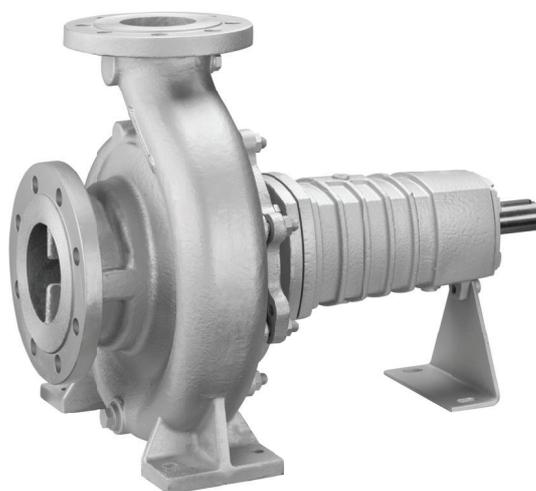
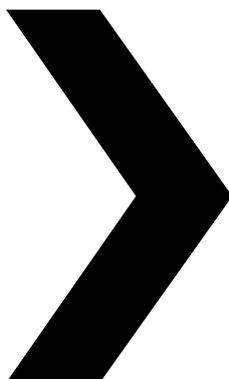


## CombiTherm

Bomba centrífuga para  
aplicações com óleo térmico /  
água quente



---

REVISION: CT/PT (2502) 1.6

---



## Declaração de conformidade CE

(Diretiva 2006/42/CE, anexo II-A)

### Fabricante

SPX Flow Technology Assen B.V.  
Dr. A.F. Philipsweg 51  
9403 AD Assen  
Países Baixos

declara pela presente que todas as bombas incluídas nas gamas de produtos CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, CombiSump, CombiTherm, CombiWell, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, MCH(W)(S), MCHZ(W)(S), MCV(S), independentemente de serem fornecidas sem transmissão ou de serem fornecidas como um conjunto com transmissão, estão em conformidade com as disposições da Diretiva 2006/42/CE (de acordo com as alterações mais recentes) e, quando aplicável, com as seguintes diretivas e normas:

- Diretiva CE 2014/35/UE, "Material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão"
- Diretiva CE 2014/30/UE, "Compatibilidade eletromagnética"
- Normas EN-ISO 12100 e EN 809
- Norma EN 60204-1, se aplicável

As bombas a que esta declaração faz referência apenas podem ser colocadas a funcionar depois de terem sido instaladas de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante e, se for caso disso, depois de o sistema completo, do qual estas bombas fazem parte, estar em conformidade com todos os requisitos essenciais de saúde e segurança aplicáveis.

## Declaração de integração CE

(Diretiva 2006/42/CE, anexo II-B)

### Fabricante

SPX Flow Technology Assen B.V.  
Dr. A.F. Philipsweg 51  
9403 AD Assen  
Países Baixos

declara pela presente que a bomba parcialmente concluída (unidade de rotor desmontável do lado do acionamento), incluída nas gamas de produtos CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiTherm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, está em conformidade com as disposições da Diretiva 2006/42/CE, bem como com as seguintes normas:

- EN-ISO 12100 e EN 809

e que esta bomba parcialmente concluída se destina a ser integrada na unidade de bomba especificada e apenas pode ser utilizada depois de toda a máquina, da qual a bomba em questão faz parte, ter sido colocada e declarada em conformidade com todas as diretivas.

Estas declarações são emitidas sob a exclusiva responsabilidade do fabricante

Assen, 1 de outubro de 2024



H. Hoving,  
Diretor de Operações.



## Manual de instruções

Todas as informações técnicas e tecnológicas contidas neste manual, bem como possíveis desenhos disponibilizados por nós, permanecem nossa propriedade e não devem ser utilizados (exceto para a operação desta bomba), copiados, duplicados, disponibilizados ou comunicados a terceiros sem o nosso prévio consentimento por escrito.

A SPX FLOW é uma empresa líder global na produção multi-industrial. Os produtos de engenharia altamente especializados e as tecnologias inovadoras da empresa ajudam a satisfazer a crescente procura global de eletricidade, alimentos processados e bebidas, em particular nos mercados emergentes.

SPX Flow Technology Assen B.V.  
Dr. A. F. Philipsweg 51  
9403 AD Assen  
Holanda  
Tel. +31 (0)592 376767  
Fax. +31 (0)592 376760

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc



# Contenido

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>9</b>
1.1	Prefácio	9
1.2	Segurança	9
1.3	Garantia	10
1.4	Inspeção dos artigos entregues	10
1.5	Instruções de transporte e armazenamento	10
1.5.1	Peso	10
1.5.2	Utilização de paletes	10
1.5.3	Elevação	11
1.5.4	Armazenamento	11
1.6	Encomendar peças	12
<b>2</b>	<b>Generalidades</b>	<b>13</b>
2.1	Descrição da bomba	13
2.2	Aplicações	13
2.3	Código de tipo	14
2.4	Número de série	14
2.5	Grupos de rolamento	14
2.6	Construção	15
2.6.1	Caixa da bomba / impulsor	15
2.6.2	Vedação do eixo	15
2.6.3	Rolamento	15
2.7	Área de aplicação	15
2.8	Reutilização	16
2.9	Descarte	16
<b>3</b>	<b>Instalação</b>	<b>17</b>
3.1	Segurança	17
3.2	Conservação	17
3.3	Ambiente	17
3.4	Montagem	18
3.4.1	Instalação de uma unidade de bomba	18
3.4.2	Montagem de uma unidade de bomba	18
3.4.3	Alinhamento do acoplamento	18
3.4.4	Tolerâncias para o alinhamento do acoplamento	19
3.5	Tubagem	20
3.6	Acessórios	20
3.7	Ligação do motor elétrico	21
3.8	Motor de combustão	21
3.8.1	Segurança	21

3.8.2	Sentido de rotação	21
<b>4</b>	<b>Colocação em funcionamento</b>	<b>23</b>
4.1	Inspeção da bomba	23
4.2	Inspeção do motor	23
4.3	Preparação da unidade da bomba para a colocação em funcionamento	23
4.4	Verificação do sentido de rotação	24
4.5	Arranque	24
4.6	Bomba em funcionamento	24
4.7	Ruído	24
<b>5</b>	<b>Manutenção</b>	<b>25</b>
5.1	Manutenção diária	25
5.2	Vedação mecânica	25
5.3	Lubrificação dos rolamentos	25
5.4	Influências ambientais	25
5.5	Ruído	26
5.6	Motor	26
5.7	Falhas	26
<b>6</b>	<b>Resolução de problemas</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Desmontagem e montagem</b>	<b>29</b>
7.1	Medidas de precaução	29
7.2	Ferramentas especiais	29
7.3	Drenagem do líquido	29
7.4	Sistema Back-Pull-Out	29
7.4.1	Desmontagem da proteção	30
7.4.2	Desmontagem da unidade Back-Pull-Out	30
7.4.3	Montagem da unidade Back-Pull-Out	30
7.4.4	Montagem da proteção	31
7.5	Substituição do impulsor e do anel de desgaste	33
7.5.1	Desmontagem do impulsor	33
7.5.2	Montagem do impulsor	33
7.5.3	Desmontagem do anel de desgaste	34
7.5.4	Montagem do anel de desgaste	34
7.6	Rolamentos L1, L2 e vedação mecânica M1, M5	35
7.6.1	Instruções de desmontagem de rolamentos	35
7.6.2	Desmontagem do rolamento L1 e da vedação mecânica M1, M5	35
7.6.3	Desmontagem do rolamento L2 e da vedação mecânica M1, M5	36
7.6.4	Instruções de montagem de uma vedação mecânica	37
7.6.5	Instruções de montagem de rolamentos	37
7.6.6	Montagem do rolamento L1 e da vedação mecânica M1, M5	37
7.6.7	Montagem do rolamento L2 e da vedação mecânica M1, M5	38
<b>8</b>	<b>Dimensões</b>	<b>41</b>
8.1	Dimensões e pesos da placa de base	41
8.2	Ligações	41
8.3	Dimensões da bomba	42
8.4	Unidade bomba-motor com acoplamento de série	44
8.5	Unidade bomba-motor com acoplamento com espaçador	46
<b>9</b>	<b>Peças</b>	<b>49</b>
9.1	Encomendar peças	49
9.1.1	Formulário de encomenda	49
9.1.2	Peças sobresselentes recomendadas	49

9.2	Bomba L1	50
9.2.1	Desenho em corte L1	50
9.2.2	Lista de peças L1	51
9.3	Bomba L2	52
9.3.1	Desenho em corte L2	52
9.3.2	Lista de peças L2	53
9.4	Grupo de vedação do eixo M1/T e M1/H	54
9.4.1	Vedação mecânica MG12-G60	54
9.4.2	Lista de peças do grupo de vedação do eixo M1/T e M1/H	54
9.5	Grupo de vedação do eixo M5/T e M5/H	55
9.5.1	Vedação mecânica HJ92N	55
9.5.2	Lista de peças do grupo de vedação do eixo M5/T e M5/H	55
<b>10</b>	<b>Dados técnicos</b>	<b>57</b>
10.1	Momentos de aperto	57
10.1.1	Momentos de aperto para parafusos e porcas	57
10.1.2	Momentos de aperto para a porca de capa	57
10.1.3	Momentos de aperto do parafuso de fixação da união	57
10.2	Pressões de funcionamento máximas permitidas	57
10.3	Velocidade máxima	58
10.4	Dissipação de temperatura na bomba	58
10.5	Pressão perto do centro do impulsor	59
10.6	Forças e momentos permitidos nas flanges	60
10.7	Desempenho hidráulico	62
10.8	Dados de ruído	64
10.8.1	Ruído da bomba em função da potência da bomba	64
10.8.2	Nível de ruído de toda a unidade da bomba	65
	<b>Index</b>	<b>67</b>
	<b>Formulário de encomenda para peças sobresselentes</b>	<b>69</b>



# 1 Introdução

## 1.1 Prefácio

Este manual é dirigido a técnicos e equipas de manutenção, bem como a todos os responsáveis pela encomenda de peças sobresselentes.

Este manual contém informações importantes e úteis para o funcionamento e a manutenção adequados desta bomba. Contém igualmente instruções importantes para a prevenção de potenciais acidentes e danos, bem como para garantir um funcionamento seguro e sem falhas desta bomba.



**Leia atentamente este manual antes de começar a trabalhar com a bomba. Familiarize-se com o funcionamento da bomba e cumpra escrupulosamente as instruções!**

Os dados aqui publicados estão em conformidade com as informações mais recentes no momento de envio para impressão. No entanto, estão sujeitos a modificações posteriores.

A SPXFLOW reserva-se o direito de alterar a construção e o design dos produtos a qualquer momento, sem estar obrigada a alterar entregas anteriores em conformidade.

## 1.2 Segurança

Este manual contém instruções para trabalhar em segurança com a bomba. Os operadores e a equipa de manutenção deverão estar familiarizados com estas instruções.

A instalação, operação e manutenção têm de ser realizadas por pessoal qualificado e devidamente formado.

A seguir é apresentada uma lista dos símbolos utilizados para essas instruções e o respetivo significado:



**Perigo pessoal para o utilizador. É obrigatório o cumprimento rigoroso e imediato das respetivas instruções!**



**Risco de danos ou de funcionamento deficiente da bomba. Siga as respetivas instruções para evitar este risco.**



*Instrução ou sugestão útil para o utilizador.*

Os itens que requerem atenção especial estão impressos em **negrito**.

Este manual foi compilado pela SPXFLOW com o maior dos cuidados. No entanto, a SPXFLOW não pode garantir a exaustividade destas informações e, por isso, não assume qualquer responsabilidade por possíveis deficiências neste manual. O comprador/utilizador deverá ser sempre responsável pela verificação destas informações e por tomar quaisquer medidas de segurança adicionais e/ou alternativas. A SPXFLOW reserva-se o direito de alterar instruções de segurança.

## 1.3 Garantia

A SPXFLOW não poderá ser responsabilizada por qualquer garantia que não a garantia aceite pela SPXFLOW. Em particular, a SPXFLOW não poderá ser responsabilizada por quaisquer garantias implícitas e/ou explícitas, tais como, mas sem limitação, a garantia de comercialização e/ou de adequação dos produtos fornecidos.

A garantia será imediata e legalmente cancelada se:

- a assistência e/ou a manutenção não forem efetuadas exatamente de acordo com as instruções.
- a bomba não for instalada nem operada de acordo com as instruções.
- as reparações necessárias não forem realizadas pelo nosso pessoal ou forem realizadas sem o nosso consentimento por escrito.
- os produtos fornecidos forem modificados sem o nosso consentimento por escrito.
- as peças sobresselentes utilizadas não forem peças SPXFLOW originais.
- forem utilizados aditivos ou lubrificantes que não sejam os recomendados.
- os produtos fornecidos não forem utilizados de acordo com a sua natureza e/ou fim.
- os produtos fornecidos tiverem sido utilizados de forma amadora, descuidada, inadequada e/ou negligente.
- os produtos fornecidos ficarem defeituosos devido a circunstâncias externas fora do nosso controlo.

**Estão excluídas da garantia todas as peças sujeitas a desgaste.** Para além disso, todas as entregas estão sujeitas às nossas "Condições gerais de entrega e pagamento", que lhe serão fornecidas gratuitamente quando solicitadas.

## 1.4 Inspeção dos artigos entregues

Aquando da chegada da mercadoria, verifique imediatamente se esta apresenta danos e se está em conformidade com a guia de remessa. Em caso de danos e/ou peças em falta, solicite imediatamente à transportadora a realização de um relatório.

## 1.5 Instruções de transporte e armazenamento

### 1.5.1 Peso

Uma bomba ou uma unidade de bomba é geralmente demasiado pesada para ser movida manualmente. Por isso, é necessário utilizar o equipamento de transporte e de elevação correto. O peso da bomba ou da unidade da bomba são apresentados na etiqueta na capa deste manual.

### 1.5.2 Utilização de paletes

Normalmente, uma bomba ou unidade de bomba é enviada numa paleta. Deixe-a na paleta o máximo tempo possível, para evitar danos e facilitar o eventual transporte interno.



**Quando utilizar um empilhador, mantenha sempre os garfos o mais afastados possível e levante a embalagem com ambos os garfos, para evitar que caia! Evite movimentos bruscos enquanto move a bomba!**

## 1.5.3 Elevação

Ao elevar uma bomba ou unidades de bomba completas, as correias devem ser fixadas de acordo com a figura 1 e a figura 2.



**Ao elevar uma bomba ou uma unidade de bomba completa, utilize sempre um dispositivo de elevação adequado e em bom estado, aprovado para suportar o peso total da carga!**



**Nunca se coloque debaixo de uma carga que esteja a ser elevada!**



**Se o motor elétrico tiver um olhal de suspensão, este olhal destina-se apenas à realização de atividades de manutenção no motor elétrico!**

**O olhal de suspensão foi concebido para suportar apenas o peso do motor elétrico!**

**NÃO é permitido elevar uma unidade de bomba completa pelo olhal de suspensão de um motor elétrico!**

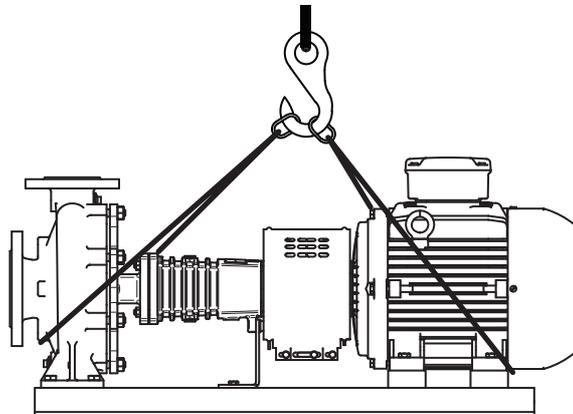


Figura 1: Instruções de elevação para uma unidade de bomba.

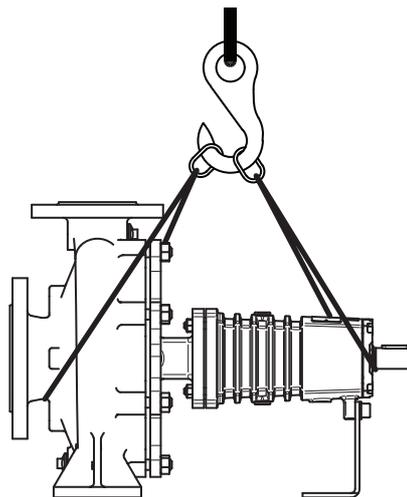


Figura 2: Instruções de elevação para uma bomba individual.

## 1.5.4 Armazenamento

Se a bomba não for utilizada imediatamente, o eixo da bomba deverá ser rodado manualmente duas vezes por semana.

## 1.6 Encomendar peças

Este manual contém uma descrição das peças sobresselentes recomendadas pela SPXFLOW, bem como as instruções para encomendar as mesmas. Este manual inclui um formulário para encomenda por fax.

Deverá sempre indicar todos os dados inscritos na placa de identificação quando encomendar peças e em qualquer outra correspondência relativa à bomba.

➤ *Estes dados também estão impressos na etiqueta na frente deste manual.*

Em caso de dúvidas, ou se necessitar de quaisquer informações adicionais relativamente a assuntos específicos, não hesite em contactar a SPXFLOW.

## 2 Generalidades

### 2.1 Descrição da bomba

A CombiTherm representa uma gama de bombas centrífugas, utilizadas em sistemas de transferência de calor (DIN 4754) ou em sistemas de circulação de água quente, que cumprem as classificações e dimensões principais segundo a norma EN 733 (DIN 24255).

As dimensões da flange, o diâmetro do parafuso e o número de furos estão em conformidade com a norma ISO 7005 PN16.

A bomba é acionada por um motor com pés normalizado IEC. A energia é transmitida através de um acoplamento flexível. Graças à sua configuração modular, os componentes de construção são amplamente intercambiáveis, inclusive com outros tipos de bombas do sistema Combi.

### 2.2 Aplicações

- Circulação de óleo térmico e transferência de calor.
- Circulação de água quente a temperaturas elevadas, hospitais, sistemas de aquecimento.
- A pressão e a temperatura máximas permitidas do sistema e a velocidade máxima dependem do tipo e da construção da bomba. Para obter os dados relevantes, consulte o parágrafo 10.2 "Pressões de funcionamento máximas permitidas".
- Poderá encontrar mais detalhes acerca das possibilidades de aplicação da sua bomba específica na confirmação de encomenda e/ou na ficha de dados fornecida juntamente com a entrega.
- Não utilize a bomba para outros fins que não sejam os previstos, sem consultar primeiro o fornecedor.



***A utilização de uma bomba num sistema ou em condições de sistema (líquido, pressão de funcionamento, temperatura, etc.) para as quais esta não tenha sido concebida poderá pôr o utilizador em perigo!***

## 2.3 Código de tipo

As bombas estão disponíveis em diversas versões. As características principais da bomba são indicadas no código de tipo.

Exemplo: **CT 40-250 NG1 M1/T L1**

Família da bomba	
<b>CT</b>	CombiTherm
Tamanho da bomba	
<b>40-250</b>	diâmetro da ligação de descarga [mm] - diâmetro nominal do impulsor [mm]
Material da caixa da bomba	
<b>NG</b>	ferro fundido nodular
Material do impulsor	
<b>1</b>	ferro fundido
<b>6</b>	aço inoxidável
Vedação do eixo	
<b>M1/T</b>	vedação mecânica, não equilibrada, elastómero VITON
<b>M1/H</b>	vedação mecânica, não equilibrada, elastómero EPDM
<b>M5/T</b>	vedação mecânica, equilibrada, elastómero VITON
<b>M5/H</b>	vedação mecânica, equilibrada, elastómero EPDM
Rolamento	
<b>L1</b>	rolamento rígido de esferas vedado, lubrificado com massa lubrificante (2Z)
<b>L2</b>	rolamento de esferas de contacto angular de duas carreiras, lubrificado com massa lubrificante (2Z)

## 2.4 Número de série

O número de série da bomba ou da unidade da bomba é apresentado na chapa de identificação da bomba ou na etiqueta na capa deste manual.

Exemplo: **19-001160**

19	ano de fabrico
001160	número único

## 2.5 Grupos de rolamento

A gama de bombas divide-se em vários grupos de rolamento.

*Tabela 1: Divisão dos grupos de rolamento.*

Grupos de rolamento	
1	2
32-160	65A-250
32C-160	80C-200
32-200	80-250
32C-200	100-160
32-250	100C-200
40C-160	100C-250
40C-200	125-250
40-250	
50C-160	
50C-200	
50-250	

Tabela 1: Divisão dos grupos de rolamento.

Grupos de rolamento	
1	2
65C-160	
65C-200	
80C-160	

## 2.6 Construção

A bomba tem um design modular. Os componentes principais são:

- Caixa da bomba / impulsor
- Vedação do eixo
- Rolamento

As bombas dividem-se em dois grupos de rolamento. Cada grupo de rolamento tem apenas um eixo da bomba e uma disposição do rolamento.

Para além disso, as bombas estão normalizadas em cinco grupos com a mesma ligação para a caixa da bomba e a tampa da bomba, consoante os diâmetros nominais do impulsor. O suporte de rolamento está montado na tampa da bomba.

### 2.6.1 Caixa da bomba / impulsor

Diz respeito às peças que são expostas ao líquido bombeado. Para cada tipo de bomba individual existe apenas um modelo da caixa da bomba e do impulsor. A caixa da bomba está disponível em ferro fundido nodular. O impulsor está disponível em ferro fundido, bronze ou aço inoxidável. Todos os tipos de bomba têm um modelo de impulsor fechado.

### 2.6.2 Vedação do eixo

A bomba é fornecida com uma vedação mecânica com dimensões de montagem de acordo com a norma EN 12756. São utilizados apenas 2 diâmetros para toda a gama:  $d_1 = 35 \text{ mm}$  ou  $45 \text{ mm}$ .

### 2.6.3 Rolamento

As bombas são concebidas com um rolamento de esferas e um rolamento deslizante no líquido bombeado. O rolamento de esferas pode ser fornecido num modelo com um rolamento rígido de esferas ou um rolamento de esferas de contacto angular de duas carreiras. Todos os tipos de rolamento são lubrificados com massa lubrificante a temperaturas elevadas e vedados de forma definitiva (rolamentos 2Z). Os rolamentos não necessitam de manutenção.

## 2.7 Área de aplicação

Em termos globais, a área de aplicação apresenta-se da seguinte forma;

Tabela 2: Área de aplicação.

	Valor máximo
Capacidade	400 m <sup>3</sup> /h
Altura de descarga	160 m
Pressão do sistema	16 bar
Temperatura	óleo térmico 350 °C
	água quente 190 °C

## 2.8 Reutilização

A bomba só pode ser utilizada para outras aplicações após consulta da SPXFLOW ou do fornecedor. Como nem sempre é conhecida a última substância bombeada, é necessário observar as seguintes instruções:

- 1 Lavar bem a bomba.
- 2 Certifique-se de que o líquido de lavagem é descartado de forma segura (meio ambiente!)



***Tome as precauções adequadas e utilize meios de proteção pessoal apropriados, tais como luvas de borracha e óculos de proteção!***

## 2.9 Descarte

Caso decida descartar uma bomba, deverá seguir o mesmo procedimento de lavagem que o descrito para a reutilização.

## 3 Instalação

### 3.1 Segurança

- Leia atentamente este manual antes da instalação e da colocação em funcionamento. O incumprimento das presentes instruções poderá resultar em danos graves na bomba, não estando estes abrangidos pelos termos da nossa garantia. Siga as instruções fornecidas passo a passo.
- Certifique-se de que não é possível ligar a bomba se for necessário realizar trabalhos na bomba durante a instalação e as peças rotativas não estiverem suficientemente protegidas.
- Consoante o modelo, as bombas são adequadas para líquidos com uma temperatura até 350 °C. Quando colocar a unidade da bomba em funcionamento a 65 °C e temperaturas superiores, o utilizador deverá certificar-se de que são tomadas medidas de proteção adequadas e de que são colocados avisos com vista a evitar o contacto com as peças quentes da bomba.
- Caso exista o perigo de eletricidade estática, toda a unidade da bomba deverá ser ligada à terra.
- Se o líquido bombeado for prejudicial para as pessoas ou para o meio ambiente, tome as medidas apropriadas para drenar a bomba de forma segura. As eventuais fugas de líquido da vedação do eixo também devem ser descartadas de forma segura.

### 3.2 Conservação

Quando a bomba é armazenada temporariamente, para evitar a corrosão, devem ser tomadas medidas de conservação, utilizando conservantes disponíveis no mercado. Cumpra as instruções do fabricante relativas à aplicação/remoção.

### 3.3 Ambiente

- A base deve ser firme, nivelada e plana.
- A área onde a bomba é instalada deve ser suficientemente ventilada. Uma temperatura ambiente ou humidade do ar demasiado elevada, ou um ambiente poeirento, pode ter um efeito prejudicial sobre o funcionamento do motor elétrico.
- Deve existir espaço suficiente em redor da unidade da bomba, para que esta possa ser operada e, se necessário, reparada.
- Por trás da entrada de ar de refrigeração do motor deve existir um espaço livre de, pelo menos, 1/4 do diâmetro do motor elétrico, para garantir um fornecimento de ar sem obstruções.
- A caixa da bomba adquire uma temperatura igual à do líquido bombeado. Isole a caixa da bomba.



**Nunca isole a tampa da bomba e o suporte de rolamento.**

## 3.4 Montagem

### 3.4.1 Instalação de uma unidade de bomba

Os eixos da bomba e do motor das unidades de bomba completas são alinhados perfeitamente na fábrica.

- 1 No caso de uma colocação definitiva, coloque a placa de base nivelada sobre a base, com o auxílio de calços.
- 2 Aperte cuidadosamente as porcas nos parafusos da base.
- 3 Verifique o alinhamento dos eixos da bomba e do motor e, se necessário, realinhe-os. Consulte o parágrafo 3.4.3 "Alinhamento do acoplamento".

### 3.4.2 Montagem de uma unidade de bomba

Se a bomba e o motor elétrico ainda tiverem de ser montados, proceda da seguinte forma:

- 1 Monte as duas metades do acoplamento no eixo da bomba e no eixo do motor respetivamente. Para obter informações acerca do momento de aperto do parafuso de fixação, consulte parágrafo 10.1.3 "Momentos de aperto do parafuso de fixação da união".
- 2 Se o tamanho **db** da bomba (consulte a figura 17) não for igual ao tamanho IEC do motor, nivele a diferença, colocando espaçadores com o tamanho adequado por baixo da bomba ou dos pés do motor.
- 3 Coloque a bomba sobre a placa de base. Fixe a bomba à placa de base.
- 4 Coloque o motor elétrico sobre a placa de base. Mova o motor para obter um espaço de 3 mm entre as duas metades do acoplamento.
- 5 Coloque calços de cobre por baixo dos pés do motor elétrico. Fixe o motor elétrico à placa de base.
- 6 Alinhe o acoplamento de acordo com as instruções seguintes.

### 3.4.3 Alinhamento do acoplamento

- 1 Coloque uma régua (A) sobre o acoplamento. Coloque ou retire os calços de cobre que forem necessários para colocar o motor elétrico à altura correta, de modo que o bordo direito fique em contacto com as duas metades do acoplamento ao longo de todo o comprimento. Consulte a figura 3.

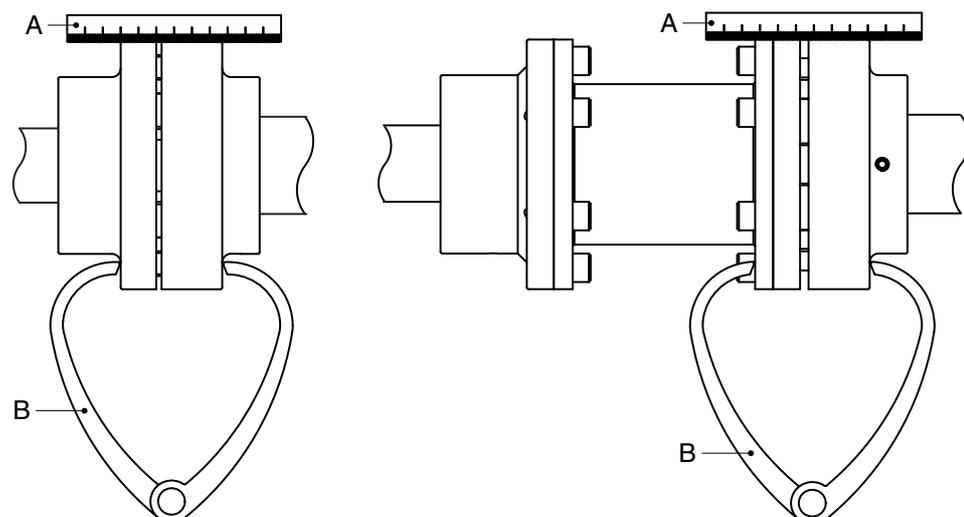


Figura 3: Alinhamento do acoplamento utilizando uma régua e um compasso de espessura.

- 2 Repita a mesma verificação de ambos os lados do acoplamento à altura do eixo. Mova o motor elétrico, de modo que o bordo direito fique em contacto com as duas metades do acoplamento ao longo de todo o comprimento.
- 3 Verifique novamente o alinhamento, utilizando um compasso de espessura (B) em 2 pontos diametralmente opostos nas partes laterais das metades do acoplamento. Consulte a figura 3.
- 4 Coloque a proteção. Consulte o parágrafo 7.4.4 "Montagem da proteção".

3.4.4 Tolerâncias para o alinhamento do acoplamento

As tolerâncias máximas permitidas para o alinhamento das metades do acoplamento são apresentadas na Tabela 3. Consulte também a figura 4.

Tabela 3: Tolerâncias de alinhamento

Diâmetro externo do acoplamento [mm]	V				Va <sub>máx</sub> - Va <sub>mín</sub> [mm]	Vr <sub>máx</sub> [mm]
	mín [mm]		máx [mm]			
81-95	2	5*	4	6*	0,15	0,15
96-110	2	5*	4	6*	0,18	0,18
111-130	2	5*	4	6*	0,21	0,21
131-140	2	5*	4	6*	0,24	0,24
141-160	2	6*	6	7*	0,27	0,27
161-180	2	6*	6	7*	0,30	0,30
181-200	2	6*	6	7*	0,34	0,34
201-225	2	6*	6	7*	0,38	0,38

\*) = acoplamento com espaçador

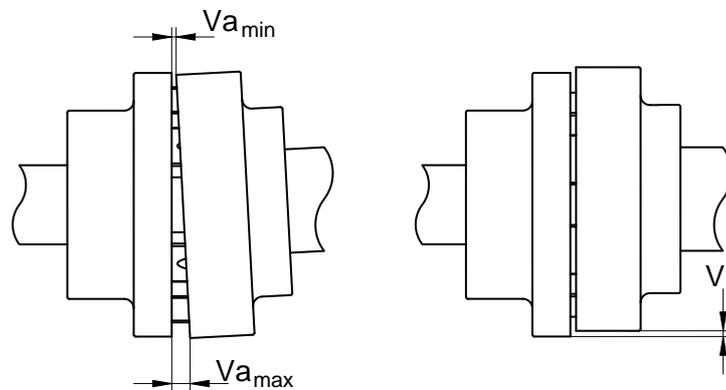


Figura 4: Tolerâncias de alinhamento do acoplamento de série.

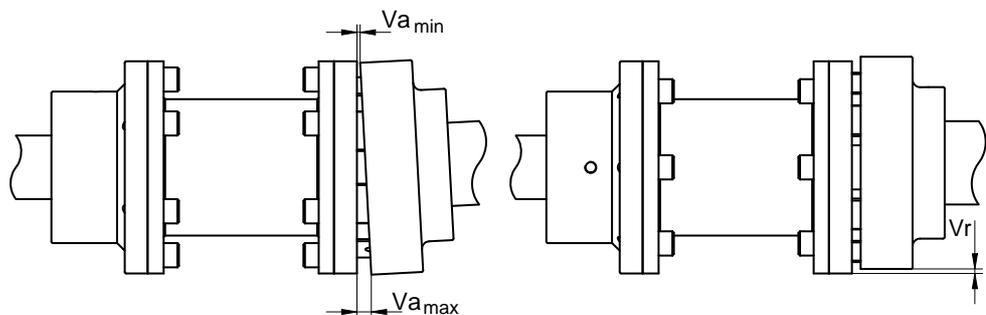


Figura 5: Tolerâncias de alinhamento do acoplamento com espaçador.

## 3.5 Tubagem

- As tubagens para as ligações de sucção e de descarga deverão encaixar na perfeição e não deverão estar sujeitas a qualquer tipo de pressão durante o funcionamento. Para obter informações sobre as forças e os momentos máximos permitidos nas flanges da bomba, consulte o parágrafo 10.6 "Forças e momentos permitidos nas flanges".
- A passagem do tubo de sucção deve ser ampla. Este tubo deve ser o mais curto possível e estender-se até à bomba de modo a que não se criem bolsas de ar. Caso isto não seja possível, deve ser colocado um dispositivo de ventilação no ponto mais alto do tubo. Se o diâmetro interior do tubo de sucção for maior do que a ligação de sucção da bomba, deve ser aplicado um redutor excêntrico para impedir a formação de bolsas de ar e redemoinhos. Consulte o figura 6.

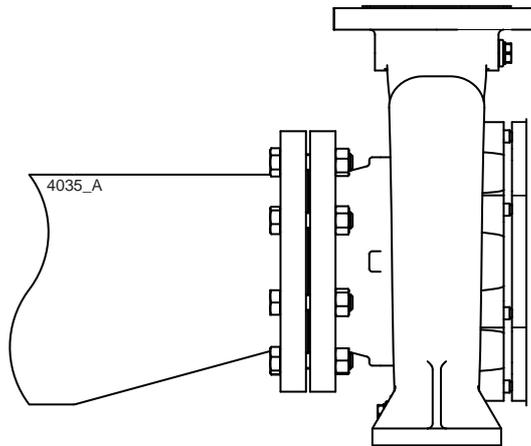


Figura 6: Redutor excêntrico para a flange de sucção.

- A pressão máxima permitida do sistema está indicada no parágrafo 10.2 "Pressões de funcionamento máximas permitidas". Caso exista o risco de esta pressão ser excedida, por exemplo devido a uma pressão de entrada excessiva, devem ser tomadas as medidas apropriadas, montando uma válvula de segurança na tubagem.
- As alterações repentinas no débito podem provocar impulsos de alta pressão na bomba e na tubagem (choque hidráulico). Por isso, não deverá utilizar dispositivos de fecho, válvulas etc. de ação rápida.

## 3.6 Acessórios

- Monte todas as peças que possam ter sido fornecidas em separado.
- Se o líquido não fluir na direção da bomba, monte uma válvula de pé na parte inferior do tubo de sucção. Caso seja necessário, pode combinar esta válvula de pé com um ralo de aspiração para impedir que sejam sugadas impurezas.
- Durante a montagem, coloque temporariamente (durante as primeiras 24 horas de funcionamento) uma gaze fina entre a flange de sucção e o tubo de sucção para impedir que peças internas da bomba sejam danificadas por matérias estranhas. Se continuar a existir o risco de danos, monte um filtro permanente.

### 3.7 Ligação do motor elétrico



***O motor elétrico deve ser ligado à rede elétrica por um electricista qualificado, de acordo com as normas locais aplicáveis da empresa de eletricidade.***

- Consulte o manual de instruções do motor elétrico.
- Se possível, instale um interruptor de funcionamento o mais próximo possível da bomba.



***Utilize apenas motores elétricos, cujo ar de refrigeração flua na direção axial até à extremidade da bomba.***

### 3.8 Motor de combustão



***Utilize apenas motores, cujo ar de refrigeração seja aspirado ou expelido através do acoplamento.***

#### 3.8.1 Segurança

Se o conjunto da bomba for concebido com um motor de combustão, o manual do motor deverá estar incluído na entrega. Se faltar o manual, solicitamos que nos contacte imediatamente.

- Independentemente do manual, é necessário observar os pontos seguintes para todos os motores de combustão:
- Cumpra as normas de segurança locais.
- O escape dos gases de combustão deve ser isolado com uma proteção para evitar o contacto accidental.
- O dispositivo de arranque deve ser automaticamente desligado após o arranque do motor.
- A velocidade máxima do motor regulada por nós **não** deve ser alterada.
- Verifique o nível do óleo antes de ligar o motor.

#### 3.8.2 Sentido de rotação

O sentido de rotação do motor de combustão e da bomba é indicado através de uma seta no motor de combustão e na caixa da bomba. Verifique se o sentido de rotação do motor de combustão é igual ao da bomba.



## 4 Colocação em funcionamento

### 4.1 Inspeção da bomba

- Verifique se o eixo da bomba roda livremente. Para isso, rode a extremidade do eixo no acoplamento algumas vezes com a mão.

### 4.2 Inspeção do motor



***O fluxo de ar de refrigeração na direção axial até à extremidade da bomba nunca deve ser obstruído.***

Bomba acionada por um motor elétrico:

- Verifique se os fusíveis foram montados.

Bomba acionada por um motor de combustão:

- Verifique se o espaço onde o motor é colocado está bem ventilado.
- Verifique se o escape do motor não está obstruído.
- Verifique o nível do óleo antes de ligar o motor.
- **Nunca ligue o motor num espaço fechado.**

### 4.3 Preparação da unidade da bomba para a colocação em funcionamento

Proceda da seguinte forma quando a unidade é colocada em funcionamento pela primeira vez e após a revisão da bomba:

- 1 Abra totalmente a válvula de fecho do tubo de sucção. Feche a válvula de fecho de alimentação.
- 2 Encha a bomba e o tubo de sucção com o líquido a bombear.
- 3 Remova o bujão (2130) e encha o suporte de rolamento com o líquido a bombear.
- 4 Rode algumas vezes o eixo da bomba com a mão e adicione mais líquido, se necessário.
- 5 Volte a colocar o bujão.

## 4.4 Verificação do sentido de rotação



***Durante a verificação do sentido de rotação, tenha cuidado com peças rotativas que eventualmente não estejam protegidas!***

- 1 O sentido de rotação da bomba é indicado através de uma seta. Verifique se o sentido de rotação do motor corresponde ao da bomba.
- 2 Deixe o motor funcionar apenas durante um curto período de tempo e verifique o sentido de rotação.
- 3 Se o sentido de rotação **não** for o correto, altere o sentido de rotação. Consulte as instruções no manual do utilizador do motor elétrico.
- 4 Coloque a proteção.

## 4.5 Arranque

- 1 Ligue a bomba.
- 2 Assim que a bomba estiver sob pressão, abra lentamente a válvula de fecho de alimentação até alcançar a pressão de funcionamento.



***Quando uma bomba estiver a funcionar, certifique-se de que as peças rotativas estão sempre devidamente isoladas através da proteção!***

## 4.6 Bomba em funcionamento

Quando a bomba está em funcionamento, preste atenção ao seguinte:

- A bomba nunca deve funcionar em seco.
- Nunca utilize uma válvula de fecho na linha de sucção para controlar o débito da bomba. A válvula de fecho deve estar sempre totalmente aberta durante o funcionamento.
- Verifique se a pressão absoluta de entrada é suficiente para evitar a formação de vapor no interior da bomba.
- Verifique se a diferença de pressão entre o lado de sucção e o lado do débito corresponde às especificações do ponto de funcionamento da bomba.



**Na fase inicial do funcionamento da bomba, recomenda-se que a bomba seja ventilada várias vezes através do bujão no suporte de rolamento.**

## 4.7 Ruído

A produção de ruído de uma bomba depende sobretudo das condições de funcionamento. Os valores indicados no parágrafo 10.8 "Dados de ruído" baseiam-se no funcionamento normal da bomba, acionada por um motor elétrico. Caso a bomba seja acionada por um motor de combustão, caso seja utilizada fora da área de funcionamento normal ou em caso de cavitação, o nível de ruído poderá exceder os 85 dB(A). Nesse caso, deverão ser tomadas precauções, tais como a construção de uma barreira antirruído à volta da unidade ou a utilização de uma proteção auditiva.

## 5 Manutenção

### 5.1 Manutenção diária

Verifique regularmente a pressão de saída.



**Quando limpar o espaço onde se encontra a bomba com jato de água, evite a entrada de água na caixa de terminais do motor elétrico! Nunca pulverize água sobre as peças quentes da bomba! O arrefecimento repentino poderá fazer com que estas expludam e saia água quente!**



**Uma manutenção deficiente irá resultar numa vida útil menor, numa eventual avaria e, em qualquer caso, numa perda de garantia.**

### 5.2 Vedação mecânica

Em geral, uma vedação mecânica não requer qualquer manutenção. Contudo, **nunca deverá permitir que funcione em seco**. Se não houver problemas, não desmonte a vedação mecânica. Como as faces da vedação estão adaptadas uma à outra, o desmantelamento das mesmas implica geralmente a substituição da vedação mecânica. Se uma vedação mecânica apresentar uma fuga, terá de a substituir.

### 5.3 Lubrificação dos rolamentos

- Os rolamentos da extremidade da transmissão (2240) são lubrificados com massa lubrificante a temperaturas elevadas e vedados de forma definitiva (rolamentos 2Z).
- O casquilho do rolamento da extremidade da bomba (2230) é lubrificado pelo líquido bombeado.
- Os rolamentos não necessitam de manutenção.
- Recomenda-se a substituição dos rolamentos após 2 anos de funcionamento ou 16.000 horas de funcionamento.

### 5.4 Influências ambientais

- Limpe regularmente o filtro no tubo de sucção ou o ralo de aspiração na parte inferior do tubo de sucção, visto que a pressão de entrada pode ficar demasiado baixa se o filtro ou o ralo de aspiração estiver obstruído.
- Caso exista um risco de o líquido bombeado se expandir durante a solidificação ou a congelação, a bomba terá de ser drenada e, se necessário, lavada depois de ser colocada fora de serviço.
- Caso a bomba seja colocada fora de serviço durante um período prolongado, deverão ser tomadas medidas de conservação.
- Verifique o motor quanto à acumulação de poeiras ou sujidades, uma vez que estas poderão influenciar a temperatura do motor.

## 5.5 Ruído

Se uma bomba começar a fazer ruído, poderá ser o indício de certos problemas com a unidade da bomba. Um barulho de fissuração poderá indicar cavitação ou um ruído excessivo do motor poderá indicar a deterioração dos rolamentos.

## 5.6 Motor

Verifique as especificações do motor quanto à frequência de arranque-paragem.

## 5.7 Falhas



***A bomba, na qual pretende determinar a falha, poderá estar quente ou sob pressão. Tome primeiro as precauções adequadas e proteja-se com os dispositivos de segurança apropriados (óculos de proteção, luvas, vestuário de proteção)!***

Para determinar a origem da avaria da bomba, proceda da seguinte forma:

- 1 Desligue a alimentação elétrica da unidade da bomba. Bloqueie o interruptor de funcionamento com um cadeado ou remova o fusível. No caso de um motor de combustão: desligue o motor e feche o fornecimento de combustível para o motor.
- 2 Feche as válvulas de fecho.
- 3 Determine a natureza da falha.
- 4 Tente determinar a causa da falha com o capítulo 6 "Resolução de problemas" e tome as medidas adequadas ou contacte o instalador.

## 6 Resolução de problemas

As falhas numa instalação de bomba podem ter diversas causas. A falha não se encontra necessariamente na bomba, também pode ser causada pelo sistema de tubos ou pelas condições de funcionamento. Em primeiro lugar, certifique-se sempre de que a instalação foi efetuada de acordo com as instruções contidas neste manual e de que as condições de funcionamento ainda correspondem às especificações para as quais a bomba foi adquirida.

Geralmente, as avarias numa instalação de bomba podem ser atribuídas às seguintes causas:

- Falhas na bomba.
- Avarias ou falhas no sistema de tubos.
- Falhas devido à instalação ou colocação em funcionamento incorreta.
- Falhas devido à escolha incorreta da bomba.

A tabela seguinte apresenta várias das falhas mais frequentes, bem como as causas possíveis.

*Tabela 4: Falhas mais frequentes.*

<b>Falhas mais frequentes</b>	<b>Causas possíveis, consulte a Tabela 5.</b>
A bomba não debita líquido	1 2 3 4 8 9 10 11 13 14 17 19 20 21 29
A bomba tem um caudal volumétrico insuficiente	1 2 3 4 8 9 10 11 13 14 15 17 19 20 21 28 29
A bomba tem uma altura manométrica insuficiente	2 4 13 14 17 19 28 29
A bomba para após o arranque	1 2 3 4 8 9 10 11
A bomba tem um consumo de energia superior ao normal	12 15 16 17 18 22 23 24 25 26 27 32 38
A bomba tem um consumo de energia inferior ao normal	13 14 15 16 17 18 20 21 28 29
A vedação mecânica tem de ser substituída com demasiada frequência	23 25 26 30 32 33
A bomba vibra ou emite ruído	1 9 10 11 15 18 19 20 22 23 24 25 26 27 29 37 38
Os rolamentos desgastam-se demasiado ou aquecem	23 24 25 26 27 37 38 42
A bomba funciona com dificuldade, aquece ou encrava	23 24 25 26 27 37 38 42

Tabela 5: Causas possíveis das falhas da bomba.

<b>Causas possíveis</b>	
1	A bomba ou o tubo de sucção não está suficientemente cheio ou desgaseificado
2	O líquido contém gás ou ar
3	Bolsa de ar no tubo de sucção
4	Fuga de ar no tubo de sucção
8	A altura manométrica de sucção é demasiado elevada
9	O tubo de sucção ou o ralo de aspiração estão bloqueados
10	Imersão insuficiente da válvula de pé ou do tubo de sucção durante o funcionamento da bomba
11	NPSH disponível demasiado baixo
12	Velocidade demasiado elevada
13	Velocidade demasiado baixa
14	Sentido de rotação incorreto
15	A bomba não funciona no ponto de funcionamento correto
16	A densidade do líquido difere da densidade do líquido calculada
17	A viscosidade do líquido difere da viscosidade do líquido calculada
18	A bomba funciona com um fluxo de líquido demasiado baixo
19	Seleção da bomba errada
20	Obstrução no impulsor ou na caixa da bomba
21	Obstrução na tubagem
22	Instalação incorreta da unidade da bomba
23	A bomba e o motor não estão bem alinhados
24	Funcionamento irregular de uma peça rotativa
25	Desequilíbrio das peças rotativas (por exemplo: impulsor ou acoplamento)
26	Funcionamento irregular do eixo da bomba
27	Rolamentos defeituosos ou desgastados
28	Anel de desgaste da caixa defeituoso ou desgastado
29	Impulsor danificado
30	O eixo da bomba no local das faces da vedação mecânica está desgastado ou danificado
32	Montagem incorreta da vedação mecânica
33	Vedação mecânica inadequada para o líquido bombeado ou as circunstâncias do funcionamento
37	O bloqueio axial do impulsor ou do eixo da bomba está danificado
38	Os rolamentos foram montados incorretamente
42	Força axial demasiado elevada devido ao desgaste das lâminas dorsais ou à pressão de entrada excessiva

# 7 Desmontagem e montagem

## 7.1 Medidas de precaução



***Tome as medidas adequadas para evitar o arranque do motor enquanto estiver a trabalhar na bomba. Estas precauções são especialmente importantes no caso dos motores elétricos com controlo remoto:***

- Coloque o interruptor de funcionamento junto à bomba (caso exista) em "DESLIGADO".
- Desligue o interruptor da bomba no quadro de distribuição.
- Se for necessário, remova os fusíveis.
- Coloque um sinal de perigo junto ao quadro de distribuição.



***A bomba deve ter arrefecido até à temperatura ambiente.***

## 7.2 Ferramentas especiais

O trabalho de montagem e desmontagem não requer ferramentas especiais. No entanto, essas ferramentas podem facilitar determinadas tarefas, tais como a substituição da vedação do eixo. Se for esse o caso, isso será indicado no texto.

## 7.3 Drenagem do líquido



**Certifique-se de que nem o líquido nem o óleo prejudicam o meio ambiente!**

Antes de iniciar qualquer processo de desmontagem, é necessário drenar a bomba.

- 1 Se necessário, feche as válvulas nos tubos de sucção e de descarga.
- 2 Remova os bujões de drenagem (0310) e (2150).
- 3 Se forem bombeados líquidos nocivos, utilize luvas, calçado, óculos etc. de proteção e lave bem a bomba.
- 4 Volte a colocar os bujões de drenagem.



***Se for possível, utilize luvas de proteção. O contacto regular com produtos petrolíferos pode provocar reações alérgicas.***

## 7.4 Sistema Back-Pull-Out

As bombas são concebidas com um sistema Back-Pull-Out. Se a unidade da bomba for concebida com um acoplamento com espaçador, remova apenas o espaçador. Em seguida, pode remover o suporte de rolamento com a peça rotativa completa. Isto significa que é possível desmontar a bomba quase toda, sem que seja necessário desligar as tubagens de sucção e de descarga. O motor permanece na sua posição.

Se a unidade da bomba não tiver um acoplamento com espaçador, o motor tem de ser retirado da base antes da desmontagem.

#### 7.4.1 Desmontagem da proteção

- 1 Desaperte os parafusos (0960). Consulte o figura 10.
- 2 Remova ambos os revestimentos (0270). Consulte o figura 8.

#### 7.4.2 Desmontagem da unidade Back-Pull-Out

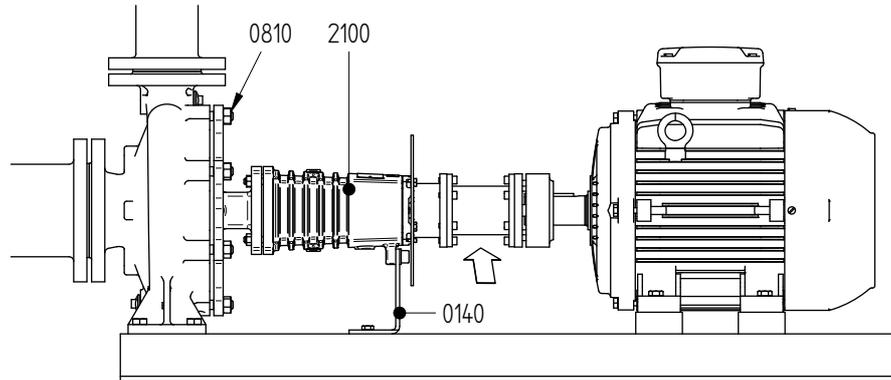


Figura 7: Princípio do sistema Back-Pull-Out.

- 1 Equipado com um acoplamento com espaçador: Remova o espaçador. Ou então: Remova o motor elétrico.
- 2 Desaperte o suporte de rolamento (0140) da placa de base. Consulte a figura 7.
- 3 Remova as porcas (0810).
- 4 Remova o conjunto do suporte de rolamento (2100) da caixa da bomba. O suporte de rolamento completo das bombas grandes é muito pesado. Sustenha-a com uma barra ou pendure-a numa eslinga de uma roldana.
- 5 Remova a metade do acoplamento do eixo da bomba com um dispositivo de remoção de acoplamentos e remova a chave do acoplamento (2210).
- 6 Desaperte os parafusos (0940) e remova a placa de montagem (0275) da tampa do rolamento (2110). Consulte o figura 11.

#### 7.4.3 Montagem da unidade Back-Pull-Out

- 1 Coloque uma nova junta (0300) na caixa da bomba e volte a instalar o suporte de rolamento completo na caixa da bomba.
- 2 Coloque as porcas (0810) e aperte-as na transversal com o devido binário de aperto. Consulte o parágrafo 10.1 "Momentos de aperto".
- 3 Fixe o suporte de rolamento (0140) sobre a placa de base.
- 4 Monte a placa de montagem (0275) na tampa do rolamento (2110) com os parafusos (0940). Consulte o figura 11.
- 5 Coloque a chave do acoplamento (2210) e instale a metade do acoplamento no eixo da bomba.
- 6 Volte a colocar o motor no seu lugar ou monte o espaçador do acoplamento com espaçador.
- 7 Verifique o alinhamento dos eixos da bomba e do motor. Consulte o parágrafo 3.4.3 "Alinhamento do acoplamento". Caso seja necessário, realinhe-os.

## 7.4.4 Montagem da proteção

- 1 Coloque a cobertura (0270) do lado do motor. A ranhura circular deve estar situada do lado do motor.

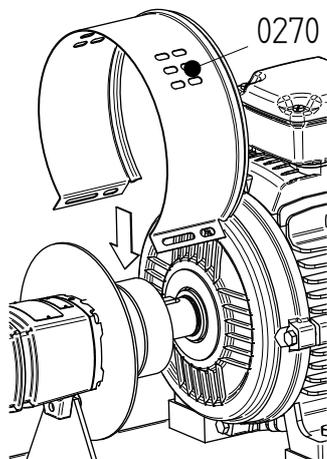


Figura 8: Instalação da cobertura do lado do motor.

- 2 Coloque a placa de montagem (0280) sobre o eixo do motor e insira-a na ranhura circular da cobertura.

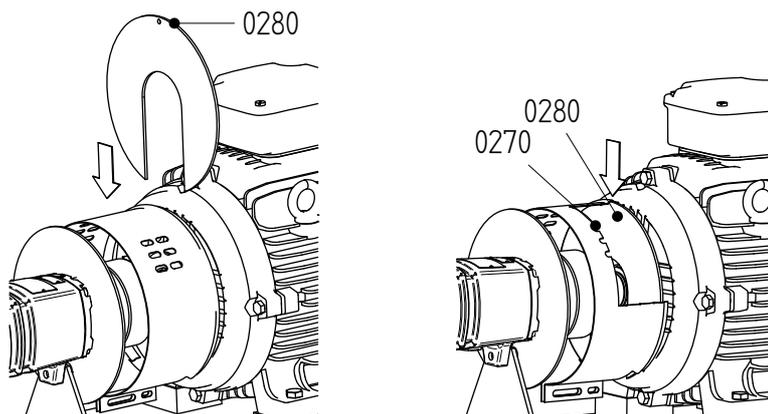


Figura 9: Instalação da placa de montagem do lado do motor.

- 3 Feche a cobertura e coloque o parafuso (0960). Consulte o figura 10.

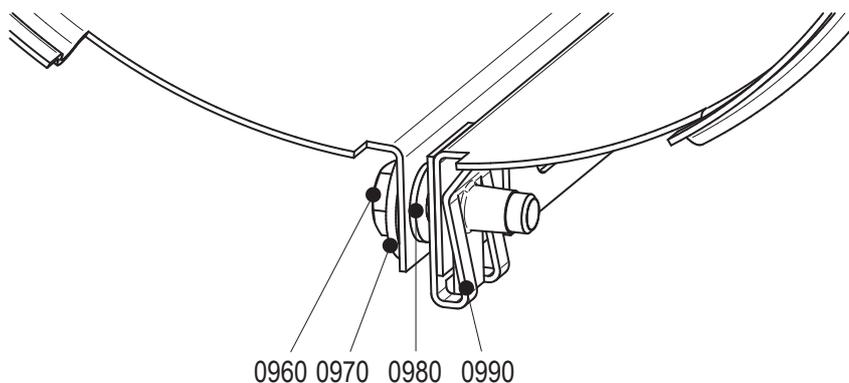


Figura 10: Instalação da cobertura.

- 4 Coloque a cobertura (0270) no lado da bomba. Coloque-a sobre a cobertura existente do lado do motor. A ranhura circular deve estar situada do lado da bomba.

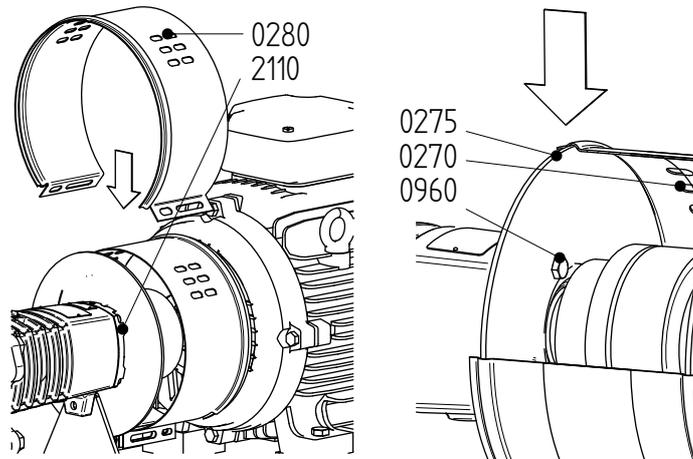


Figura 11: Instalação da cobertura do lado da bomba.

- 5 Feche a cobertura e coloque um parafuso (0230) e um parafuso (0960). Consulte o figura 10.
- 6 Faça deslizar a cobertura do lado do motor o máximo possível em direção ao motor. Fixe as duas coberturas com o parafuso (0960).

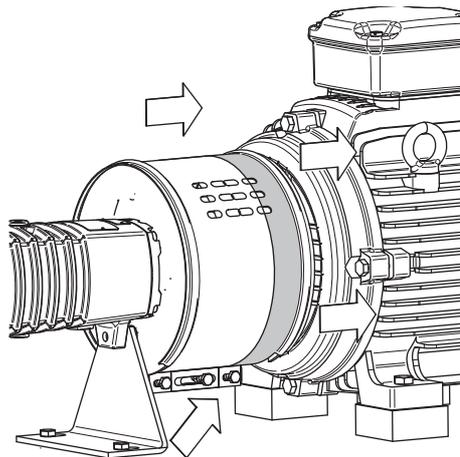


Figura 12: Ajuste da cobertura do lado do motor.

## 7.5 Substituição do impulsor e do anel de desgaste

Aquando da entrega, a folga entre o impulsor e o anel de desgaste é de 0,3 mm sobre o diâmetro. Caso a folga tenha aumentado para 0,5-0,7 mm devido ao desgaste, o impulsor e o anel de desgaste deverão ser substituídos.

### 7.5.1 Desmontagem do impulsor

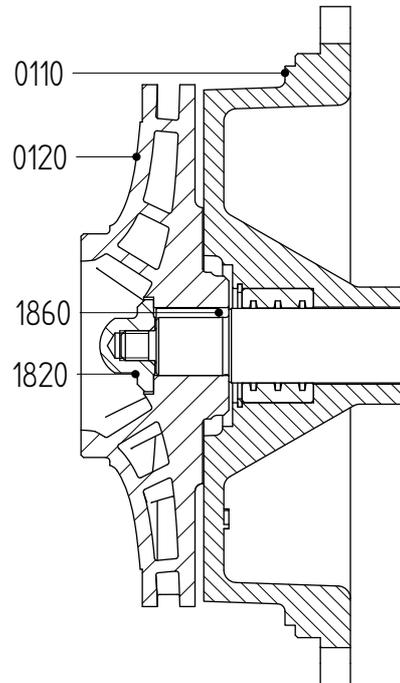


Figura 13: Desmontagem do impulsor.

Os números dos itens utilizados referem-se à figura 13.

- 1 Remova a unidade Back-Pull-Out. Consulte o parágrafo 7.4.2 "Desmontagem da unidade Back-Pull-Out".
- 2 Remova a porca de capa (1820).
- 3 Remova o impulsor (0120) com um extrator de polias ou extraia-o inserindo, por exemplo, duas chaves de fendas grandes entre o impulsor e a tampa da bomba (0110).
- 4 Remova a chaveta do impulsor (1860).

### 7.5.2 Montagem do impulsor

- 1 Coloque a chaveta do impulsor (1860) na ranhura do eixo da bomba.
- 2 Empurre o impulsor para cima do eixo da bomba.
- 3 Coloque a porca de capa. Para obter informações acerca do momento de aperto da porca de capa, consulte o parágrafo 10.1.2 "Momentos de aperto para a porca de capa".

## 7.5.3 Desmontagem do anel de desgaste

Após a remoção da unidade Back Pull Out, é possível remover o anel de desgaste. Na maioria dos casos, o anel foi apertado com tanta força que não pode ser removido sem ficar danificado.

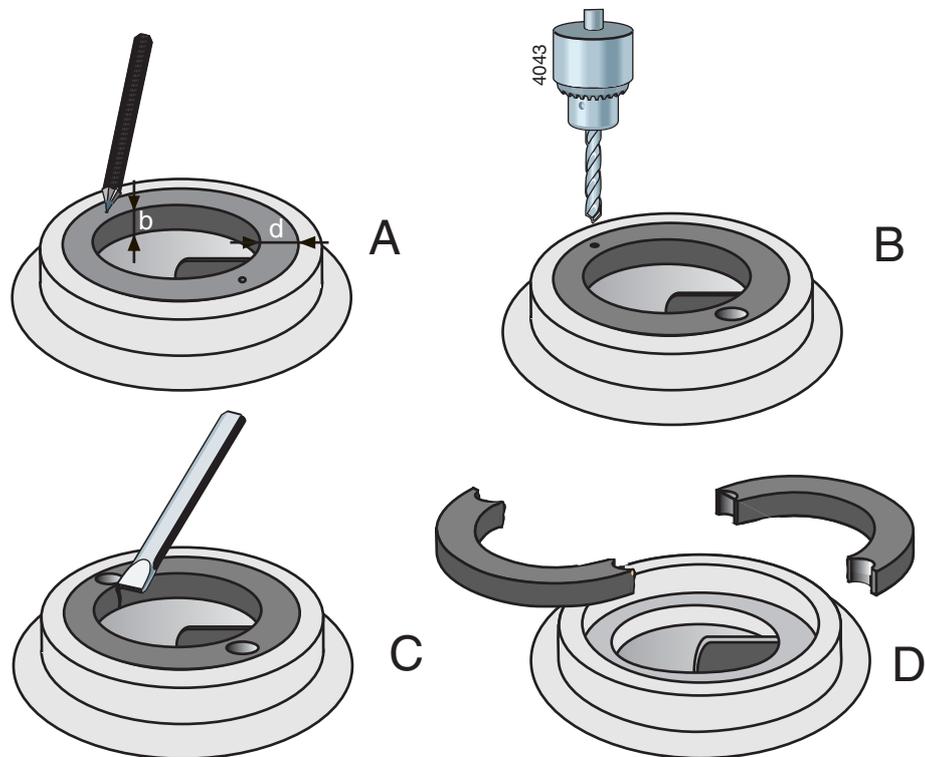


Figura 14: Desmontagem do anel de desgaste.

- 1 Meça a espessura (d) e a largura (b) do anel. Consulte a figura 14 A.
- 2 Faça um furo central no meio do bordo do anel em dois pontos opostos. Consulte a figura 14 B.
- 3 Utilize uma broca com um diâmetro ligeiramente inferior à espessura (d) do anel e faça dois furos no anel. Consulte a figura 14 C. Não faça um furo com uma profundidade superior à largura (b) do anel. Tenha cuidado para não danificar o bordo de instalação da caixa da bomba.
- 4 Utilize um cinzel para cortar a parte restante da espessura do anel. Em seguida, poderá remover o anel da caixa da bomba em duas partes. Consulte a figura 14 D.
- 5 Limpe a caixa da bomba e, com cuidado, retire toda a sujeira da perfuração e os fragmentos metálicos.

## 7.5.4 Montagem do anel de desgaste

- 1 Limpe e desengordure o bordo de instalação da caixa da bomba, no local onde deve ser montado o anel de desgaste.
- 2 Desengordure a parte exterior do anel de desgaste e aplique algumas gotas de Loctite 641.
- 3 Coloque o anel de desgaste na caixa da bomba. **Tenha cuidado para que este não fique desalinhado!**

## 7.6 Rolamentos L1, L2 e vedação mecânica M1, M5

### 7.6.1 Instruções de desmontagem de rolamentos

➤ *Leia primeiro as seguintes instruções acerca da desmontagem. Siga atentamente estas instruções ao desmontar rolamentos.*

- Utilize **um extrator apropriado** para remover os rolamentos do eixo da bomba.
- Caso não tenha disponível um extrator adequado, bata cuidadosamente no anel interior do rolamento. Utilize um martelo normal e um mandril em aço macio.  
**Nunca bata no rolamento com um martelo!**

### 7.6.2 Desmontagem do rolamento L1 e da vedação mecânica M1, M5

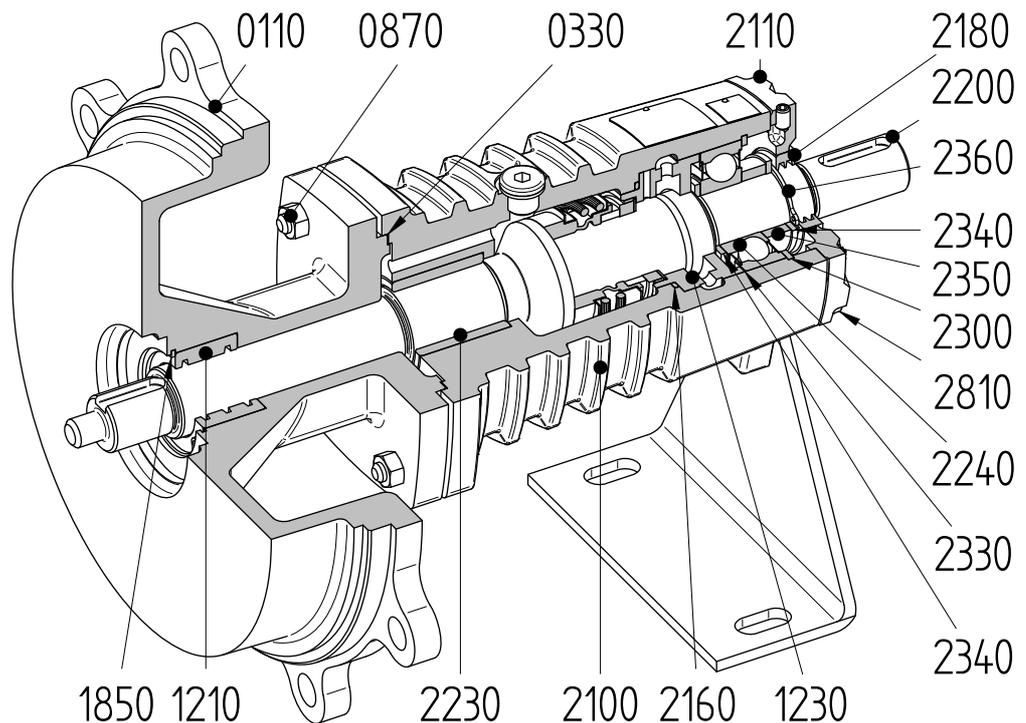


Figura 15: Rolamento L1 e vedação mecânica M1, M5.

- 1 Desmonte o impulsor. Consulte o capítulo 7.5.1 "Desmontagem do impulsor".
- 2 Desaperte as porcas (0870).
- 3 Marque a posição da tampa da bomba (0110) em relação ao suporte de rolamento (2100). Bata na tampa da bomba para soltá-la e remova-a.
- 4 Desaperte os parafusos sextavados interiores (2810) e remova a tampa do rolamento (2110).
- 5 Certifique-se de que o coletor de óleo (2180) não está danificado. Substitua-os se for necessário.
- 6 Remova o anel de retenção interior (2300).
- 7 Pressione o eixo da bomba (2200) no lado do impulsor para soltar o rolamento (2240) do suporte de rolamento (2100). Em seguida, remova o eixo da bomba com o rolamento do suporte de rolamento.
- 8 Remova o anel de retenção exterior (2360), o anel de ajuste (2340) e a bucha espaçadora (2350).
- 9 Remova o rolamento (2240) do eixo da bomba.

- 10 Remova os anéis de ajuste (2330) e (2340) e a caixa da vedação do eixo (1230).
- 11 Remova o anel de vedação O-ring (2160). Se o anel de vedação O-ring (2160) não estiver presente na caixa da vedação, significa que o anel de vedação O-ring ainda está na sua ranhura, no interior do suporte de rolamento (2100). Se for o caso, remova o anel de vedação O-ring da sua ranhura.
- 12 Empurre o anel oposto da vedação mecânica para fora da caixa da vedação do eixo.
- 13 Desaperte o parafuso de ajuste (n.d. para vedação de fole) e remova a peça rotativa da vedação mecânica do eixo da bomba.

### 7.6.3 Desmontagem do rolamento L2 e da vedação mecânica M1, M5

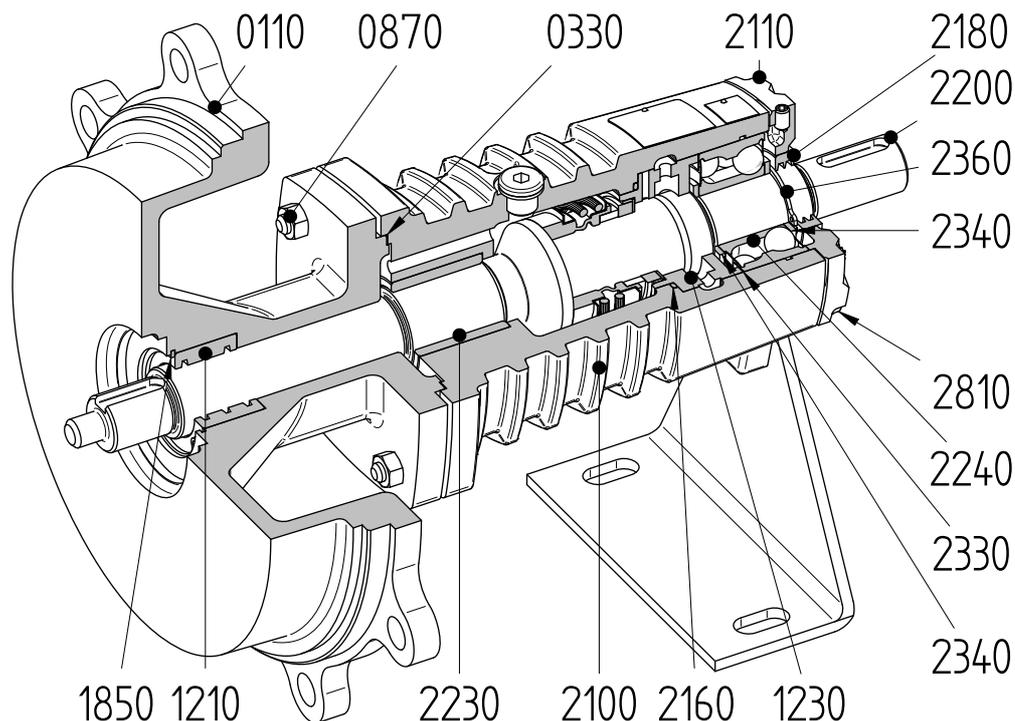


Figura 16: Rolamento L2 e vedação mecânica M1, M5.

- 1 Desmonte o impulsor. Consulte o capítulo 7.5.1 "Desmontagem do impulsor".
- 2 Desaperte as porcas (0870).
- 3 Marque a posição da tampa da bomba (0110) em relação ao suporte de rolamento (2100). Bata na tampa da bomba para soltá-la e remova-a.
- 4 Desaperte os parafusos sextavados interiores (2810) e remova a tampa do rolamento (2110).
- 5 Certifique-se de que o coletor de óleo (2180) não está danificado. Substitua-os se for necessário.
- 6 Pressione o eixo da bomba (2200) no lado do impulsor para soltar o rolamento (2240) do suporte de rolamento (2100). Em seguida, remova o eixo da bomba com o rolamento do suporte de rolamento.
- 7 Remova o anel de retenção exterior (2360) e o anel de ajuste (2340).
- 8 Remova o rolamento do eixo da bomba.
- 9 Remova os anéis de ajuste (2330) e (2340) e a caixa da vedação do eixo (1230).

10 Remova o anel de vedação O-ring (2160). Se o anel de vedação O-ring (2160) não estiver presente na caixa da vedação, significa que o anel de vedação O-ring ainda está na sua ranhura, no interior do suporte de rolamento (2100). Se for o caso, remova o anel de vedação O-ring da sua ranhura.

11 Empurre o anel oposto da vedação mecânica para fora da caixa da vedação do eixo.

12 Desaperte o parafuso de ajuste (n.d. para vedação de fole) e remova a peça rotativa da vedação mecânica do eixo da bomba.

#### 7.6.4 Instruções de montagem de uma vedação mecânica

➤ *Leia primeiro as seguintes instruções acerca da montagem de uma vedação mecânica. Siga atentamente estas instruções ao montar uma vedação mecânica.*

- **A montagem de uma vedação mecânica com anéis de vedação O-ring revestidos com PTFE (Teflon) deve ser efetuada por um especialista.** Estes anéis de vedação danificam-se facilmente durante a montagem.
- Uma vedação mecânica é um instrumento de precisão frágil. Deixe a vedação na embalagem original até que esteja pronto a instalá-la.
- Limpe bem todas as peças nas quais será montada a vedação. Certifique-se de que as suas mãos e o ambiente de trabalho estão limpos!
- **Nunca toque nas superfícies deslizantes com os dedos!**
- Tenha cuidado para não danificar a vedação durante a montagem. Nunca pouse os anéis de vedação virados para baixo, apoiados sobre a superfície deslizante!

#### 7.6.5 Instruções de montagem de rolamentos

➤ *Leia primeiro as seguintes instruções acerca da montagem. Siga atentamente estas instruções ao montar rolamentos.*

- Certifique-se de que o local de trabalho está limpo.
- Deixe os rolamentos o máximo tempo possível na embalagem original.
- Certifique-se de que o eixo da bomba e os assentos dos rolamentos têm uma superfície lisa e sem rebarbas.
- Antes da montagem, lubrifique ligeiramente o eixo da bomba e as outras peças relevantes.
- **Pré-aqueça os rolamentos a 110 °C** antes de os montar no eixo da bomba.
- Caso o pré-aquecimento não seja possível: coloque o rolamento no eixo da bomba com batidas. **Nunca bata diretamente no rolamento!** Utilize um casquilho de montagem encostado ao anel interior do rolamento e um martelo normal (um martelo macio poderá soltar fragmentos que danificam o rolamento).

#### 7.6.6 Montagem do rolamento L1 e da vedação mecânica M1, M5

- 1 Limpe bem o interior do suporte de rolamento.
- 2 Verifique o diâmetro interior do casquilho do rolamento (2230). Substitua-os se for necessário.

*Tabela 6: Verifique o casquilho do rolamento.*

Grupo de rolamento	Diâmetro interior máximo
1	35,15
2	45,15

- 3 Lubrifique o anel de vedação O-ring (2160) com massa lubrificante de silicone e instale-o na ranhura, no interior do suporte de rolamento.

- 4 Coloque a caixa da vedação do eixo numa posição plana e pressione o anel oposto da vedação para dentro a direito. O entalhe do anel oposto deve corresponder à posição do pino de bloqueio (1270) (n.d. para vedação de fole), para que o anel oposto não se parta! Se for necessário, utilize uma peça de plástico para fazer pressão. **Nunca utilize um martelo para o introduzir!** A rotação axial máxima do anel oposto é de 0,1 mm.
- 5 Empurre a peça rotativa da vedação para cima do eixo da bomba. **Para facilitar a montagem, pulverize o anel de vedação O-ring ou o fole com glicerina ou silicone.** Fixe a vedação mecânica com o parafuso de ajuste (n.d. para vedação de fole).
- 6 Monte a caixa da vedação do eixo (1230) e os anéis de ajuste (2330) e (2340) no eixo da bomba (2200).
- 7 Pré-aqueça os rolamentos (2240) e monte-os no eixo da bomba. Certifique-se de que estão posicionados verticalmente no eixo da bomba e empurre-os com força contra o ressalto do eixo e o anel de ajuste (2340). **Deixe os rolamentos arrefecer!**
- 8 Coloque a bucha espaçadora (2350) e o anel de ajuste (2340) e monte o anel de retenção exterior (2360).
- 9 Monte o eixo da bomba com os rolamentos, começando pelo lado do motor, no suporte de rolamento. Bata na extremidade do eixo no lado do acoplamento até que a caixa da vedação do eixo (1230) toque no suporte de rolamento (2100). Após cada batida, rode o eixo da bomba uma volta para evitar danificar o rolamento. **O eixo da bomba com o rolamento deve ser introduzido a direito no suporte de rolamento!**
- 10 Coloque o anel de retenção interior (2300).
- 11 Monte as tampas do rolamento (2110) e fixe-as com os parafusos sextavados interiores (2810).
- 12 Certifique-se de que o casquilho de estrangulamento (1210) não está danificado. Substitua-o se for necessário.
- 13 Coloque uma nova junta (0330) no suporte de rolamento e volte a instalar a tampa da bomba no suporte de rolamento.
- 14 Coloque as porcas (0870) e aperte-as na transversal com o devido binário de aperto. Consulte o parágrafo 10.1 "Momentos de aperto".
- 15 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Montagem do impulsor".

#### 7.6.7 Montagem do rolamento L2 e da vedação mecânica M1, M5

- 1 Limpe bem o interior do suporte de rolamento.
- 2 Verifique o diâmetro interior do casquilho do rolamento (2230). Substitua-os se for necessário.

*Tabela 7: Verifique o casquilho do rolamento.*

Grupo de rolamento	Diâmetro interior máximo
1	35,15
2	45,15

- 3 Lubrifique o anel de vedação O-ring (2160) com massa lubrificante de silicone e instale-o na ranhura, no interior do suporte de rolamento.
- 4 Coloque a caixa da vedação do eixo numa posição plana e pressione o anel oposto da vedação para dentro a direito. O entalhe do anel oposto deve corresponder à posição do pino de bloqueio (1270) (n.d. para vedação de fole), para que o anel

oposto não se parta! Se for necessário, utilize uma peça de plástico para fazer pressão. **Nunca utilize um martelo para o introduzir!** A rotação axial máxima do anel oposto é de 0,1 mm.

- 5 Empurre a peça rotativa da vedação para cima do eixo da bomba. **Para facilitar a montagem, pulverize o anel de vedação O-ring ou o fole com glicerina ou silicone.** Fixe a vedação mecânica com o parafuso de ajuste (n.d. para vedação de fole).
- 6 Monte a caixa da vedação do eixo (1230) e os anéis de ajuste (2330) e (2340) no eixo da bomba (2200).
- 7 Pré-aqueça os rolamentos (2240) e monte-os no eixo da bomba. Certifique-se de que estão posicionados verticalmente no eixo da bomba e empurre-os com força contra o ressalto do eixo e o anel de ajuste (2340). **Deixe os rolamentos arrefecer!**
- 8 Coloque o anel de ajuste (2340) e monte o anel de retenção exterior (2360).
- 9 Monte o eixo da bomba com os rolamentos, começando pelo lado do motor, no suporte de rolamento. Bata na extremidade do eixo no lado do acoplamento até que a caixa da vedação do eixo (1230) toque no suporte de rolamento (2100). Após cada batida, rode o eixo da bomba uma volta para evitar danificar o rolamento. **O eixo da bomba com o rolamento deve ser introduzido a direito no suporte de rolamento!**
- 10 Monte as tampas do rolamento (2110) e fixe-as com os parafusos sextavados interiores (2810).
- 11 Coloque uma nova junta (0330) no suporte de rolamento e volte a instalar a tampa da bomba no suporte de rolamento.
- 12 Coloque as porcas (0870) e aperte-as na transversal com o devido binário de aperto. Consulte o parágrafo 10.1 "Momentos de aperto".
- 13 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Montagem do impulsor".



## 8 Dimensões

### 8.1 Dimensões e pesos da placa de base

Número da placa de base	[mm]									Peso [kg]
	L	B	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fh	
1	800	305	19	6	385	433	120	560	45	20
2	1000	335	19	8	425	473	145	710	63	38
3	1250	375	24	10	485	545	175	900	80	69
4	1250	500	24	10	610	678	175	900	90	79
5	1600	480	24	10	590	658	240	1120	100	107
6	1650	600	24	10	720	788	240	1170	130	129
12	1600	710	28	-	790	850	310	1 x 1000	130	218

### 8.2 Ligações

Tabela 8: Ligações da bomba.

BL	Drenagem das fugas	G 1/4
BP	Drenagem da caixa da bomba	G 1/2
BS	Drenagem do suporte de rolamento	G 1/4
BV	Bujão do enchimento de óleo	G 1/4
BZ	Flange de descarga de ligação	G 1/2

## 8.3 Dimensões da bomba

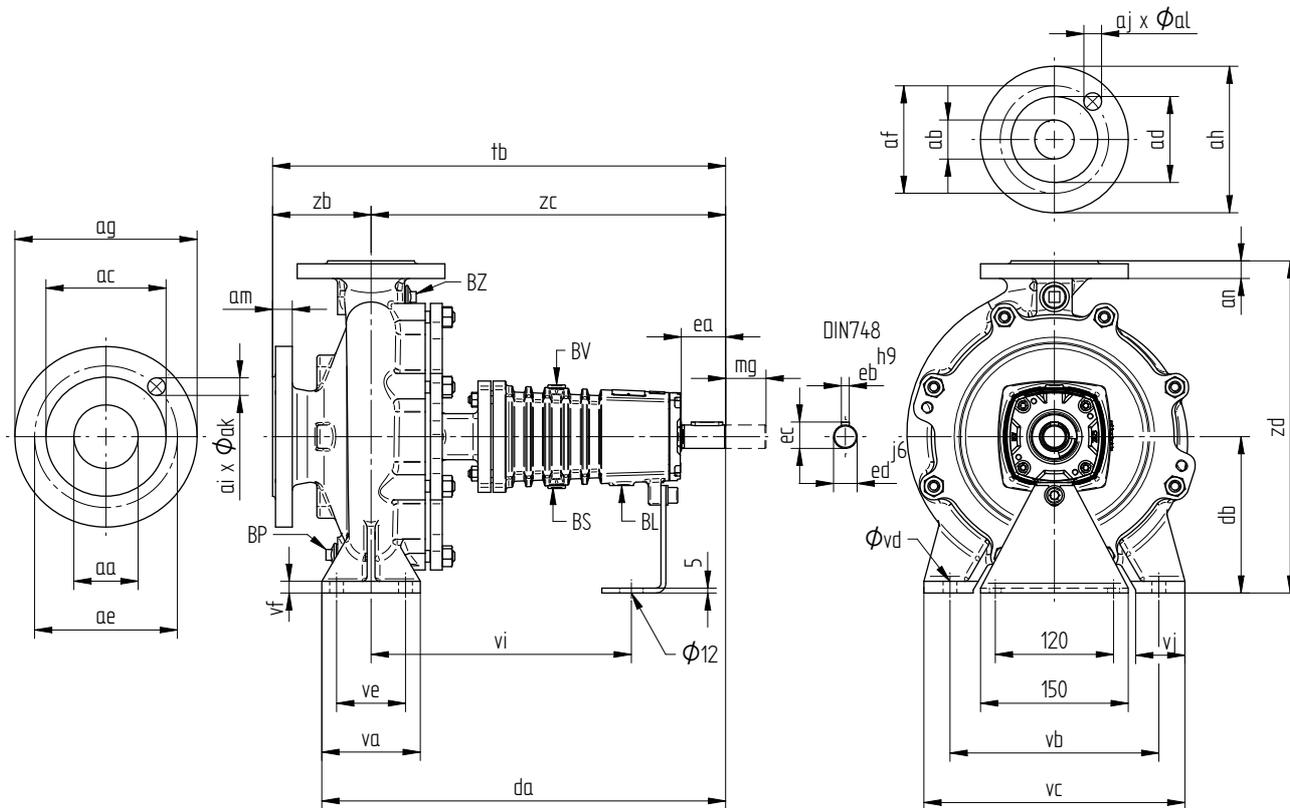


Figura 17: Dimensões da bomba.

ISO 7005 PN16											
aa	ab	ac	ad	ae	af	ag	ah	ai x ak	aj x al	am	an
50	32	102	78	125	100	165	140	4 x 18	4 x 18	20	18
65	40	122	88	145	110	185	150	4 x 18	4 x 18	20	18
65	50	122	102	145	125	185	165	4 x 18	4 x 18	20	20
80	65	138	122	160	145	200	185	8 x 18	4 x 18	22	20
100	80	158	138	180	160	220	200	8 x 18	8 x 18	22	22
125	100	188	158	210	180	250	220	8 x 18	8 x 18	24	22
150	125	212	188	240	210	285	250	8 x 23	8 x 18	24	24

ISO 7005 ≅ EN 1092-2

CT	aa	ab	da	db	ea	eb	ec	ed	mg	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vi	vj	zb	zc	zd	[kg]
32(C)-160	50	32	410	132	45	8	27	24	100	440	100	190	240	14	70	12	268	50	80	360	292	35
32(C)-200	50	32	410	160	45	8	27	24	100	440	100	190	240	14	70	12	268	50	80	360	340	40
32-250	50	32	423	180	45	8	27	24	100	460	125	250	320	14	95	14	268	65	100	360	405	61
40C-160	65	40	410	132	45	8	27	24	100	440	100	190	240	14	70	12	268	50	80	360	292	37
40C-200	65	40	410	160	45	8	27	24	100	460	100	212	265	14	70	12	268	50	100	360	340	44
40-250	65	40	423	180	45	8	27	24	100	460	125	250	320	14	95	14	268	65	100	360	405	53
50C-160	65	50	410	160	45	8	27	24	100	460	100	212	265	14	70	12	268	50	100	360	340	40
50C-200	65	50	410	160	45	8	27	24	100	460	100	212	265	14	70	12	268	50	100	360	360	45
50-250	65	50	423	180	45	8	27	24	100	460	125	250	320	14	95	14	268	65	100	360	405	56

CT	aa	ab	da	db	ea	eb	ec	ed	mg	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vi	vj	zb	zc	zd	[kg]
65C-160	80	65	423	160	45	8	27	24	100	460	125	212	280	14	95	12	268	65	100	360	360	45
65C-200	80	65	423	180	45	8	27	24	140	460	125	250	320	14	95	14	268	65	100	360	405	52
65A-250	80	65	550	200	75	10	35	32	140	570	160	280	360	18	120	14	346	80	100	470	450	80
80C-160	100	80	423	180	45	8	27	24	140	485	125	250	320	14	95	14	268	65	125	360	405	53
80C-200	100	80	533	180	75	10	35	32	140	595	125	280	345	14	95	14	346	65	125	470	430	72
80-250	100	80	550	200	75	10	35	32	140	595	160	315	400	18	120	15	346	80	125	470	480	86
100-160	125	100	550	200	75	10	35	32	100	595	160	280	360	18	120	15	346	80	125	470	515	88
100C-200	125	100	550	200	75	10	35	32	140	595	160	280	360	18	120	15	346	80	125	470	480	99
100C-250	125	100	550	225	75	10	35	32	140	610	160	315	400	18	120	16	346	80	140	470	505	97
125-250	150	125	550	250	75	10	35	32	140	610	160	315	400	18	120	18	346	80	140	470	605	123

## 8.4 Unidade bomba-motor com acoplamento de série

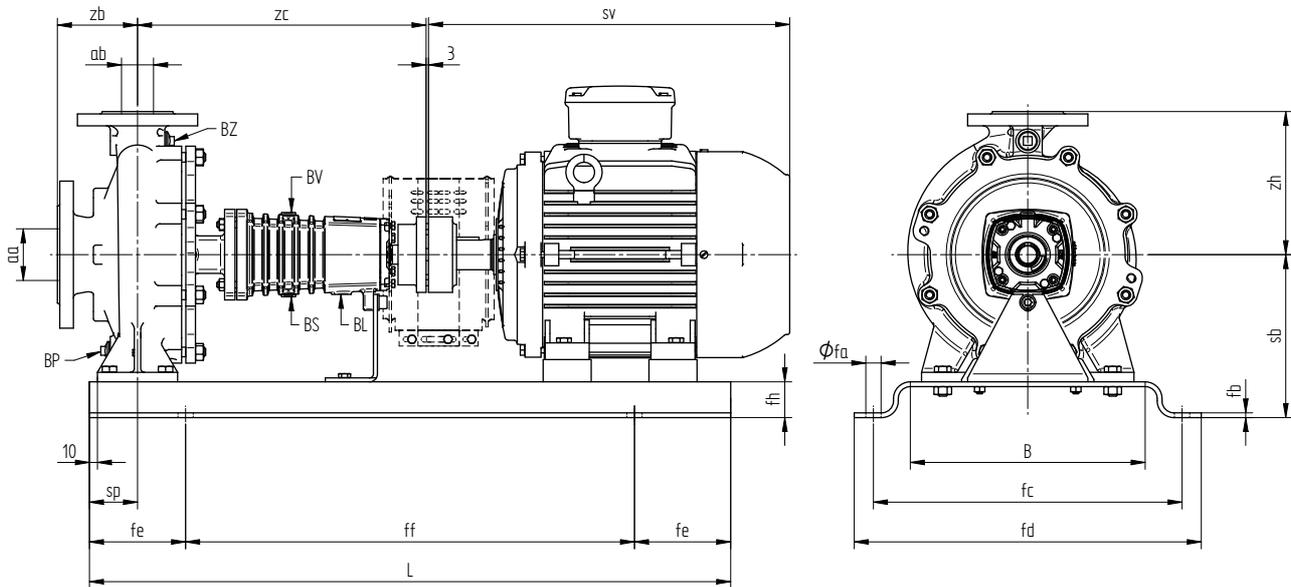


Figura 18: Unidade bomba-motor com acoplamento de série.

Tipo CT	Motor IEC																								
			71	80	90	90	100	112	132	132	160	160	180	180	200	225	225	250	280	280	315				
	aa	ab	sp	zb	zc	zh	sv <sup>(*)</sup>	S	L	L	M	S	M	M	L	M	L	L	S	M	M	S	M	S	
							254	296	336	348	402	432	486	520	652	672	712	742	790	904	904	1014	1124	1176	1144
32(C)-160	50	32	60	80	360	160	sb	177	177	177	177	177	177	177											
							x	1	1	1	1	1	1	1											
32(C)-200	50	32	60	80	360	180	sb	205	205	205	205	205	205	205	223										
							x	1	1	1	1	1	1	1	2										
32-250	50	32	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243	243	243									
							x		2	2	2	2	2	2	2	2									
40C-160	65	40	60	80	360	160	sb	177	177	177	177	177	177	177	223										
							x	1	1	1	1	1	1	1	2										
40C-200	65	40	60	100	360	180	sb		205	205	205	205	205	205	223										
							x		1	1	1	1	1	1	2										
40-250	65	40	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243	243	243	260								
							x		2	2	2	2	2	2	2	2	3								
50C-160	65	50	60	100	360	180	sb	205	205	205	205	205	205	205	223										
							x	1	1	1	1	1	1	1	2										
50C-200	65	50	60	100	360	200	sb		205	205	205	205	205	205	223	223	260	290							
							x		1	1	1	1	1	1	2	2	3	4							
50-250	65	50	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243	243	243	260	290							
							x		2	2	2	2	2	2	2	2	3	4							
65C-160	80	65	72	100	360	200	sb		205	205	205	205	205	205	223	223	260	290							
							x		1	1	1	1	1	1	2	2	3	4							
65C-200	80	65	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243	243	243	260	290							
							x		2	2	2	2	2	2	2	2	3	4							
65A-250	80	65	90	100	470	250	sb			280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	290	315		
							x			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4		

Tipo CT								Motor IEC																		
								71	80	90	90	100	112	132	132	160	160	180	180	200	225	225	250	280	280	315
										S	L	L	M	S	M	M	L	M	L	L	S	M	M	S	M	S
aa	ab	sp	zb	zc	zh	sv <sup>(*)</sup>	254	296	336	348	402	432	486	520	652	672	712	742	790	904	904	1014	1124	1176	1144	
80C-160	100	80	72	125	360	225	sb			243	243	243	243	243		243	243	260		290						
							x			2	2	2	2	2		2	2	3		4						
80C-200	100	80	72	125	470	250	sb			260	260	260	260	260	260	260	260	260		290		315	380	410		
							x			3	3	3	3	3	3	3	3	3		4		4	6	6		
80-250	100	80	72	125	470	280	sb			290	290	290	290	290	290	290	290	290		290		315	380	410		
							x			4	4	4	4	4	4	4	4	4		4		4	6	6		
100-160	125	100	90	125	470	315	sb			280	280	280	280		280	280	280		290							
							x			3	3	3	3		3	3	3		4							
100C-200	125	100	90	125	470	280	sb			280	280	280	280	280	280	280	280		290		315	380	410			
							x			3	3	3	3	3	3	3	3		4		4	6	6			
100C-250	125	100	90	140	470	280	sb			315	315	315	315	315	315	315	315		315		315	380	410	410	445	
							x			4	4	4	4	4	4	4	4		4		4	6	6	6	12	
125-250	150	125	90	140	470	355	SB			340	340	340	340	340	340	340	340	340	340							
							X			4	4	4	4	4	4	4	4	4								

x = número da placa de base

(\*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

## 8.5 Unidade bomba-motor com acoplamento com espaçador

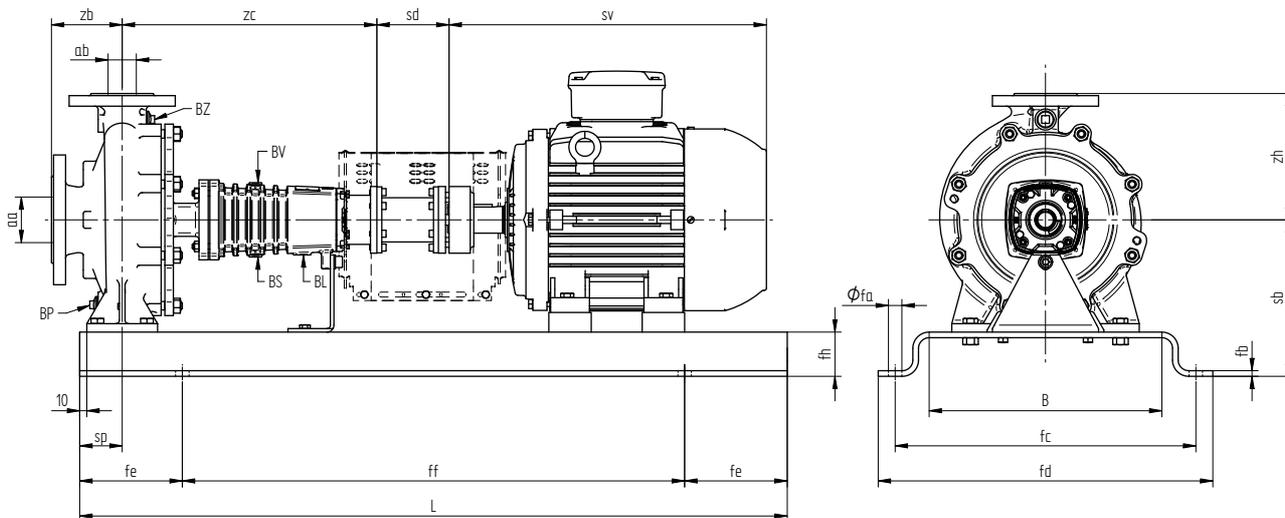


Figura 19: Unidade bomba-motor com acoplamento com espaçador.

Tipo CT									Motor IEC																		
									71	80	90	90	100	112	132	132	160	160	180	180	200	225	225	250	280	280	315
	aa	ab	sd	sp	zb	zc	zh	sv <sup>(*)</sup>	S	L	L	M	S	M	M	L	M	L	L	L	S	M	M	S	M	S	
32(C)-160	50	32	100	60	80	360	160	sb	177	177	177	177	195	195	195												
								x	1	1	1	1	2	2	2												
32(C)-200	50	32	100	60	80	360	180	sb	205	205	205	205	223	223	223		223										
								x	1	1	1	1	2	2	2		2										
32-250	50	32	100	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243		260	260									
								x		2	2	2	2		2		3	3									
40C-160	65	40	100	60	80	360	160	sb	177	177	177	177	195	195	195		223										
								x	1	1	1	1	2	2	2		2										
40C-200	65	40	100	60	100	360	180	sb		205	205	205	223	223	223		223										
								x		1	1	1	2	2	2		2										
40-250	65	40	100	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243		260	260	260								
								x		2	2	2	2	2	2		3	3	3								
50C-160	65	50	100	60	100	360	180	sb	205	205	205	205	223	223	223		223										
								x	1	1	1	1	2	2	2		2										
50C-200	65	50	100	60	100	360	200	sb		205	205	205	223	223	223		223	240	260		290						
								x		1	1	1	2	2	2		2	3	3		4						
50-250	65	50	100	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243		260	260	260		290						
								x		2	2	2	2	2	2		3	3	3		4						
65C-160	80	65	100	72	100	360	200	sb		205	205	223	223	223	223		240	240	260		290						
								x		1	1	2	2	2	2		3	3	3		4						
65C-200	80	65	140	72	100	360	225	sb		243	243	243	243	243	243		260	260	260		290						
								x		2	2	2	2	2	2		3	3	3		4						
65A-250	80	65	140	90	100	470	250	sb			280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	300		325				
								x			3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5		5				
80C-160	100	80	140	72	125	360	225	sb			243	243	243	243	243		260	260	260		290						
								x			2	2	2	2	2		3	3	3		4						

Tipo CT									Motor IEC																		
									71	80	90	90	100	112	132	132	160	160	180	180	200	225	225	250	280	280	315
									S	S	L	L	M	S	M	M	L	M	L	L	L	S	M	M	S	M	S
aa	ab	sd	sp	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	348	402	432	486	520	652	672	712	742	790	904	904	1014	1124	1176	1144	
80C-200	100	80	140	72	125	470	250	sb			260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	300		325	380	410		
								x			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5		5	6	6		
80-250	100	80	140	72	125	470	280	sb			290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	300		325	350	410		
								x			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5		5	6	6		
100-160	125	100	100	90	125	470	315	sb				280	280	280	280		280	280	280		300						
								x				3	3	3	3		3	3	3		5						
100C-200	125	100	140	90	125	470	280	sb					280	280	280	280	280	280	280		300		325	380	410		
								x					3	3	3	3	3	3	3		5		5	6	6		
100C-250	125	100	140	90	140	470	280	sb					315	315	315	315	315	315	315		325		325	380	410	410	475
								x					4	4	4	4	4	4	4		5		5	6	6	6	14
125-250	150	125	140	90	140	470	355	sb					340	340	340	340	340	340	340	350	350						
								x					4	4	4	4	4	4	4	5	5						

x = número da placa de base

(\*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.



## 9 Peças

### 9.1 Encomendar peças

#### 9.1.1 Formulário de encomenda

Pode utilizar o formulário de encomenda incluído neste manual para encomendar peças.

Quando encomendar peças, indique sempre os seguintes dados:

- 1 A sua **morada**.
- 2 A **quantidade, o número do item e a descrição** da peça.
- 3 O **número da bomba**. O número da bomba é indicado na etiqueta na capa deste manual e na placa de identificação da bomba.
- 4 Caso a tensão do motor elétrico seja diferente, indique a tensão correta.

#### 9.1.2 Peças sobresselentes recomendadas

As peças marcadas com um \* são as peças sobresselentes recomendadas.

A SPX FLOW disponibiliza conjuntos completos de peças sobresselentes. O manual dos conjuntos de peças sobresselentes está disponível no Website da SPX FLOW.

## 9.2 Bomba L1

### 9.2.1 Desenho em corte L1

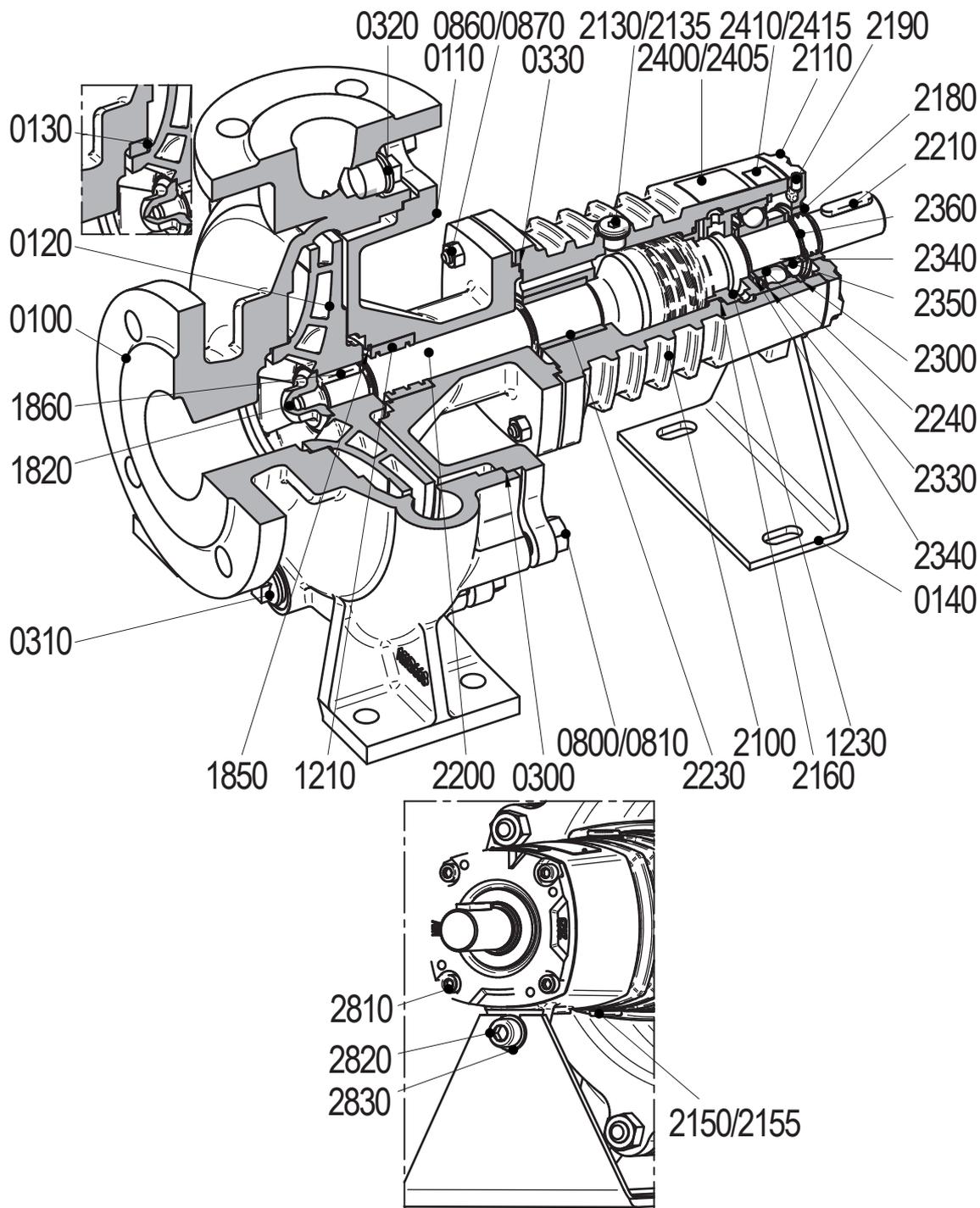


Figura 20: Desenho em corte L1.

## 9.2.2 Lista de peças L1

Item	Quantidade	Descrição	Material	
			NG1	NG6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido nodular	ferro fundido nodular
0110	1	tampa da bomba	ferro fundido nodular	
0120*	1	impulsor	ferro fundido	aço inoxidável
0130*	1	anel de desgaste	ferro fundido	aço inoxidável
0140	1	fixação do suporte	aço	
0300*	1	junta	grafite	
0310	1	bujão	ferro fundido	
0320	1	bujão	ferro fundido	
0330*	1	junta	grafite	
0800	8/12 (*)	cavilha	aço inoxidável	
0810	8/12 (*)	porca	aço inoxidável	
0860	4	cavilha	aço inoxidável	
0870	4	porca	aço inoxidável	
1210*	1	casquilho de estrangulamento	ferro fundido	
1230	1	caixa da vedação do eixo	aço inoxidável	
1820*	1	porca de capa	aço inoxidável	
1850*	1	anel de retenção interior	aço para molas	
1860*	1	chaveta	aço inoxidável	
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido nodular	
2110	1	tampa do rolamento	ferro fundido	
2130	1	bujão	aço	
2135	1	anel de vedação	cobre	
2150	1	bujão	aço	
2155	1	anel de vedação	cobre	
2160*	1	anel de vedação O-ring	EPDM / VITON®	
2180*	1	coletor de óleo	bronze	
2190	1	parafuso de ajuste	aço inoxidável	
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável	
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço	
2230*	1	casquilho do rolamento	carbono	
2240*	1	rolamento de esferas	--	
2300*	1	anel de retenção interior	aço para molas	
2330	1	anel de ajuste	aço	
2340	2	anel de ajuste	aço	
2350	1	bucha espaçadora	aço	
2360*	1	anel de retenção exterior	aço para molas	
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável	
2405	2	rebite	aço inoxidável	
2410	1	placa de seta	alumínio	
2415	2	rebite	aço inoxidável	
2810	4	parafuso sextavado interior	aço	
2820	1	parafuso sextavado interior	aço	
2830	1	anilha	aço	

Item 0130: não é indicado para os tipos de bomba do suporte de rolamento 1, exceto 32-250 / 50C-200.

Os itens 2100 e 2230 são parte da entrega completa.

(\*) A quantidade depende do tipo de bomba.

## 9.3 Bomba L2

### 9.3.1 Desenho em corte L2

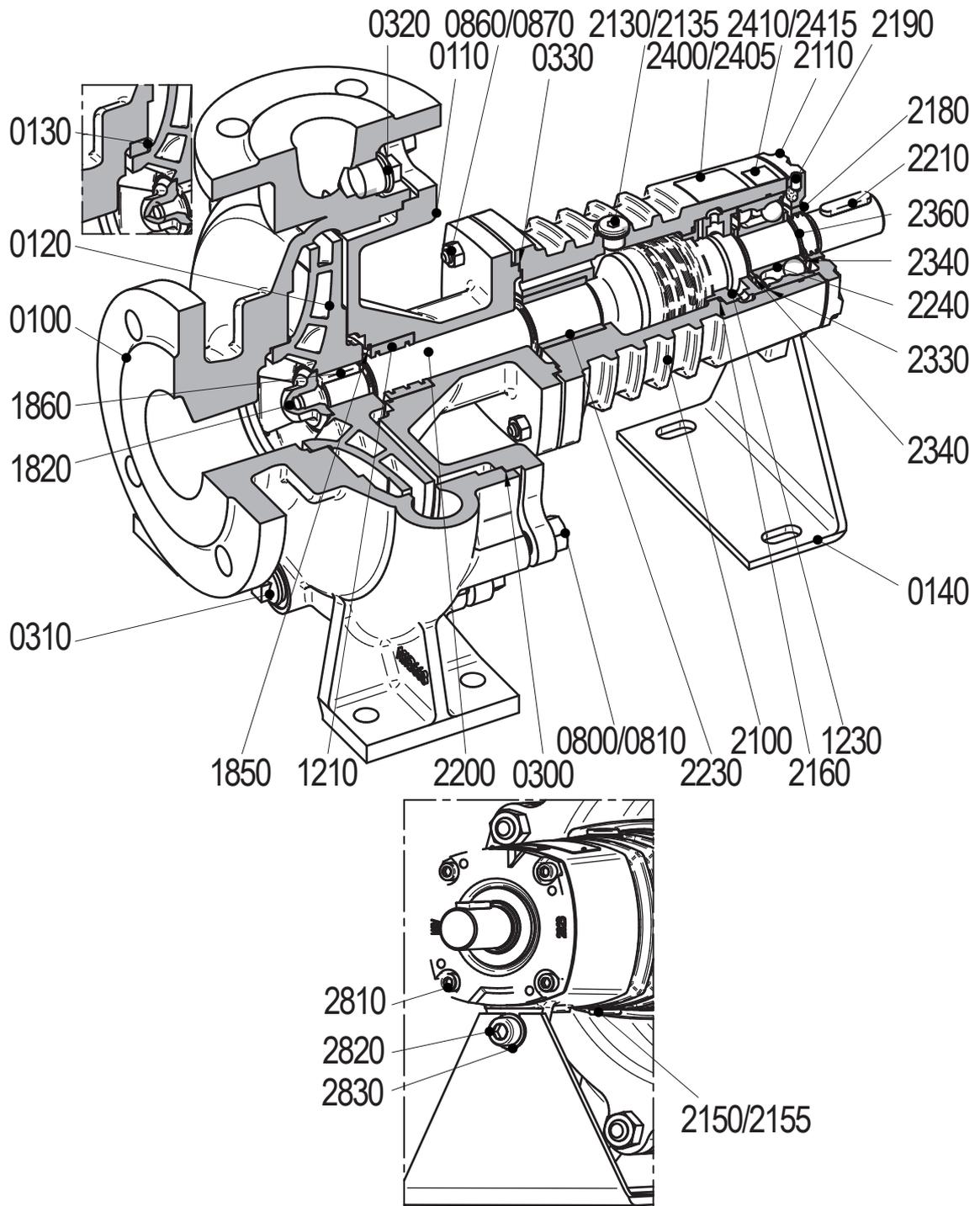


Figura 21: Desenho em corte L2.

## 9.3.2 Lista de peças L2

Item	Quantidade	Descrição	Material	
			NG1	NG6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido nodular	ferro fundido nodular
0110	1	tampa da bomba	ferro fundido nodular	
0120*	1	impulsor	ferro fundido	aço inoxidável
0130*	1	anel de desgaste	ferro fundido	aço inoxidável
0140	1	fixação do suporte	aço	
0300*	1	junta	grafite	
0310	1	bujão	ferro fundido	
0320	1	bujão	ferro fundido	
0330*	1	junta	grafite	
0800	8/12 (*)	cavilha	aço inoxidável	
0810	8/12 (*)	porca	aço inoxidável	
0860	4	cavilha	aço inoxidável	
0870	4	porca	aço inoxidável	
1210*	1	casquilho de estrangulamento	ferro fundido	
1230	1	caixa da vedação do eixo	aço inoxidável	
1820*	1	porca de capa	aço inoxidável	
1850*	1	anel de retenção interior	aço para molas	
1860*	1	chaveta	aço inoxidável	
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido nodular	
2110	1	tampa do rolamento	ferro fundido	
2130	1	bujão	aço	
2135	1	anel de vedação	cobre	
2150	1	bujão	aço	
2155	1	anel de vedação	cobre	
2160*	1	anel de vedação O-ring	EPDM / VITON®	
2180*	1	coletor de óleo	bronze	
2190	1	parafuso de ajuste	aço inoxidável	
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável	
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço	
2230*	1	casquilho do rolamento	carbono	
2240*	1	rolamento de esferas de contacto angular	--	
2330	1	anel de ajuste	aço	
2340	2	anel de ajuste	aço	
2360*	1	anel de retenção exterior	aço para molas	
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável	
2405	2	rebite	aço inoxidável	
2410	1	placa de seta	alumínio	
2415	2	rebite	aço inoxidável	
2810	4	parafuso sextavado interior	aço	
2820	1	parafuso sextavado interior	aço	
2830	1	anilha	aço	

Item 0130: não é indicado para os tipos de bomba do suporte de rolamento 1, exceto 32-250 / 50C-200.

Os itens 2100 e 2230 são parte da entrega completa.

(\*) A quantidade depende do tipo de bomba.

## 9.4 Grupo de vedação do eixo M1/T e M1/H

### 9.4.1 Vedação mecânica MG12-G60

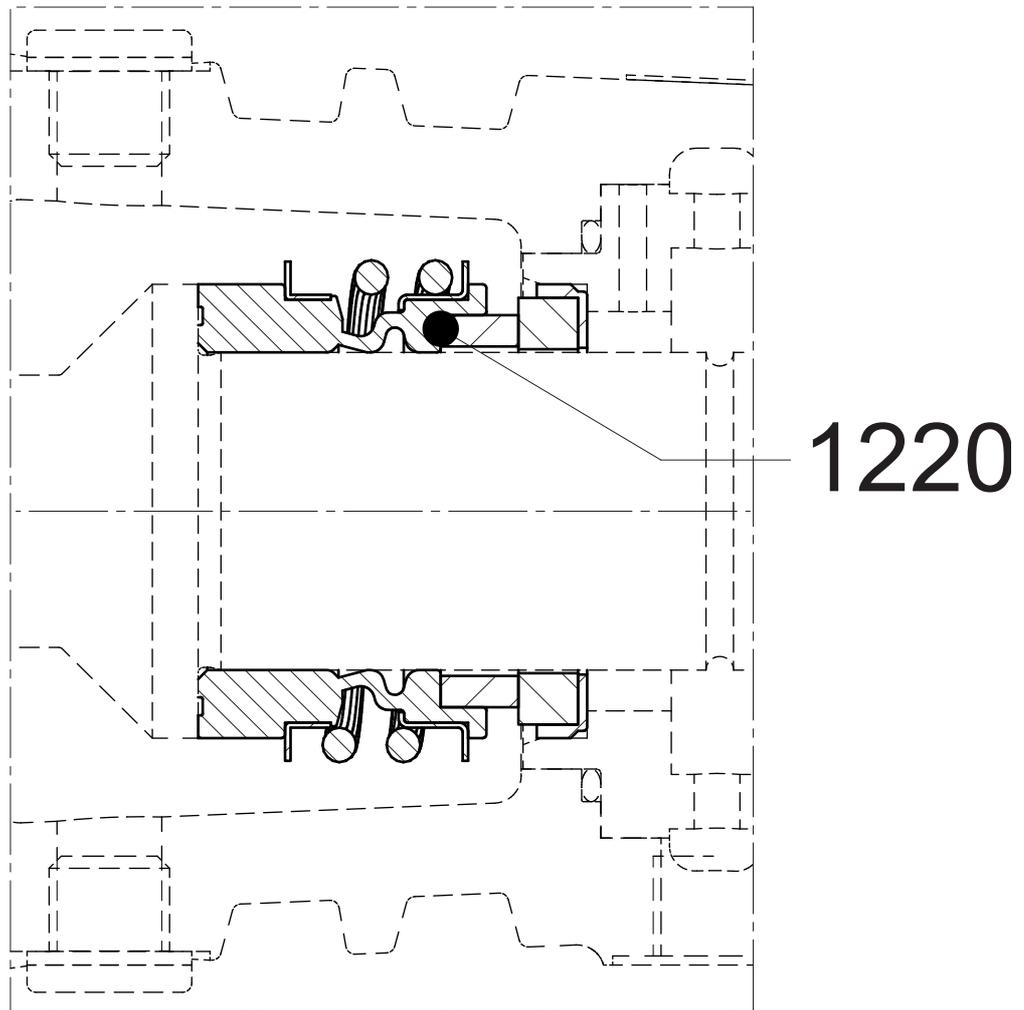


Figura 22: Vedação mecânica MG12-G60.

### 9.4.2 Lista de peças do grupo de vedação do eixo M1/T e M1/H

Item	Quantidade	Descrição	Material
1220*	1	vedação mecânica	-

## 9.5 Grupo de vedação do eixo M5/T e M5/H

### 9.5.1 Vedação mecânica HJ92N

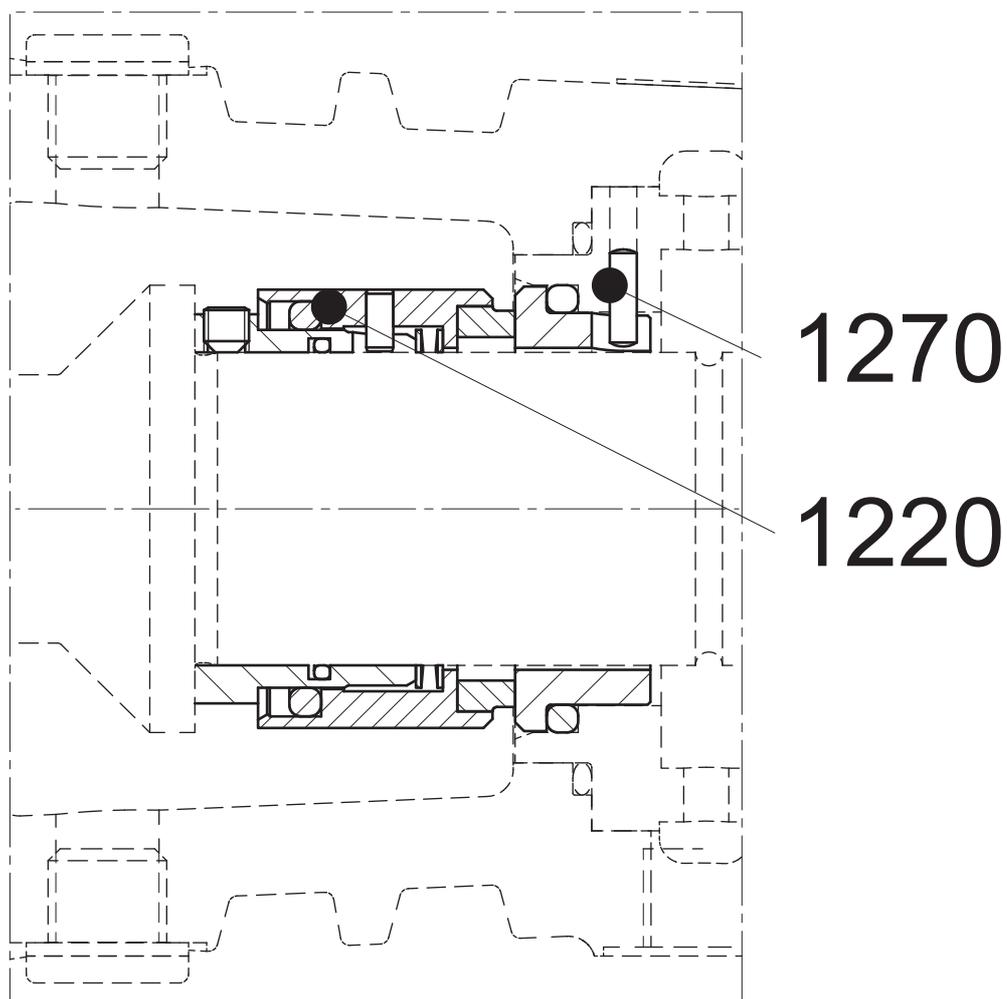


Figura 23: Vedação mecânica HJ92N.

### 9.5.2 Lista de peças do grupo de vedação do eixo M5/T e M5/H

Item	Quantidade	Descrição	Material
1220*	1	vedação mecânica	-
1270	1	pino de bloqueio	aço inoxidável



## 10 Dados técnicos

### 10.1 Momentos de aperto

#### 10.1.1 Momentos de aperto para parafusos e porcas

Tabela 9: Momentos de aperto para os parafusos e as porcas.

<b>Materiais</b>	<b>8.8</b>	<b>A2, A4</b>
<b>Rosca</b>	<b>Momento de aperto [Nm]</b>	
M6	9	6
M8	20	14
M10	40	25
M12	69	43
M16	168	105
M20	325	180

#### 10.1.2 Momentos de aperto para a porca de capa

Tabela 10: Momentos de aperto para a porca de capa (1820).

<b>Tamanho</b>	<b>Momento de aperto [Nm]</b>
M12 (grupo de rolamento 1)	43
M16 (grupo de rolamento 2)	105

#### 10.1.3 Momentos de aperto do parafuso de fixação da união

Tabela 11: Momentos de aperto do parafuso de fixação da união.

<b>Tamanho</b>	<b>Momento de aperto [Nm]</b>
M6	4
M8	8
M10	15
M12	25
M16	70

### 10.2 Pressões de funcionamento máximas permitidas

Tabela 12: Pressão de funcionamento máxima permitida [kPa] (em conformidade com a norma ISO 7005)

<b>Material</b>	<b>Temperatura [°C]</b>					
	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>350</b>
NG	1600	1550	1470	1390	1280	1120

100 kPa = 1 bar

## 10.3 Velocidade máxima

Tabela 13: Velocidade máxima.

CT	Velocidade máxima [min <sup>-1</sup> ]	
	L1	L2
32(C)-160	3600	3600
32(C)-200	3600	3600
32-250	3600	3600
40C-160	3600	3600
40C-200	3600	3600
40-250	3000	3600
50C-160	3600	3600
50C-200	3600	3600
50-250	3600	3600
65C-160	3000	3600
65C-200	3000	3600
65A-250	1800	3000
80C-160	1800	3000
80C-200	3000	3600
80-250	3600	3600
100-160	3600	3600
100C-200	1800	3000
100C-250	1800	3000
125-250	1800	1800

## 10.4 Dissipação de temperatura na bomba

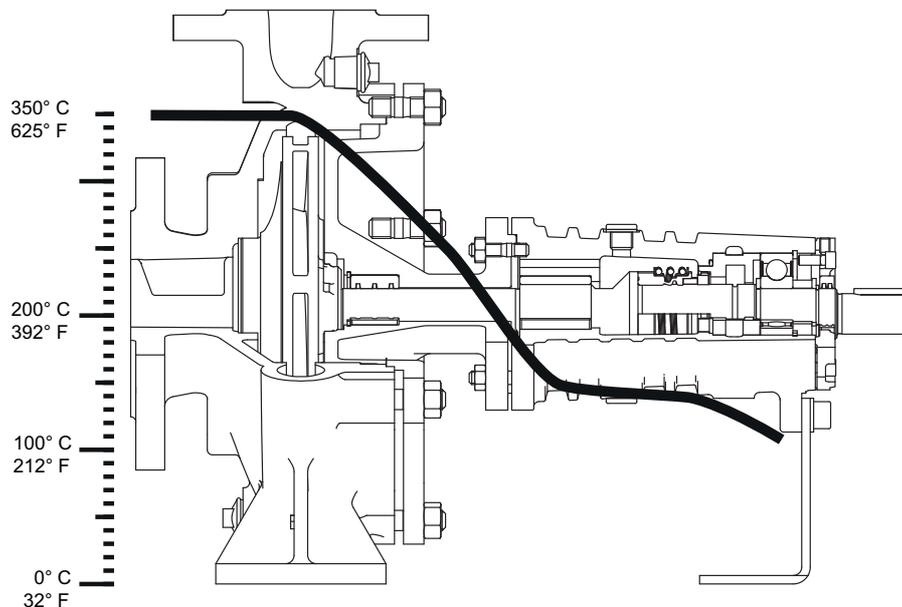


Figura 24: Dissipação de temperatura na bomba.

### 10.5 Pressão perto do centro do impulsor

Pressão perto do centro do impulsor acima da pressão de entrada, calculada para uma massa específica de 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Tabela 14: Pressão perto do centro do impulsor.

CT	n [min <sup>-1</sup> ]/[bar]									
	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
32(C)-160	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,9	2,2
32(C)-200	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	2,1
32-250	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9	3,4
40C-160	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3
40C-200	0,2	0,4	0,6	0,9	1,3	1,6	2,1	2,5	3,1	3,7
40-250	0,3	0,4	0,7	1,0	1,4	1,8	2,3	2,8	3,4	4,2
50C-160	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
50C-200	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8
50-250	0,3	0,4	0,7	1,0	1,4	1,8	2,3	2,8		
65C-160	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5
65C-200	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8
65A-250	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	2,9
80C-160	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
80C-200	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
80-250	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,3
100-160	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100C-200	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
100C-250	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2
125-250	0,1	0,1	0,2	0,3						

## 10.6 Forças e momentos permitidos nas flanges

As forças e os momentos com ação sobre as flanges da bomba devido a cargas nos tubos podem provocar o desalinhamento dos eixos da bomba e da transmissão, deformação e pressão excessiva sobre a caixa da bomba, ou pressão excessiva nos parafusos de fixação entre a bomba e a placa de base.

As forças e os momentos máximos permitidos nas flanges devem basear-se nos seguintes valores máximos para a deslocação lateral da extremidade do eixo, relativamente ao ponto fixo no espaço:

- bombas do grupo de rolamento 1: 0,15 mm,
- bombas do grupo de rolamento 2: 0,20 mm.

Os valores podem ser aplicados em simultâneo em todas as direções com sinais positivos ou negativos, ou separadamente em cada flange (sucção e descarga).

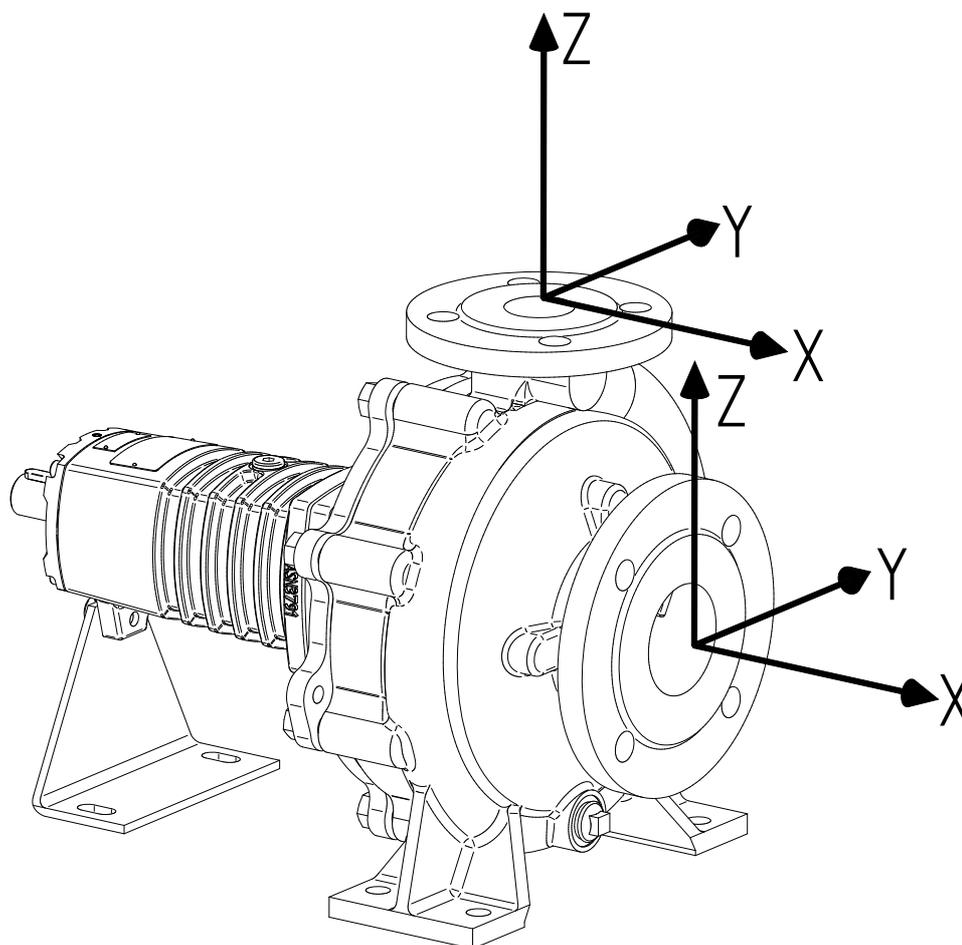


Figura 25: Sistema de coordenadas.

Tabela 15: Forças e momentos permitidos nas flanges, segundo a norma EN-ISO 5199.

CT	Unidade da bomba com uma placa de base sem ligamento com argamassa															
	Bomba horizontal, secção final, eixo x								Bomba horizontal, secção superior, eixo z							
	Força [N]				Momento [N.m]				Força [N]				Momento [N.m]			
	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	ΣF	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	ΣM	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	ΣF	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	ΣM
32(C)-160																
32(C)-200	840	756	924	1456	560	644	784	1148	476	588	504	924	420	476	616	896
32-250																
40C-160																
40C-200	1036	952	1176	1848	616	672	840	1232	560	700	616	1092	504	588	728	1064
40-250																
50C-160																
50C-200	1036	952	1176	1848	616	672	840	1232	756	924	840	1456	560	644	784	1148
50-250																
65C-160																
65C-200	1260	1148	1400	2212	644	728	896	1316	952	1176	1036	1848	616	672	840	1232
65A-250																
80C-160																
80C-200	1680	1512	1876	2940	700	812	980	1456	1148	1400	1260	2212	644	728	896	1316
80-250																
100-160																
100C-200	1988	1792	2212	3472	840	1064	1176	1708	1512	1876	1680	2940	700	812	980	1456
100C-250																
125-250	2520	2268	2800	4396	980	1148	1400	2044	1792	2212	1988	3472	840	1064	1176	1708

Os valores básicos mencionados na tabela anterior estão relacionados com o material de ferro fundido nodular da caixa da bomba.

## 10.7 Desempenho hidráulico

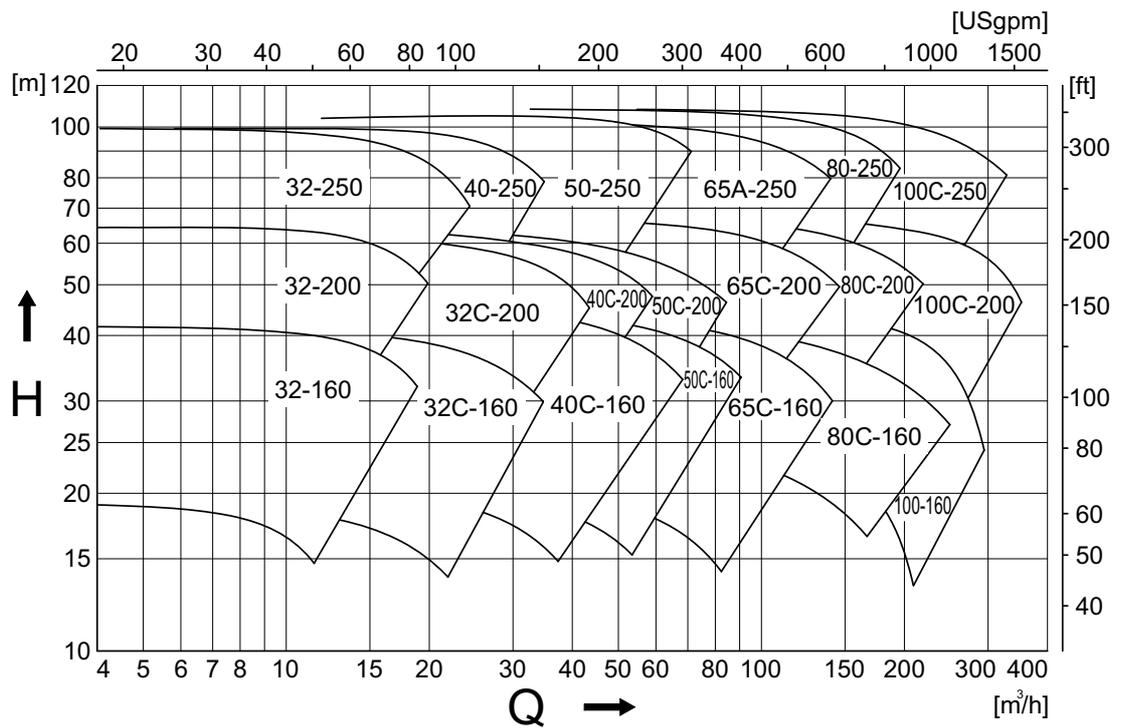


Figura 26: Visão geral do desempenho 3000 min<sup>-1</sup>.

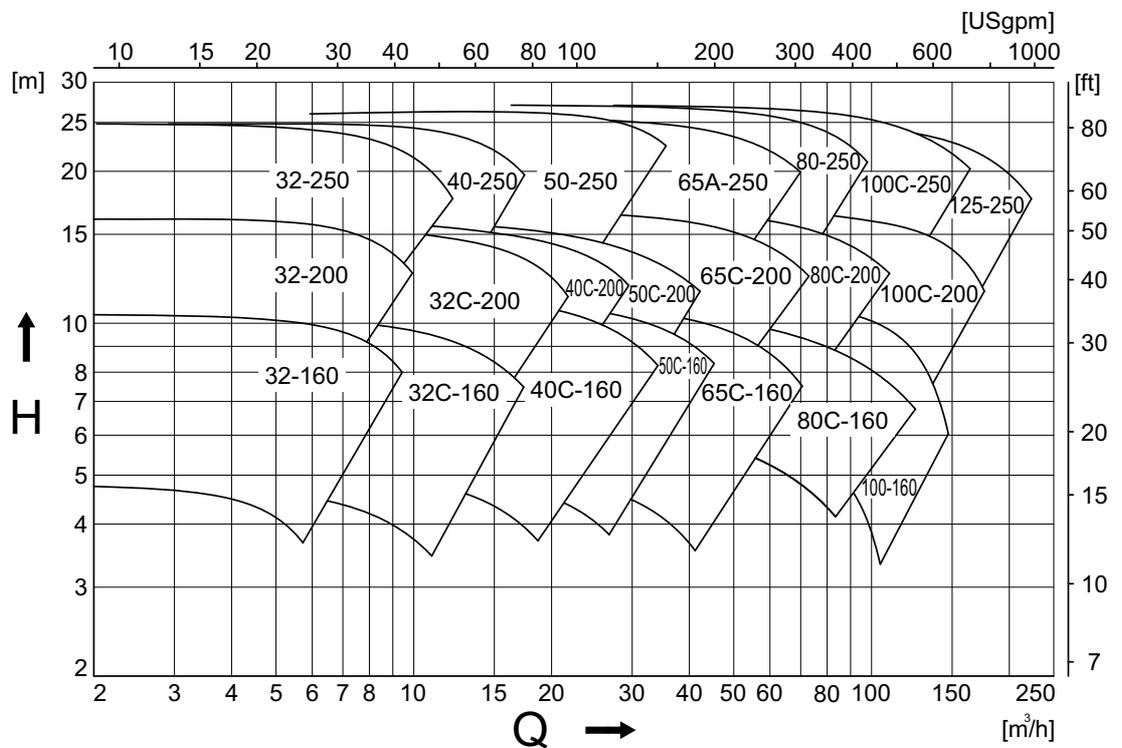


Figura 27: Visão geral do desempenho 1500 min<sup>-1</sup>.

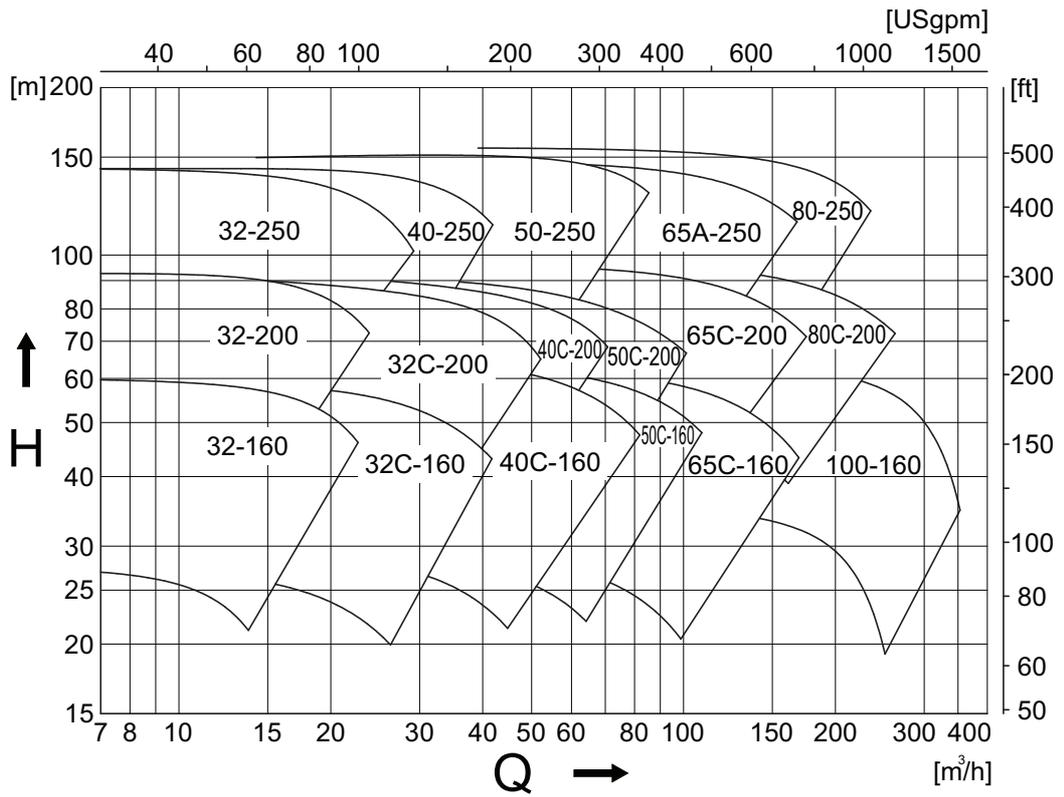


Figura 28: Visão geral do desempenho 3600 min<sup>-1</sup>.

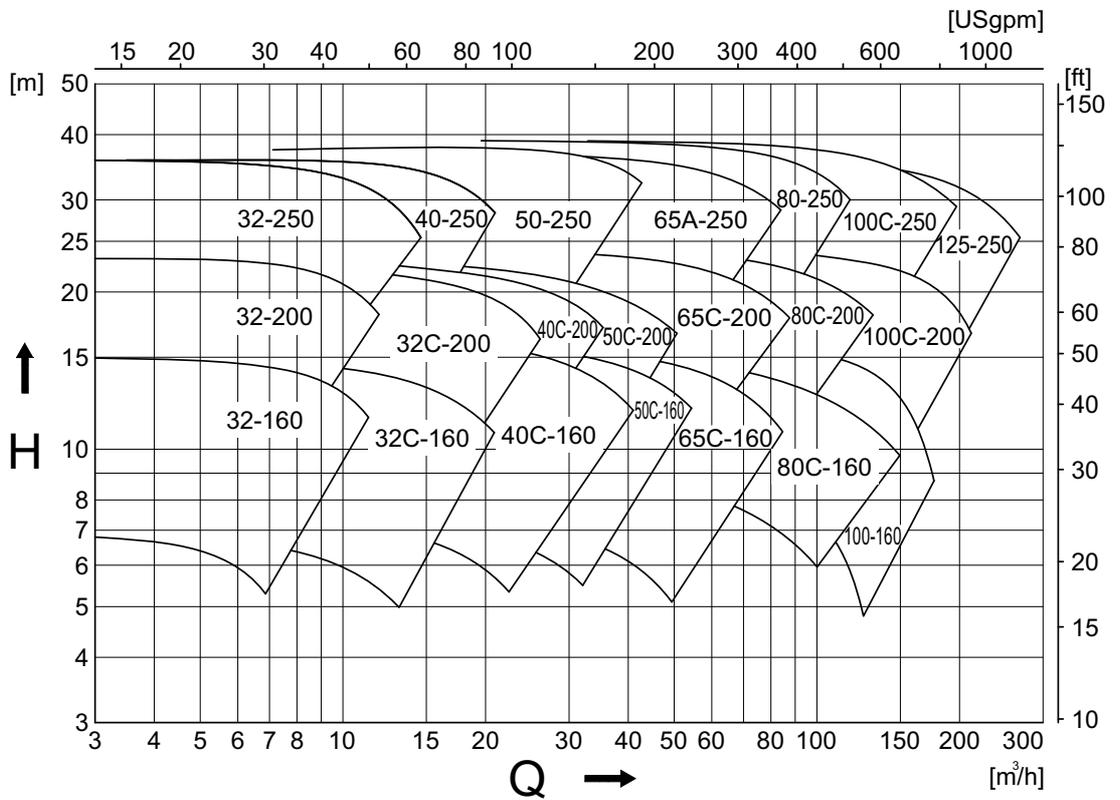


Figura 29: Visão geral do desempenho 1800 min<sup>-1</sup>.

## 10.8 Dados de ruído

### 10.8.1 Ruído da bomba em função da potência da bomba

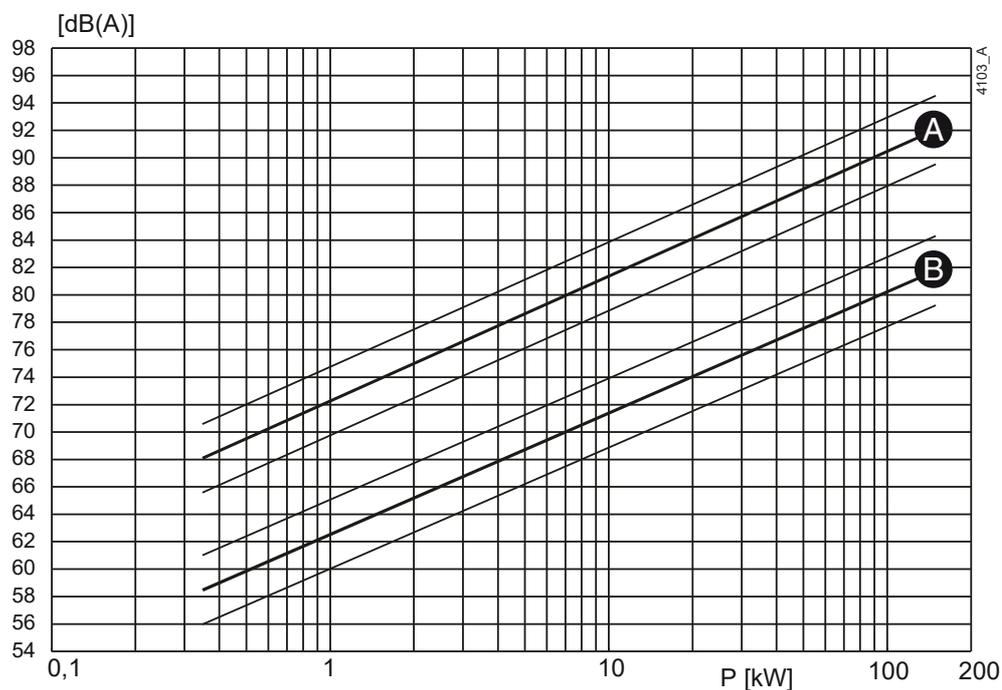


Figura 30: Nível de ruído em função da potência da bomba [kW] a 1450 min<sup>-1</sup>  
A = nível de potência sonora, B = nível de pressão sonora.

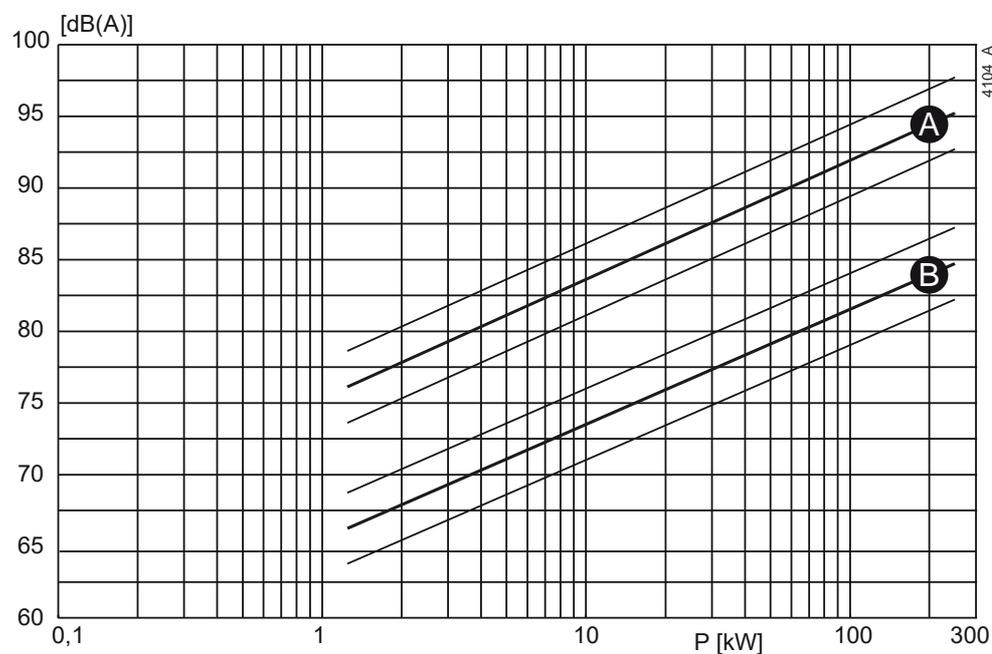


Figura 31: Nível de ruído em função da potência da bomba [kW] a 2900 min<sup>-1</sup>  
A = nível de potência sonora, B = nível de pressão sonora.

## 10.8.2 Nível de ruído de toda a unidade da bomba

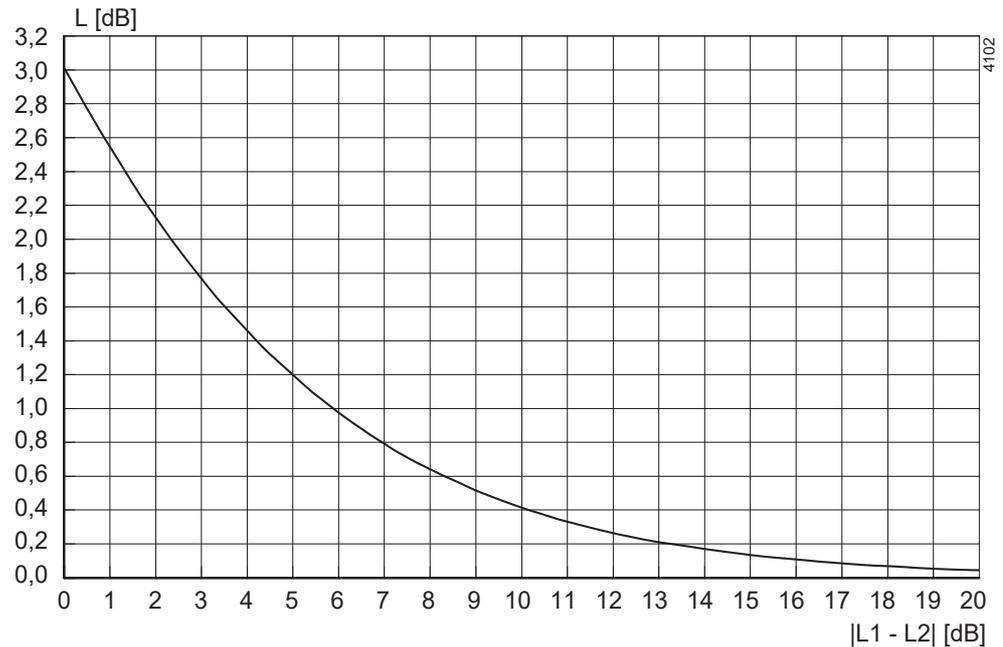


Figura 32: Nível de ruído de toda a unidade da bomba.

Para determinar o nível de ruído total de toda a unidade da bomba, é necessário adicionar o nível de ruído do motor ao nível de ruído da bomba. Isto pode ser efetuado facilmente, utilizando o gráfico acima.

- 1 Determine o nível de ruído ( $L_1$ ) da bomba. Consulte a figura 30 ou a figura 31.
- 2 Determine o nível de ruído ( $L_2$ ) do motor. Consulte a documentação do motor.
- 3 Determine a diferença entre ambos os níveis  $|L_1 - L_2|$ .
- 4 Procure o valor diferencial no eixo  $|L_1 - L_2|$  e suba até à curva.
- 5 A partir da curva, desloque-se para a esquerda até ao eixo  $L$ [dB] e leia o valor.
- 6 Adicione esse valor ao valor mais elevado dos dois níveis de ruído ( $L_1$  ou  $L_2$ ).

Exemplo:

- 1 Bomba 75 dB; motor 78 dB.
- 2  $|75-78| = 3$  dB.
- 3 3 dB no eixo-X = 1,75 dB no eixo Y.
- 4 Nível de ruído mais elevado + 1,75 dB =  $78 + 1,75 = 79,75$  dB.



# Index

## A

Acessórios .....	20
Alcance operacional .....	62
Alinhamento do acoplamento .....	18
Ambiente .....	17
Aplica .....	13
Área de aplicação .....	15
Armazenamento .....	10, 11
Arranque .....	24

## B

Base .....	17
------------	----

## C

Colocação em funcionamento da unidade da bomba .....	23
Construção .....	15
caixa da bomba .....	15
impulsor .....	15
rolamento .....	15
vedação do eixo .....	15

## D

Descarte .....	16
Descrição da bomba .....	13
Descrição do tipo .....	14
Desmontagem da proteção .....	30
unidade Back-Pull-Out .....	30
Desmontagem do anel de desgaste .....	34
impulsor .....	33
rolamento L1 .....	35
rolamento L2 .....	36
Drenagem do líquido .....	29

## E

Eletricidade estática .....	17
Elevação .....	11
Equipa de manutenção .....	9

## F

Falhas .....	26
Ferramentas especiais .....	29
Forças permitidas nas flanges .....	60

## G

Garantia .....	10
Grupos de rolamento .....	14

## I

Influências ambientais .....	25
Inspeção bomba .....	23
motor .....	23
Instalação da unidade da bomba .....	18
Instruções de desmontagem de rolamentos .....	35
Instruções de montagem de rolamentos .....	37
Instruções de montagem de uma vedação mecânica .....	37
Interruptor de funcionamento .....	21

## L

Ligação à terra .....	17
Ligação do motor elétrico .....	21
Lubrificação dos rolamentos .....	25

## M

Manutenção diária .....	25
vedação mecânica .....	25
Medidas de precaução .....	29
Momentos de aperto do parafuso de fixação da união ....	57
para a porca de capa .....	57
para os parafusos e as porcas .....	57
Monitorização .....	24

Montagem da	
proteção .....	31
unidade Back-Pull-Out .....	30
unidade da bomba .....	18
Montagem do	
anel de desgaste .....	34
impulsor .....	33
rolamento L1 .....	37, 38
Motor de combustão .....	21

## **N**

Nível do óleo do	
motor de combustão .....	23
Número de série .....	14

## **O**

Olhal de suspensão .....	11
--------------------------	----

## **P**

Paletes .....	10
Peças sobresselentes	
conjunto de peças sobresselentes ..	49
Pressão de funcionamento máxima permitida	
57	
Pressão perto do centro do impulsor ...	59

## **R**

Reutilização .....	16
Ru .....	24
Ruído .....	26

## **S**

Seguran .....	9
Segurança .....	17
Segurança do	
motor de combustão .....	21
Sentido de rotação .....	24
Sentido de rotação do	
motor de combustão .....	21
Símbolos de	
segurança .....	9
Sistema Back-Pull-Out .....	29
Substituição do	
anel de desgaste da caixa .....	33
impulsor .....	33

## **T**

Técnicos .....	9
Tolerâncias para o	
alinhamento do acoplamento .....	19
Torques permitidos nas flanges .....	60
Transporte .....	10
Tubagem .....	20

## **V**

Vedação mecânica	
com anel de vedação O-ring revestido	
com Teflon .....	37
Ventilação .....	17
Ventilação do	
motor de combustão .....	23

## Formulário de encomenda para peças sobresselentes

<b>N.º de FAX</b>	
<b>ENDEREÇO</b>	

A sua encomenda apenas será processada se este formulário de encomenda estiver corretamente preenchido e assinado.

<b>Data da encomenda:</b>	
<b>O seu número de encomenda:</b>	
<b>Tipo de bomba:</b>	
<b>Execução:</b>	

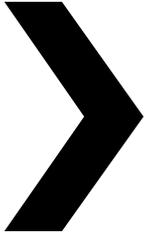
<b>Quantidade</b>	<b>N.º do item</b>	<b>Peça</b>	<b>Número de artigo da bomba</b>

<b>Endereço de entrega:</b>	<b>Endereço de faturação:</b>

<b>Encomendado por:</b>	<b>Assinatura:</b>	<b>Telefone:</b>



# › Johnson Pump®



## CombiTherm

Bomba centrífuga para aplicações com óleo térmico / água quente

### SPXFLOW®

Dr. A. F. Philipsweg 51  
9403 AD Assen  
PAÍSES BAIXOS

T: + 31 (0) 592 37 67 67  
F: + 31 (0) 592 37 67 60  
E: johnson-pump.nl@spxflow.com

[www.spxflow.com/johnson-pump](http://www.spxflow.com/johnson-pump)

As melhorias e as pesquisas são um trabalho contínuo na SPX FLOW, Inc. As especificações podem ser alteradas sem aviso prévio.

EDIÇÃO 01/2023  
Revisão: CT/PT (2502) 1.6

Direitos de Autor © 2022 SPX FLOW, Inc.