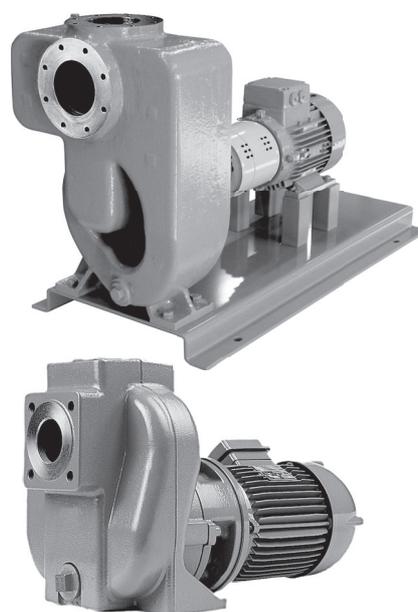
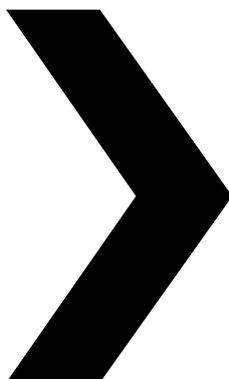


## FreFlow

Bomba centrífuga horizontal



---

Revisão: FRE/PT (2502) 9.7

---



## 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	12
1.6	Encomendar peças	12
<b>2</b>	<b>Generalidades</b>	<b>13</b>
2.1	Descrição da bomba	13
2.2	Código de tipo	13
2.3	Número de série	14
2.4	Grupo de bomba/motor	14
2.5	Grupos de rolamento	14
2.6	Aplicações	14
2.7	Ação auto-ferrante automática	15
2.8	Configurações	16
2.9	Construção	16
2.9.1	Caixa da bomba e impulsor	16
2.9.2	Construção do suporte de rolamento	16
2.9.3	Vedação mecânica	16
2.10	Materiais	17
2.11	Ligações	17
2.12	Área de aplicação	17
2.13	Reutilização	17
2.14	Descarte	18
<b>3</b>	<b>Instalação</b>	<b>19</b>
3.1	Segurança	19
3.2	Conservação	19
3.3	Ambiente	19
3.4	Montagem	20
3.4.1	Instalação de uma unidade de bomba	20
3.4.2	Montagem de uma unidade de bomba	20
3.4.3	Alinhamento do acoplamento	20
3.4.4	Tolerâncias para o alinhamento do acoplamento	21

3.5	Instalação de bombas com motores com flange	21
3.6	Ligação da tubagem principal	22
3.7	Tubagem	23
3.8	Ligação do motor elétrico	23
3.9	Motor de combustão	23
3.9.1	Segurança	23
3.9.2	Sentido de rotação	23
<b>4</b>	<b>Colocação em funcionamento</b>	<b>25</b>
4.1	Inspeção da bomba	25
4.2	Inspeção do motor	25
4.3	Reservatório de óleo	25
4.4	Verificação do sentido de rotação	25
4.5	Arranque	26
4.6	Bomba em funcionamento	26
4.7	Ruído	26
<b>5</b>	<b>Manutenção</b>	<b>27</b>
5.1	Manutenção diária	27
5.2	Motor de combustão	27
5.3	Vedação mecânica	27
5.4	Vedação mecânica dupla	27
5.5	Influências ambientais	28
5.6	Ruído	28
5.7	Motor	28
5.8	Falhas	28
<b>6</b>	<b>Resolução de problemas</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>Desmontagem e montagem</b>	<b>31</b>
7.1	Medidas de precaução	31
7.2	Ferramentas especiais	31
7.3	Drenagem	31
7.3.1	Drenagem do líquido	31
7.4	Variantes de construção	31
7.5	Sistema Back Pull Out	32
7.5.1	Desmontagem da proteção	32
7.5.2	Desmontagem da unidade Back Pull Out	32
7.5.3	Montagem da unidade Back Pull Out	32
7.5.4	Montagem da proteção	33
7.6	Substituição do impulsor e do anel de desgaste	35
7.6.1	Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, FRE - grupo de rolamento 1	35
7.6.2	Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, outros grupos de rolamento	36
7.6.3	Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1	36
7.6.4	Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1	37
7.6.5	Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento	37
7.6.6	Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento	37
7.6.7	Desmontagem da placa de desgaste	37
7.6.8	Montagem da placa de desgaste	37
7.6.9	Desmontagem do anel de desgaste	38
7.6.10	Montagem do anel de desgaste	38
7.7	Vedação mecânica	39
7.7.1	Instruções de montagem de uma vedação mecânica	39
7.7.2	Desmontagem da vedação mecânica MG12	39

7.7.3	Montagem da vedação mecânica MG12	39
7.7.4	Desmontagem da vedação mecânica M7N	40
7.7.5	Montagem da vedação mecânica M7N	40
7.7.6	Desmontagem da vedação mecânica dupla MD1	41
7.7.7	Montagem da vedação mecânica dupla MD1	41
7.8	<b>Rolamento</b>	<b>43</b>
7.8.1	Instruções de montagem e desmontagem de rolamentos	43
7.8.2	Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1	43
7.8.3	Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1	43
7.8.4	Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2	44
7.8.5	Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2	44
7.8.6	Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3	45
7.8.7	Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3	45
7.8.8	Desmontagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250	46
7.8.9	Montagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250	46
7.8.10	Desmontagem dos rolamentos FRE 150-290b e 150-290	47
7.8.11	Montagem dos rolamentos 150-290b e 150-290	47
7.9	<b>FRES</b>	<b>48</b>
7.9.1	Montagem do motor elétrico	48
7.9.2	Ajuste do impulsor	48
7.10	<b>FREF</b>	<b>49</b>
7.10.1	Montagem do motor elétrico	49
7.11	<b>FREM</b>	<b>49</b>
7.11.1	Montagem do motor de combustão	49
7.11.2	Ajuste do impulsor	49
<b>8</b>	<b>Dimensões</b>	<b>51</b>
8.1	FRE - grupos de rolamento 1, 2 e 3	51
8.2	FRE - grupo de rolamento 4	53
8.3	FRE com ligações ISO 7005 PN20	54
8.4	FRE - unidade de bomba A6	57
8.5	FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20	62
8.6	FRES	67
8.7	FRES com ligações ISO 7005 PN20	71
8.8	FREM	75
8.9	FREF	77
<b>9</b>	<b>Peças</b>	<b>79</b>
9.1	Encomendar peças	79
9.1.1	Formulário de encomenda	79
9.1.2	Peças sobresselentes recomendadas	79
9.2	Bomba FRE - grupo de rolamento 1	80
9.2.1	Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 1	80
9.2.2	Lista de peças FRE - grupo de rolamento 1	81
9.3	Bomba FRE - grupo de rolamento 2	82
9.3.1	Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 2	82
9.3.2	Lista de peças FRE - grupo de rolamento 2	83
9.4	Bomba FRE - grupo de rolamento 3	84
9.4.1	Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 3	84
9.4.2	Lista de peças FRE - grupo de rolamento 3	85
9.5	Peças das bombas FRE 80-210 e 100-250	86
9.5.1	Desenho em corte FRE 80-210 e 100-250	86
9.5.2	Lista de peças FRE 80-210 e 100-250	87
9.6	Peças das bombas FRE 150-290b e 150-290	88
9.6.1	Desenho em corte FRE 150-290b e 150-290	88

9.6.2	Lista de peças FRE 150-290b e 150-290	89
9.7	Peças da bomba FRES	90
9.7.1	Desenho em corte FRES	90
9.7.2	Lista de peças FRES	91
9.8	Peças da bomba FREF	93
9.8.1	Desenho em corte FREF	93
9.8.2	Lista de peças FREF	94
9.9	Peças da bomba FREM	95
9.9.1	Desenho em corte FREM	95
9.9.2	Lista de peças FREM	96
9.10	Peças da vedação mecânica MQ1	97
9.10.1	Desenho em corte da vedação mecânica MQ1	97
9.10.2	Lista de peças da vedação mecânica MQ1	98
9.11	Peças FRE - plano 11	99
9.11.1	Desenho em corte FRE - plano 11	99
9.11.2	Lista de peças FRE - plano 11	99
9.12	Peças da vedação mecânica dupla MD1	100
9.12.1	Desenho em corte da vedação mecânica dupla MD1	100
9.12.2	Lista de peças da vedação mecânica dupla MD1	100
9.13	Peças do mecanismo de corte	101
9.13.1	Desenho em corte do mecanismo de corte	101
9.13.2	Lista de peças do mecanismo de corte	101
<b>10</b>	<b>Dados técnicos</b>	<b>103</b>
10.1	Reservatório de óleo	103
10.2	Líquidos de bloqueio recomendados	103
10.3	Momentos de aperto	103
10.3.1	Momentos de aperto para parafusos e porcas	103
10.3.2	Momentos de aperto do parafuso de fixação da união	104
10.4	Desempenho hidráulico	105
10.5	Forças e momentos permitidos nas flanges	107
10.6	Dados de ruído	109
10.6.1	Ruído da bomba em função da potência da bomba	109
10.6.2	Nível de ruído de toda a unidade da bomba	110
	<b>Index</b>	<b>111</b>
	<b>Formulário de encomenda para peças sobresselentes</b>	<b>113</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, a figura 2 e a figura 3.



**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!**

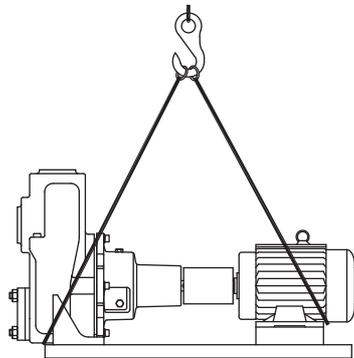


Figura 1: Instruções de elevação para uma unidade de bomba.

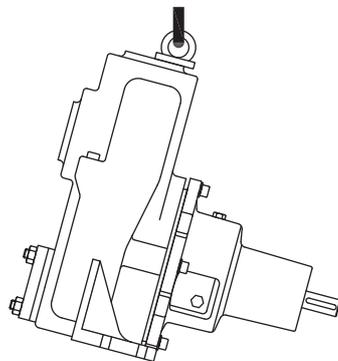


Figura 2: Instruções de elevação para uma bomba individual.

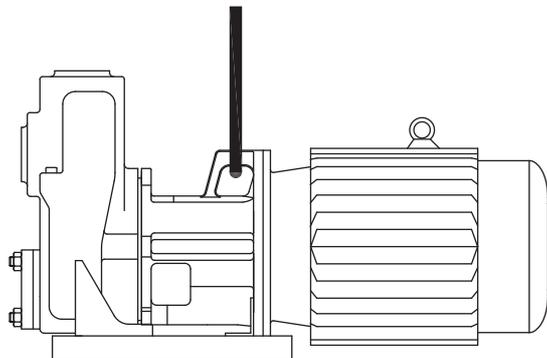


Figura 3: Instruções de elevação para uma bomba FRES.

## 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

As bombas FreFlow são bombas centrífugas auto-ferrantes com um impulsor semiaberto ou fechado e uma vedação mecânica. As bombas estão disponíveis em ferro fundido, bronze ou aço inoxidável. As bombas FreFlow podem ser utilizadas para líquidos limpos ou poluídos.

### 2.2 Código de tipo

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

Exemplo: **FRE 50-125 G1 MQ1**

<b>Construção da bomba</b>	
<b>FRE</b>	bomba de eixo suportado
<b>FREF</b>	bomba com motor elétrico com flange e eixo prolongado
<b>FRES</b>	bomba com motor elétrico com flange (norma IEC)
<b>FREM</b>	bomba com motor de combustão com flange
<b>Tamanho da bomba</b>	
<b>50-125</b>	ligações de sucção e descarga [mm] - diâmetro do impulsor [mm]
<b>Material da caixa da bomba e do impulsor</b>	
<b>G1</b>	caixa da bomba e impulsor em ferro fundido
<b>G2</b>	caixa da bomba em ferro fundido, impulsor em bronze
<b>G6</b>	caixa da bomba em ferro fundido, impulsor em aço inoxidável
<b>B2</b>	caixa da bomba e impulsor em bronze
<b>R6</b>	caixa da bomba e impulsor em aço inoxidável
<b>Vedação do eixo</b>	
<b>MQ0</b>	vedação mecânica não equilibrada, não normalizada segundo a norma EN, com têmpera (a óleo)
<b>MQ1</b>	vedação mecânica não equilibrada EN 12756, com têmpera (a óleo)
<b>MD1</b>	vedação mecânica dupla não equilibrada EN 12756

## 2.3 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

## 2.4 Grupo de bomba/motor

Também existe uma designação para o grupo de bomba/motor:

- As bombas com um eixo livre são designadas por "A" (FRE).
- As bombas completas com todas as peças para montagem com o motor, mas fornecidas sem o motor, são designadas por "A5" (FRE).
- As bombas montadas com:
  - motor elétrico trifásico são designadas por "A6" (FRE, FRES e FREF).
  - motor elétrico monofásico são designadas por "A7" (FREF).
  - motor a diesel são designadas por "A11" (FREM)

## 2.5 Grupos de rolamento

As bombas FreFlow podem ser divididas em 4 categorias de grupos de suporte de rolamento, nomeadamente os grupos 1, 2, 3 e 4. Os grupos 1, 2 e 3 são de construção modular. As bombas que fazem parte de um destes grupos partilham o suporte de rolamento.

➤ *As bombas do grupo 4 (capacidade superior) possuem cada uma o seu suporte de rolamento, mas, por motivos de conveniência, serão identificadas como pertencendo ao grupo de suporte de rolamento 4.*

## 2.6 Aplicações

- As bombas FreFlow são adequadas para líquidos limpos, poluídos e fluidos. O tamanho máximo das partículas de impurezas depende do tamanho da bomba. Ao bombear líquidos viscosos, deverá contar com uma diminuição do desempenho hidráulico e um aumento do consumo de energia. Solicite o nosso aconselhamento.
- 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 as tabelas no capítulo 10 "Dados técnicos"
- 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.



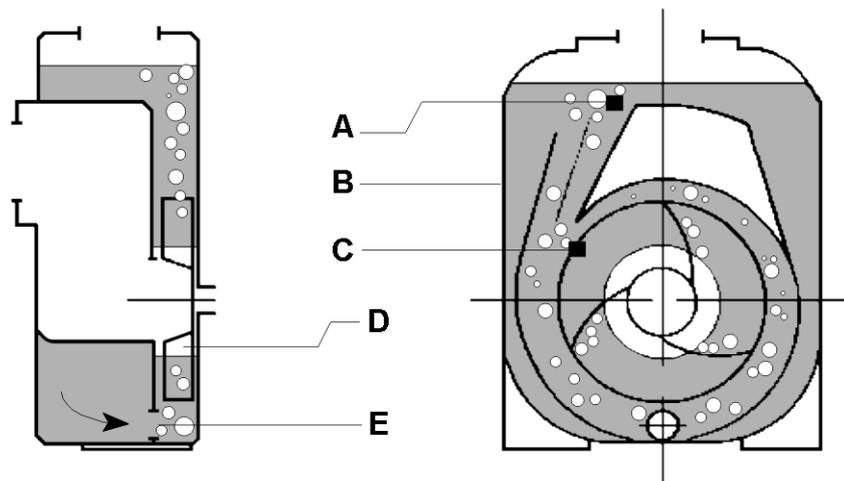
***A utilização de uma bomba num sistema ou em condições de sistema (líquido, pressão de funcionamento, temperatura, etc.) para as quais esta não tenha sido concebida poderá pôr o utilizador em perigo!***

## 2.7 Ação auto-ferrante automática

As bombas FreFlow são do tipo auto-ferrante. Não é necessária uma bomba de ar separada nem qualquer outro equipamento. É possível atingir alturas de sucção de até 7 m. A ação auto-ferrante automática baseia-se no princípio da injeção. A bomba deve ser enchida uma vez com líquido. Quando esta é ligada, o ar (ou gás) é evacuado da linha de sucção.

O ar aspirado é misturado com o líquido contido no impulsor. Através da força centrífuga, a mistura de líquido/ar da voluta flui para a metade superior da caixa da bomba. Na caixa volumosa da bomba, o líquido pode ser desgaseificado. O ar escapa para o tubo de descarga. O líquido desgaseificado tem uma densidade superior à do líquido com ar contido na voluta. Isto faz com que o líquido retorne à voluta (nalgumas bombas - grupo de rolamento 4 - o líquido reflui através da entrada do impulsor), onde é desgaseificado e, em seguida, novamente desgaseificado na parte superior da caixa da bomba. O ar é evacuado da linha de sucção e o nível do líquido nestas tubagens aumenta.

Quando todo o ar tiver sido evacuado, a bomba começa a funcionar como uma bomba centrífuga normal. Um pré-requisito para um bom funcionamento é que o ar aspirado possa escapar sem contrapressão no tubo de descarga. A bomba não tem uma válvula antirretorno, para que as linhas de sucção e de descarga possam ser esvaziadas através de sifão, após a paragem da bomba. O líquido restante na caixa da bomba é sempre suficiente para a fase de sucção seguinte. No caso de sucção volumosa que gere tempos de sucção elevados, recomenda-se a instalação de uma válvula antirretorno na entrada de sucção da bomba.



<b>A</b>	Separação água/ar
<b>B</b>	Caixa da bomba
<b>C</b>	Voluta
<b>D</b>	Impulsor
<b>E</b>	Abertura de refluxo

## 2.8 Configurações

Existem 4 configurações diferentes na gama FreFlow:

- Tipo FRE: bomba de eixo suportado
- Tipo FRES: bomba com manga de eixo e lanterna acoplada a um motor com flange IEC
- Tipo FREF: bomba com lanterna acoplada a um motor com flange com extremidade do eixo prolongada
- Tipo FREM: bomba com manga de eixo e lanterna acoplada a um motor a diesel

## 2.9 Construção

### 2.9.1 Caixa da bomba e impulsor

A caixa da bomba é uma combinação de voluta e câmara de gaseificação, para garantir a ação auto-ferrante automática. Existe um orifício de drenagem de grande dimensão na parte inferior da caixa da bomba, que também pode ser utilizado para limpeza. Dependendo do tamanho da bomba, esta está equipada com um impulsor semiaberto ou fechado. Os impulsores semiabertos têm 3 ou 4 pás com uma passagem de grande dimensão. As bombas com um impulsor semiaberto têm uma placa de desgaste substituível entre a caixa da bomba e as lâminas do impulsor. As bombas com um impulsor fechado têm um anel de desgaste substituível na caixa da bomba, à volta da entrada do impulsor. Este anel/placa de desgaste permite minimizar os custos de revisão da bomba.

### 2.9.2 Construção do suporte de rolamento

- Na configuração FRE, as bombas estão equipadas com um eixo suportado por rolamentos de esferas de grande dimensão, lubrificados com massa lubrificante.
- As bombas dos tipos FRES e FREM têm uma manga de eixo que pode ser montada sobre o eixo mãe sem quaisquer folgas.
- As bombas da gama FREF têm um impulsor instalado no eixo prolongado do motor. Nas configurações FRES, FREF e FREM, o motor está instalado na caixa da bomba com uma lanterna.

### 2.9.3 Vedação mecânica

Todas as bombas dos tipos FRE, FRES e FREM estão equipadas com uma vedação mecânica de acordo com a norma EN 12756 (DIN 24960). As bombas do tipo FREF estão equipadas com uma vedação mecânica curta. A vedação mecânica é praticamente estanque. Para além disso, não necessita de manutenção.

Quando o ar é aspirado, as superfícies de contacto da vedação mecânica quase que não são arrefecidas ou lubrificadas pelo líquido bombeado. Para garantir uma lubrificação adequada, a cobertura intermédia tem uma câmara que deve ser enchida com lubrificante (p.ex. óleo). Este líquido não deve ser agressivo para o líquido bombeado nem para a vedação mecânica.

### 2.10 Materiais

As bombas Fre-Flow estão disponíveis nos seguintes materiais:

- inteiramente em ferro fundido
- em ferro fundido com impulsor em bronze
- em ferro fundido com impulsor em aço inoxidável
- inteiramente em bronze
- inteiramente em aço inoxidável

O eixo da bomba é sempre feito em aço inoxidável (com exceção do grupo de rolamento 4) e o suporte do rolamento ou a lanterna em ferro fundido. Existem vários fatores que podem ser decisivos para a seleção do material. A resistência dos materiais à corrosão é o fator mais comum. Um dos motivos para optar por uma bomba em aço inoxidável é evitar que o material da bomba contamine o líquido bombeado. Um impulsor em bronze é recomendável para bombas que estejam frequentemente fora de serviço, para evitar que a bomba fique encravada devido à corrosão nas folgas da vedação à volta do impulsor. Outro motivo para a escolha de um impulsor em bronze é que a velocidade do fluxo e, por conseguinte, a corrosão são maiores neste caso.

### 2.11 Ligações

Os tamanhos de bomba FRE 32-110, 40-110, 32-150 e 40-170 são fornecidos de série com ligação roscada. A partir do tamanho de bomba 50-125, é possível fornecer uma ligação flangeada ISO 7005 PN16. As bombas do grupo de rolamento 4 são fornecidas com ligações flangeadas ISO 7005 PN10.

Todas as bombas também estão disponíveis com ligações flangeadas segundo a norma ISO 7005 PN20 (ASME B16.5 Classe 150 libras). Nas bombas FRE 32-110, 40-110, 32-150 e 40-170 em bronze, as peças de ligação (flange e tubo roscado) são feitas em aço inoxidável.

### 2.12 Área de aplicação

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

*Tabela 1: Área de aplicação.*

	Valor máximo
Capacidade	350 m <sup>3</sup> /h
Altura de descarga	80 m
Pressão do sistema	9 bar
Temperatura	95 °C
Ação auto-ferrante	até 7 m
Viscosidade	150 mPa.s

### 2.13 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!***

## **2.14 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 95°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

Para evitar a corrosão, o interior da bomba é tratado com um agente de conservação antes de sair da fábrica.

Antes de colocar a bomba em funcionamento, remova todos os agentes de conservação e lave bem a bomba com água quente.

### 3.3 Ambiente

- A fundação 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.
- Caso a bomba seja fornecida com isolamento, deverá prestar uma atenção particular aos limites de temperatura da vedação do eixo e dos rolamentos.

## 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 10.3.2 "Momentos de aperto do parafuso de fixação da união".
- 2 Coloque a bomba sobre a placa de base. Fixe a bomba à placa de base.
- 3 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.
- 4 Coloque calços de cobre por baixo dos pés do motor elétrico. Fixe o motor elétrico à placa de base.
- 5 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 4.

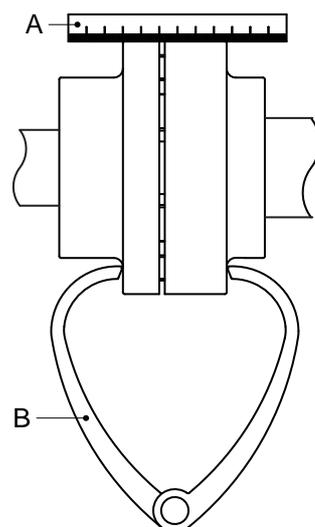


Figura 4: Alinhamento do acoplamento utilizando uma régua e um compasso de espessura.

- 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 4.
- 4 Coloque a 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 2. Consulte também a figura 5.

Tabela 2: Tolerâncias de alinhamento

Diâmetro externo do acoplamento [mm]	V		$V_{a_{max}} - V_{a_{min}}$ [mm]	$V_{r_{max}}$ [mm]
	min [mm]	max [mm]		
81-95	2	4	0,15	0,15
96-110	2	4	0,18	0,18
111-130	2	4	0,21	0,21
131-140	2	4	0,24	0,24
141-160	2	6	0,27	0,27
161-180	2	6	0,30	0,30
181-200	2	6	0,34	0,34
201-225	2	6	0,38	0,38

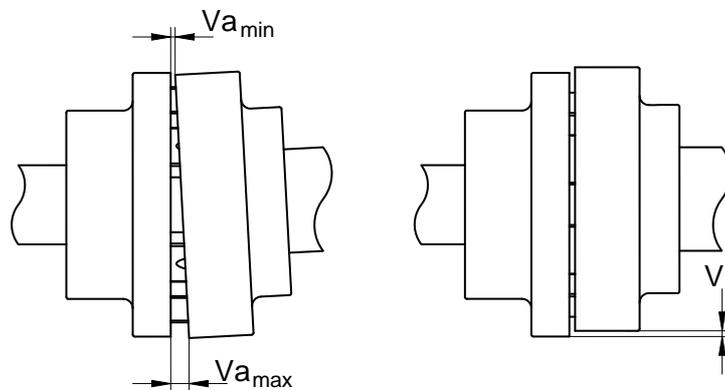


Figura 5: Tolerâncias de alinhamento.

### 3.5 Instalação de bombas com motores com flange

As bombas com motores com flange (FRES com motor B5, FREF, FREM) podem ser montadas diretamente sobre uma base. Não é necessário realinhar os eixos da bomba e do motor.

### 3.6 Ligação da tubagem principal

Existem várias possibilidades para a ligação da tubagem de sucção e de descarga:

- 1 Ligações fêmea roscadas
  - até 2" para bombas em ferro fundido
  - até 1 1/2" para bombas em aço inoxidável
- 2 Furos na caixa da bomba para ligações  $\geq$ Rp50.

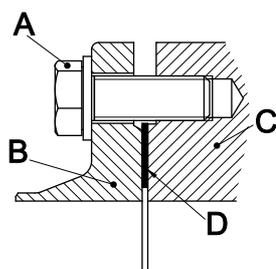


Figura 6: Ligação da tubagem principal na caixa da bomba.

<b>A</b>	parafuso
<b>B</b>	flange da tubagem ligada
<b>C</b>	caixa da bomba
<b>D</b>	junta

Tabela 3: Escolha os parafusos adequados de acordo com a tabela seguinte:

Tamanho da bomba	Parafuso	Tamanho da bomba	Parafuso
32-110	--	65-155	M16x40x4
32-150	--	80-140	M16x40x8
40-110	--	80-170	M16x40x8
40-170	--	80-210	M16x40x8
50-125b	M16x40x4	100-225b	M16x40x8
50-125	M16x40x4	100-225	M16x40x8
50-205	M16x40x4	100-250	M16x40x8
65-135b	M16x40x4	100-290b	M20x45x8
65-135	M16x40x4	100-290	M20x45x8
65-230	M16x40x4		

- 3 Ligações ASME para os tamanhos de bomba 80

### 3.7 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. As forças e os momentos máximos permitidos nas flanges da bomba estão indicados no capítulo 10 "Dados técnicos".
- A passagem do tubo de sucção deve ser ampla. Este tubo deve ser o mais curto possível.
- 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.
- Esta bomba auto-ferrante não necessita de uma válvula de pé na linha de sucção, a menos que esta linha seja tão volumosa ou as condições de funcionamento sejam tão desfavoráveis, que tenham sido calculados ou medidos tempos de sucção superiores a aproximadamente 8 minutos.
- Evite a entrada de partículas grandes ou duras, através da instalação de um ralo.
- No caso de uma bomba com uma vedação mecânica dupla (variante de vedação do eixo MD1), ligue a câmara de lavagem ao sistema de lavagem. A pressão do sistema de lavagem deve ser 1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor!

### 3.8 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.

### 3.9 Motor de combustão

#### 3.9.1 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.

#### 3.9.2 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

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 Reservatório de óleo



***As bombas são fornecidas sem líquido no reservatório de óleo!***

- Encha o reservatório de óleo com óleo. Consulte o parágrafo 10.1 "Reservatório de óleo" para obter informações sobre o tipo de óleo adequado e a quantidade.
- Caso o líquido a bombear não possa entrar em contacto com óleo: encha o reservatório de óleo com outro líquido adequado.

### 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

Proceda da seguinte forma quando a unidade é colocada em funcionamento pela primeira vez e

após a revisão da bomba:

- 1 Encha a bomba com o líquido a bombear, através do bujão de enchimento na parte dianteira da bomba, até que o líquido comece a transbordar.
- 2 Se a bomba estiver equipada com um sistema de lavagem, abra a válvula de fecho na tubagem de alimentação. Ao lavar uma vedação mecânica dupla (versão MD1), é necessário regular a pressão adequada do líquido de lavagem. A pressão deve ser 1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor.
- 3 Caso exista uma válvula de corte rápido, esta deverá ser aberta completamente. Durante a fase auto-ferrante, é necessário que o ar escape sem obstruções nem contrapressão no tubo de descarga.
- 4 Ligue a bomba.
- 5 Assim que a bomba estiver sob pressão, ajuste, se necessário, a válvula de fecho de alimentação para obter a pressão de funcionamento pretendida.



***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 a seco.
- O líquido de lavagem de uma vedação mecânica dupla (versão MD1) deve ter sempre a pressão adequada. A pressão deve ser 1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor.
- 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.

## 4.7 Ruído

A produção de ruído de uma bomba depende sobretudo das condições de funcionamento. Os valores indicados no parágrafo 10.6 "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 Motor de combustão



**Nunca encha o depósito com combustível com o motor ligado!**

### 5.3 Vedação mecânica

- Em geral, uma vedação mecânica não requer qualquer manutenção. Contudo, nunca deverá permitir que funcione em seco. Portanto, o reservatório de óleo por trás da vedação mecânica deve conter sempre um líquido lubrificante que não seja agressivo para o líquido a bombear nem para a vedação mecânica. Consulte o parágrafo 10.1 "Reservatório de óleo" para obter informações sobre o tipo de óleo adequado.
- Drene o óleo ou o líquido a cada 2000 horas de funcionamento ou uma vez por ano e substitua-o por óleo ou líquido novo. Consulte o parágrafo 10.1 "Reservatório de óleo" para obter informações sobre as quantidades recomendadas.



*Certifique-se de que o óleo ou o líquido drenado é descartado de forma segura. Garanta que este não prejudique o meio ambiente.*

- Caso não existam problemas, recomenda-se que não desmonte a vedação. As superfícies enfrentadas estão adaptadas uma à outra. A desmontagem implica sempre a substituição da vedação mecânica. Se a vedação do eixo tiver uma fuga, terá de ser substituída.



**Se a vedação mecânica tiver uma fuga, o reservatório de óleo transbordará através do orifício na tampa de enchimento de óleo e a bomba terá de ser imediatamente desligada para substituir a vedação mecânica!**

### 5.4 Vedação mecânica dupla

Verifique regularmente a pressão do líquido de lavagem. A pressão deve ser **1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor.**

## 5.5 Influências ambientais

- Limpe regularmente o filtro no tubo de sucção ou o ralo de sucção na parte inferior do tubo de sucção, visto que a pressão de entrada pode ficar demasiado baixa se o filtro ou o ralo de sucção 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.

## 5.6 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.

## 5.7 Motor

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

## 5.8 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 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 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, ver Tabela 5.</b>
A bomba não debita líquido	1, 2, 3, 4, 5
A bomba tem um caudal volumétrico insuficiente	4, 5, 7, 8, 12, 17, 31
A bomba tem uma altura manométrica insuficiente	1, 5, 8, 9, 11, 17, 31
O motor está sobrecarregado	8, 10, 11, 12, 13, 17, 22
A bomba vibra ou emite ruído	3, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23
Os rolamentos desgastam-se demasiado ou aquecem	15, 18, 21, 22, 23
O motor aquece	8, 13, 24
A bomba encravou	2, 6, 17, 22
Abastecimento irregular	4, 7, 9, 14
A bomba não ferra	1, 2, 5, 7
A bomba tem um consumo de energia superior ao normal	1, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 32
A bomba tem um consumo de energia inferior ao normal	1, 8, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 29, 31
A vedação mecânica tem de ser substituída com demasiada frequência	15, 18, 21, 28, 30, 31, 32, 33

Tabela 5: Causas possíveis das falhas da bomba.

	<b>Causas possíveis</b>
1	Sentido de rotação incorreto
2	A bomba não está cheia de líquido
3	A entrada ou o tubo de sucção não está suficientemente submerso
4	NPSH disponível demasiado baixo
5	A bomba não funciona à velocidade nominal
6	Partículas estranhas na bomba
7	Fuga de ar no tubo de sucção
8	A viscosidade do líquido difere da viscosidade calculada do líquido
9	O líquido contém gás ou ar
10	Velocidade demasiado elevada
11	Altura manométrica total inferior à nominal
12	Altura manométrica total superior à nominal
13	A densidade do líquido difere da densidade calculada do líquido
14	Obstrução na tubagem
15	A bomba e o motor não estão bem alinhados
16	Rolamentos defeituosos ou desgastados
17	Impulsor bloqueado ou danificado
18	Eixo torcido
19	Posicionamento inadequado da válvula de descarga
20	A base não é rígida
21	Os rolamentos foram montados de forma incorreta
22	Vibração
23	Velocidade demasiado baixa
24	A bomba não funciona no ponto de funcionamento correto
25	A bomba funciona com um fluxo de líquido demasiado baixo
26	Obstrução no impulsor ou na caixa da bomba
27	Arrastamento de uma peça rotativa
28	Desequilíbrio nas peças rotativas (por exemplo: impulsor ou acoplamento)
29	Placa ou anel de desgaste da caixa defeituoso ou desgastado
30	As superfícies de rolamento da vedação mecânica estão danificadas
31	A vedação mecânica foi montada de forma incorreta
32	A vedação mecânica não é adequada para as circunstâncias de funcionamento
33	O líquido no reservatório de óleo da vedação mecânica está poluído

## 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. Isto é especialmente importante para 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 necessário, remova os fusíveis.
- Coloque um sinal de perigo junto ao quadro de distribuição.

### 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



**Certifique-se de que o líquido ou o óleo não prejudica o meio ambiente!**

#### 7.3.1 Drenagem do líquido

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, bem como nas linhas de fornecimento de lavagem e refrigeração para a vedação do eixo.
- 2 Remova o bujão de drenagem (0310) ou a cobertura de limpeza (0370).
- 3 Se forem bombeados líquidos nocivos, utilize luvas, calçado, óculos etc. de proteção e lave bem a bomba.
- 4 Volte a colocar o bujão de drenagem ou a cobertura de limpeza.



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

### 7.4 Variantes de construção

As bombas podem ser fornecidas com diferentes variantes de construção. Cada variante tem um código que é indicado na identificação do tipo na chapa de identificação da bomba. Consulte o parágrafo 2.2 "Código de tipo" para obter uma explicação mais detalhada acerca da identificação do tipo.

## 7.5 Sistema Back Pull Out

As bombas são concebidas com um sistema Back Pull Out. Isto significa que é possível desmontar a bomba quase toda, sem que seja necessário desligar as tubagens de sucção e de descarga. Antes da desmontagem, é necessário retirar o motor da base.

### 7.5.1 Desmontagem da proteção

- 1 Solte os parafusos (0960). Consulte a figura 9.
- 2 Remova as duas coberturas (0270). Consulte a figura 7.

### 7.5.2 Desmontagem da unidade Back Pull Out

- 1 Desaperte os parafusos (0940) e remova a placa de montagem (0275) do suporte de rolamento (2100). Consulte a figura 10.
- 2 Remova o motor elétrico.
- 3 Se estiver equipado com um plano 11 na vedação do eixo: Desaperte as juntas roscadas (1410) e (1450), e remova o tubo de derivação (1420).
- 4 Remova os parafusos sextavados interiores (0800).
- 5 Retire o suporte de rolamento completo (2100) da caixa da bomba. O suporte de rolamento completo das bombas grandes é muito pesado. Sustenha-o com uma barra ou pendure-o numa eslinga de uma roldana.
- 6 Remova a metade do acoplamento do eixo da bomba e retire a chaveta do acoplamento (2210).

### 7.5.3 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. Aperte os parafusos sextavados interiores (0800) transversalmente.
- 2 Se estiver equipado com um plano 11 na vedação do eixo: Coloque o tubo de derivação (1420) e aperte as juntas roscadas (1410) e (1450).
- 3 Instale a placa de montagem (0275) no suporte de rolamento (2100) com os parafusos (0940). Consulte a figura 10.
- 4 Coloque a chaveta do acoplamento (2210) e instale a metade do acoplamento no eixo da bomba.
- 5 Volte a colocar o motor no lugar.
- 6 Verifique o alinhamento dos eixos da bomba e do motor. Consulte o parágrafo 3.4.3 "Alinhamento do acoplamento". Se necessário, realinhe.

## 7.5.4 Montagem da proteção

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

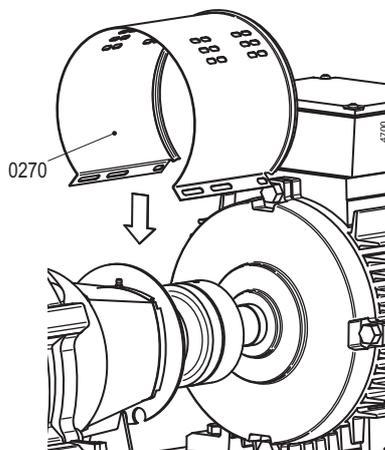


Figura 7: Instalação da cobertura do lado do motor.

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

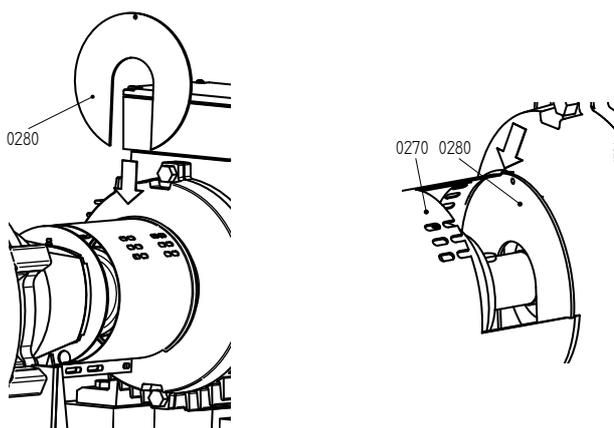


Figura 8: Instalação da placa de montagem do lado do motor.

- 3 Feche a cobertura e coloque o parafuso (0960). Consulte a figura 9.

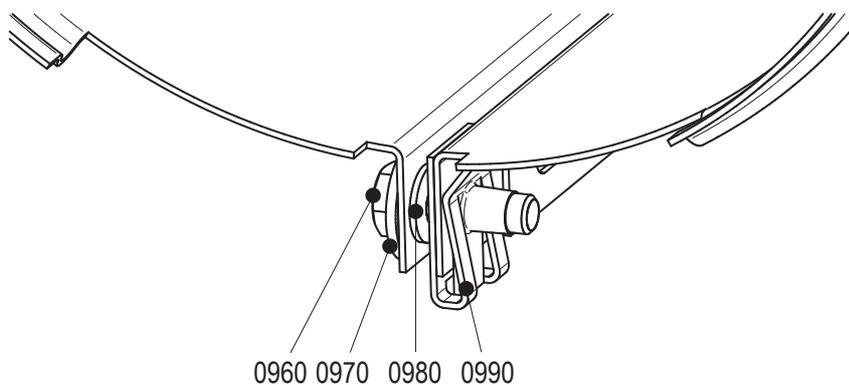


Figura 9: Instalação da cobertura.

- 4 Monte a cobertura (0270) do lado da bomba. Coloque-a sobre a cobertura existente do lado do motor. A ranhura circular deve estar situada do lado da bomba.

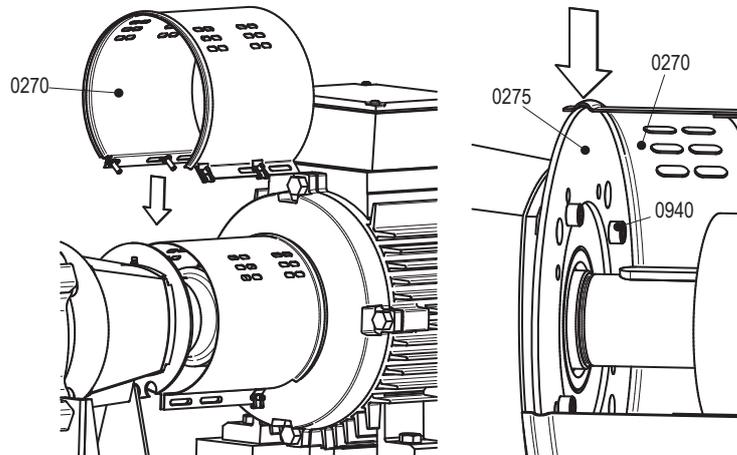


Figura 10: Instalação da cobertura do lado da bomba.

- 5 Feche a cobertura e coloque o parafuso (0960). Consulte a figura 9.
- 6 Faça deslizar a cobertura do lado do motor o máximo possível em direção ao motor. Fixe as duas coberturas com o parafuso (0960).

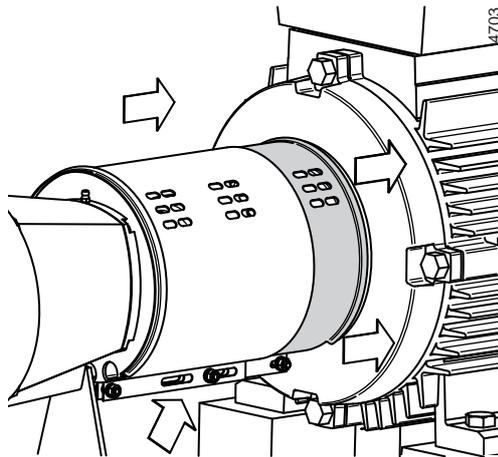


Figura 11: Ajuste da cobertura do lado do motor.

## 7.6 Substituição do impulsor e do anel de desgaste

O espaço entre o impulsor semiaberto e a placa de desgaste deve ser de 0,3 mm no mínimo e de 0,6 mm no máximo. Se as características de desempenho da bomba diminuírem, isso poderá ser um indício de desgaste no impulsor e na placa de desgaste. Para que isto possa ser verificado, é necessário desmontar a bomba, para medir o espaço entre o impulsor e a placa de desgaste.

### 7.6.1 Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, FRE - grupo de rolamento 1

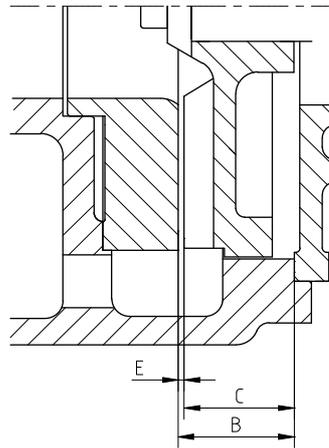


Figura 12: Espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, FRE - grupo de rolamento 1.

- 1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out".
- 2 Meça a distância B entre a placa de desgaste e a caixa da bomba. Consulte a figura 12.
- 3 Meça a distância C entre o impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 12.
- 4 Calcule o tamanho do calço (0220) a colocar, utilizando a fórmula:  $E = B - C$ .

**!** E deve ter 0,3 mm no mínimo e 0,6 mm no máximo.

**!** Se a espessura calculada do calço for superior a 0,6 mm, o impulsor e a placa de desgaste deverão ser substituídos.

## 7.6.2 Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, outros grupos de rolamento

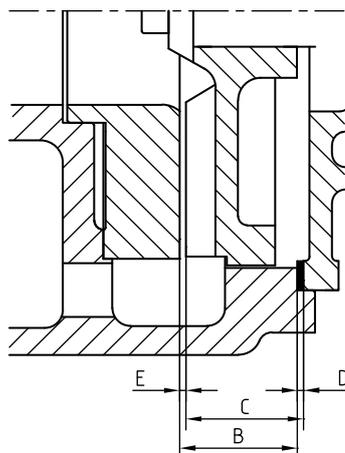


Figura 13: Espaço entre o impulsor e a placa de desgaste.

- 1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out".
- 2 Remova a junta (0300) e limpe os bordos da caixa da bomba e da cobertura intermédia.
- 3 Meça a distância B entre a placa de desgaste e a caixa da bomba. Consulte a figura 13.
- 4 Meça a distância C entre o impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 13.
- 5 Procure a espessura D adequada para a junta na tabela seguinte.
- 6 Calcule o tamanho do espaço E, utilizando a fórmula:  $E = B - C + D$
- 7 Caso o espaço tenha aumentado para um valor superior ao máximo permitido devido ao desgaste, será necessário substituir o impulsor e a placa de desgaste.

➤ Para as bombas FRES ou FREM, poderá ser útil verificar a distância A. Consulte o parágrafo 7.9.2 "Ajuste do impulsor" ou o parágrafo 7.11.2 "Ajuste do impulsor": um ajuste incorreto do impulsor também pode resultar num espaço demasiado grande.

espessura da junta [mm]		
0,25	0,3	0,5
80-170	50-125	80-210
100-225	50-125b	100-250
100-225b	65-135	150-290
	65-135b	150-290b
	65-155	
	80-140	

## 7.6.3 Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1

- 1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out".
- 2 Desmonte o parafuso do impulsor (1820) e a arruela de pressão (1825).
- 3 Retire o impulsor (0120) do eixo da bomba, utilizando um extrator adequado.
- 4 Remova o anel de tolerância (1880).

- 7.6.4 Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1
- 1 Coloque o anel de tolerância (1880) na reentrância do eixo da bomba (2200).
  - 2 Nas bombas em bronze e em aço inoxidável, o anel de tolerância deve estar isolado do líquido. Para isso, é necessário aplicar Loctite 572 sobre a superfície batente do impulsor (0120), a extremidade do eixo e a parte posterior do anel de tolerância.
  - 3 Empurre o impulsor sobre do anel de tolerância para cima do eixo. **Certifique-se de que fica posicionado perpendicularmente ao eixo!**
  - 4 Aplique uma gota de Loctite 243 na rosca e monte o parafuso do impulsor e a arruela de pressão (1825). Consulte o capítulo 10 "Dados técnicos" para obter informações sobre o momento de aperto correto.
- 7.6.5 Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento
- 1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out".
  - 2 Suporte de rolamento 4: endireite os bordos do anel de bloqueio (1825).
  - 3 Desmonte a porca ou o parafuso do impulsor (1820).
  - 4 Suportes de rolamento 2 e 3: remova a arruela (1830).
  - 5 Retire o impulsor (0120) do eixo da bomba, utilizando um extrator adequado.
  - 6 Remova a porca do impulsor (1860) do eixo da bomba.
- 7.6.6 Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento
- 1 Coloque a chaveta do impulsor (1860) na ranhura para a chaveta no eixo da bomba (2200).
  - 2 Faça deslizar o impulsor para cima do eixo da bomba.
  - 3 Suportes de rolamento 2 e 3: coloque a arruela (1830).
  - 4 Suporte de rolamento 4: coloque o anel de bloqueio (1825).
  - 5 Desengordure a rosca do eixo da bomba e a porca do impulsor (1820) ou o parafuso do impulsor (1820).
  - 6 Aplique uma gota de Loctite 243 na rosca e monte a porca ou o parafuso do impulsor. Consulte o capítulo 10 "Dados técnicos" para obter informações sobre o momento de aperto correto.
  - 7 Suporte de rolamento 4: Insira os bordos do anel de bloqueio (1825) nas reentrâncias do eixo da bomba e na porca ou no parafuso do impulsor.
- 7.6.7 Desmontagem da placa de desgaste
- A placa de desgaste pode ser removida após a desmontagem da unidade Back Pull Out. Os números de item referem-se à figura 55.
- 1 Solte os parafusos (0115).
  - 2 Remova a placa de desgaste (0125) da caixa da bomba, juntamente com a eventual lâmina de corte (0105), caso a bomba esteja equipada com um mecanismo de corte.
- 7.6.8 Montagem da placa de desgaste
- 1 Limpe o bordo da caixa da bomba, no local onde deve ser colocada a placa de desgaste.
  - 2 Coloque a placa de desgaste na caixa da bomba, juntamente com a eventual lâmina de corte (0105), caso a bomba esteja equipada com um mecanismo de corte. Durante este processo, certifique-se de que esta não fica desalinhada. Preste atenção à posição dos furos.

- 3 Aperte a placa de desgaste com parafusos (0115). Utilize Loctite 243 para bloquear os parafusos.

## 7.6.9 Desmontagem do anel de desgaste

Nas bombas com impulsor fechado, o desgaste ocorre entre o impulsor e o anel de desgaste. Este desgaste não deve exceder 1,2 mm de diâmetro.

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.

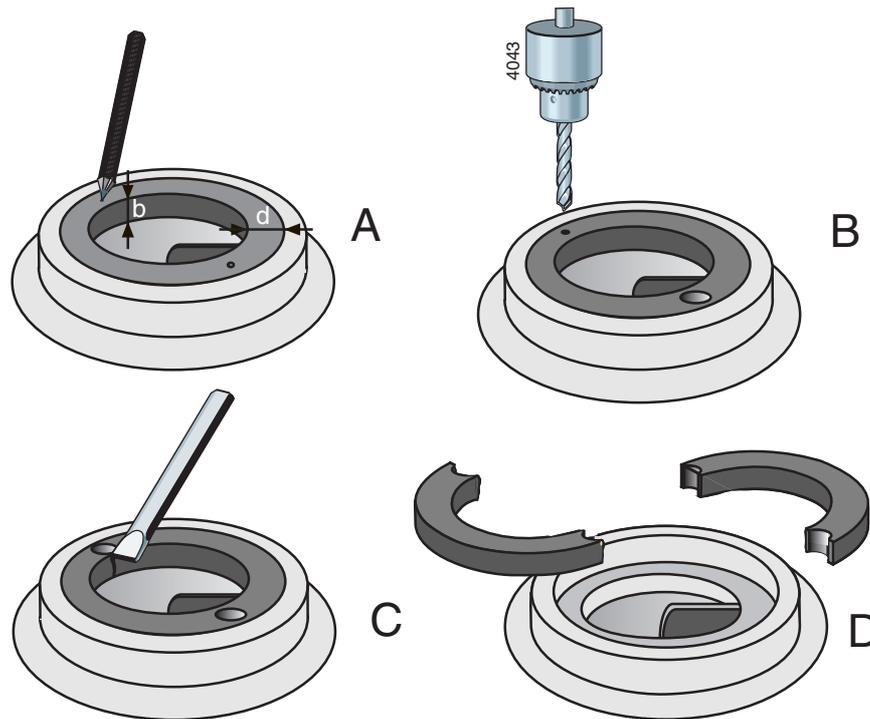


Figura 14: Remoção do anel de desgaste.

- 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.

## 7.6.10 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!**

## 7.7 Vedação mecânica

### 7.7.1 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 mas 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!

### 7.7.2 Desmontagem da vedação mecânica MG12

Os números de item referem-se à figura 51.

- 1 Remova o impulsor (0120). Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento".
- 2 Remova a peça rotativa da vedação mecânica (1220) do eixo da bomba.
- 3 Remova a cobertura intermédia (0110) do suporte de rolamento (2100).
- 4 Remova o coletor de óleo (1235) e empurre o anel oposto da vedação mecânica para fora da cobertura intermédia.

### 7.7.3 Montagem da vedação mecânica MG12

- 1 Coloque um pouco de massa lubrificante no coletor de óleo (1235) e instale-o na cobertura intermédia (0110).
- 2 Pouse a cobertura intermédia numa posição plana. Humedeça a câmara de vedação com um pouco de água de baixa tensão superficial (adicione detergente) e coloque o anel oposto a direito.
- 3 Coloque um casquilho de montagem cónico no eixo da bomba ou na manga de eixo.
- 4 Coloque a cobertura intermédia sobre o eixo da bomba no suporte de rolamento (2100).
- 5 Humedeça o eixo da bomba com um pouco de água de baixa tensão superficial (adicione detergente). Não utilize óleo nem massa lubrificante! Insira a peça rotativa no eixo, torcendo-a ligeiramente no sentido dos ponteiros do relógio, até que a extremidade traseira do fole fique ao mesmo nível do ressalto do eixo. Durante a montagem, aplique pressão ou tensão apenas através da extremidade traseira do fole.
- 6 Remova o casquilho de montagem.
- 7 Apenas para FRE 150-290 e 150-290b: coloque o anel de afastamento (0370).
- 8 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.6.4 "Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

## 7.7.4 Desmontagem da vedação mecânica M7N

Os números de item referem-se à figura 51.

- 1 Remova o impulsor (0120). Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento".
- 2 Remova a peça rotativa da vedação mecânica (1220) do eixo da bomba.
- 3 Remova a cobertura intermédia (0110) do suporte de rolamento (2100).
- 4 Remova o coletor de óleo (1235) e empurre o anel oposto da vedação mecânica para fora da cobertura intermédia.

## 7.7.5 Montagem da vedação mecânica M7N

- 1 Coloque um pouco de massa lubrificante no coletor de óleo (1235) e instale-o na cobertura intermédia (0110).
- 2 Pouse a cobertura intermédia numa posição plana. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no compartimento de vedação da cobertura intermédia e pressione o anel oposto da vedação mecânica para dentro do mesmo a direito. A abertura no anel oposto deverá corresponder à posição no pino de bloqueio (1270), para que o anel oposto não se parta!
- 3 Coloque um casquilho de montagem cônico no eixo da bomba ou na manga de eixo.
- 4 Coloque a cobertura intermédia sobre o eixo da bomba no suporte de rolamento (2100).
- 5 Faça deslizar a peça rotativa da vedação mecânica para cima do eixo da bomba. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no anel de vedação O-ring, para evitar que este role para cima da manga do eixo.
- 6 Ajuste a peça rotativa da vedação mecânica à distância X (consulte a figura 15 e a tabela correspondente) e bloqueie-a, fixando o parafuso de ajuste (1220).
- 7 Remova o casquilho de montagem.
- 8 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.6.4 "Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

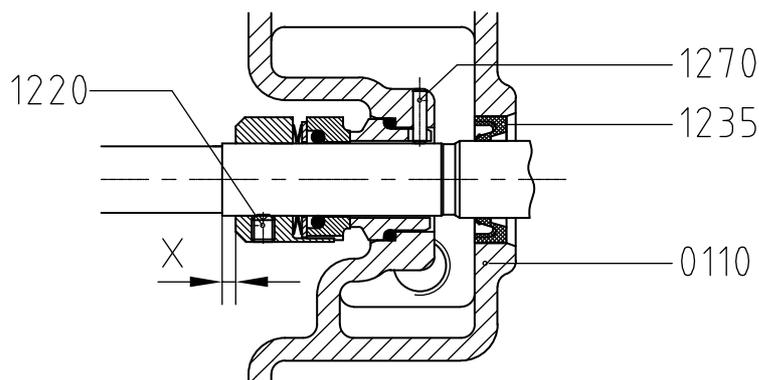


Figura 15: Ajuste da vedação mecânica M7N.

Eixo ø	16	25	30	40	50
X	23	3	7	0	10,8

#### 7.7.6 Desmontagem da vedação mecânica dupla MD1

Os números de item referem-se à figura 54.

- 1 Desmonte o impulsor (0120). Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento".
- 2 Remova os parafusos (1800) e faça deslizar a cobertura da vedação mecânica (1230) para trás.
- 3 Marque a posição da cobertura intermédia (0110) em relação ao suporte de rolamento (2100). Bata na cobertura intermédia para soltá-la e remova-a.
- 4 Desaperte os dois parafusos de ajuste (1250) e remova a manga (1200) do eixo da bomba.
- 5 Desaperte o parafuso de ajuste e remova as peças rotativas da vedação mecânica (1220) do eixo da bomba.
- 6 Desaperte o parafuso de ajuste e remova as peças rotativas da vedação mecânica (1225) da manga do eixo.
- 7 Empurre o anel oposto da vedação mecânica (1225) para fora da cobertura intermédia.
- 8 Remova a cobertura da vedação mecânica do eixo da bomba e empurre o anel oposto da vedação mecânica (1220) para fora. Remova o anel de vedação O-ring (1300).

#### 7.7.7 Montagem da vedação mecânica dupla MD1

- 1 Pouse a cobertura da vedação mecânica (1230) numa posição plana. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no compartimento de vedação e pressione o anel oposto da vedação mecânica (1220) para dentro do mesmo a direito. A abertura no anel oposto deverá corresponder à posição no pino de bloqueio (1260), para que o anel oposto não se parta!
- 2 Pouse a cobertura intermédia (0110) numa posição plana. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no compartimento de vedação e pressione o anel oposto da vedação mecânica (1225) para dentro do mesmo a direito. A abertura no anel oposto deverá corresponder à posição no pino de bloqueio (1270), para que o anel oposto não se parta!
- 3 Coloque o anel de vedação O-ring (1320) na manga do eixo. Coloque a peça rotativa da vedação mecânica (1225) na manga do eixo. Aperte o parafuso de ajuste.
- 4 Coloque o suporte de rolamento com o eixo da posição vertical.
- 5 Coloque a cobertura da vedação mecânica no eixo da bomba. Coloque o anel de O-ring (1300).

- 6 Coloque a peça rotativa da vedação mecânica (1220) no eixo. Ajuste a peça rotativa da vedação mecânica à distância X1 da figura 16 e da tabela correspondente. Bloqueie-a, fixando o parafuso de ajuste.

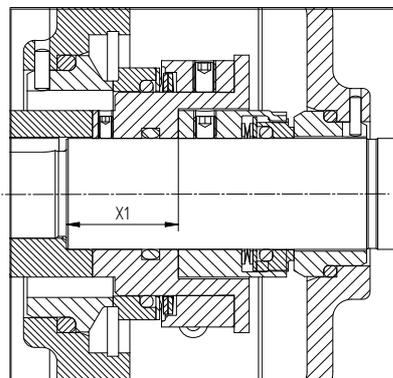


Figura 16: Ajuste da vedação mecânica MD1.

Eixo ø	16	25	30
X	43	18,8	30

- 7 Coloque a manga do eixo (1200) com a peça rotativa da vedação do eixo (1225) sobre o eixo.
- 8 Coloque a cobertura intermédia na posição correta no aro de centragem do suporte de rolamento (2100).
- 9 Coloque a cobertura da vedação mecânica (1230) na cobertura intermédia. Certifique-se de que esta é colocada na posição correta, tendo em consideração as ligações. Aperte os parafusos (1800) transversalmente. A cobertura não pode ser colocada na diagonal.
- 10 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

## 7.8 Rolamento

### 7.8.1 Instruções de montagem e desmontagem de rolamentos

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

#### **Desmontagem:**

- Utilize **um extrator adequado** 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 ou um mandril em aço macio.

**Nunca bata no rolamento com um martelo!**

#### **Montagem:**

- Verifique se 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).

### 7.8.2 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1

Os números de item referem-se à figura 43.

- 1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".
- 2 Desmonte a vedação laminada (2165).
- 3 Remova a tampa do rolamento (2115).
- 4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330).
- 5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.
- 6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba.
- 7 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

### 7.8.3 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1

- 1 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado do impulsor e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 2 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 3 Coloque o anel de retenção interior (2300) no furo do rolamento do lado do impulsor.
- 4 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior.

- 5 Coloque o anel de ajuste (2330) no rolamento do lado da transmissão e instale o anel de retenção interior (2305) com os dentes voltados para o anel de ajuste.
- 6 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão e proteja o rolamento do lado do impulsor, montando a vedação laminada (2165).
- 7 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.4 "Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1".

#### 7.8.4 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2

Os números de item referem-se à figura 44.

- 1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".
- 2 Desmonte a vedação laminada (2165).
- 3 Remova a tampa do rolamento (2115).
- 4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330).
- 5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.
- 6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba. Remova o anel de fecho de borracha (2390).
- 7 Remova o anel de ajuste (2335) do furo do rolamento.
- 8 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

#### 7.8.5 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2

- 1 Monte o anel de fecho de borracha (2390) no eixo da bomba do lado do impulsor, com a parte maior voltada para o impulsor.
- 2 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado do impulsor e empurre-o firmemente contra o anel de fecho de borracha. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 3 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 4 Puxe o anel de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados do rolamento de contacto angular (2250). Empurre o anel de fecho de volta para a posição correta.
- 5 Coloque o anel de retenção interior (2300) no furo do rolamento do lado do impulsor.
- 6 Coloque o anel de ajuste (2335) por cima.
- 7 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior. O anel de ajuste está agora bloqueado entre o rolamento e o anel de retenção interior.
- 8 Coloque o anel de ajuste (2330) no rolamento do lado da transmissão e instale o anel de retenção interior (2305) com os dentes voltados para o anel de ajuste.
- 9 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão e proteja o rolamento do lado do impulsor, montando a vedação laminada (2165).
- 10 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

### 7.8.6 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3

Os números de item referem-se à figura 45.

- 1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".
- 2 Desmonte a vedação laminada (2165).
- 3 Remova a tampa do rolamento (2115).
- 4 Desmonte o anel de retenção interior (2300) do lado da transmissão e remova a arruela distanciadora (2331), a arruela ondulada (2355) e a outra arruela distanciadora (2330).
- 5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.
- 6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba. Remova os dois anéis de fecho de borracha (2390).
- 7 Remova o anel de ajuste (2335) do furo do rolamento.
- 8 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

### 7.8.7 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3

- 1 Monte os anéis de fecho de borracha (2390) no eixo da bomba, com os lados maiores afastados um do outro.



#### **Os rolamentos devem ser montados em X!**

- 2 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado do impulsor e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 3 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 4 Puxe os anéis de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados dos rolamentos. Empurre os anéis de fecho de volta para a posição correta.
- 5 Coloque o anel de retenção interior (2300) no furo do rolamento do lado do impulsor.
- 6 Coloque o anel de ajuste (2335) por cima.
- 7 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior. O anel de ajuste está agora bloqueado entre o rolamento e o anel de retenção interior.
- 8 Coloque a arruela distanciadora (2330) sobre o rolamento do lado da transmissão e, em seguida, a arruela ondulada (2355) e a arruela distanciadora (2331).
- 9 Coloque o anel de retenção interior (2300) do lado da transmissão.
- 10 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão e proteja o rolamento do lado do impulsor, montando a vedação laminada (2165).
- 11 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

## 7.8.8 Desmontagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250

Os números de item referem-se à figura 46.

- 1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".
- 2 Desmonte o anel de vedação (2180).
- 3 Desmonte os parafusos sextavados interiores (2815) e remova a tampa do rolamento (2115).
- 4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330), caso exista.
- 5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.
- 6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba.
- 7 Remova o anel Nilos (2310).
- 8 Remova os dois anéis de retenção exteriores (2340) e (2345).
- 9 Remova o anel Nilos (2315) e o anel de ajuste (2335), caso exista, do furo do rolamento.
- 10 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

## 7.8.9 Montagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250

- 1 Coloque os anéis de retenção exteriores (2340) e (2345).
- 2 Coloque o anel Nilos (2310) sobre o eixo da bomba (2200) do lado do impulsor.
- 3 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba do lado do impulsor, com a parte maior do anel interior voltada para o anel de retenção exterior e empurre-o com firmeza contra o anel de retenção exterior. **Deixe o rolamento arrefecer!** O anel Nilos (2310) está agora bloqueado entre o rolamento e o anel de retenção exterior.
- 4 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado da transmissão e empurre-o com firmeza contra o anel de retenção exterior. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 5 Puxe o anel de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados do rolamento de contacto angular (2250). Empurre o anel de fecho de volta para a posição correta.
- 6 Coloque o anel de retenção interior (2300).
- 7 *Apenas para FRE 100-250:* coloque o anel de ajuste (2335) sobre o anel de retenção interior.
- 8 Coloque o anel Nilos (2315).
- 9 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior. O anel de ajuste, caso exista, e o anel Nilos estão agora bloqueados entre o rolamento e o anel de retenção interior.
- 10 *Apenas para FRE 100-250:* coloque o anel de ajuste (2330).
- 11 Coloque o anel de retenção interior (2305).
- 12 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão, utilizando parafusos sextavados interiores (2815).
- 13 Monte o anel de vedação (2180) do lado do impulsor.

14 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

#### 7.8.10 Desmontagem dos rolamentos FRE 150-290b e 150-290

Os números de item referem-se à figura 47.

- 1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".
- 2 Desmonte o anel de vedação (2180).
- 3 Desmonte os parafusos sextavados interiores (2815) e remova a tampa do rolamento (2115).
- 4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330).
- 5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.
- 6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba.
- 7 Remova o anel Nilos (2310).
- 8 Remova o anel Nilos (2315) e o anel de ajuste (2335) do furo do rolamento.

#### 7.8.11 Montagem dos rolamentos 150-290b e 150-290

- 1 Coloque o anel Nilos (2310) sobre o eixo da bomba (2200) do lado do impulsor.
- 2 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba do lado do impulsor, com a parte maior do anel interior voltada para o anel de retenção exterior e empurre-o com firmeza contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!** O anel Nilos (2310) está agora bloqueado entre o rolamento e o ressalto do eixo.
- 3 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o com firmeza contra o anel de retenção exterior. **Deixe o rolamento arrefecer!**
- 4 Puxe o anel de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados do rolamento de contacto angular (2250). Empurre o anel de fecho de volta para a posição correta.
- 5 Coloque o anel de ajuste (2335) no furo do rolamento do lado do impulsor.
- 6 Coloque o anel Nilos (2315).
- 7 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no assento do rolamento. O anel de ajuste, caso exista, e o anel Nilos estão agora bloqueados entre o rolamento e o assento do rolamento.
- 8 Coloque o anel de ajuste (2330) e instale o anel de retenção interior (2305).
- 9 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão, utilizando parafusos sextavados interiores (2815).
- 10 Monte o anel de vedação (2180) do lado do impulsor.
- 11 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

## 7.9 FRES

### 7.9.1 Montagem do motor elétrico



**O motor elétrico tem de estar equipado com um rolamento fixo.**

- 1 Certifique-se de que a folga axial do eixo do motor não excede os 0,3 mm.
- 2 Coloque o motor na vertical e apoie o eixo do lado do ventilador, de modo que este seja empurrado para o lado da flange do motor e a folga axial seja absorvida.
- 3 Nos os motores até ao tamanho IEC 112, inclusive, remova a chaveta da extremidade do eixo.**
- 4 Empurre a manga de eixo (2200) para cima da extremidade do eixo.
- 5 Coloque os 2 parafusos de ajuste (2280) no centro da manga de eixo, utilizando Loctite 243, até que estes fiquem dentro da ranhura de chaveta, mas não aperte os parafusos. **Nos motores do tamanho IEC 112 e superiores, coloque apenas um parafuso de ajuste do lado da caixa da bomba.**
- 6 Coloque a lanterna (0250) no motor, utilizando os parafusos (0850) e as porcas (0900).

### 7.9.2 Ajuste do impulsor

- 1 Instale a cobertura intermédia (0110), a vedação mecânica (1220) e o impulsor (0120).
- 2 Ajuste o impulsor ao tamanho **A** entre a parte traseira do impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 17 e a Tabela 6 abaixo. De preferência, utilize duas réguas calibradas.

Tabela 6:

Suporte de rolamento	A +/- 0,05
1	6
2	10
3	16,75

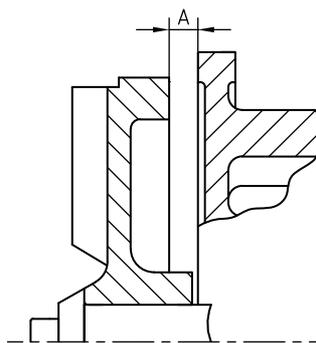


Figura 17: Ajuste do impulsor FRES.

- 3 Empurre as réguas bem contra o impulsor e aperte os parafusos de ajuste (2280).
- 4 Nos motores de tamanho superior ao IEC 112, marque um ponto de perfuração no eixo do motor, no furo roscado livre na manga de eixo, e coloque o segundo parafuso de ajuste, utilizando Loctite 243. Aperte bem os dois parafusos de fixação.

## 7.10 FREF

### 7.10.1 Montagem do motor elétrico

- 1 Coloque o motor na vertical, com o eixo apontado para cima.
- 2 Coloque a lanterna (0250) no motor, utilizando os parafusos (0850) e as porcas (0900).

## 7.11 FREM

### 7.11.1 Montagem do motor de combustão

- 1 Certifique-se de que a folga axial do eixo do motor não excede os 0,3 mm.
- 2 Coloque o motor de combustão na vertical, com o eixo apontado para cima.
- 3 Aplique um pouco de **Loctite 648** na extremidade do eixo do motor. **Nunca utilize Loctite de secagem rápida!**
- 4 Empurre a manga de eixo (2200) para cima do eixo do motor. Certifique-se de que o furo para o parafuso de ajuste corresponde à ranhura de chaveta do eixo do motor.
- 5 Coloque o parafuso de ajuste (2280), utilizando Loctite 243, mas não aperte o parafuso.
- 6 Coloque a lanterna (0250) no motor, utilizando os parafusos (0850) e as porcas (0900).

### 7.11.2 Ajuste do impulsor

- 1 Instale a cobertura intermédia (0110), a vedação mecânica (1220) e o impulsor (0120).
- 2 Ajuste o impulsor ao tamanho **A** entre a parte traseira do impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 18 e a Tabela 7 abaixo. De preferência, utilize duas réguas calibradas.

Tabela 7:

Suporte de rolamento	A +/- 0,05
1	6
2	10

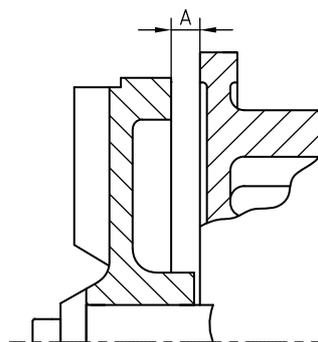


Figura 18: Ajuste do impulsor FREM.

- 3 Empurre as réguas bem contra o impulsor e aperte o parafuso de ajuste (2280).



# 8 Dimensões

## 8.1 FRE - grupos de rolamento 1, 2 e 3

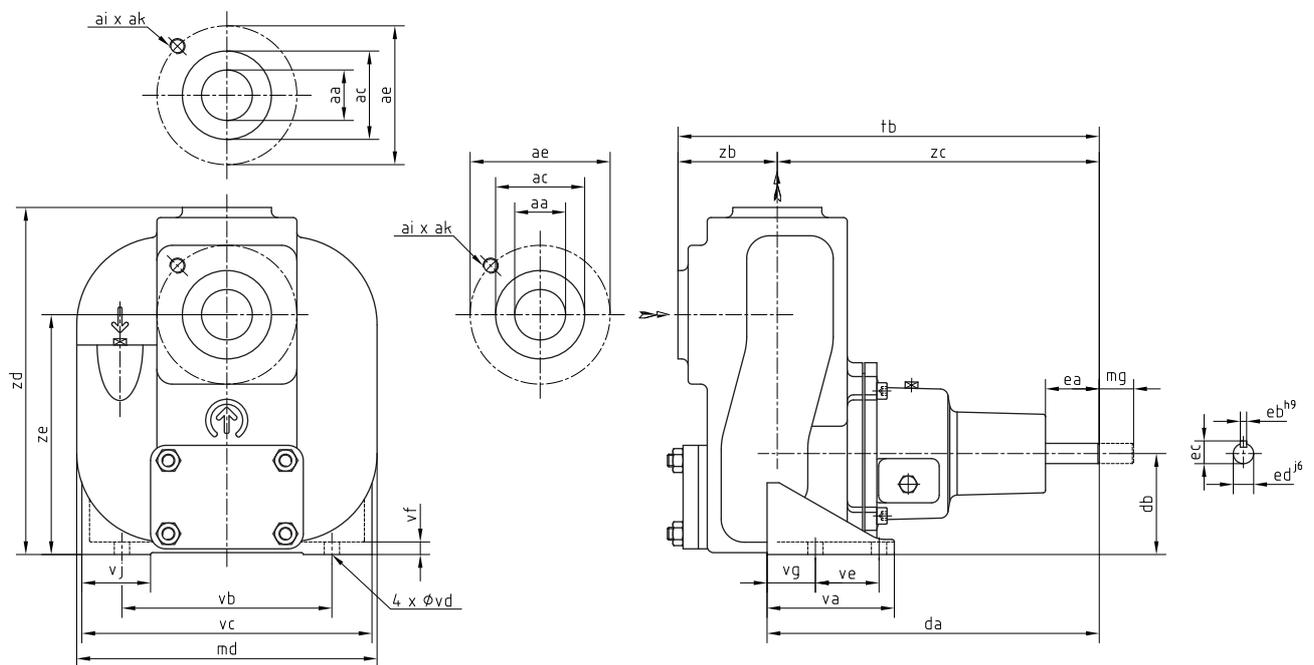


Figura 19: FRE - grupos de rolamento 1, 2 e 3.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	Rp 1¼	-	-	-	-	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	Rp 1¼	-	-	-	-	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	Rp 1½	-	-	-	-	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	Rp 1½	-	-	-	-	380	160	60	8	31	28	314	80
50-125b	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	Rp 2	100	125	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	145	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	145	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
80-140	80	135	160	8	M16	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	160	8	M16	416	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(\*) R6 : aa=50mm

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	321	100	165	228	12	50	10	38	54	73	248	270	185	20
32-150	362	91	190	240	12	40	12	36	75	73	289	300	205	30
40-110	331	100	165	228	12	50	10	38	54	78	253	275	190	22
40-170	448	111	222	292	14	50	15	46	91	78	370	394	285	60
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
80-140	455	136	212	292	14	80	12	41	79	126	329	410	282	62
80-170	533	143	250	360	14	80	15	48	115	127	406	470	340	100
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

8.2 FRE - grupo de rolamento 4

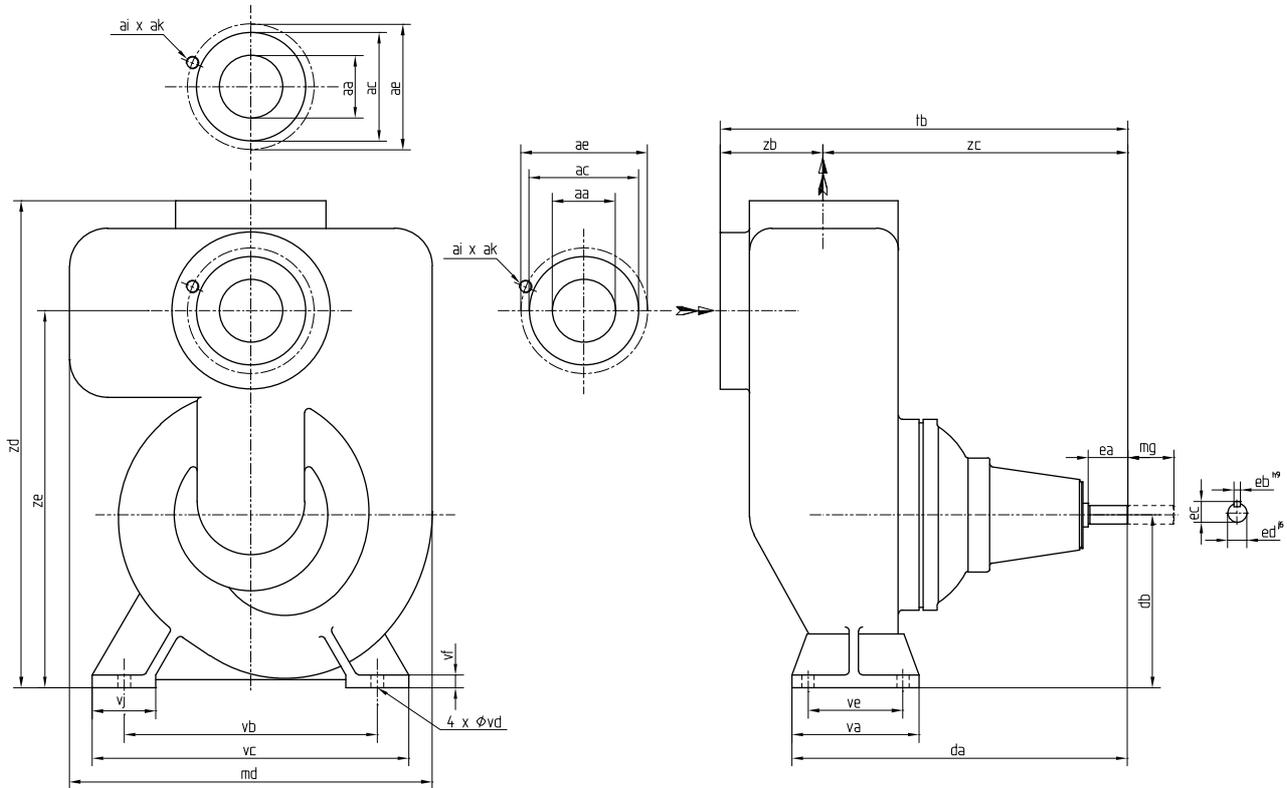


Figura 20: FRE - grupo de rolamento 4.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-210	80	138	160	8	M16	424	220	50	8	27	24	458	90
100-250	100	158	180	8	M16	524	280	80	10	35	32	520	110
150-290b	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120
150-290	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120

Ligações ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-210	515	160	320	400	18	120	16	80	130	385	620	480	130
100-250	640	160	315	400	18	120	18	80	145	495	730	590	150
150-290b	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270
150-290	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270

## 8.3 FRE com ligações ISO 7005 PN20

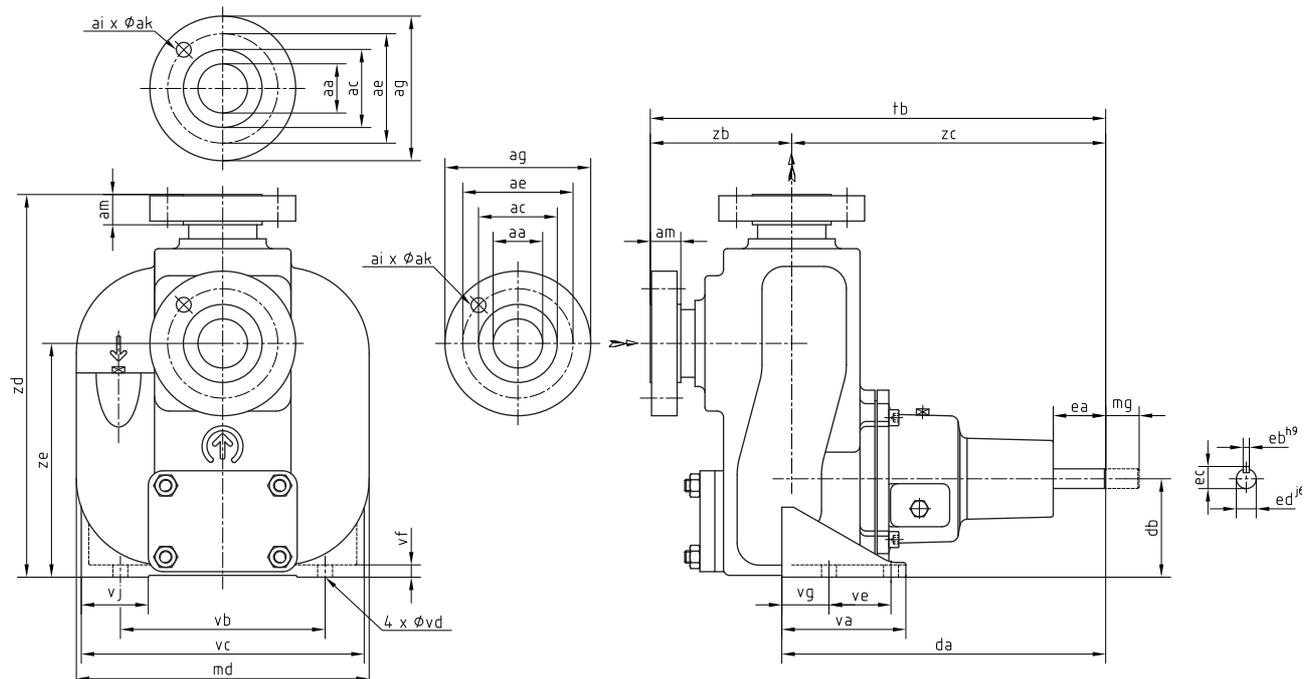


Figura 21: FRE com ligações ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	380	160	60	8	31	28	314	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	356	100	165	228	12	50	10	38	54	108	248	305	185	23
32-150	397	91	190	240	12	40	12	36	75	108	289	335	205	33
40-110	366	100	165	228	12	50	10	38	54	113	253	310	190	26
40-170	483	111	222	292	14	50	15	46	91	113	370	429	285	64

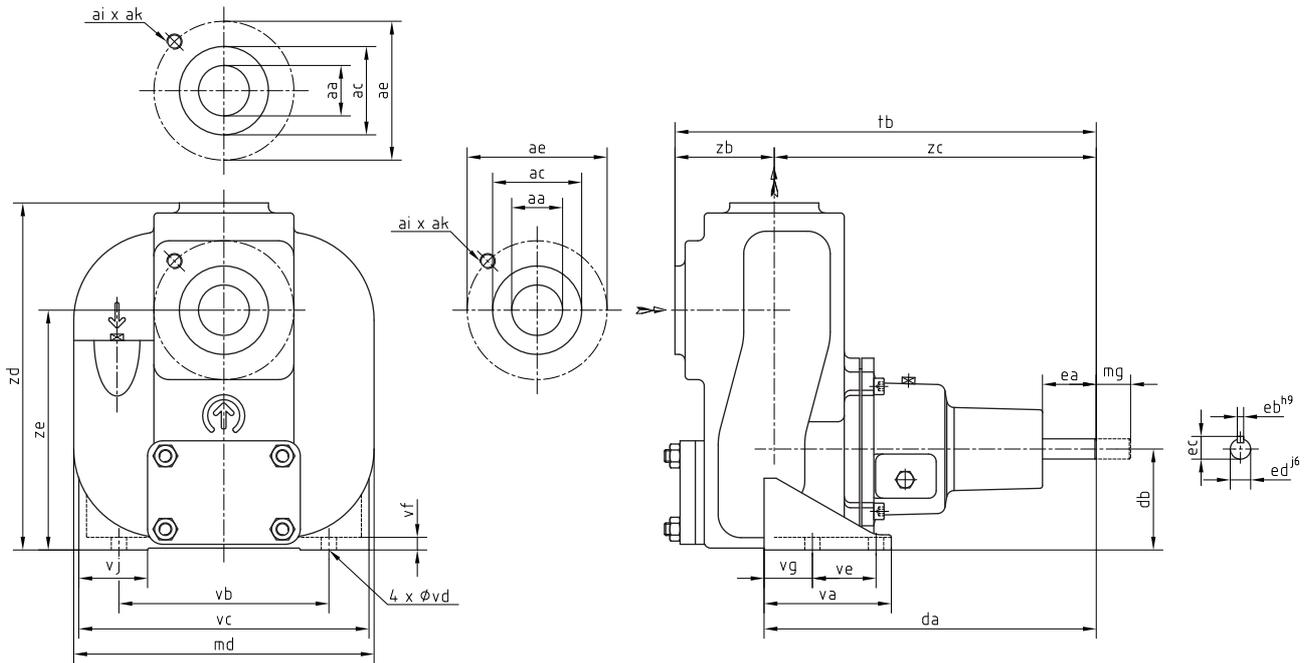


Figura 22: FRE com ligações ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
50-125b	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	50	100	120,7(*)	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	139,7(*)	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	139,7(*)	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(\*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

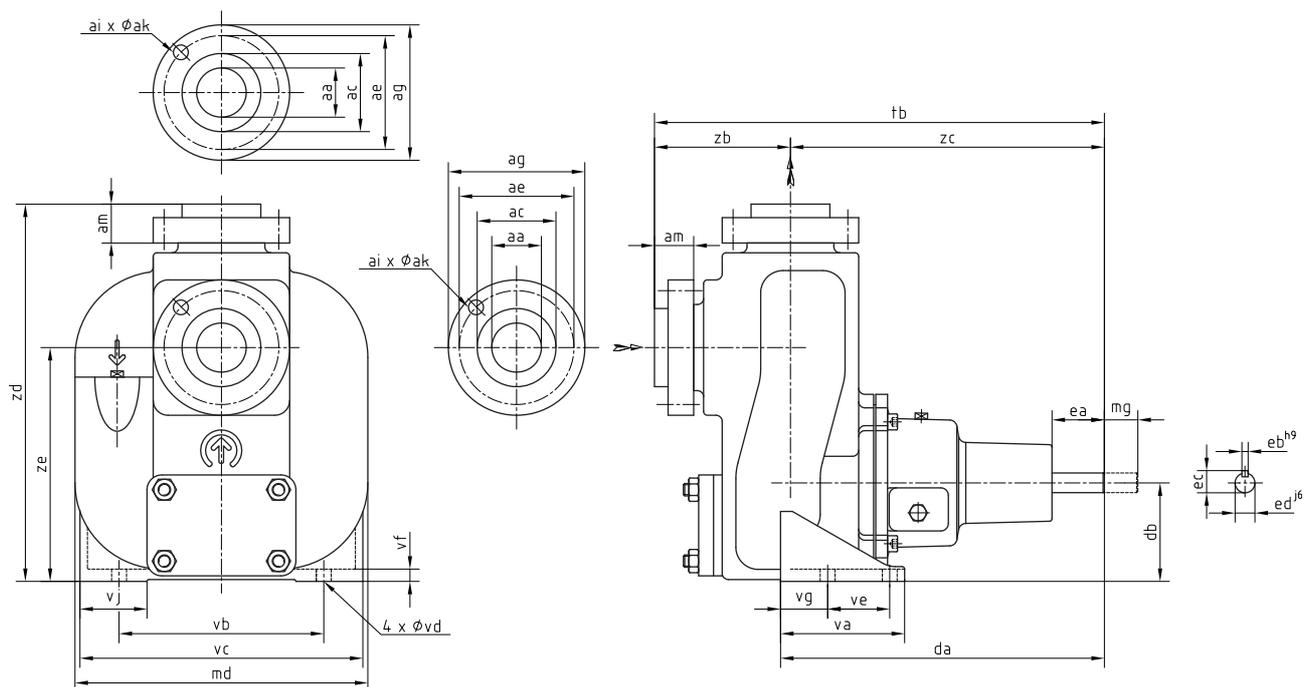


Figura 23: FRE com ligações ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	416	160	60	8	31	28	368	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-140	495	136	212	292	14	80	12	41	79	166	329	450	282	70
80-170	573	143	250	360	14	80	15	48	115	167	406	510	340	108

8.4 FRE - unidade de bomba A6

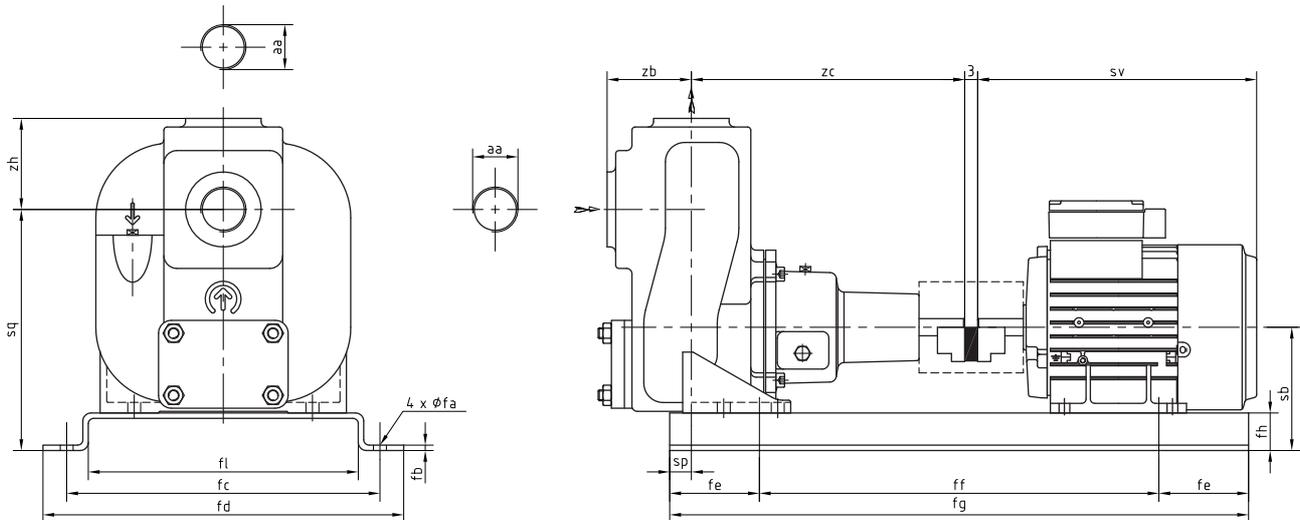


Figura 24: FRE - unidade de bomba A6.

						Motor IEC							
						71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	Rp 1 1/4	73	248	85	sb		115						
					sp		17						
					sq		220						
					X		2						
32-150	Rp 1 1/4	73	289	95	sb	135	135	135	135	135	147		
					sp	17	17	17	17	17	17		
					sq	240	240	240	240	240	252		
					X	2	2	2	2	2	2		
40-110	Rp 1 1/2	78	253	85	sb	115	115	125	125				
					sp	17	17	17	17				
					sq	225	225	235	235				
					X	2	2	2	2				
40-170	Rp 1 1/2	78	370	109	sb		205	205	205	205	205	205	
					sp		19	19	19	19	19	19	
					sq		330	330	330	330	330	330	
					X		3	3	3	3	3	3	

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

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305

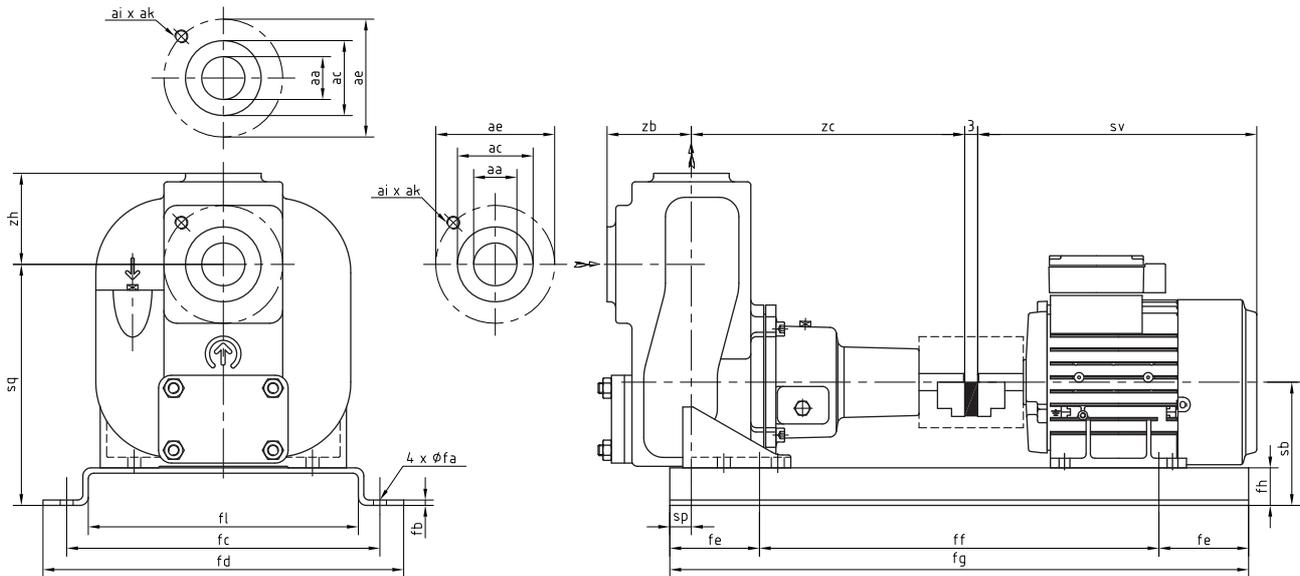


Figura 25: FRE - unidade de bomba A6.

										Motor IEC								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	652
50-125b	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	Rp2	100	125	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

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

(\*\*) R6 : aa=50mm

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

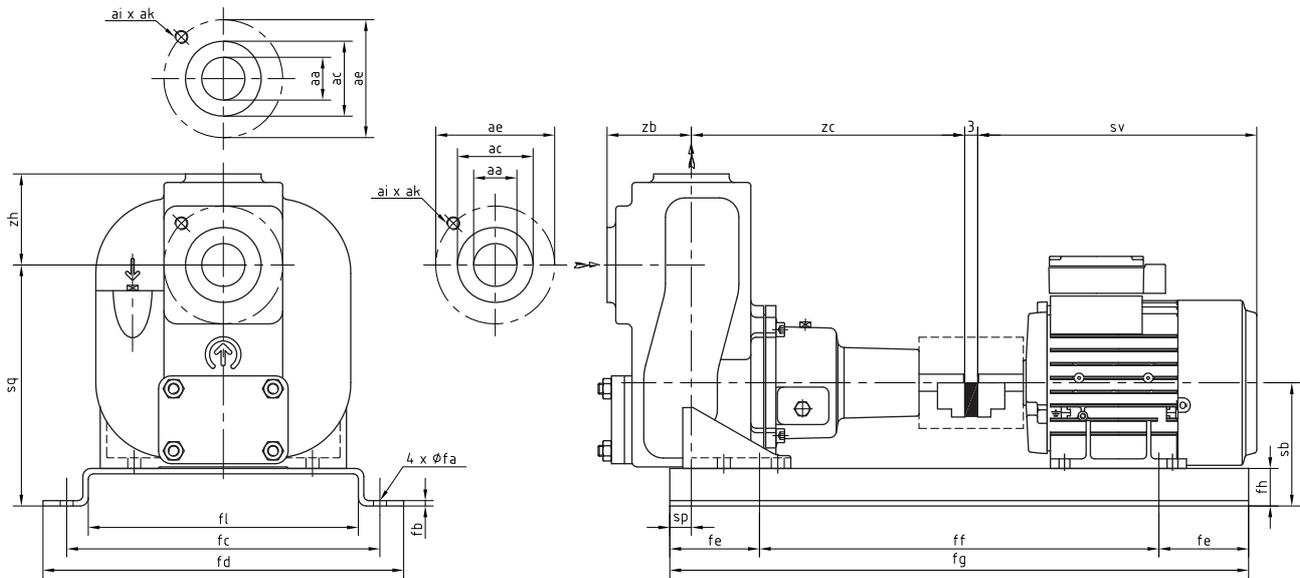


Figura 26: FRE - unidade de bomba A6.

										Motor IEC											
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L			
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652	672			
65-135b	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177						
									sp	17			17	17	17						
									sq	287			297	297	317						
									X	2			3	3	3						
65-135	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177						
									sp	17				17	17						
									sq	287				297	317						
									X	2				3	3						
65-155	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177						
									sp	17	17	17			17						
									sq	327	327	327			327						
									X	3	3	3			3						
65-230	65	120	145	4	M16	115	390	150	sb				223	223					223		
									sp				19	19						19	
									sq					388	388						388
									X					6	6						6

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

Ligações ISO 7005 PN 16

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

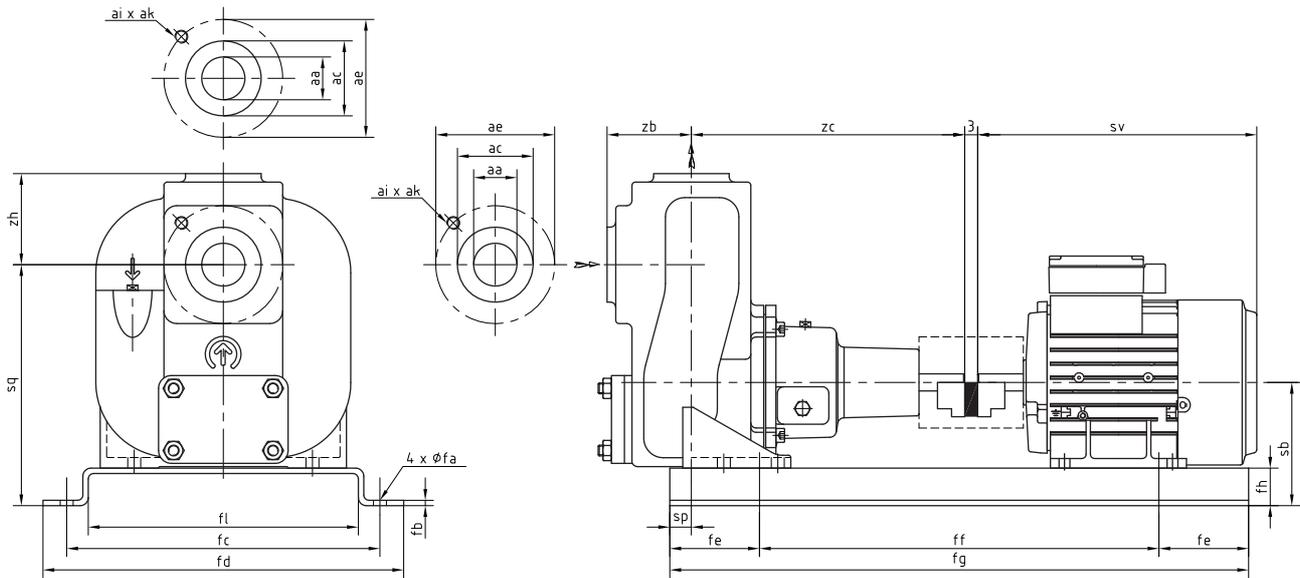


Figura 27: FRE - unidade de bomba A6.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	Motor IEC								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
										269	336	345	402	432	486	520	652	
80-140	80	135	160	8	M16	126	329	128	sb	177	177			177	177			
									sp	17	17			17	17			
									sq	327	327			327	327			
									X	3	3			3	3			
80-170	80	135	160	8	M16	127	406	130	sb		223	223	223		223		223	
									sp		19	19	19		19		19	
									sq		403	403	403		403		403	
									X		6	6	6		6		6	
100-225b	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290		
									sp					19	19	19		
									sq					520	520	520		
									X					7	7	7		
100-225	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290	
									sp				19	19	19		19	
									sq				520	520	520		520	
									X				7	7	7		7	

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

Ligações ISO 7005 PN 16

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

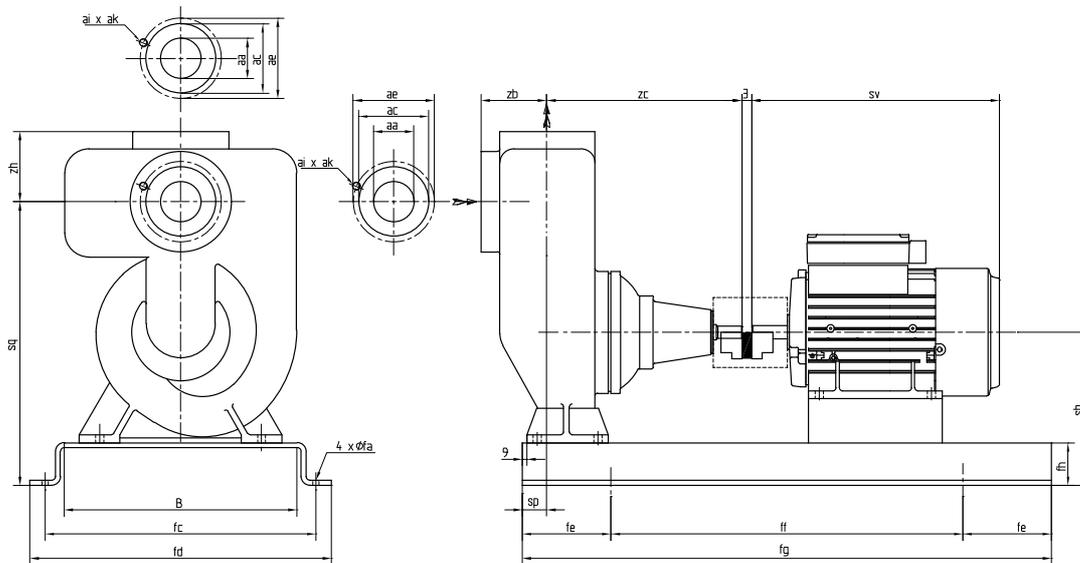


Figura 28: FRE - unidade de bomba A6.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	Motor IEC					
										112 M	132 S	132 M	160 M	180 M	200 L
										432	486	520	652	712	790
80-210	80	138	160	8	M16	130	385	140	sb	300	300				
									sp	48	48				
									sq	560	560				
									X	5	5				
100-250	100	158	180	8	M16	145	495	140	sb			360	360		
									sp			38	38		
									sq			670	670		
									X			5	5		
150-290b	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb				340	340	
									sp				41	41	
									sq				630	630	
									X				7	7	
150-290	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb					340	340
									sp					41	41
									sq					630	630
									X					7	7

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

Ligações ISO 7005 PN 16

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
5	24	10	535	595	175	900	1250	80	425
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

## 8.5 FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20

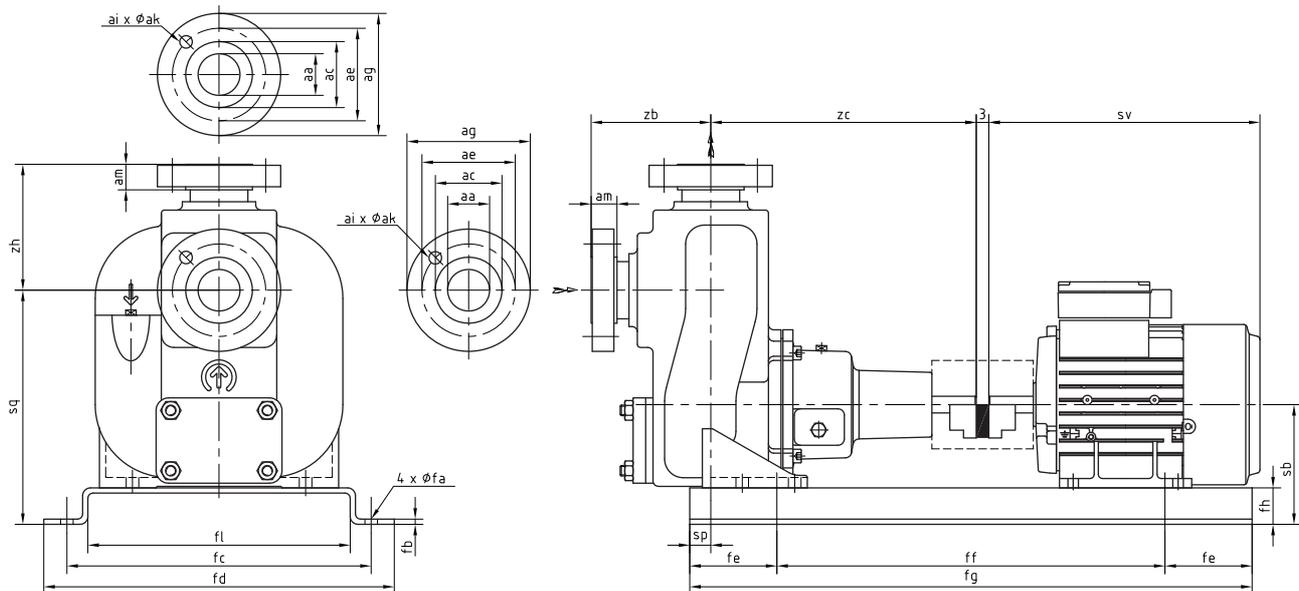


Figura 29: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

												Motor IEC								
												71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	248	120	sb		115							
											sp		17							
											sq		220							
											X		2							
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	289	130	sb	135	135	135	135	135	147			
											sp	17	17	17	17	17	17			
											sq	240	240	240	240	240	252			
											X	2	2	2	2	2	2			
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	253	120	sb	115	115	125	125					
											sp	17	17	17	17					
											sq	225	225	235	235					
											X	2	2	2	2					
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	370	144	sb		205	205	205	205	205	205		
											sp		19	19	19	19	19	19		
											sq		330	330	330	330	330	330		
											X		3	3	3	3	3	3		

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

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305

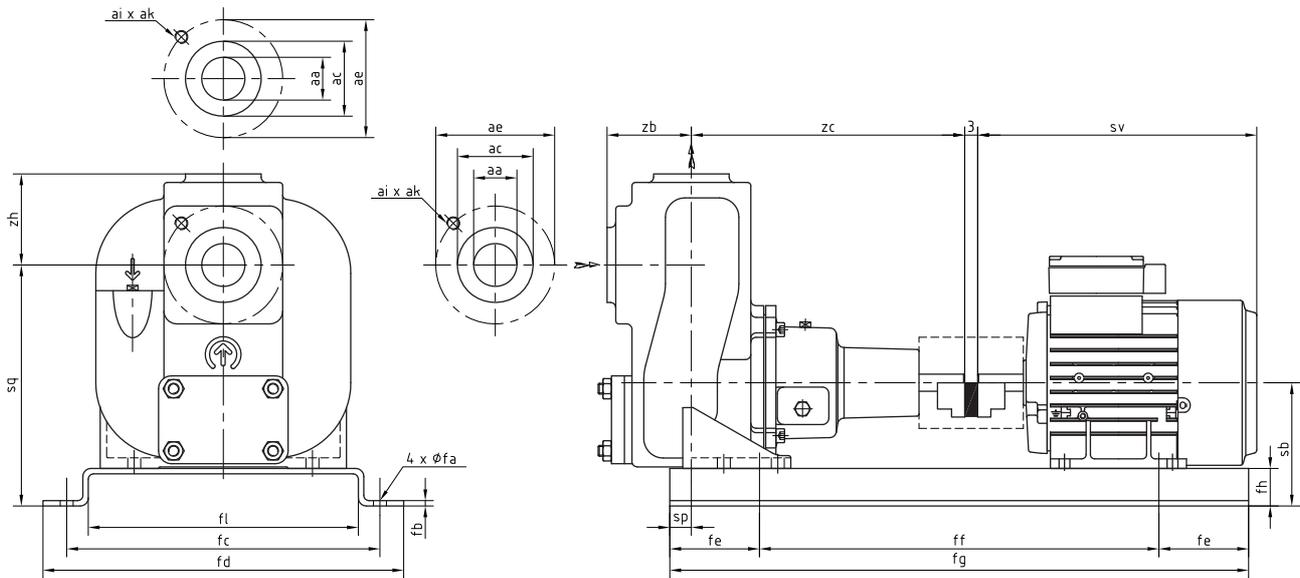


Figura 30: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

										Motor IEC									
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	254	296	336	345	402	432	486	520	652	
50-125b	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135						
									sp	17		17	17						
									sq	255		255	255						
									X	2		2	2						
50-125	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157				
									sp	17	17		17	17	17				
									sq	255	255		255	255	277				
									X	2	2		2	2	3				
50-205	50	100	120,7	4	M16	105	384	140	sb				216	216					216
									sp				19	19					19
									sq				356	356					356
									X				4	4					4

(\*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

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

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

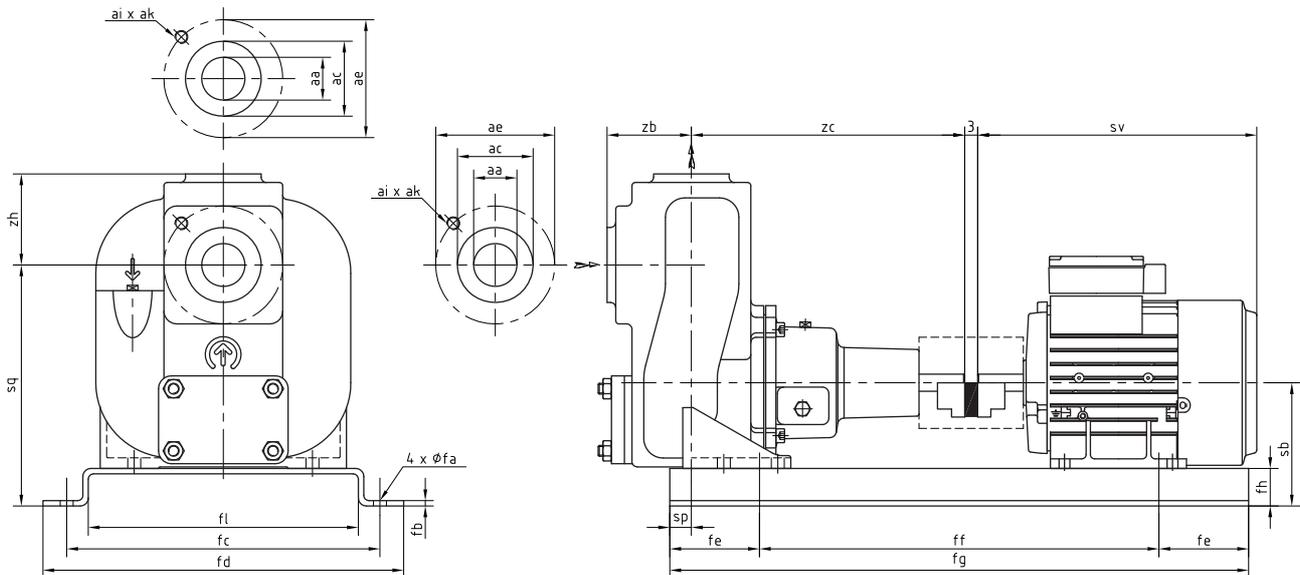


Figura 31: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

										Motor IEC											
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L			
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	296	336	345	402	432	486	520	652	672			
65-135b	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177						
									sp	17			17	17	17						
									sq	287			297	297	317						
									X	2			3	3	3						
65-135	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177						
									sp	17				17	17						
									sq	287				297	317						
									X	2				3	3						
65-155	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177				177					
									sp	170	17	17				17					
									sq	327	327	327				327					
									X	3	3	3				3					
65-230	65	120	139,7	4	M16	115	390	150	sb				223	223					223		
									sp				19	19						19	
									sq							388	388				388
									X							6	6				6

(\*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

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

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

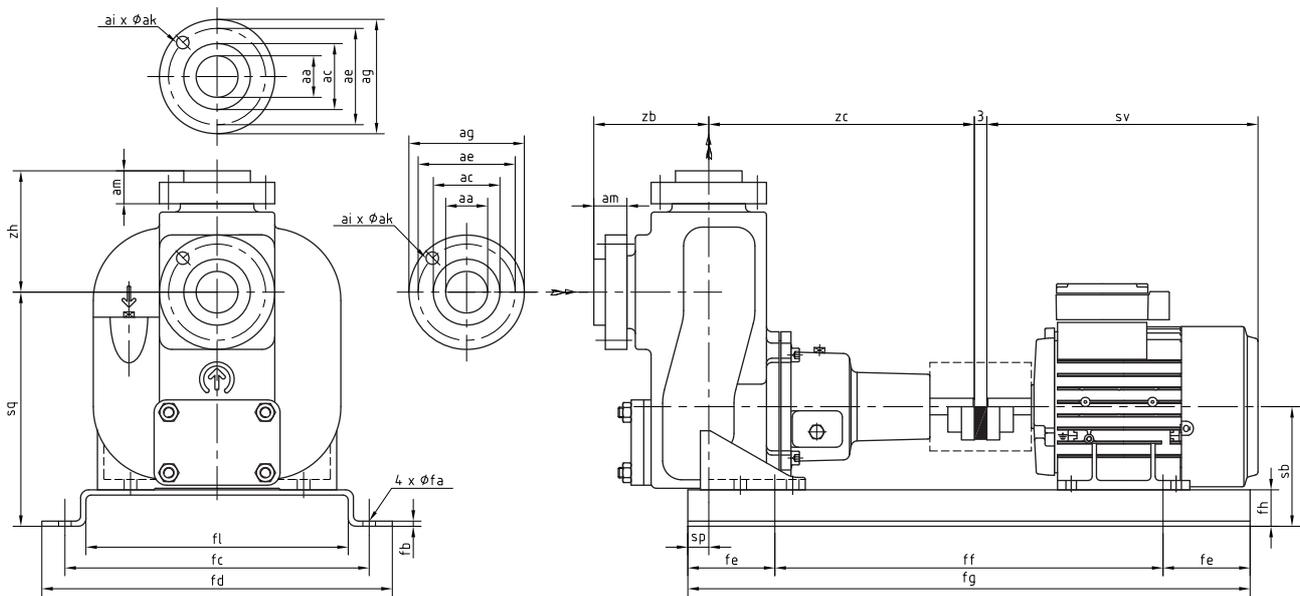


Figura 32: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

											Motor IEC										
											80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M			
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652		
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	168	329	170	sb	177	177			177	177				
											sp	17	17			17	17				
											sq	327	327			327	327				
											X	3	3			3	3				
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	169	406	172	sb		223	223	223		223		223		
											sp		19	19	19		19		19		19
											sq		403	403	403		403		403		403
											X		6	6	6		6		6		6

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

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

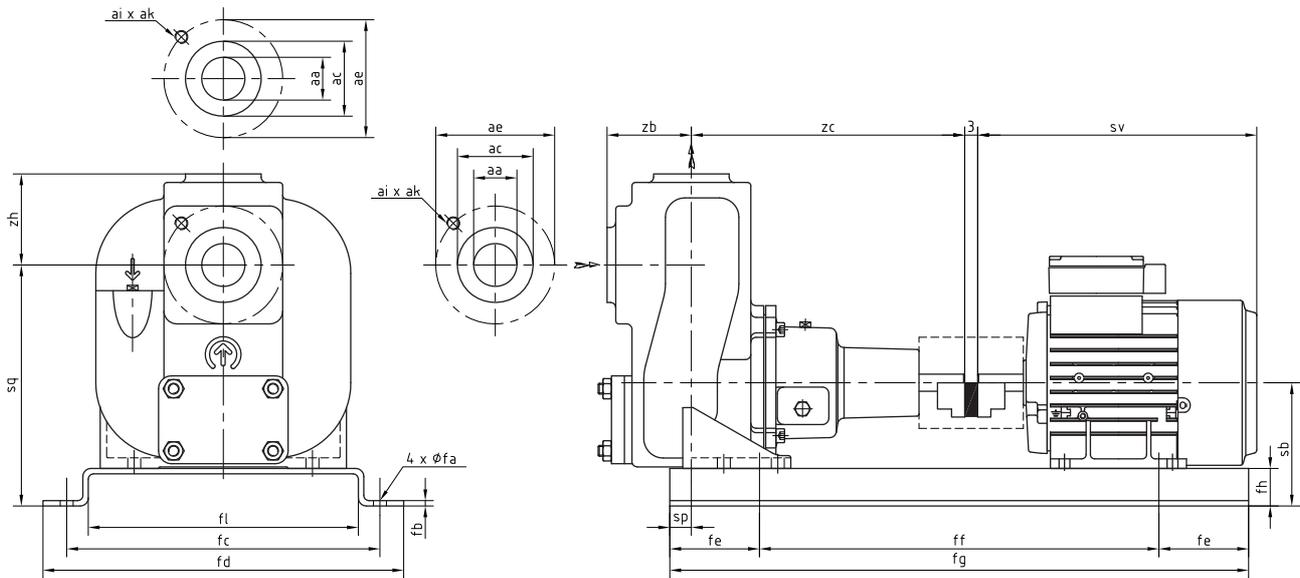


Figura 33: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

										Motor IEC									
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M		
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652		
100-225b	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290			
									sp					19	19	19			
									sq					520	520	520			
									X					7	7	7			
100-225	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290			290	
									sp					19	19	19			19
									sq					520	520	520			520
									X					7	7	7			7

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

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.º X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.6 FRES

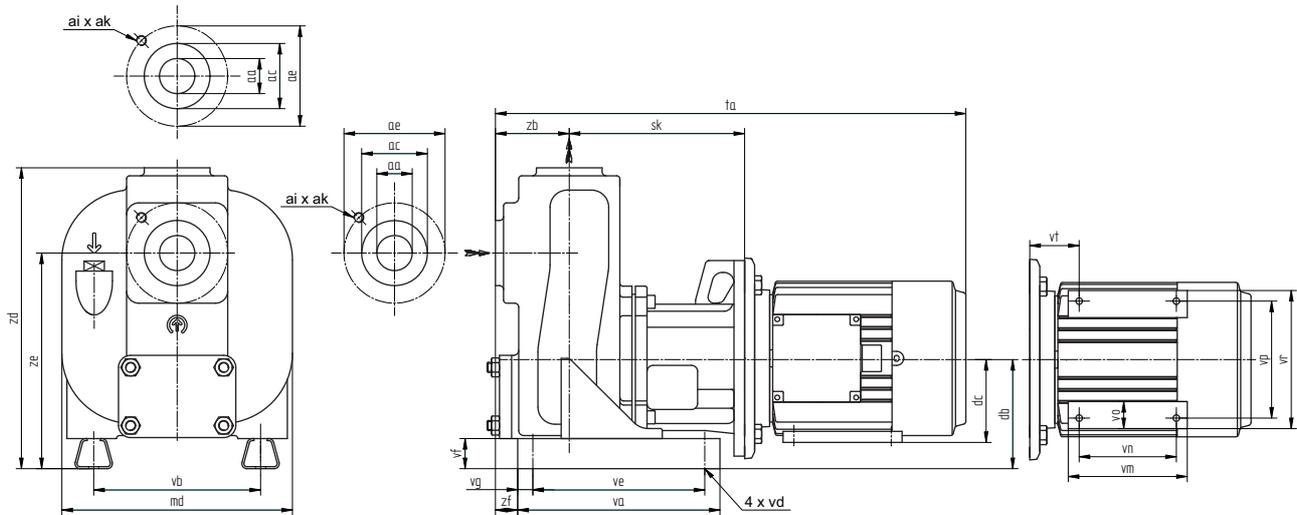


Figura 34: FRES.

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
32-110	80-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	110	-	236	173	532
32-150	90S-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	130	-	235	200	581
	90L-F165									605	
	100L-F215									651	
	112M-F215									677	
40-110	80-F165	Rp 1½	-	-	-	-	110	-	244	178	542
40-170	100L-F215	Rp 1½	-	-	-	-	190	-	314	236	680
	112M-F215									706	
	132S-F265									792	
	132M-F265									830	
50-125b	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165									646	
	100L-F215									692	
	112M-F215									718	
50-125	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165									646	
	100L-F215									692	
	112M-F215									718	
50-205	160M-F300	Rp 2	100	125	4	M16	180	160	318	311	964
	160L-F300									1008	
65-135b	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						734				
	132S-F265						818				
	132M-F265						856				
65-135	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						734				
	132S-F265						818				
	132M-F265						856				
65-155	90S-F165	65	120	145	4	M16	162	-	308	221	636
	90L-F165						660				
	132S-F265						816				
	132M-F265						854				

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
65-230	160M-F300	65	120	145	4	M16	180	160	368	319	982
	160L-F300										1026
80-140	90S-F165	80	135	160	8	M16	162		312	240	674
	90L-F165										698
	100L-F215										744
	112M-F215						252	770			
	132S-F265							278		854	
	132M-F265									892	
80-170	160M-F300	80	135	160	8	M16	180	160	370	334	1009
	160L-F300										1053
100-225b	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215							856			
	132S-F265							132		336	942
	132M-F265										980
100-225	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215							856			
	132S-F265							132		336	942
	132M-F265										980

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

(\*) R6 : aa = 50

(\*\*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

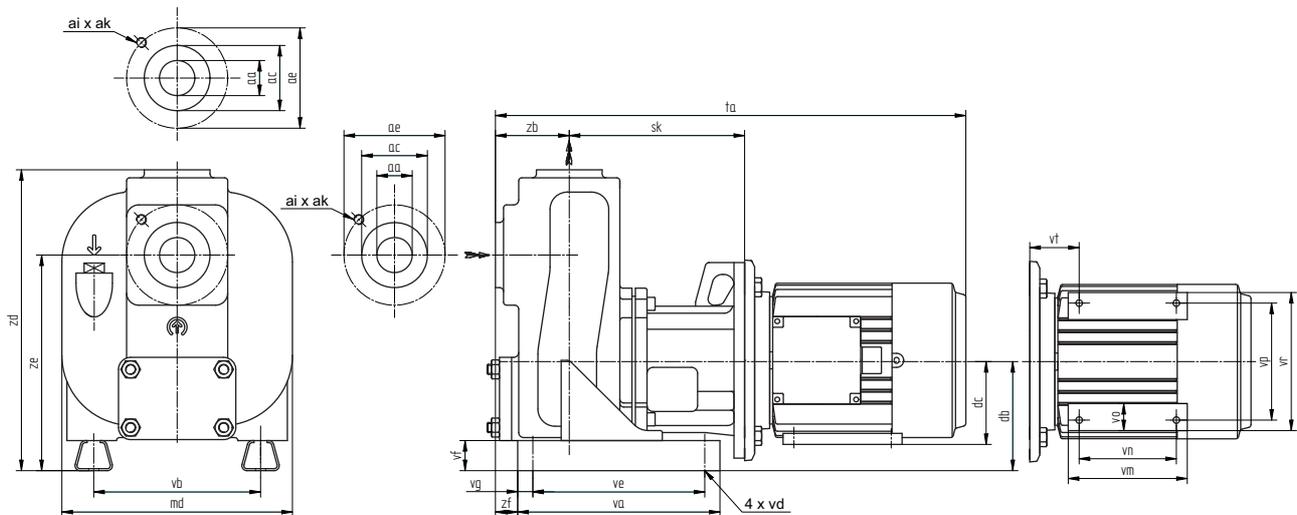


Figura 35: FRES.

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	73	300	215	22	40
32-150	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	73	330	235	22	55
	90L-F165	60																
	100L-F215	75																
	112M-F215	85																
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	78	305	220	22	40
40-170	100L-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	78	424	315	22	100
	112M-F215	110																
	132S-F265	145																
	132M-F265	155																
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165	70																
	100L-F215	90																
	112M-F215	95																
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165	70																
	100L-F215	90																
	112M-F215	95																
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	-	210	254	314	14,5	108	105	460	320	35	220
	160L-F300								254									230
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215	90																
	132S-F265	140																
	132M-F265	150																
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215	90																
	132S-F265	140																
	132M-F265	150																

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]						
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75						
	90L-F165																	80						
	132S-F265	330		14	200	20	20	186	140	216	270	12	89		415	302		145						
	132M-F265							224	178									155						
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	304	210	254	314	14,5	108	115	495	345	8	225						
	160L-F300								254									235						
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	126	440	312	35	90						
	90L-F165																	95						
	100L-F215																	110						
	112M-F215																	120						
	132S-F265	500		14	250	20	30	224	178	216	270	12	89		430	302		29	150					
	132M-F265																		160					
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	260	210	254	314	14,5	108	127	490	360	35	230						
	160L-F300								254									240						
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180						
	112M-F215																	190						
	132S-F265																	220	140	216	266	12	89	240
	132M-F265																							178
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180						
	112M-F215																	190						
	132S-F265																	220	140	216	270	12	89	240
	132M-F265																							178

(1) Os pés do motor baseados no motor padrão podem variar consoante a marca de motor utilizada.

8.7 FRES com ligações ISO 7005 PN20

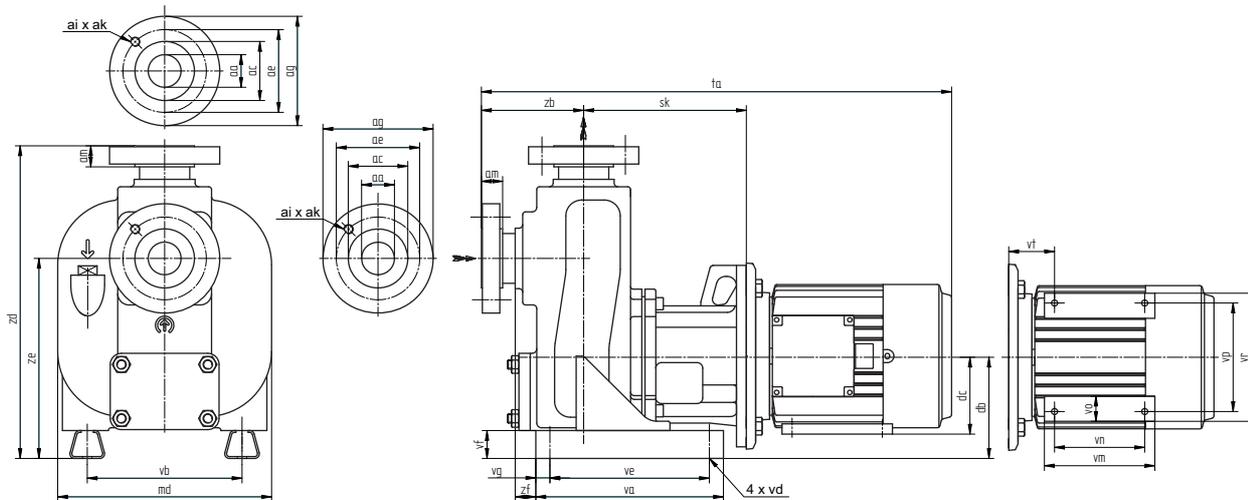


Figura 36: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	dc	md	sk	ta(*)
32-110	80-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	110	-	236	173	567
32-150	90S-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	130	-	235	200	616
	90L-F165									-			640
	100L-F215									-		686	
	112M-F215									-		712	
40-110	80-F165	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	110	-	244	178	577
40-170	100L-F215	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	190	-	314	236	715
	112M-F215								-	741			
	132S-F265								180	132		827	
	132M-F265								180	132		865	

(\*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	108	335	215	22	50
32-150	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	108	365	235	22	65
	90L-F165				70													
	100L-F215	85																
	112M-F215	95																
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	113	340	220	22	50	
40-170	100L-F215	275	222	14	245	30	15	-	-	-	-	-	-	113	459	315	22	110
	112M-F215				120													
	132S-F265	155																
	132M-F265	165																

(1) Os pés do motor baseados no motor padrão podem variar consoante a marca de motor utilizada.

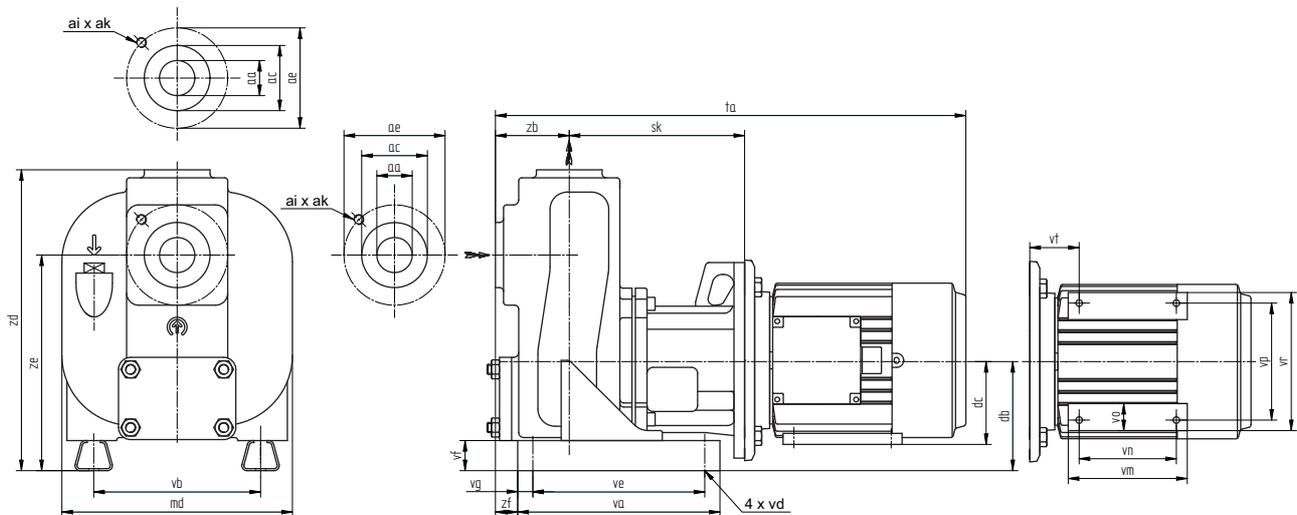


Figura 37: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta (**)		
50-125b	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	-	280	214	622		
	90L-F165										646		
	100L-F215										692		
	112M-F215										718		
50-125	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	-	280	214	622		
	90L-F165									646			
	100L-F215									692			
	112M-F215									718			
50-205	160M-F300	50	100	120,7 (*)	4	M16	180	160	318	311	964		
	160L-F300												
65-135b	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	268	235	708		
	112M-F215						734						
	132S-F265						152				132	261	818
	132M-F265						856						
65-135	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	268	235	708		
	112M-F215						734						
	132S-F265						152				132	261	818
	132M-F265						856						
65-155	90S-F165	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	308	221	636		
	90L-F165						660						
	132S-F265						152				132	259	816
	132M-F265						854						
65-230	160M-F300	65	120	139,7 (*)	4	M16	180	160	368	319	1026		
	160L-F300												
100-225b	100L-F215	100	155	190,5	8	M16	220	-	452	308	830		
	112M-F215							856					
	132S-F265							132			336	942	
	132M-F265							980					
100-225	100L-F215	100	155	190,5	8	M16	220	132	452	308	830		
	112M-F215										856		
	132S-F265										942		
	132M-F265										980		

(\*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

(\*\*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

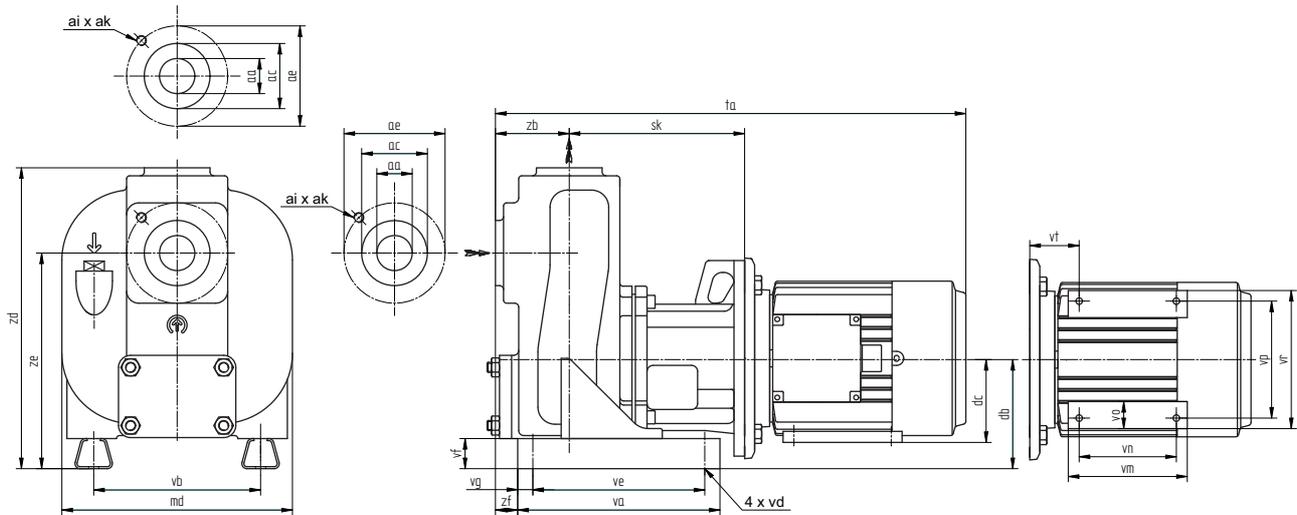


Figura 38: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]											
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65											
	90L-F165				70																								
	100L-F215	275			90																								
	112M-F215	245			95																								
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65											
	90L-F165				70																								
	100L-F215	275			90																								
	112M-F215	245			95																								
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	300	210	254	320	14,5	108	105	460	320	35	220											
	160L-F300								254									230											
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80											
	112M-F215				140													90											
	132S-F265	310			14													200	20	20	220	178	216	266	12	89	385	272	140
	132M-F265				150																								
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80											
	112M-F215				140													90											
	132S-F265	310			14													200	20	20	220	178	216	266	12	89	405	292	140
	132M-F265				150																								
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75											
	90L-F165				80																								
	132S-F265	330			14													200	20	20	220	140	216	266	12	89	415	302	145
	132M-F265				155																								
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	115	495	345	40	225											
	160L-F300								254									235											
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180											
	112M-F215																	190											
	132S-F265																	220	140	216	266	12	89	240					
	132M-F265																		178	250									
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180											
	112M-F215																	190											
	132S-F265																	220	140	216	266	12	89	240					
	132M-F265																		178	250									

(1) Os pés do motor baseados no motor padrão podem variar consoante a marca de motor utilizada.

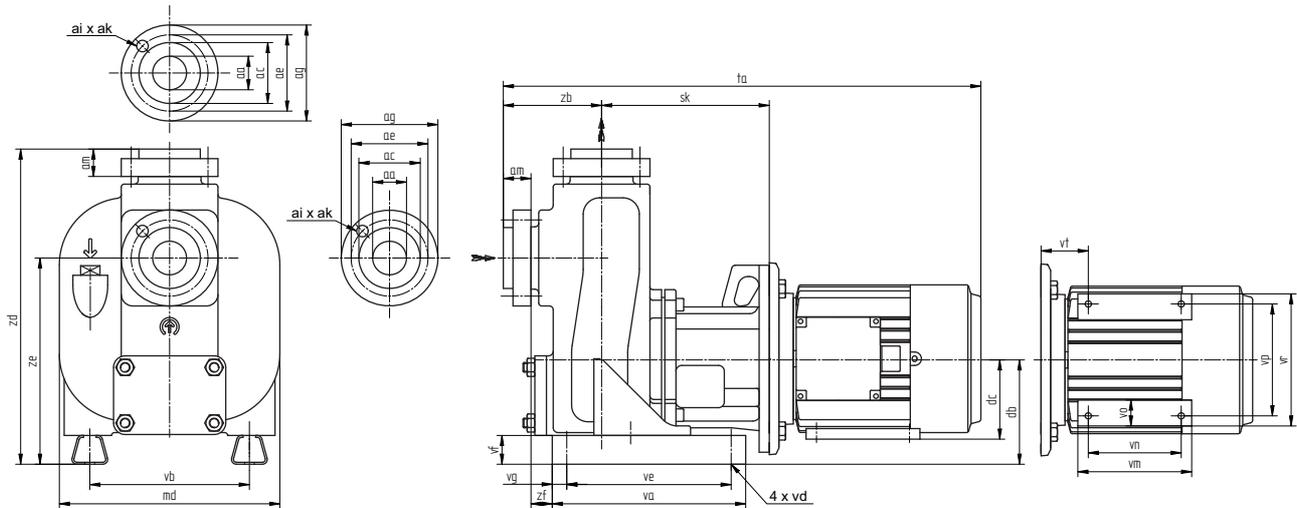


Figura 39: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	dc	md	sk	ta (*)
80-140	90S-F165	80	135	152,5	192	4	M16	40	162	-	312	240	716
	90L-F165											740	
	100L-F215											786	
	112M-F215											812	
	132S-F265											896	
	132M-F265											934	
80-170	160M-F300	80	135	152,5	192	4	M16	40	180	160	370	334	1051
	160L-F300											1095	

(\*\*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	168	482	312	35	100
	90S-F165																	105
	100L-F215																	120
	112M-F215																	130
	132S-F265																	160
	132M-F265																	170
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	169	532	360	35	240
	160L-F300								254									250

(1) Os pés do motor baseados no motor padrão podem variar consoante a marca de motor utilizada.

**8.8 FREM**

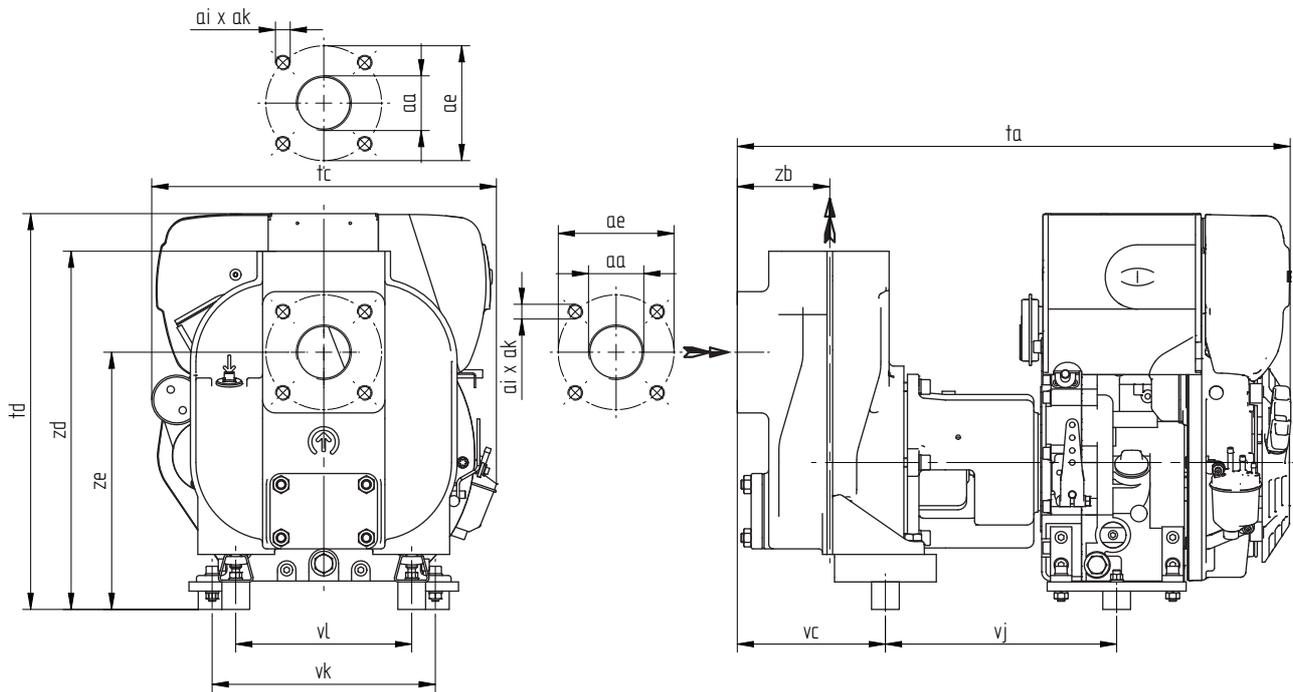


Figure 40: FREM.

FREM	motor	aa	ae	ai	ak	ta	tc	td
32-150	1B20	Rp 1 1/4	-	-	-	557	373	431
40-110	1B20	Rp 1 1/2	-	-	-	550	373	431
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
65-135b	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-135	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-155	1B40	65	145	4	M16	687	425	517
80-140	1B30	80	160	8	M16	708	378	462

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

FREM	motor	vc	vl	vj	vk	zb	ze	zd
32-150	1B20	111	190	258	241	73	265	360
40-110	1B20	120	165	241	241	78	270	355
50-125b	1B20	160	190	250	241	100	280	390
50-125	1B20	160	190	250	241	100	280	390
65-135b	1B30	170	190	291	241	107	302	514
65-135	1B30	170	190	291	241	107	302	415
65-155	1B40	161	212	303	280	107	342	455
80-140	1B30	199	212	300	241	126	312	440

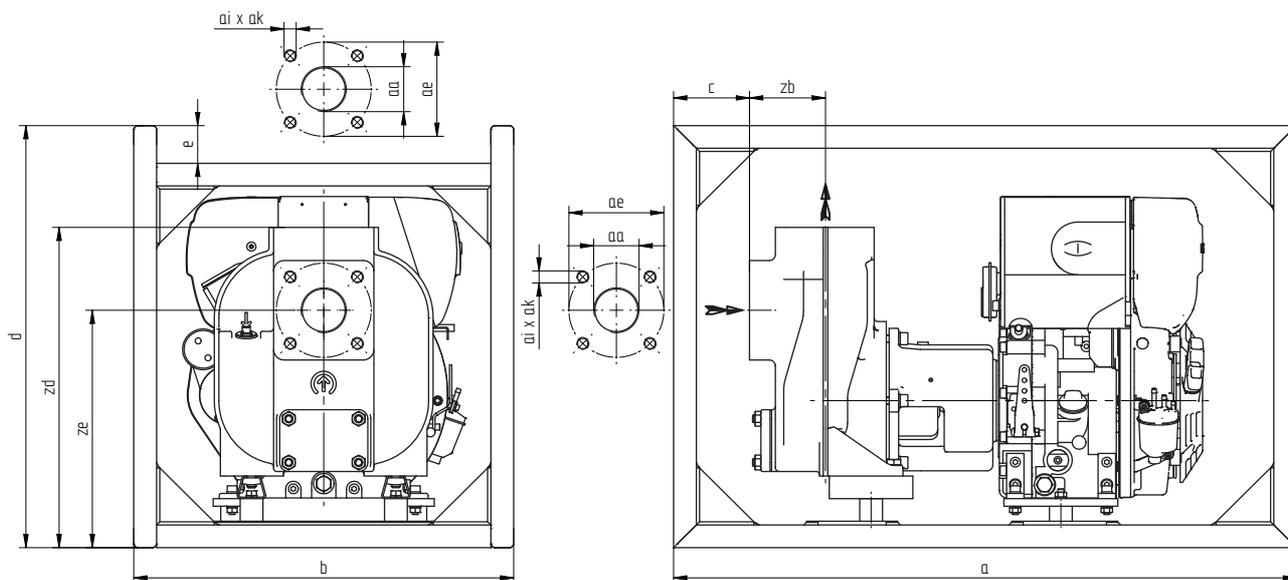


Figure 41: FREM.

FREM	motor	aa	ae	ai	ak	zb	ze	zd
32-150	1B20	Rp 1¼	-	-	-	73	300	395
40-110	1B20	Rp 1½	-	-	-	78	305	390
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
65-135b	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-135	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-155	1B40	65	145	4	M16	107	377	490
80-140	1B30	80	160	8	M16	126	347	475

FREM	motor	a	b	c	d	e
32-150	1B20	820	500	125	560	50
40-110	1B20	820	500	125	560	50
50-125b	1B20	820	500	100	560	50
50-125	1B20	820	500	100	560	50
65-135b	1B30	820	500	50	560	50
65-135	1B30	820	500	50	560	50
65-155	1B40	820	500	50	560	50
80-140	1B30	820	500	50	560	50

8.9 FREF

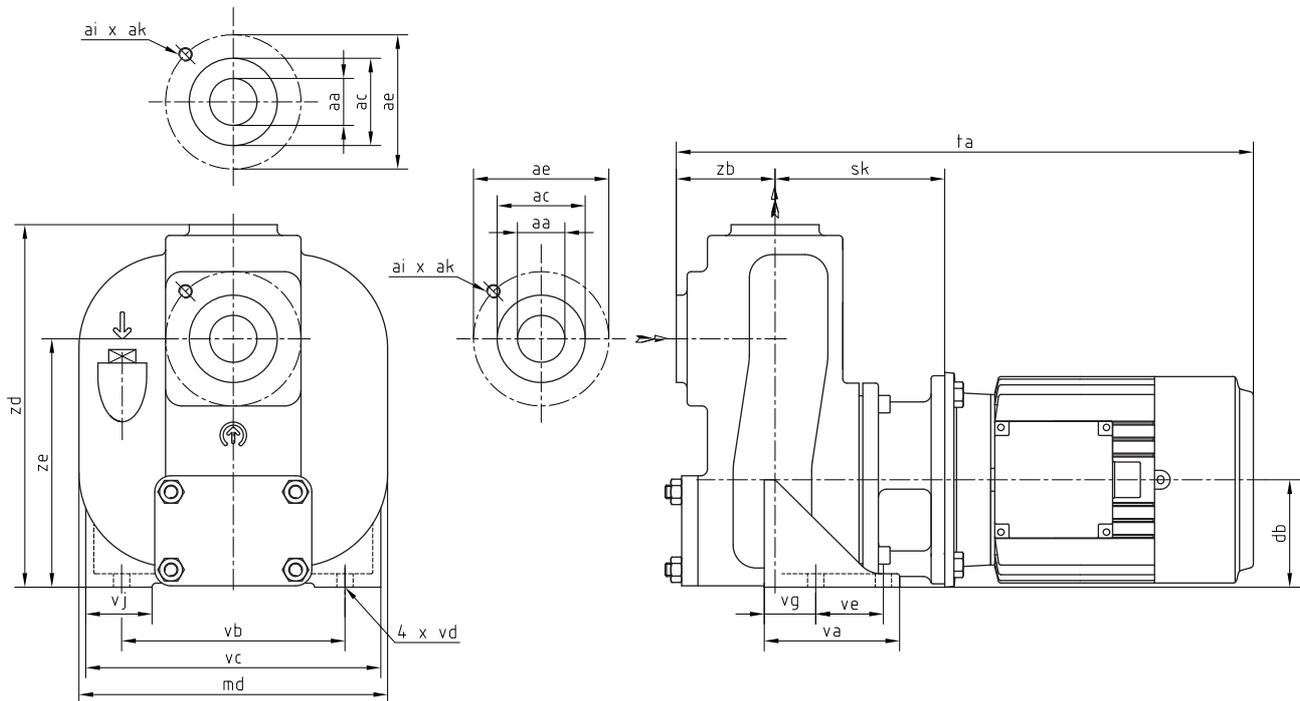


Figura 42: FREF.

FREF	motor	P [kW]	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (*)
32-110	80 - F130	0,75	Rp 1¼	-	-	-	-	80	236	126	485
32-150	90L - F165	2,2	Rp 1¼	-	-	-	-	100	235	138	543
40-110	80 - F130	1,1	Rp 1½	-	-	-	-	80	244	131	495
50-125b	90S - F165	1,5	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	560
50-125	90L - F165	2,2	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	584
65-135b	100L - F215	3	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-135	100L - F215	4	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-155	112M - F215	5,5	65	120	145	4	M16	132	308	159	658
80-140	100L - F215	4	80	135	160	8	M16	132	321	178	670

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

(\*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

FREF	motor	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zd	ze	[kg]
32-110	80 - F130	95	165	228	12	50	10	33	54	73	270	185	31
32-150	90L - F165	91	190	240	12	40	12	36	75	73	300	205	43
40-110	80 - F130	110	165	228	12	50	10	38	54	78	275	190	32
50-125b	90S - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
50-125	90L - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
65-135b	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	52
65-135	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	62
65-155	112M - F215	112	212	292	14	70	12	27	83	107	395	282	92
80-140	100L - F215	136	212	292	14	80	12	41	79	126	410	282	76



## 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 O seu **endereço**.
- 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 FRE - grupo de rolamento 1

### 9.2.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 1

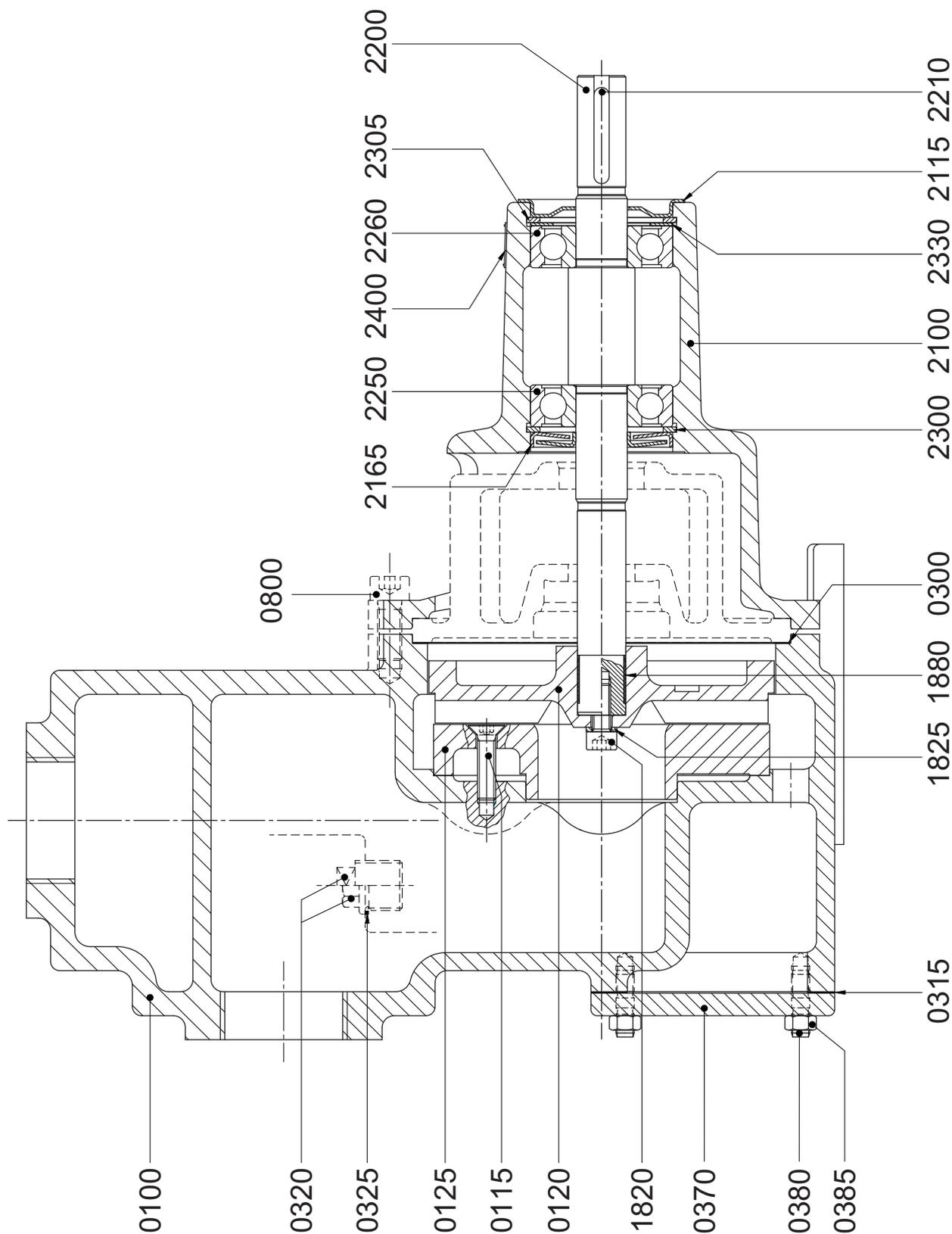


Figura 43: Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 1.

## 9.2.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 1

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0300*	1	junta	--				
0315*	1	junta	--				
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	anel de vedação	n/a				--
0370	1	cobertura de limpeza	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0380	4	cavilha	aço inoxidável				
0385	4	porca	aço inoxidável				
0800	4	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
1820*	1	parafuso sextavado interno	aço inoxidável				
1825*	1	arruela de pressão	aço inoxidável				
1880*	1	anel de tolerância	aço inoxidável				
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido				
2115	1	tampa do rolamento	aço				
2165	1	arruela de vedação	aço				
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável				
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço				
2250*	1	rolamento de esferas	aço				
2260*	1	rolamento de esferas	aço				
2300*	1	anel de retenção interior	aço				
2305*	1	anel de retenção interior	aço				
2330	1	anel de ajuste	aço				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

## 9.3 Bomba FRE - grupo de rolamento 2

### 9.3.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 2

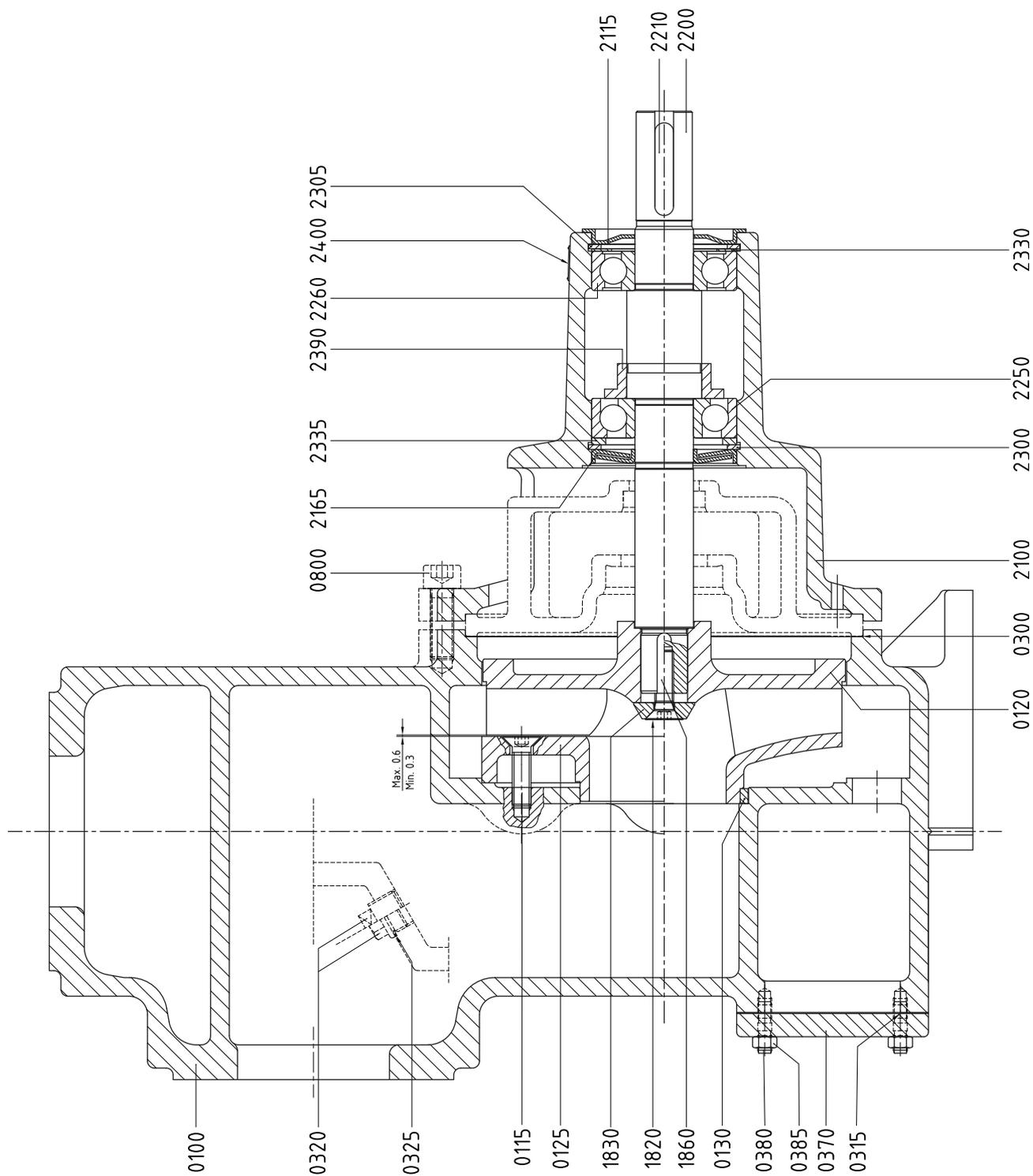


Figura 44: Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 2.

## 9.3.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 2

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2 <sup>1)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1 <sup>1)</sup>	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0130*	1 <sup>2)</sup>	anel de desgaste	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0300*	1	junta	--				
0315*	1	junta	--				
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	anel de vedação	n/a				--
0370	1	cobertura de limpeza	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0380	4	cavilha	aço inoxidável				
0385	4	porca	aço inoxidável				
0800	6	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
1820*	1	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
1830*	1	arruela	aço inoxidável				
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável				
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido				
2115	1	tampa do rolamento	aço				
2165	1	arruela de vedação	aço				
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável				
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço				
2250*	1	rolamento de contacto angular	aço				
2260*	1	rolamento de esferas	aço				
2300*	1	grampo de retenção	aço				
2305*	1	grampo de retenção	aço				
2330	1	anel de ajuste	aço				
2335	1	anel de ajuste	aço				
2390	1	junta	borracha				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				

1) Para bombas com impulsor semiaberto

2) Para bombas com impulsor fechado

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

## 9.4 Bomba FRE - grupo de rolamento 3

### 9.4.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 3

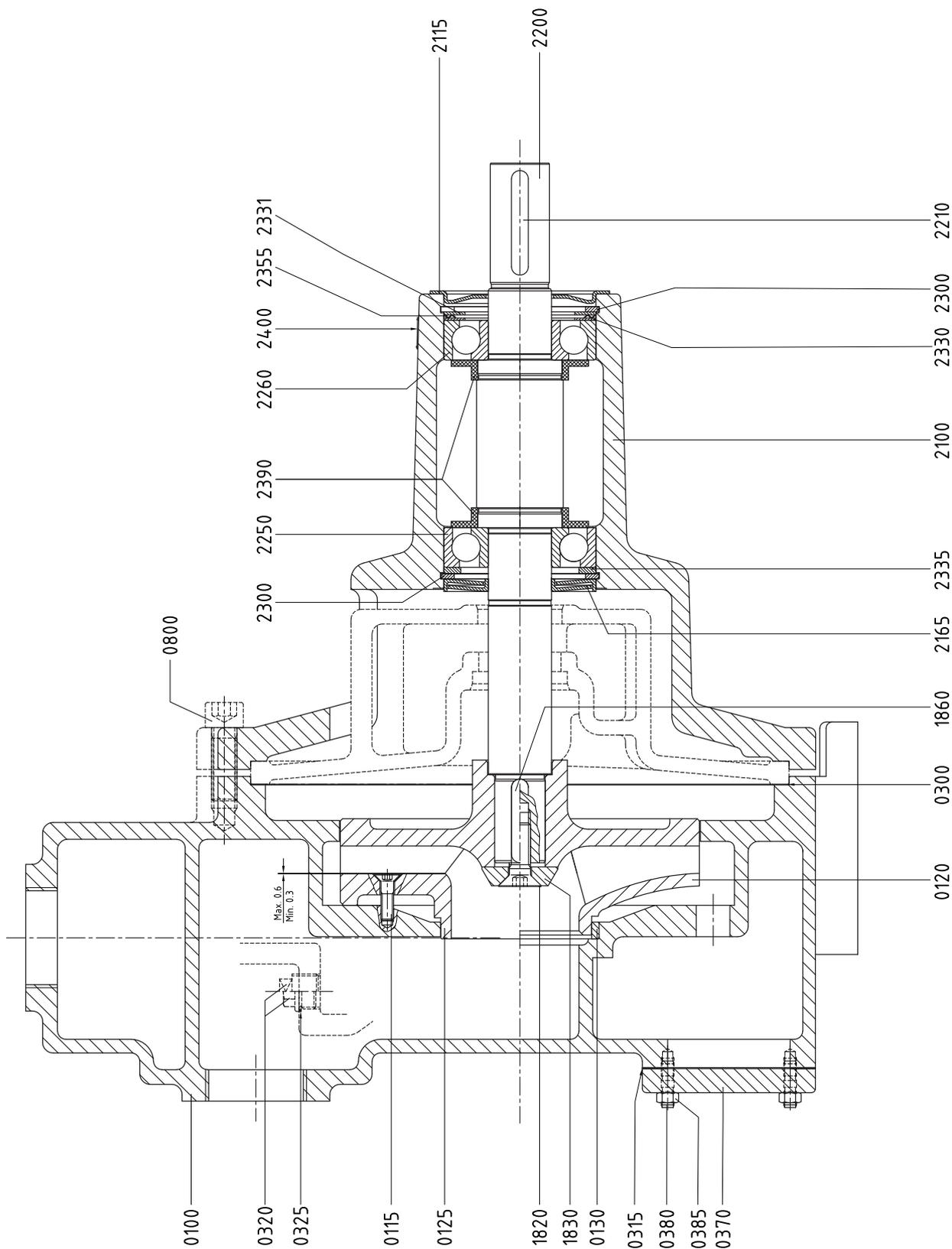


Figura 45: Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 3.

## 9.4.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 3

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2 <sup>1)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1 <sup>1)</sup>	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0130*	1 <sup>2)</sup>	anel de desgaste	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0300*	1	junta	--				
0315*	1 <sup>3)</sup>	junta	--				
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	anel de vedação	n/a				--
0370	1	cobertura de limpeza	ferro fundido			aço inoxidável	
0380	4/6	cavilha	aço inoxidável				
0385	4/6	porca	aço inoxidável				
0800	6	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
1820*	1	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
1830*	1	arruela	aço inoxidável				
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável				
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido				
2115	1	tampa do rolamento	aço				
2165	1	arruela de vedação	aço				
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável				
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço				
2250*	1	rolamento de contacto angular	aço				
2260*	1	rolamento de contacto angular	aço				
2300*	2	anel de retenção	aço				
2330	1	anel de ajuste	aço				
2331	1	anel de ajuste	aço				
2335	1	anel de ajuste	aço				
2355*	1	anel ondulado	aço				
2390	2	junta	borracha				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				

<sup>1)</sup> Para bombas com impulsor semiaberto

<sup>2)</sup> Para bombas com impulsor fechado

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

## 9.5 Peças das bombas FRE 80-210 e 100-250

### 9.5.1 Desenho em corte FRE 80-210 e 100-250

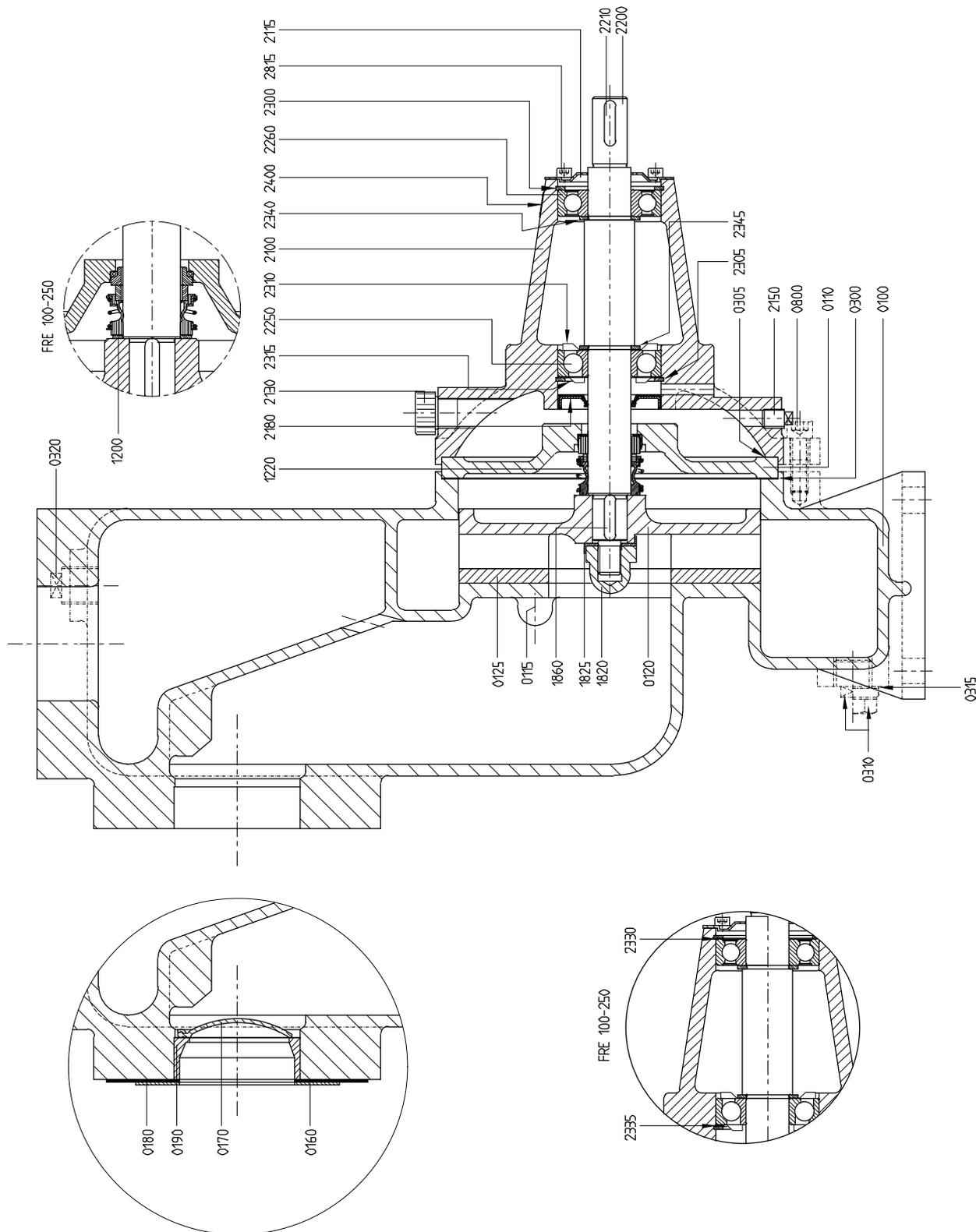


Figura 46: Desenho em corte FRE 80-210 e 100-250.

## 9.5.2 Lista de peças FRE 80-210 e 100-250

Item	Quantidade	Descrição	Material			
			G1	G2	G6	R6 <sup>1)</sup>
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido		aço inoxidável	
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido		aço inoxidável	
0115	4	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável			
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	
0125*	1	placa de desgaste	aço		aço inoxidável	
0160	1 <sup>2)</sup>	junta	borracha			
0170	1 <sup>2)</sup>	válvula antirretorno	material sintético			
0180	1 <sup>2)</sup>	placa de mola	aço			
0190*	1 <sup>2)</sup>	sede da válvula	material sintético			
0300*	1	junta	--			
0305*	1	junta	--			
0310	1	bujão	aço		aço inoxidável	
0315	1 <sup>1)</sup>	anel de vedação	--			
0320	1	bujão	ferro fundido		aço inoxidável	
0800	8/12	parafuso sextavado interno	aço		aço inoxidável	
1200	1 <sup>1)</sup>	casquilho espaçador	aço inoxidável			
1220*	1	vedação mecânica	--			
1820*	1	porca de capa	bronze		aço inoxidável	
1825*	1	placa de bloqueio	latão		n/a	
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável			
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido			
2115	1	tampa do rolamento	aço			
2130	1	bujão de enchimento	material sintético		alumínio	
2150	1	bujão de drenagem do óleo	ferro fundido			
2180*	1	vedação de óleo	--			
2200*	1	eixo da bomba	liga de aço		aço inoxidável	
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço			
2250*	1	rolamento de contacto angular	--			
2260*	1	rolamento de esferas	--			
2300*	1	anel de retenção interior	aço			
2305*	1	anel de retenção interior	aço			
2310*	1	anel Nilos	aço			
2315*	1	anel Nilos	aço			
2330	1 <sup>1)</sup>	anel de ajuste	aço			
2335	1 <sup>1)</sup>	anel de ajuste	aço			
2340	1	anel de ajuste	aço			
2345	1	anel de ajuste	aço			
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável			
2815	4	parafuso sextavado interno	aço			

<sup>1)</sup> Apenas para FRE 100-250

<sup>2)</sup> Apenas para construção com válvula de sucção

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

## 9.6 Peças das bombas FRE 150-290b e 150-290

### 9.6.1 Desenho em corte FRE 150-290b e 150-290

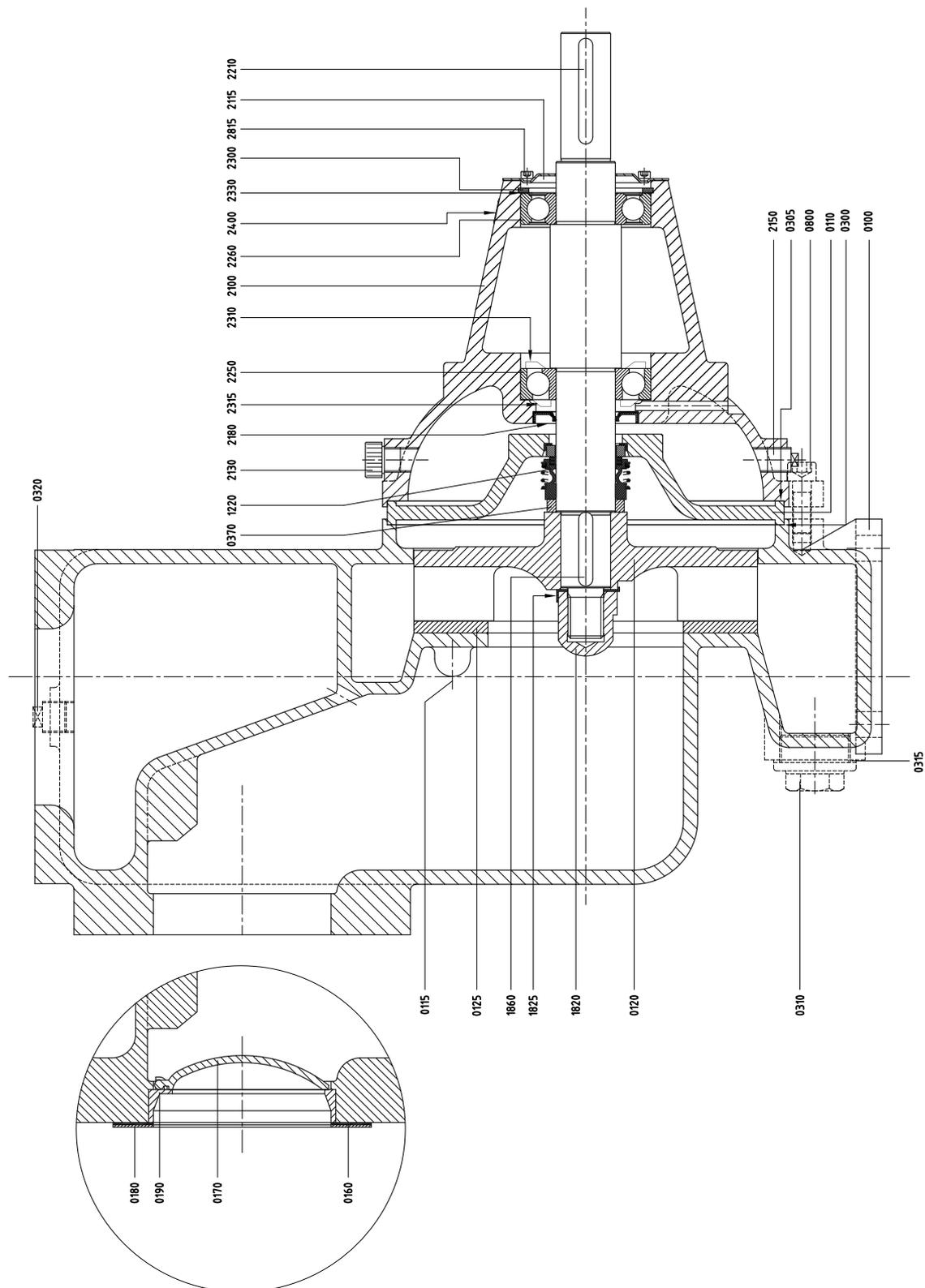


Figura 47: Desenho em corte FRE 150-290b e 150-290.

## 9.6.2 Lista de peças FRE 150-290b e 150-290

Item	Quantidade	Descrição	Material			
			G1	G2	G6	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido		aço inoxidável	
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido		aço inoxidável	
0115	4	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável			
0120*	1 <sup>1)</sup>	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	
0125*	1	placa de desgaste	aço		aço inoxidável	
0160	1 <sup>2)</sup>	junta	borracha			
0170	1 <sup>2)</sup>	válvula antirretorno	material sintético			
0180	1 <sup>2)</sup>	placa de mola	aço			
0190*	1 <sup>2)</sup>	sede da válvula	material sintético			
0300*	1	junta	--			
0305*	1	junta	--			
0310	1	bujão	aço		aço inoxidável	
0315*	1	anel de vedação	--			
0320	1	bujão	ferro fundido		aço inoxidável	
0800	8	parafuso sextavado interno	aço		aço inoxidável	
1200	1	casquilho espaçador	aço inoxidável			
1220*	1	vedação mecânica	--			
1820*	1	porca de capa	bronze		aço inoxidável	
1825*	1	placa de bloqueio	latão		n/a	
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável			
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido			
2115	1	tampa do rolamento	aço			
2130	1	bujão de enchimento	material sintético			
2150	1	bujão de drenagem do óleo	ferro fundido			
2180*	1	vedação de óleo	--			
2200*	1	eixo da bomba	liga de aço		aço inoxidável	
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço			
2250*	1	rolamento de contacto angular	--			
2260*	1	rolamento de esferas	--			
2300*	1	anel de retenção	aço			
2310*	1	anel Nilos	aço			
2315*	1	anel Nilos	aço			
2330	1	anel de ajuste	aço			
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável			
2815	4	parafuso sextavado interno	aço			

1) FRE 150-290b sem execução G1

2) Apenas para construção com válvula de sucção

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

## 9.7 Peças da bomba FRES

### 9.7.1 Desenho em corte FRES

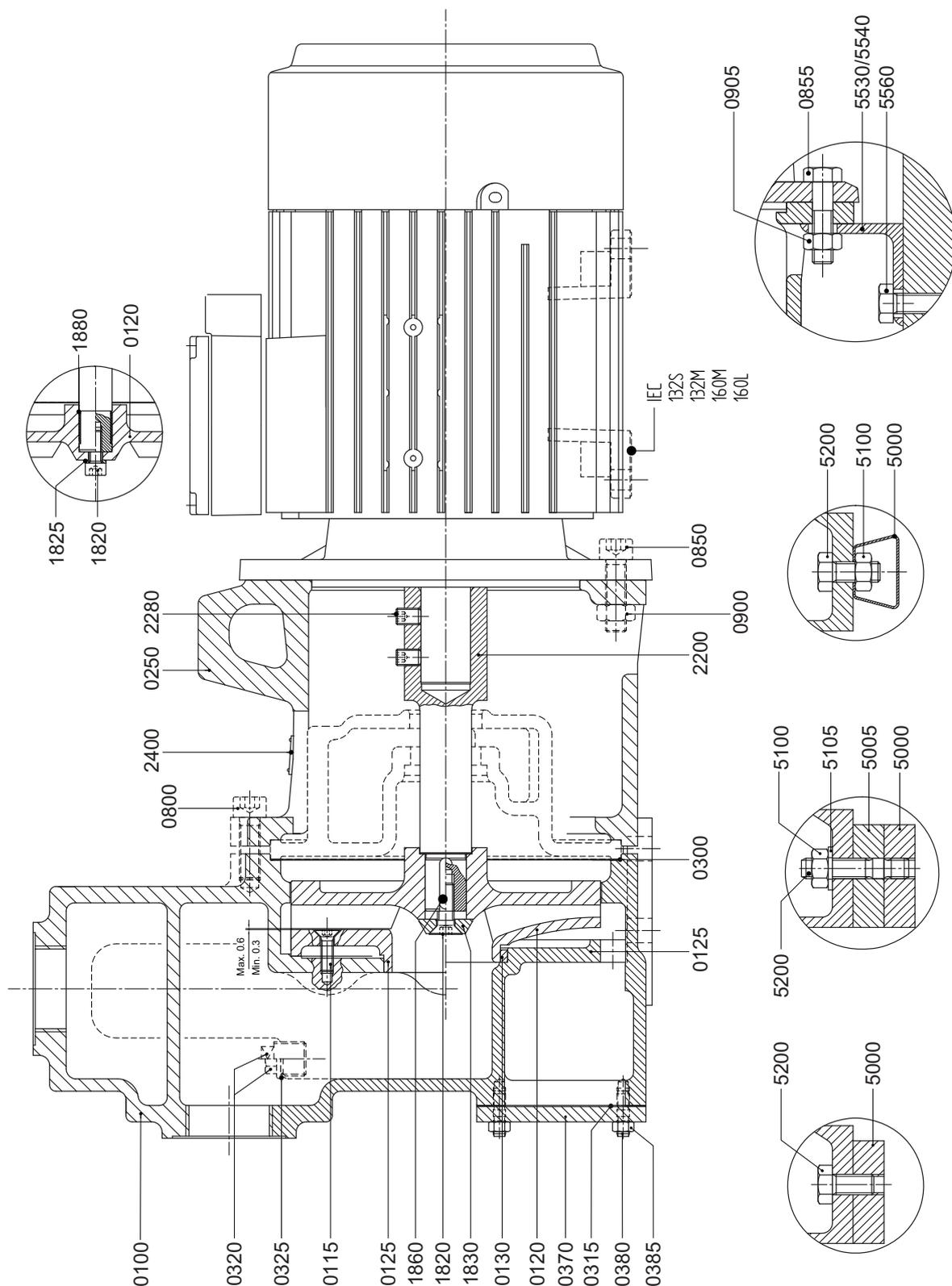


Figura 48: Desenho em corte FRES.

## 9.7.2 Lista de peças FRES

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2 <sup>1)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1 <sup>1)</sup>	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0130*	1 <sup>2)</sup>	anel de desgaste	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0250	1	lanterna	ferro fundido				
0300*	1	junta	--				
0315*	1	junta	--				
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	anel de vedação	n/a				--
0370	1	cobertura de limpeza	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0380	4/6	cavilha	aço				
0385	4/6	porca	aço				
0800	4/6	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
0850	2/4	parafuso	aço				
0855	2 <sup>5)</sup>	parafuso	aço				
0900	2/4	porca	aço				
0905	4 <sup>5)</sup>	porca	aço				
1820*	1 <sup>3)</sup>	parafuso sextavado interno	aço inoxidável				
1820*	1 <sup>4)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
1825*	1 <sup>3)</sup>	arruela de pressão	aço inoxidável				
1830*	1 <sup>4)</sup>	arruela	aço inoxidável				
1860*	1 <sup>4)</sup>	chaveta do impulsor	aço inoxidável				
1880*	1 <sup>3)</sup>	anel de tolerância	aço inoxidável				
2200*	1	manga de eixo	aço inoxidável				
2280*	2	parafuso de ajuste	aço inoxidável				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				
5000	2 <sup>5)</sup>	peça de elevação (perfil ANKRA)	aço				
5005	2 <sup>5)</sup>	peça de elevação	aço				
5100	4 <sup>5)</sup>	porca	aço inoxidável				
5105	4 <sup>5)</sup>	arruela	aço inoxidável				
5200	4 <sup>5)</sup>	parafuso/cavilha	aço inoxidável				
5530	1 <sup>5)</sup>	suporte	aço				
5540	1 <sup>5)</sup>	suporte	aço				

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
5560	2 <sup>5)</sup>	parafuso	aço inoxidável				

1) Para bombas com impulsor semiaberto

2) Para bombas com impulsor fechado

3) Para o grupo de rolamento 1

4) Para os grupos de rolamento 2 e 3

5) A montagem depende do tamanho da bomba e do motor

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

9.8 Peças da bomba FREF

9.8.1 Desenho em corte FREF

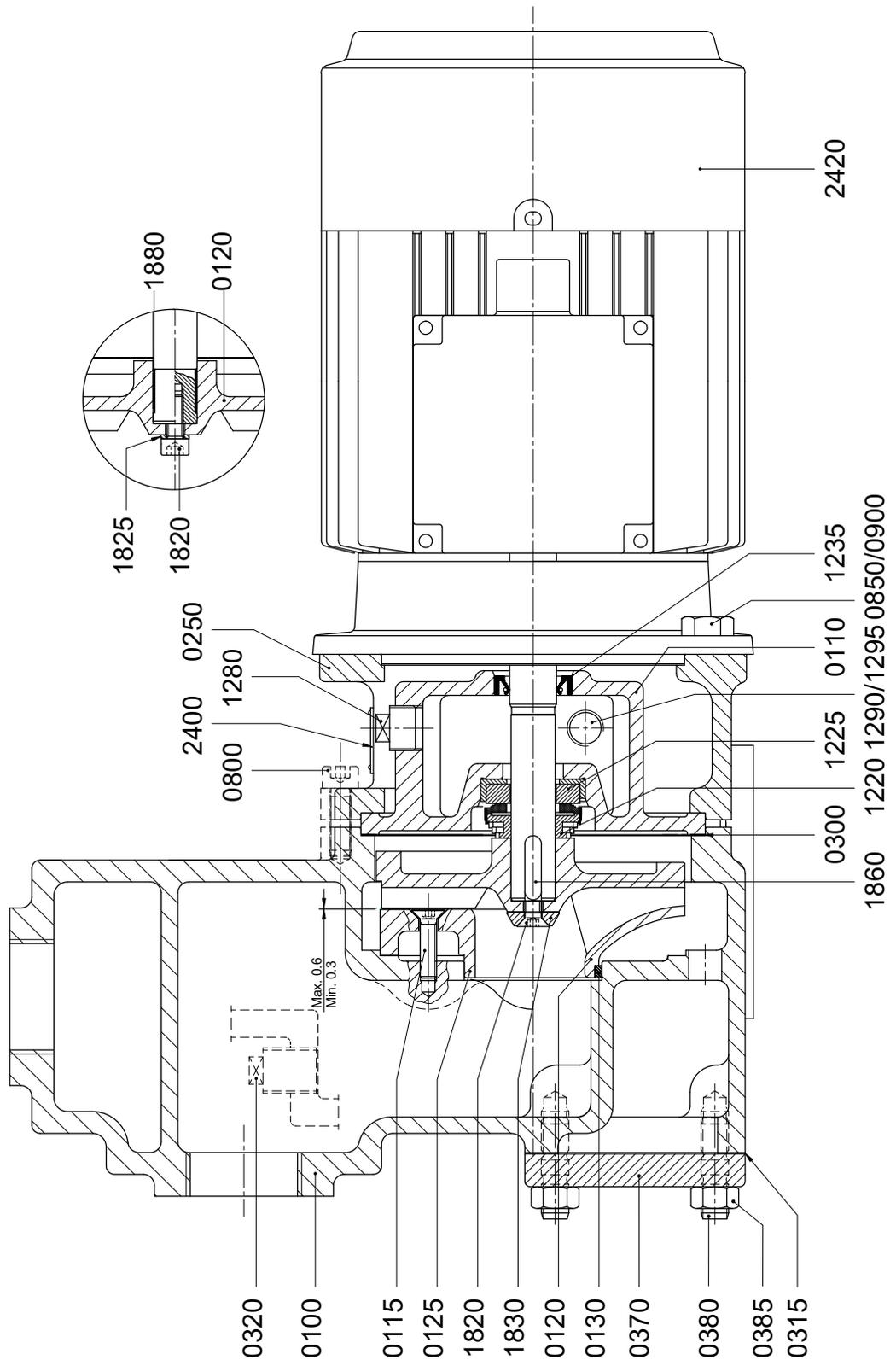


Figura 49: Desenho em corte FREF.

## 9.8.2 Lista de peças FREF

Item	Quantidade	Descrição	Material
			G1
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido
0115	2 <sup>1)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
0120*	1	impulsor	ferro fundido
0125*	1 <sup>1)</sup>	placa de desgaste	ferro fundido
0130*	1 <sup>2)</sup>	anel de desgaste	ferro fundido
0250	1	lanterna	ferro fundido
0300*	1	junta	--
0315*	1	junta	--
0320	1	bujão	ferro fundido
0370	1	cobertura de limpeza	ferro fundido
0380	4	cavilha	aço inoxidável
0385	4	porca	aço inoxidável
0800	4/6	parafuso sextavado interno	aço
0850	4	parafuso	aço
0900	4	porca	aço
1220*	1	anel deslizante	--
1225*	1	anel oposto	--
1235*	1	vedação de óleo	--
1280	1	bujão	plástico
1290	1	bujão	aço
1295	1	junta	--
1820*	1 <sup>3)</sup>	parafuso sextavado interno	aço inoxidável
1820*	1 <sup>4)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
1825*	1 <sup>3)</sup>	arruela de pressão	aço inoxidável
1830*	1 <sup>4)</sup>	arruela	aço inoxidável
1860*	1 <sup>4)</sup>	chaveta do impulsor	aço inoxidável
1880*	1 <sup>3)</sup>	anel de tolerância	aço inoxidável
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável
2420	1	motor	aço

1) Para bombas com impulsor semiaberto

2) Para bombas com impulsor fechado

3) Para o grupo de rolamento 1

4) Para o grupo de rolamento 2

-- Material não especificado

9.9 Peças da bomba FREM

9.9.1 Desenho em corte FREM

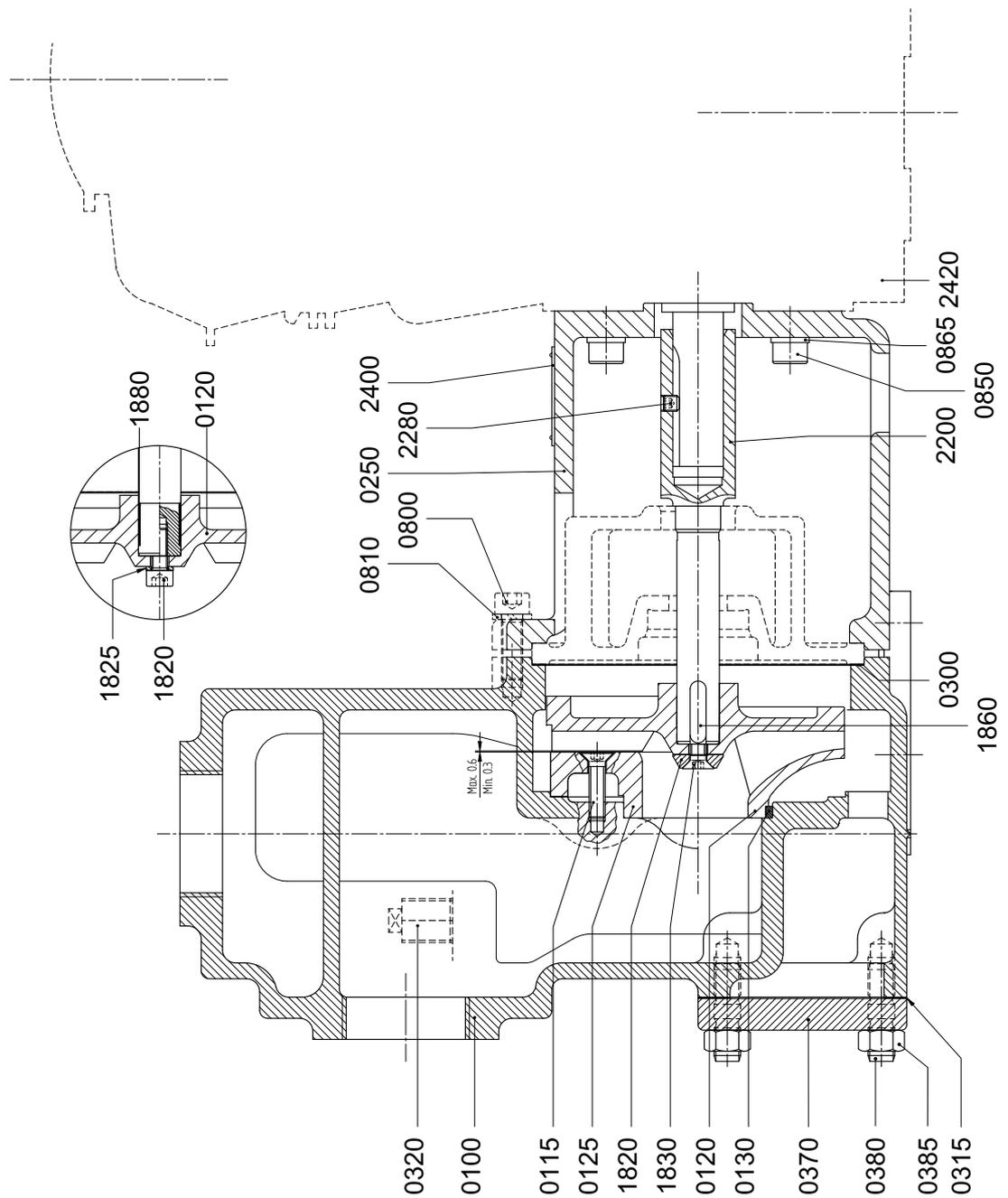


Figura 50: Desenho em corte FREM.

## 9.9.2 Lista de peças FREM

Item	Quantidade	Descrição	Material
			G1
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido
0115	2 <sup>1)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
0120*	1	impulsor	ferro fundido
0125*	1 <sup>1)</sup>	placa de desgaste	ferro fundido
0130*	1 <sup>2)</sup>	anel de desgaste	ferro fundido
0250	1	lanterna	ferro fundido
0300*	1	junta	--
0315*	1	junta	--
0320	1	bujão	ferro fundido
0370	1	cobertura de limpeza	ferro fundido
0380	4	cavilha	aço inoxidável
0385	4	porca	aço inoxidável
0800	4/6	parafuso sextavado interno	aço
0810	4/6	arruela de pressão	aço
0850	4	parafuso	aço
0865	4	arruela de pressão	aço
1820*	1 <sup>3)</sup>	parafuso sextavado interno	aço inoxidável
1820*	1 <sup>4)</sup>	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
1825*	1 <sup>3)</sup>	arruela de pressão	aço inoxidável
1830*	1 <sup>4)</sup>	arruela	aço inoxidável
1860*	1 <sup>4)</sup>	chaveta do impulsor	aço inoxidável
1880*	1 <sup>3)</sup>	anel de tolerância	aço inoxidável
2200	1	manga de eixo	aço inoxidável
2280*	1	parafuso de ajuste	aço
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável
2420	1	motor de combustão	--

1) Para bombas com impulsor semiaberto

2) Para bombas com impulsor fechado

3) Para o grupo de rolamento 1

4) Para o grupo de rolamento 2

-- Material não especificado

**9.10 Peças da vedação mecânica MQ1**

9.10.1 Desenho em corte da vedação mecânica MQ1

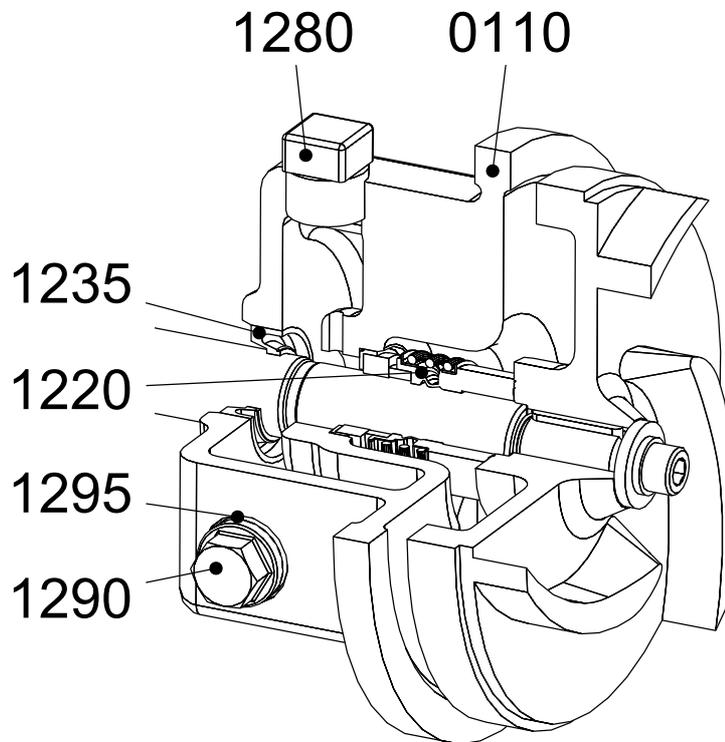


Figura 51: Desenho em corte da vedação mecânica MG12.

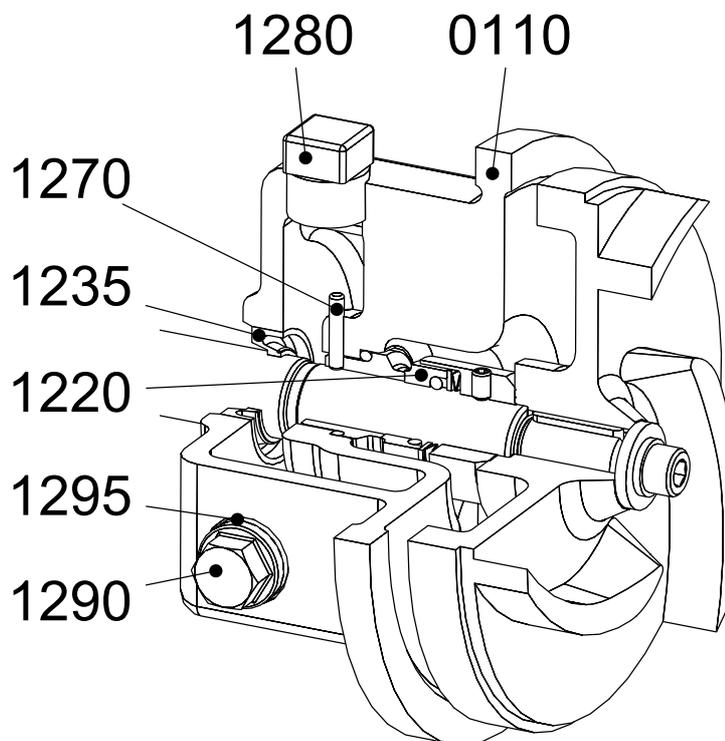


Figura 52: Desenho em corte da vedação mecânica M7N.

## 9.10.2 Lista de peças da vedação mecânica MQ1

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido		bronze	aço inoxidável	
1220	1	vedação mecânica	--				
1235*	1	vedação de óleo	--				
1270*	1 <sup>1)</sup>	pino de bloqueio	aço inoxidável				
1280	1	bujão	plástico				
1290	1	bujão	aço		aço inoxidável		
1295	1	anel de vedação	--				

<sup>1)</sup> Apenas para M7N

-- Material não especificado

### 9.11 Peças FRE - plano 11

#### 9.11.1 Desenho em corte FRE - plano 11

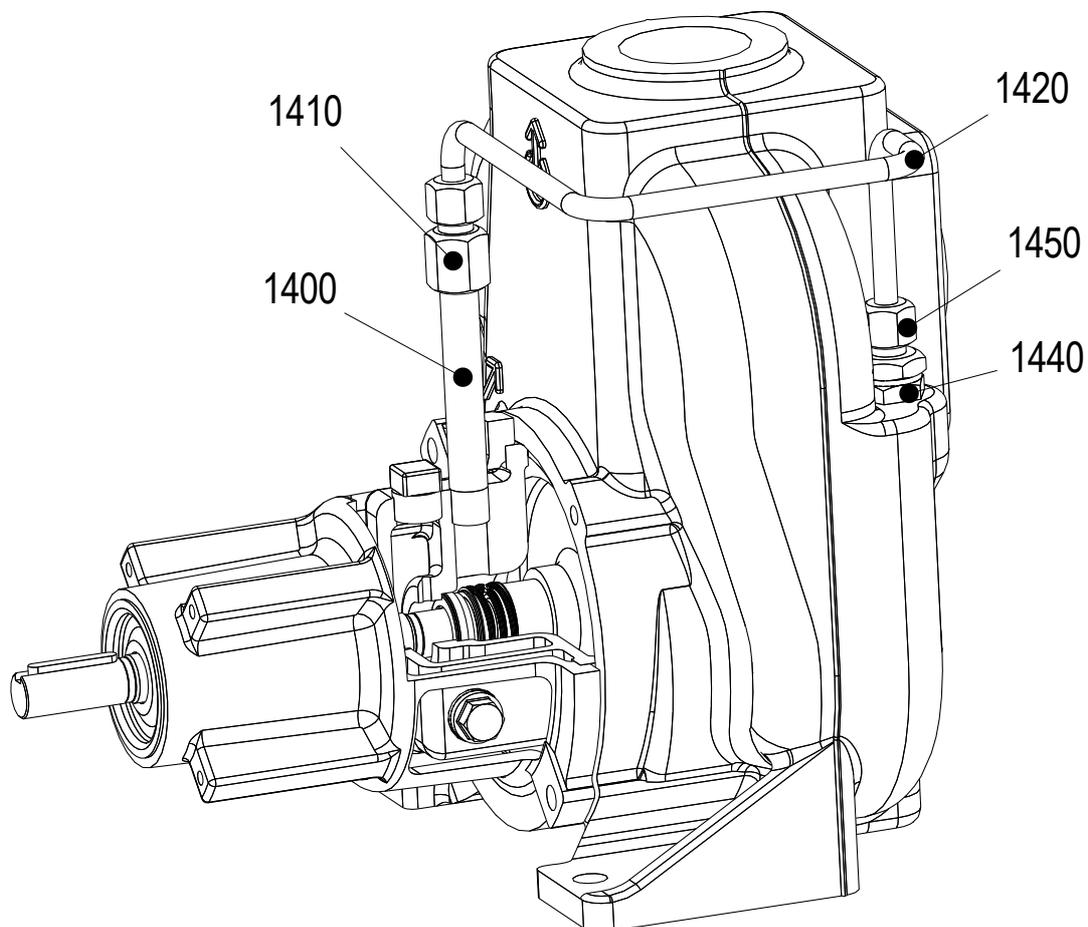


Figura 53: Desenho em corte FRE - plano 11.

#### 9.11.2 Lista de peças FRE - plano 11

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
1400	1	bocal do tubo	aço inoxidável				
1410	1	união do tubo	aço inoxidável				
1420	1	tubo	aço inoxidável				
1440	1	peça de extensão	aço inoxidável				
1450	1	conector macho	aço inoxidável				

O item 1440 não se destina a 32-110, 32-150, 40-110, 40-170, 50-205 e 65-230.

## 9.12 Peças da vedação mecânica dupla MD1

### 9.12.1 Desenho em corte da vedação mecânica dupla MD1

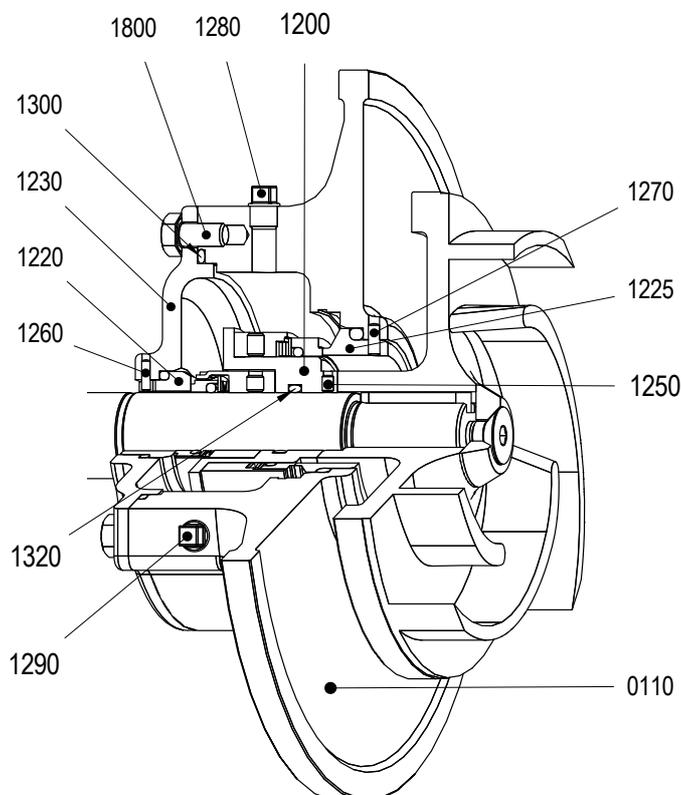


Figura 54: Desenho em corte da vedação mecânica dupla MD1.

### 9.12.2 Lista de peças da vedação mecânica dupla MD1

Item	Quantidade	Descrição	Material			
			G1	G2	G6	R6
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido			aço inoxidável
1200*	1	manga do eixo	aço inoxidável			
1220*	1	vedação mecânica	--			
1225*	1	vedação mecânica	--			
1230	1 <sup>1)</sup>	cobertura da vedação mecânica	ferro fundido			aço inoxidável
1250	2	parafuso de ajuste	aço inoxidável			
1260	1	pino de bloqueio	aço inoxidável			
1270	1	pino de bloqueio	aço inoxidável			
1280	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável
1290	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável
1300*	1	anel de vedação O-ring	--			
1320*	1	anel de vedação O-ring	--			
1800	3	parafuso prisioneiro	aço inoxidável			

<sup>1)</sup> Grupo de rolamento 1 : as configurações G1, G2 e G6 são iguais a R6

-- Material não especificado

### 9.13 Peças do mecanismo de corte

#### 9.13.1 Desenho em corte do mecanismo de corte

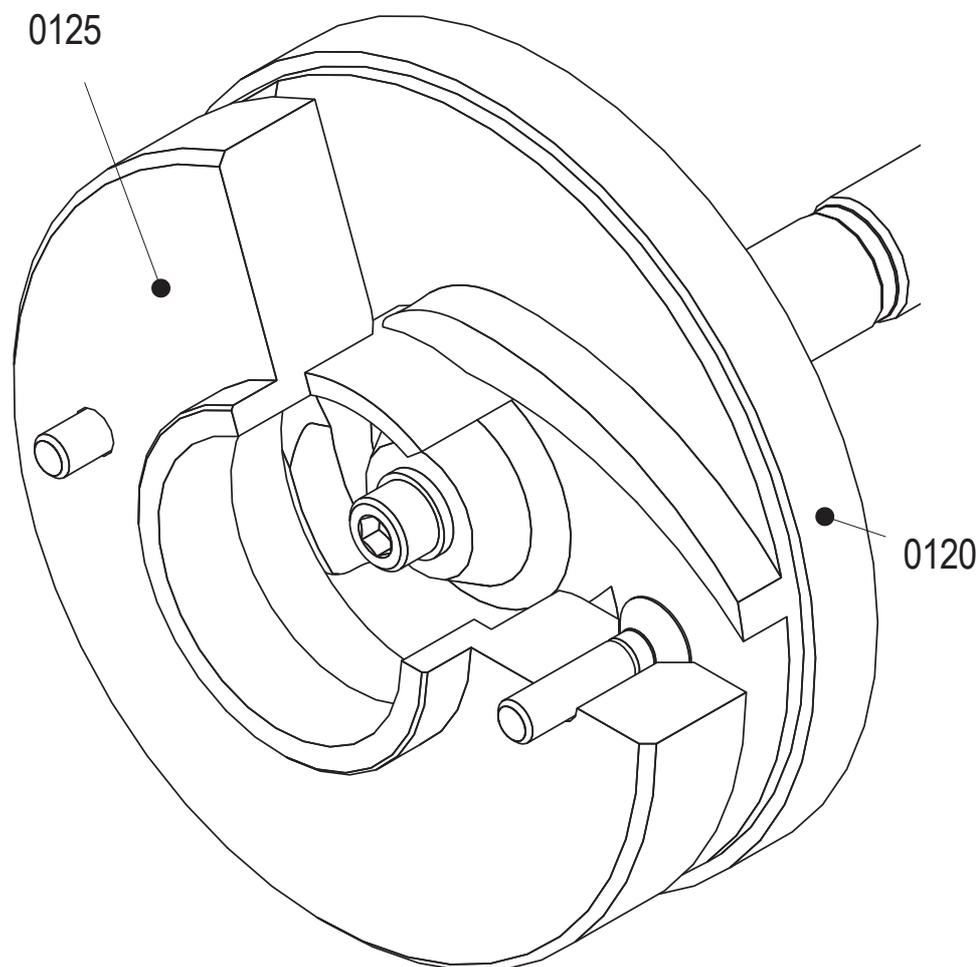


Figura 55: Desenho em corte do mecanismo de corte.

#### 9.13.2 Lista de peças do mecanismo de corte

Item	Quantidade	Descrição	Material	
			G6	R6
0120*	1	impulsor	aço inoxidável	
0125*	1	placa de desgaste	aço inoxidável	



## 10 Dados técnicos

### 10.1 Reservatório de óleo

Tabela 8: Tipo de óleo recomendado: SAE 0W30.

Capacidade de óleo		Tipos de bomba
MQ0/MQ1	MD1	
0,05 litros	0,03 litros	32-110 e 40-110
0,15 litros	0,05 litros	32-150, 50-125b, 50-125, 65-135, 65-155 e 80-140
0,25 litros	0,2 litros	40-170, 50-205, 65-230, 80-170, 100-225b e 100-225
0,5 litros	--	80-210
1,0 litros	--	100-250
2,1 litros	--	150-290b e 150-290

### 10.2 Líquidos de bloqueio recomendados

Tabela 9: Líquidos de bloqueio recomendados.

Descrição	Líquido de bloqueio
bloqueio do parafuso do impulsor	Loctite 243
parafusos de ajuste da manga de eixo	
parafusos de fixação FREM	
fixação da manga de eixo no eixo do motor da bomba FREM	Loctite 648
fixação do anel de desgaste na caixa da bomba em bombas com impulsor fechado	Loctite 641
vedação do anel de tolerância de bombas em aço inoxidável e bronze	Loctite 572

### 10.3 Momentos de aperto

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

Tabela 10: Momentos de aperto para parafusos e porcas.

Materiais	8.8	12.9	A2, A4
<b>Rosca</b>	<b>Momento de aperto [Nm]</b>		
M6	11	17	8,5
M8	25	41	21
M10	51	83	42
M12	87	150	70
M16	215	370	173
<b>Aplicação</b>	suporte de rolamento / lanterna	parafusos de ajuste	impulsor / placa de desgaste

## 10.3.2 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

10.4 Desempenho hidráulico

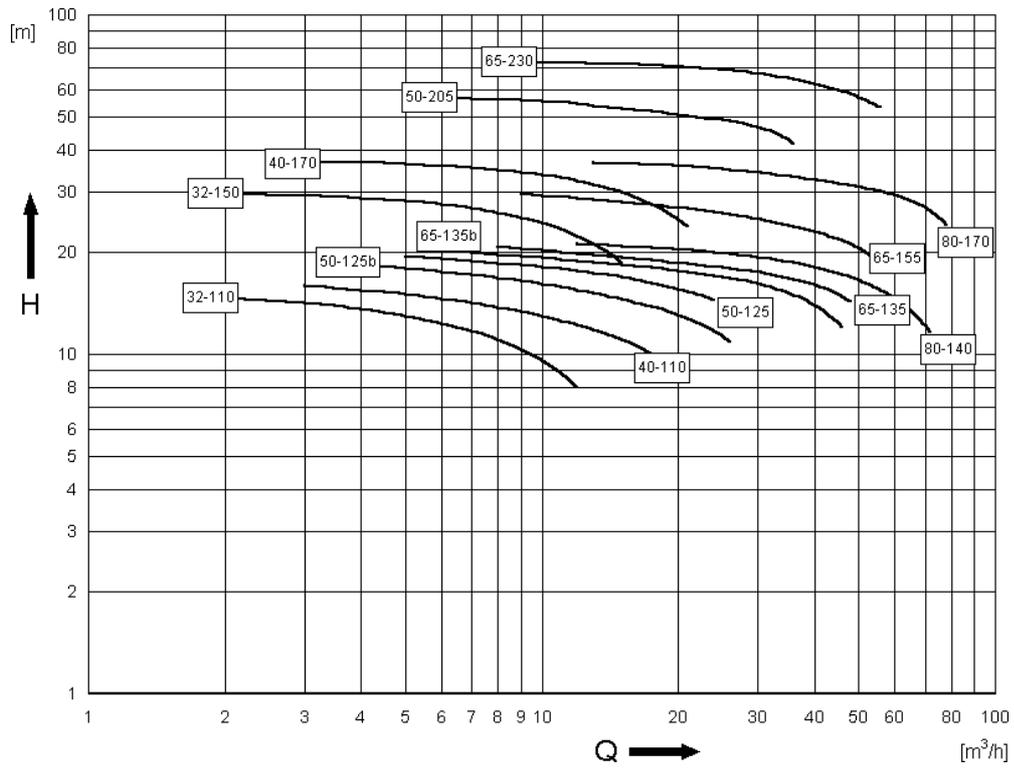


Figura 56: Visão geral do desempenho 3000 min<sup>-1</sup>.

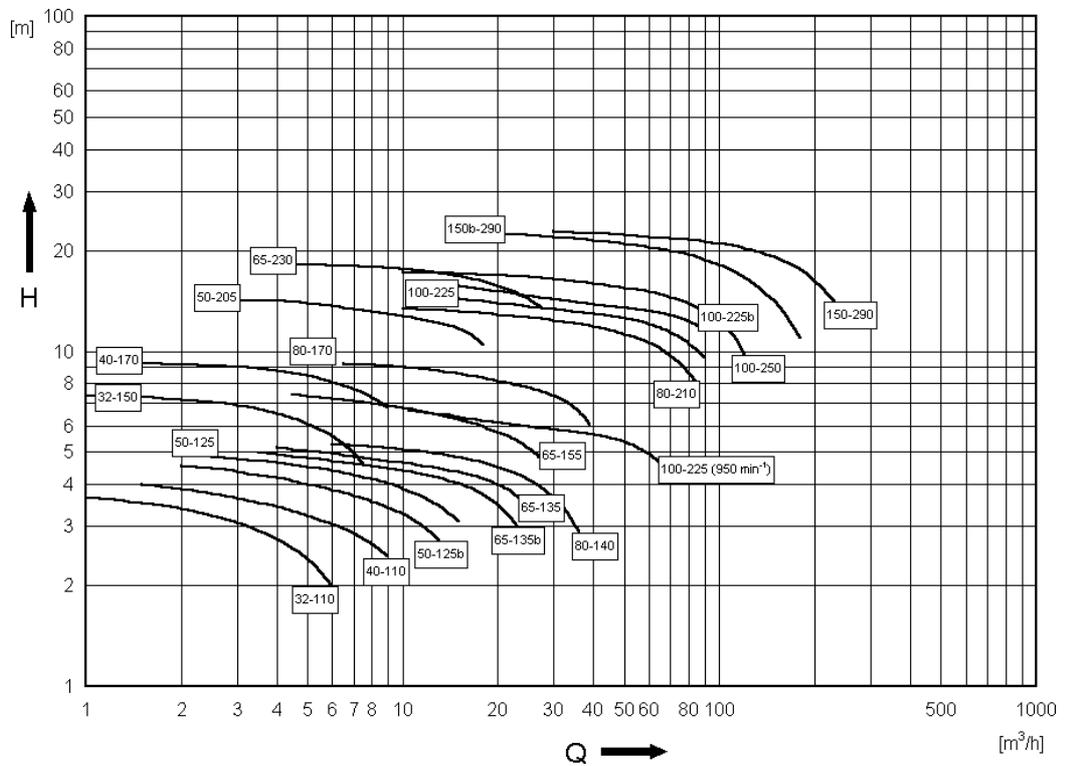


Figura 57: Visão geral do desempenho 1500 min<sup>-1</sup>.

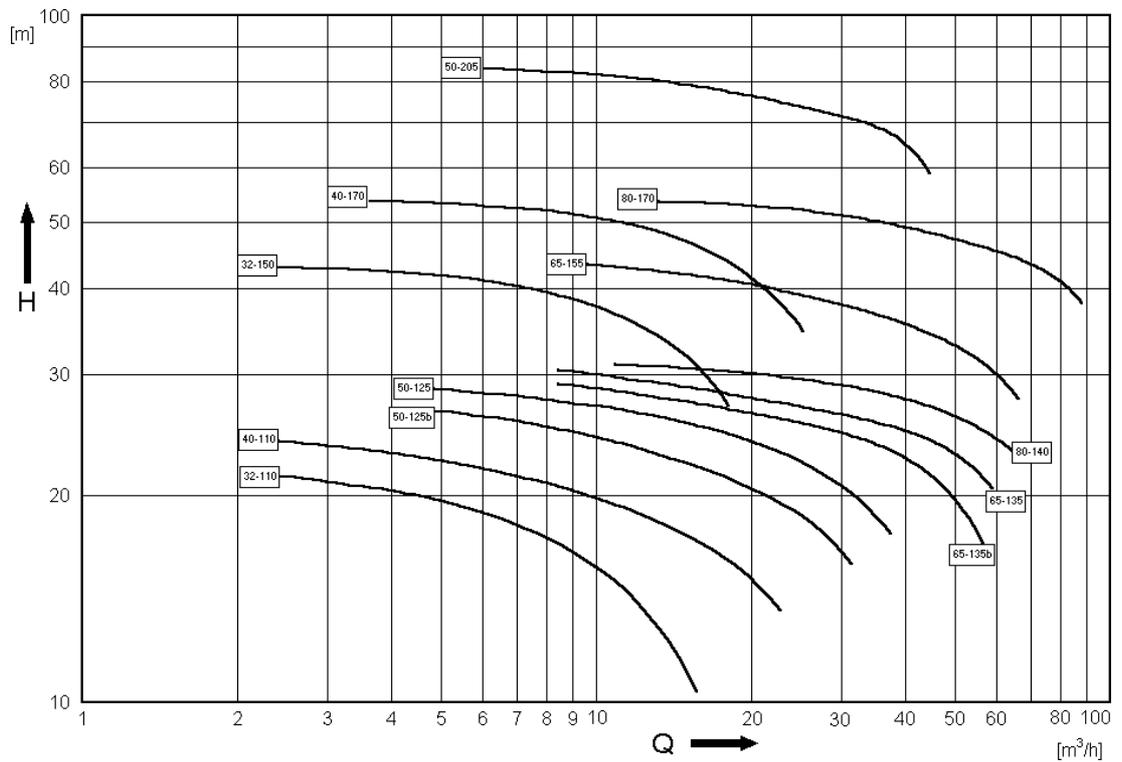


Figura 58: Visão geral do desempenho 3600 min<sup>-1</sup>.

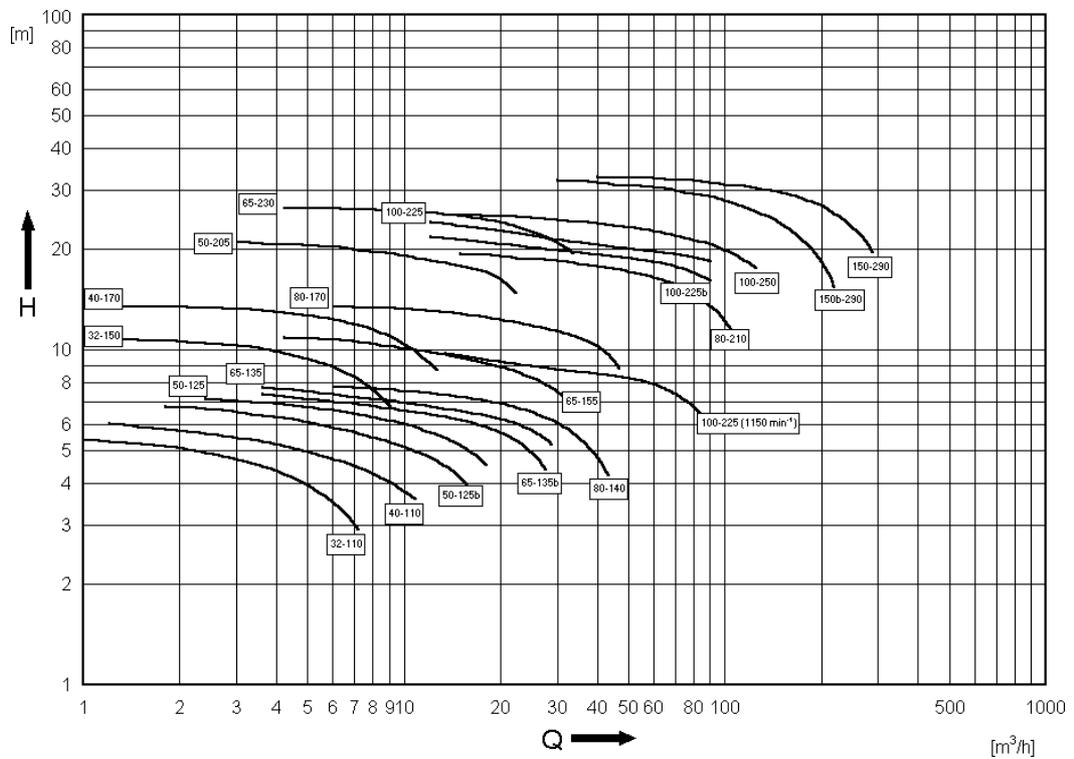


Figura 59: Visão geral do desempenho 1800 min<sup>-1</sup>.

### 10.5 Forças e momentos permitidos nas flanges

As forças e os binários que atuam sobre as flanges causam deformações na unidade da bomba. Estas manifestam-se num deslocamento do extremo do eixo da bomba em relação ao extremo do eixo do motor. As forças e os momentos admissíveis sobre as flanges devem basear-se nos seguintes valores máximos para o desvio radial do extremo do eixo da bomba:

- bombas do grupo de suporte 1: 0,15 mm,
- bombas do grupo de suporte 2: 0,20 mm,
- bombas do grupo de suporte 3: 0,25 mm,
- bombas do grupo de suporte 4: 0,25 mm.

Ao determinar as forças, é necessário levar em consideração o peso da tubagem e do líquido.

Independentemente da direção das forças, dos binários e dos respetivos componentes sobre as flanges, os valores admissíveis deverão estar de acordo com a seguinte equação:

$$\left(\frac{F_v}{F_{v, \max}}\right)^2 + \left(\frac{F_h}{F_{h, \max}}\right)^2 + \left(\frac{M}{M_{\max}}\right)^2 \leq 1$$

$$F_v = 2/3 \cdot F_{v, \text{press}} + F_{v, \text{suct}} \leq F_{v, \max} \quad \text{Índice } \mathbf{v} = \text{em direção vertical, eixo } \mathbf{y}$$

$$F_h = F_{h, \text{press}} + 2/3 \cdot F_{h, \text{suct}} \leq F_{h, \max} \quad \text{Índice } \mathbf{h} = \text{em direção horizontal, eixo } \mathbf{x} \text{ e eixo } \mathbf{z}$$

$$M = M_{\text{press}} + M_{\text{suct}} \leq M_{\max} \quad M = \text{binário no plano da flange}$$

$F_{v, \max}$ ,  $F_{h, \max}$  e  $M_{\max}$  são indicados na tabela. Aqui é feita uma distinção entre uma unidade de bomba com uma placa de base **não fixada com argamassa** e uma unidade de bomba com uma placa de base **fixada com argamassa**

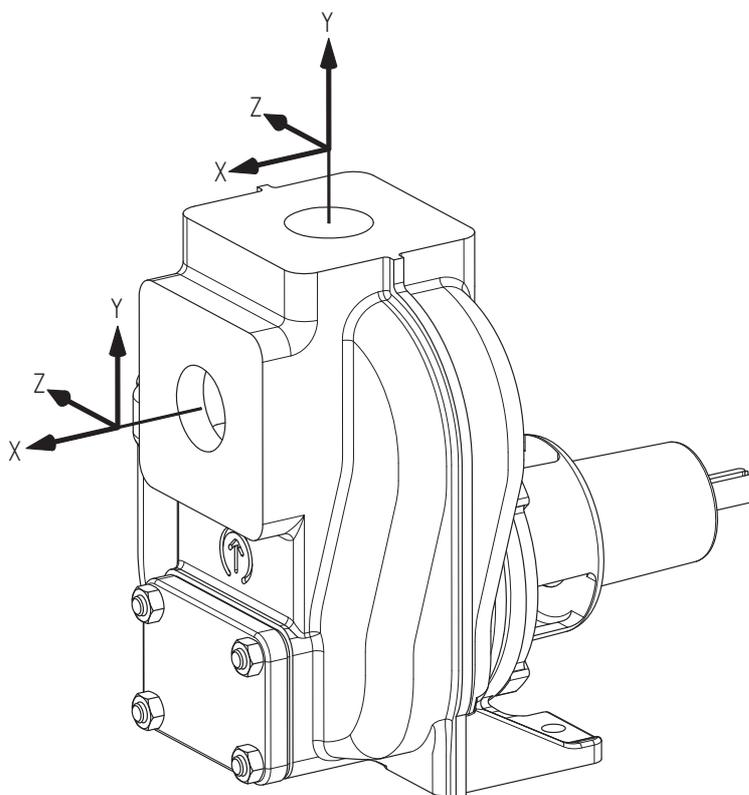


Tabela 12: Forças e momentos admissíveis sobre as flanges, com base na norma EN-ISO 5199

FRE	Grupo de suporte	Unidade de bomba, placa de base não fixada com argamassa			Unidade de bomba, placa de base fixada com argamassa		
		F <sub>v</sub> max [N]	F <sub>h</sub> max [N]	M <sub>max</sub> [Nm]	F <sub>v</sub> max [N]	F <sub>h</sub> max [N]	M <sub>max</sub> [Nm]
32-110	1	1250	950	175	2250	1500	450
32-150	2	1250	950	150	2250	1500	425
40-110	1	1450	1050	250	2550	1800	625
40-170	3	1300	975	200	2300	1600	500
50-125b	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-125	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-205	3	1400	1000	275	2500	1750	650
65-135b	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-135	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-155	2	1500	1050	325	2800	2100	850
65-230	3	1750	1200	450	3200	2400	1125
80-140	2	1650	1050	400	3000	2300	1000
80-170	3	1950	1250	500	3400	2550	1225
80-210	4	3300	2000	1050	5445	3300	1730
100-225b	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-225	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-250	4	3600	2200	1250	6120	3740	2125
150-290b	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970
150-290	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970

Material da caixa da bomba:

Ferro fundido	valores indicados x 1,0
Aço inoxidável	valores indicados x 2,0

10.6 Dados de ruído

10.6.1 Ruído da bomba em função da potência da bomba

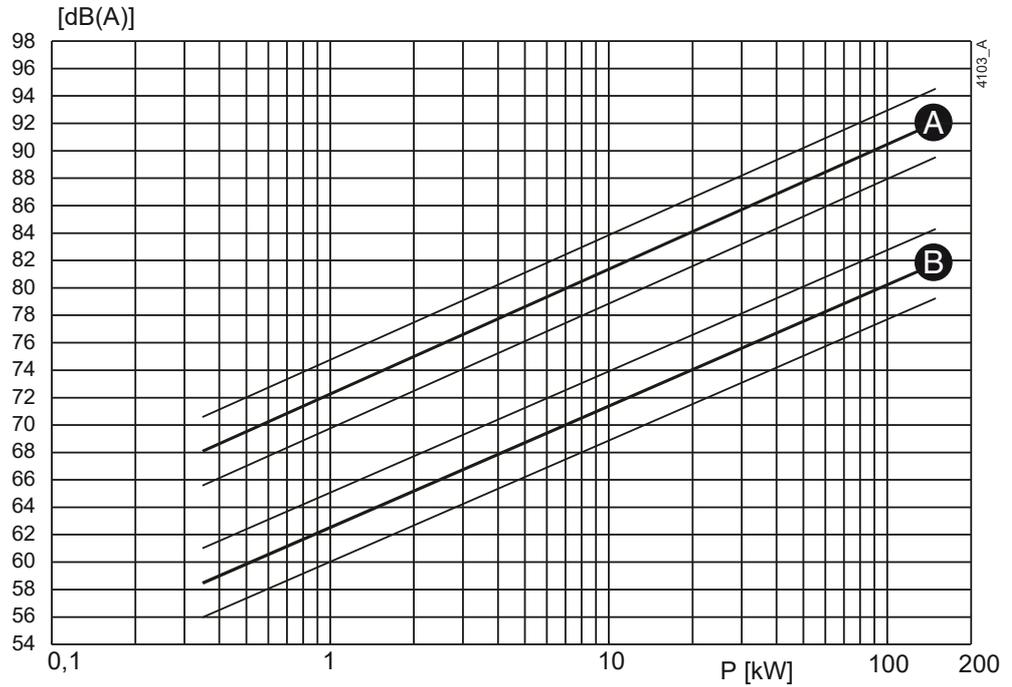


Figura 60: Nível de ruído em função da potência da bomba [kW] a 1450 min<sup>-1</sup>  
 A = nível de potência sonora, B = nível de pressão sonora.

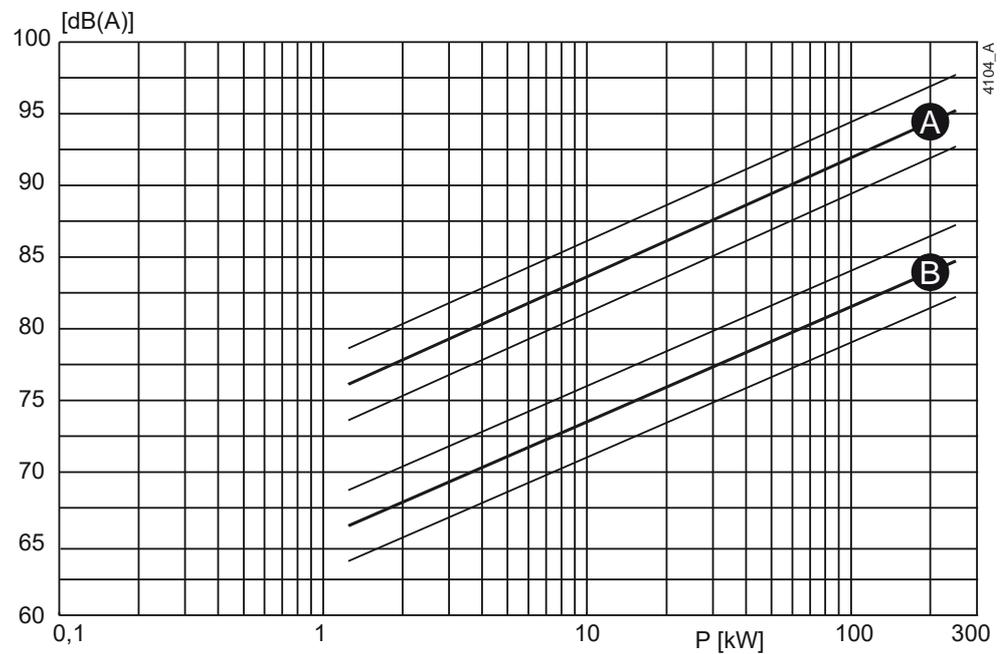


Figura 61: Nível de ruído em função da potência da bomba [kW] a 2900 min<sup>-1</sup>  
 A = nível de potência sonora, B = nível de pressão sonora.

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

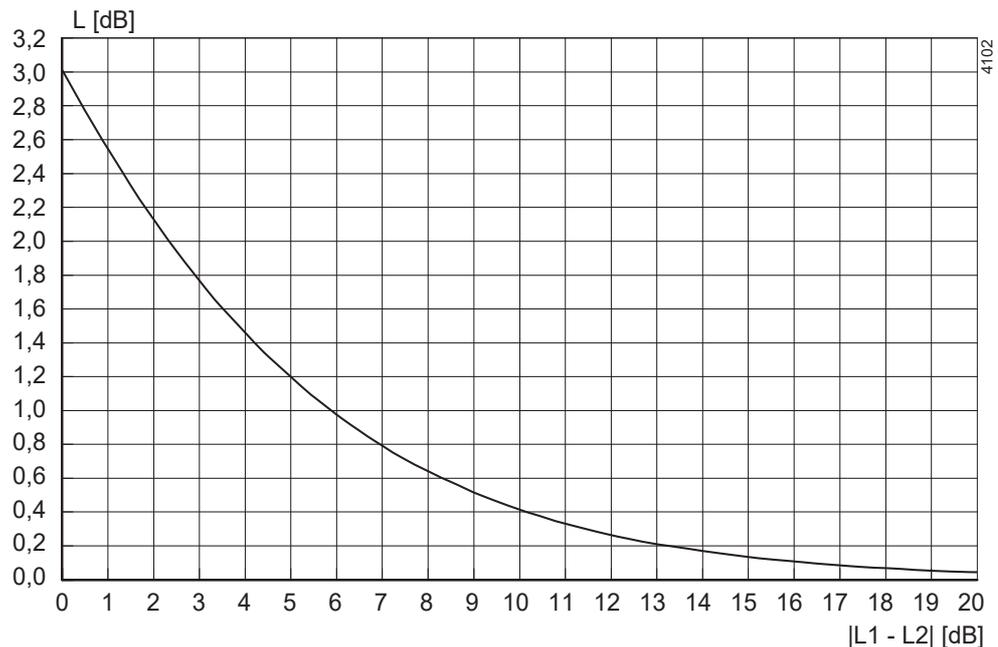


Figura 62: Nível de ruído de toda a unidade da bomba.

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 ( $L1$ ) da bomba, consulte a figura 60 ou a figura 61.
- 2 Determine o nível de ruído ( $L2$ ) do motor, consulte a documentação do motor.
- 3 Determine a diferença entre os dois níveis  $|L1 - L2|$ .
- 4 Procure o valor diferencial no eixo  $|L1 - L2|$  e suba até à curva.
- 5 A partir da curva, vá 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 ( $L1$  ou  $L2$ ).

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

Alinhamento do acoplamento .....	20
Ambiente .....	19
Área de aplicação .....	17
Armazenamento .....	10, 11, 12
Arranque .....	26

## C

Código de tipo .....	13
Colocação em funcionamento .....	25
Conservação .....	19

## D

Descarte .....	18
Descrição da bomba .....	13
Desmontagem da proteção .....	32
Desmontagem da vedação mecânica M7N .....	40
vedação mecânica MG12 .....	39
Desmontagem da unidade Back Pull Out .....	32
Desmontagem da vedação mecânica dupla MD1 .....	41
Desmontagem do anel de desgaste .....	38
Drenagem do líquido .....	31

## E

Eletricidade estática .....	19
Elevação .....	11
Encomendar peças .....	12
Equipa de manutenção .....	9

## F

Falhas .....	28
Ferramentas especiais .....	31
Formulário para encomenda por fax .....	12

## G

Grupos de rolamento .....	14
---------------------------	----

## I

Inspeção da bomba .....	25
motor .....	25
Instalação da unidade da bomba .....	20
Instruções de desmontagem de rolamentos .....	43
montagem de rolamentos .....	43
Instruções de encomenda .....	12
Instruções de montagem de uma vedação mecânica .....	39
Interruptor de funcionamento .....	23

## L

Ligação do motor elétrico .....	23
Ligações .....	17

## M

Manutenção diária .....	27
vedação mecânica .....	27
vedação mecânica dupla .....	27
Medidas de precaução .....	31
Momentos de aperto do parafuso de fixação da união para parafusos e porcas .....	104
103	
Montagem da proteção .....	33
Montagem da unidade da bomba .....	20
vedação mecânica M7N .....	40
vedação mecânica MG12 .....	39
Montagem da unidade Back Pull Out .....	32
Montagem da vedação mecânica dupla MD1 .....	41

Montagem do anel de desgaste .....	38
Motor de combustão .....	23

## **N**

Número de série .....	14
-----------------------	----

## **O**

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

## **P**

Peças sobresselentes conjunto de peças sobresselentes ..	79
---	----

## **R**

Reservatório de óleo .....	25
capacidade de óleo .....	103
Reutilização .....	17
Rolamento .....	43
Ru .....	26
Ruído .....	28

## **S**

Segurança .....	19
Segurança do motor de combustão .....	23
Sentido de rotação .....	25
Sentido de rotação do motor de combustão .....	23
Símbolos de segurança .....	9
Sistema Back Pull Out .....	32
Substituição do anel de desgaste .....	35
do impulsor .....	35

## **T**

Técnicos .....	9
Tolerâncias para o alinhamento do acoplamento .....	21
Transporte .....	10
Tubagem .....	23

## **V**

Variantes de construção .....	31
Vedação mecânica .....	39

## 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>	

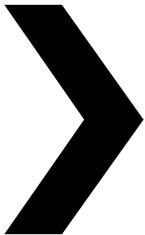
<b>Quantidade</b>	<b>N.º do item</b>	<b>Peça</b>	<b>Número de artigo da bomba</b>

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

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



# › Johnson Pump®



## FreFlow

Bomba centrífuga horizontal

### 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: FRE/PT (2502) 9.7

Direitos de Autor © 2022 SPX FLOW, Inc.