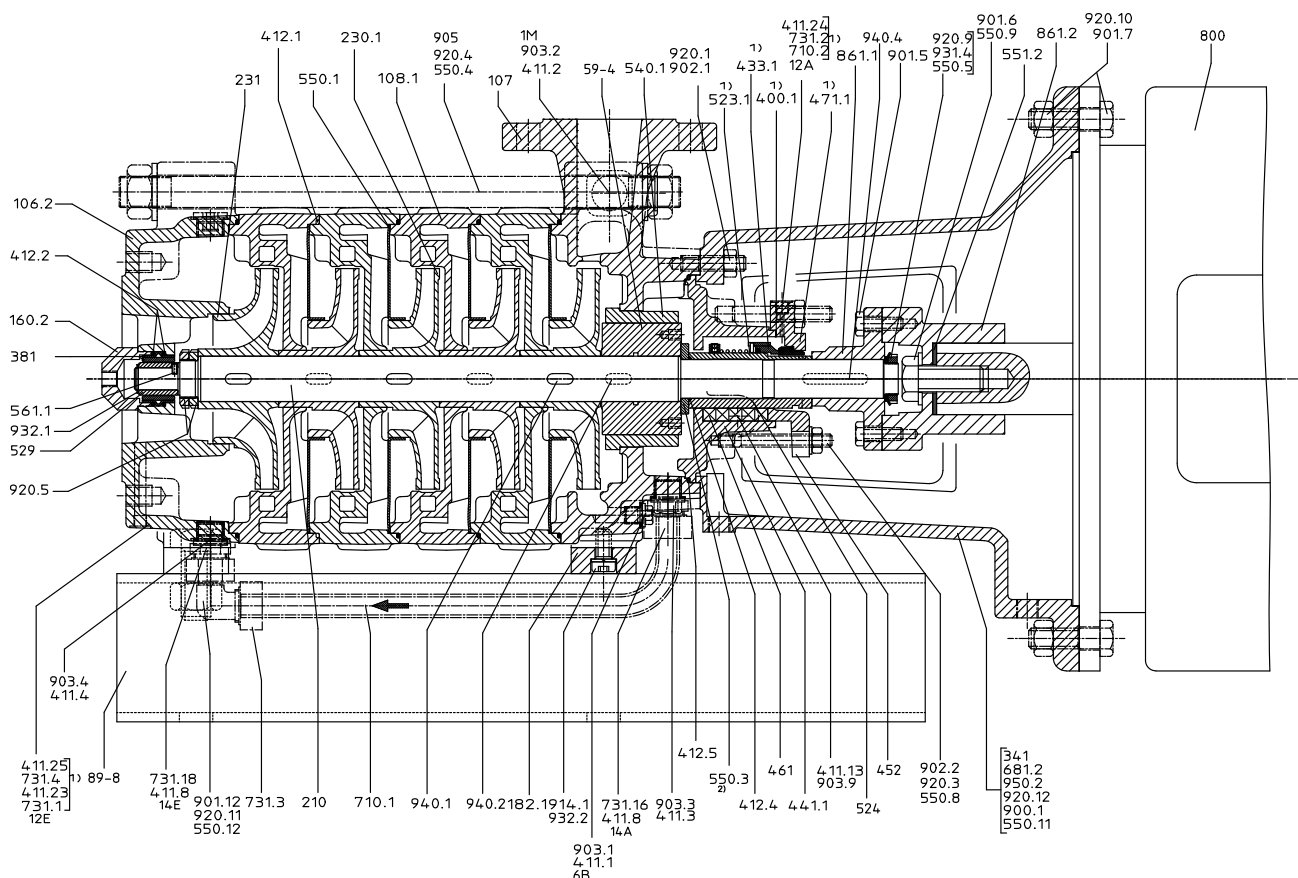


Fig. 61: Tipo de montagem F

a)

b)

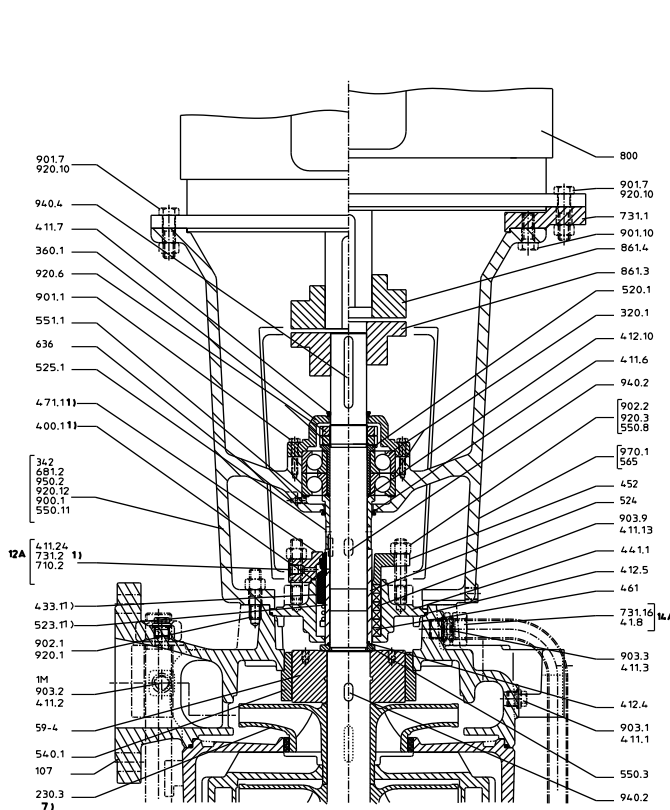
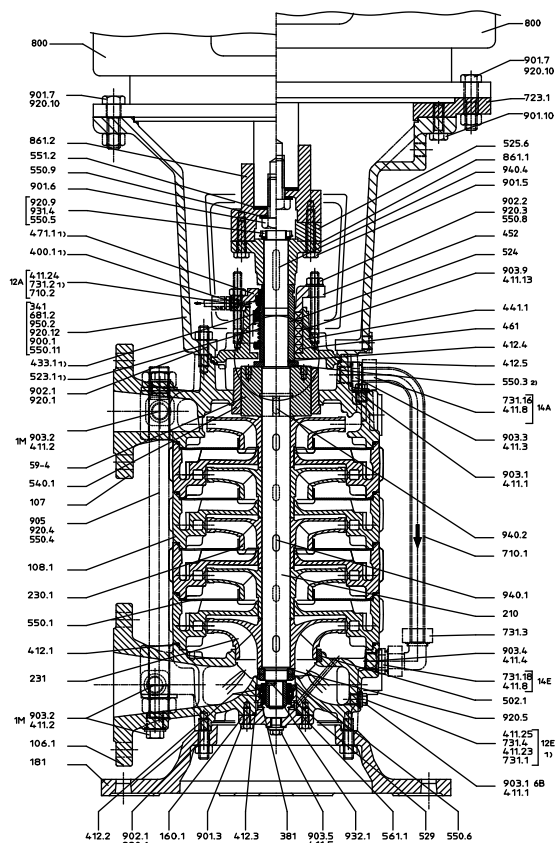


Fig. 62: Tipo de montagem V - a) tamanhos 32-65 - b) tamanhos 100-150

1777.8/17-PT

9.1.4 Variantes

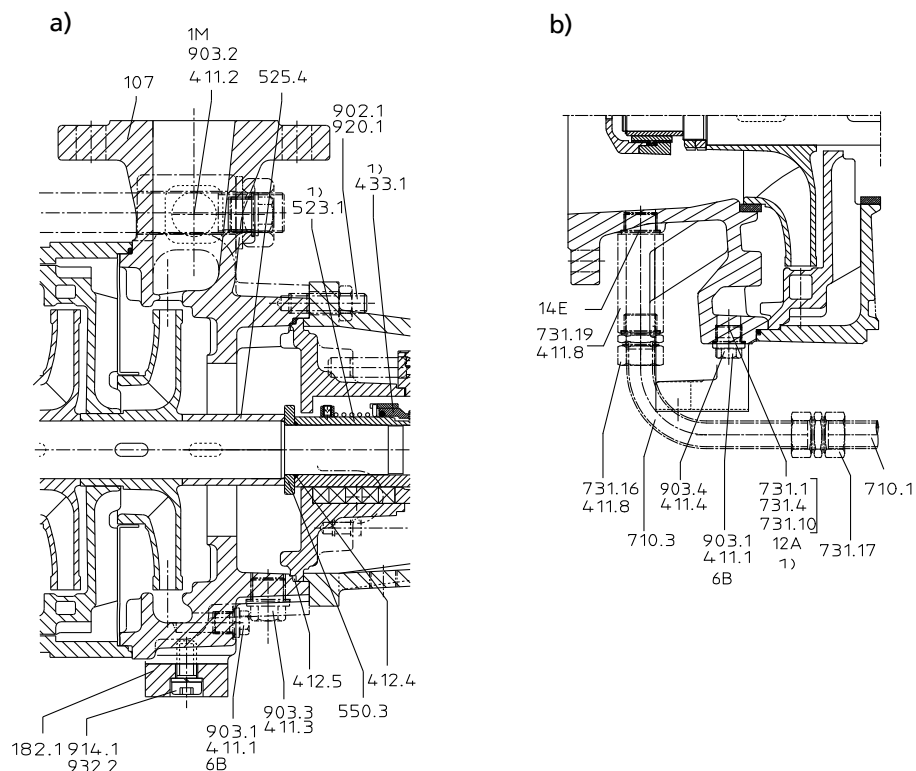


Fig. 63: a) Variante sem êmbolo - b) Retorno da tubagem de alívio da pressão Multitec 150/2 pólos

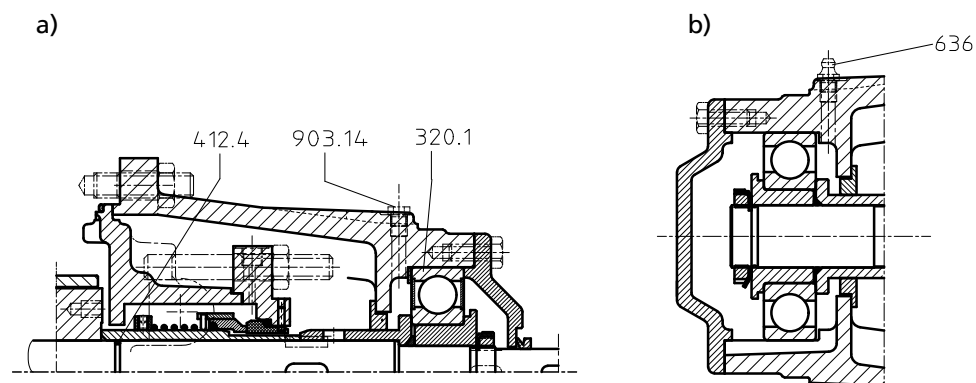


Fig. 64: a) Alojamento do lado do accionamento Multitec 32 - b) Lubrificação com bico de lubrificação, excepto lado de accionamento, tamanhos 100 e 125

9.1.5 Lista de componentes

Tabela 39: Lista de componentes

N.º da peça	Designação da peça	N.º da peça	Designação da peça
106.1/2	Corpo de aspiração	540.1/3	Bucha
107	Corpo de descarga	545	Casquilho do rolamento
108.1/2	Corpo escalonado	550.1	Disco de chapa
160.1/2	Tampa	550.2/3/4/6/7/8/9/10/11	Anilha
171.1/5	Difusor	551.1/2	Anilha distanciadora
181	Suportes da bomba	561.1/2	Cavilha com entalhe
182.1	Pé	562.1/2	Pino cilíndrico
210	Veio	565	Rebite
230.1/3	Impulsor	59-4	Êmbolo compensador
231	Impulsor de aspiração	59-7	Corpo de suporte
320.1/2	Rolamento de roletes	636	Bico de lubrificação
341	Lanterna de accionamento	638	Lubrificador de nível constante
342	Lanterna do rolamento de suporte	681.2	Protecção do acoplamento
350.1	Caixa de rolamentos	683.1	Tampa
360.1/2	Tampa dos rolamentos	710.1/2/3	Tubo
361.1/2	Tampa do rolamento final	723.1	Flange
381	Chumaceira	731.1/2/3/4/16/17/18	União para tubagem
400.1	Junta de vedação	732.1	Fixador
411.1/2/3/4/5/6/7/8/13/23/24/25	Anel de vedação	800	Motor
412.1/2/3/4/5/10/11/12	O-ring	81-92	Tampa
421.1/2/3	Anel de vedação radial	831.1	Roda do ventilador
423.1/2	Vedação de labirinto	861.1/2/3/4	Metades do acoplamento
433.1/2/3/4/5/6/7/10	Empanque mecânico	87-5	Eixo
441.1/4	Corpo para vedação	89-9	Calhas de fundação
452	Tampa do buçim	900.2/4	Parafuso
461	Empanque de cordão	901.1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12	Parafuso sextavado
471.1/2	Tampa do empanque	902.1/2	Perno roscado
500.1	Anel	903.1/2/3/4/5/9/10/11/14	Bujão roscado
502.1/2	Anel de desgaste do corpo	905	Parafuso de ligação
502.3	Anel de desgaste do corpo do difusor	914.1	Parafuso sextavado fêmea
507	Espelho	920.1/2/3/4/5/6/7/9/10/11	Porca
520.1/2/3/4	Luva	931	Anilha de blocagem
523.1/2/3/5/6	Camisa do veio	932.1/2	Anilha de blocagem
524	Camisa de protecção do veio	940.1/2/3/4/5	Chaveta
525.1/2/4	Espaçador	950.2/3	Mola
529	Camisa do rolamento SiC	970.1	Placa

10 Declaração UE de conformidade

Fabricante:

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

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

Multitec, Multitec-RO

Número de encomenda KSB:

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

O fabricante declara ainda que:

- foram aplicadas as seguintes normas internacionais harmonizadas²⁶⁾:
 - ISO 12100
 - EN 809

representante autorizado para a compilação da documentação técnica:

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

A Declaração de conformidade UE foi preparada:

Local, data

.....²⁷⁾.....
Nome
Função
Empresa
Morada

²⁶ Além das normas aqui indicadas relacionadas com a directiva relativa a máquinas, são adoptadas outras normas, se necessário, nas versões com protecção anti-deflagrante (directiva ATEX) e são indicadas na declaração de conformidade UE válida legalmente.

²⁷ A declaração de conformidade UE assinada e, portanto, válida legalmente é fornecida juntamente com o produto.

11 Declaração de segurança

Tipo:
Número de encomenda/
Posição número²⁸⁾:
Data de entrega:
Área de aplicação:
Fluido bombeado²⁸⁾:

Assinalar o que for aplicável com uma cruz²⁸⁾:



corrosivo



comburente



inflamável



explosivo



perigoso para a saúde



prejudicial para a saúde



tóxico



radioactivo



perigoso para o
ambiente



inofensivo

Motivo da devolução²⁸⁾:

Observações:
.....

Antes do seu envio/disponibilização, o produto/acessório foi cuidadosamente drenado e limpo externa e internamente.

Declaramos que este produto está isento de químicos perigosos e substâncias biológicas e radioactivas.

No caso de bombas de acoplamento magnético, a unidade do rotor interior (impulsor, tampa do corpo, anel de rolamento, rolamento deslizante, rotor interior) é retirada da bomba para limpeza. Em caso de fuga na tampa de separação, procedeu-se também à limpeza do rotor exterior, da lanterna da caixa de rolamentos, da barreira contra fugas e da caixa de rolamentos ou peça intermediária.

No caso de bombas de motor com blindagem, o rotor e o rolamento deslizante são retirados da bomba para limpeza. No caso de fugas do anel de desgaste do corpo do estator, foi verificada a entrada de fluido bombeado no espaço do estator, procedendo-se à sua remoção caso necessário.

- ☐ Não é necessário tomar medidas de segurança especiais no manuseamento subsequente.
☐ São necessárias as seguintes medidas de segurança relativamente a fluidos de lavagem, líquidos residuais e eliminação:

.....
.....

Asseguramos que os dados acima mencionados são correctos e completos e que o envio obedece às disposições legais.

.....
Local, data e assinatura

.....
Endereço

.....
Carimbo da empresa

Índice remissivo

A

Accionamento 20, 23
Acoplamento 20, 23, 58
Alinhamento do acoplamento 31, 32
Áreas de aplicação 9
Armazenar 53
Arranque 41
Avarias
 Causas e reparação 98
Avisos 8

B

Binários de aperto 94

C

Caso de danos 7
 Encomenda de peças sobressalentes 96
Conservar 53
Corpo da bomba 20
Cuidados de segurança 10

D

Declaração de segurança 113
Descrição do produto 18
Desenho geral 103
Designação 19
Desmontagem 65
Devolução 16
Direitos de garantia 7
Dispositivos de controlo 12
Documentos aplicáveis 7

E

Eliminação 17
Empanque de cordão 48
Empanque mecânico 48
Encher e purgar 44, 45
Estrutura 21

F

Filtro 27, 59
Fluidos bombeados abrasivos 52
Folgas 58
Forças permitidas na tubagem da bomba 28
Formato do impulsor 20
Frequência de comutação 50, 51

I

Instalação
 Instalação da fundação 25

L

Ligações adicionais 30
Ligar 47
Limites da gama de funcionamento 50
Limites de temperatura 12
Líquido bombeado
 Densidade 52
Lubrificação a óleo
 Intervalos 60
 Qualidade do óleo 60
Lubrificação com massa
 Intervalos 63
 Qualidade da massa lubrificante 63
Lubrificador de nível constante 43

M

Manutenção 56
Máquinas incompletas 7
Material fornecido 22
Modo de funcionamento 21
Montagem 65, 82
Montagem/instalação 24

N

Nível de ruído esperado 22
Novo arranque 54
Número de encomenda 7

P

Paragem 53
Peça sobressalente
 Encomenda de peças sobressalentes 96
Placa de características 19
Protecção antideflagrante 55
Protecção anti-deflagrante 11, 24, 31, 34, 35, 39, 43, 44, 46, 47, 50, 55, 56, 58, 59, 60
Protecção contra contacto 23
Protecção contra explosões 39
Protecção do acoplamento 20

R

Rolamento 20
Ruídos de funcionamento 56

S

Segurança 9
Sentido de rotação 40
Sinalização de indicações de aviso 8
Stock de peças sobressalentes 96

T

Temperatura dos rolamentos 57, 58

Tipo de construção 19

Transporte 14

Tubagens 26

U

Utilização correcta 9

V

Vedação do veio 20

Velocidade de rotação 52

Verificação final 46



KSB S.A.S.

Allée de Sagan – B.P. 189 • 36004 Châteauroux Cedex (France)

Tél. 09 69 39 29 79

www.ksb.fr

1777.8/17-PT (18718569)