

**MANUAL DE SERVIÇO****Série: FBCVC****Aplicação**

Desenvolvida para trabalhar com líquidos limpos ou turvos, em inúmeras aplicações, tais como indústrias químicas, petroquímicas, papel, polpa, siderúrgica, mineração, alimentícia, têxtil, farmacêutica e saneamento.

**Descrição Geral**

Bomba vertical, tipo cantilever, de um estágio, rotor semi-aberto, de sucção simples, montada em poço úmido e apoiada num piso acima do nível máximo do líquido.

**Denominação**

	<b>FB</b>	<b>CVC</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>2½</b>	<b>x</b>	<b>13</b>
Marca							
Modelo (Centrifuga Normalizada)							
Diâmetro nominal do flange de sucção (polegada)							
Diâmetro nominal do flange de recalque (polegada)							
Diâmetro nominal do rotor (polegada)							

**Dados de Operação**

- **Vazões:** até 130 m<sup>3</sup>/h
- **Altura manométrica:** até 50 m
- **Temperaturas:** até 100°C
- **Rotações:** até 1750 rpm



## Índice

<b>1. Introdução .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Características gerais da bomba .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Transporte .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Conservação e Armazenamento .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Instalação .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Operação .....</b>	<b>10</b>
<b>7. Manutenção .....</b>	<b>11</b>
<b>8. Detecção de Falhas .....</b>	<b>15</b>
<b>9. Desenho de corte e Lista de Peças .....</b>	<b>17</b>
<b>10. Peças sobressalentes recomendadas .....</b>	<b>19</b>
<b>11. Recomendações especiais .....</b>	<b>19</b>
<b>13. Manutenção nas áreas de desgaste .....</b>	<b>28</b>



## 1. Introdução

Este manual acompanhando a bomba centrífuga normalizada FBCVC, visa oferecer informações para o usuário de forma a propiciar conhecimento, quanto à construção e ao funcionamento, necessário à instalação e manutenção possibilitando a utilização correta e consciente do produto. Recomendamos deixar este manual de fácil acesso e deixar uma cópia com o responsável da manutenção.

Esta bomba deve operar de acordo com as condições para as quais ela foi dimensionada, atendendo dentre os requisitos especificados: vazão, altura manométrica total, velocidade, voltagem, frequência, temperatura, etc., não devendo ser usado para condições de serviço não mencionadas, neste documento.

Para instruções, situações ou eventos que não são considerados neste manual, favor entrar em contato com a FB.

Recomenda-se a supervisão autorizada FB para garantir a correta instalação e evitarem falhas em operação ou redução de rendimento da bomba.

Para a identificação do modelo de bomba, consulte a plaqueta que está fixada na bomba.

	<b>FB - FABRICADORA de BOMBAS</b> Indústria e Comércio Ltda. CAJAMAR - S.P. FONE: (011) 4898 - 9200 INDÚSTRIA BRASILEIRA
<b>CLIENTE:</b> _____	
<b>N° SÉRIE:</b> _____	<b>TAG:</b> _____
<b>MODELO/TAMANHO:</b> _____	
<b>ROTAÇÃO(rpm):</b> _____	
<b>VAZÃO(m<sup>3</sup>/h):</b> _____	<b>HEAD(mca):</b> _____

Placa de Identificação

## Garantia:

A FB não se responsabiliza por danos ocasionados pelo não cumprimento das instruções de segurança, serviço e aplicação previstas no fornecimento. Antes da instalação, montagem, manutenção ou início de operação da bomba é fundamental e obrigatória a leitura de todo conteúdo deste manual de serviço. O mau uso do produto invalida a garantia e pode causar acidentes graves.



## Segurança:

**ATENÇÃO:** Para evitar acidentes fatais ou danos ao operador e ao equipamento, siga sempre as instruções de segurança especificadas abaixo:

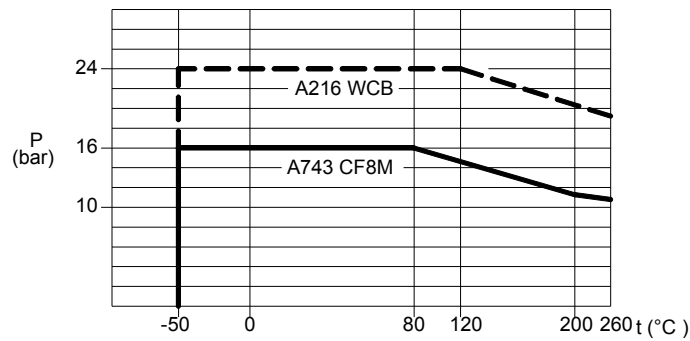
- ✓ O operador deve ser totalmente consciente das medidas de segurança para evitar danos físicos.
- ✓ Certifique-se de que a bomba esteja desligada antes de iniciar qualquer operação de manutenção.
- ✓ Todo equipamento deve ser aterrado.
- ✓ Somente pessoas qualificadas deverão operar e realizar manutenção nos sistemas elétricos dos conjuntos moto-bomba.
- ✓ Qualquer vaso de pressão pode explodir ou romper-se, caso a descarga sofra sobre pressão. Tome medidas preventivas, de medição e automação para evitar estes problemas.
- ✓ Nunca use produtos voláteis ou explosíveis na faixa de pressão bombeada, pois qualquer faísca que possa haver entre o rotor e a carcaça, pode causar sérios acidentes.
- ✓ Esvazie completamente a bomba antes de desmontar, e nunca use calor para remover o rotor, principalmente quando estiver bombeando produtos químicos, pois líquidos retidos, podem se expandir rapidamente e causar uma violenta explosão e danos.
- ✓ Nunca mude a aplicação para que a bomba foi comprada.
- ✓ Sempre verifique se o eixo da bomba gira facilmente e se o rotor está atritando com a voluta.
- ✓ Nunca opere a bomba abaixo do fluxo mínimo.
- ✓ Nunca opere a bomba com a válvula de descarga fechada.
- ✓ Nunca opere a bomba com a válvula de sucção fechada.
- ✓ Outras instruções estão descritas nos próprios itens subseqüentes.



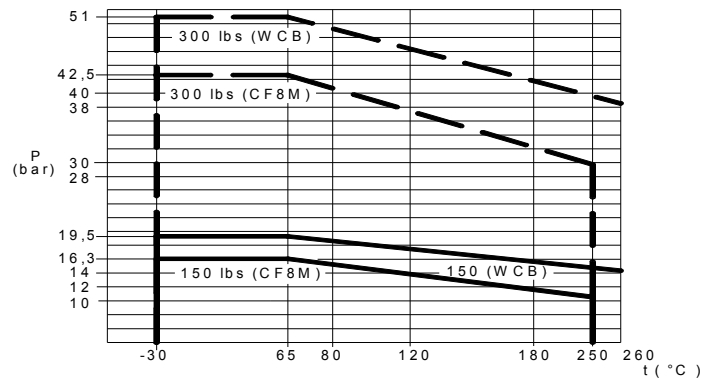
## 2. Características gerais da bomba

DADOS CONSTRUTIVOS	UNIDADE	ESPECIFICAÇÕES
Ø Máximo do Rotor	mm	320
Largura do Rotor	mm	13
Tipo de Rotor	-	Semi-aberto
Rotação Máxima	rpm	1750
Pressão Máx. de Recalque x Temperatura	bar	Vide Figura 1
Pressão de teste hidrostático	bar	1,5 x Pressão de operação
Sentido de Rotação	-	Horário, visto do lado do acionamento
Flanges	-	ASME B16.5 150 lbs RF
Mancais - Rolamentos	-	NUP 214 ECP C3 e 7214 BE
Mancais - Lubrificação	-	Graxa
Gaxeta de fibra de PTFE	mm	5,5
Peso Aproximado da bomba	Kg	560

**Tabela 1 – Informações técnicas**



**Figura 1 – Pressão máxima de recalque (bar) em função da temperatura. Carcaça em aço carbono e inoxidável.**



**Figura 2 – Pressão admissível dos flanges em função da temperatura. Flanges conforme ANSI B16.5.**

### 3. Transporte

O transporte da bomba deve ser feito seguindo as normas de seguranças aplicáveis e sempre ser seguida por uma pessoa treinada e capacitada para tal função.

Não se deve usar um olhal de içamento isolado (tanto no motor como na bomba) para içar o conjunto moto-bomba. Vide abaixo soluções de transporte.

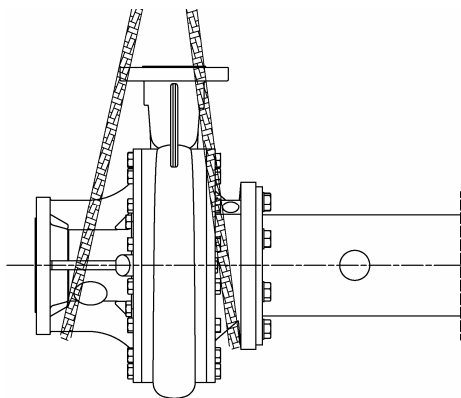


Figura 3– Transporte do bombedor

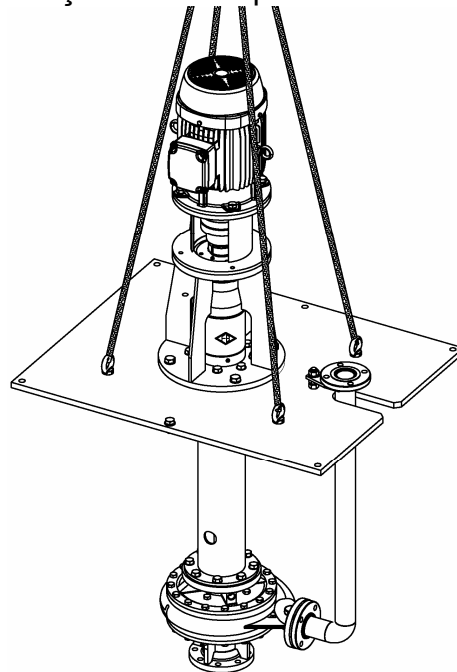


Figura 4– Transporte do Conjunto

### 4. Conservação e Armazenamento

- ✓ A bomba deve ficar livre de umidade, poeira, vapores, e salinidades altas (salinidade marítima).
- ✓ Todas as bombas devem ser envolvidas por uma proteção de material impermeável.
- ✓ Todas as conexões como tomadas de pressão, dreno, etc. deverão ser devidamente tampadas a fim de se evitar a entrada de corpos estranhos no interior da bomba.
- ✓ Antes de embalar, verifique se os flanges de sucção e descarga estão fechados.
- ✓ Bombas aguardando operação deverão ter seu conjunto girante movimentado a cada 15 dias. Em caso de dificuldade, usar uma ferramenta auxiliar como chave de grifo ou chavecano, protegendo as superfícies de contato chave-bomba.
- ✓ Bombas estocadas por períodos superiores há um ano, deverão a cada doze meses serem conservadas novamente, sendo as peças desmontadas, limpas e aplicado o processo de conservação abaixo:
  - Nas áreas de eixo expostos e suporte de mancal, aplicar com pincel o TECTYL 506.
  - Áreas em contato com o líquido bombeado e que não possuem pintura, aplicar com pincel o RUSTILO DW301.

Líquido de Conservação	Espessura da Camada Aplicada (µm)	Tempo de secagem	Remoção	Fabricante
<b>TECTIL 506</b>	80 até 100	1/2 até 1 hora	Gasolina, benzol, óleos diesel	Brascola/Similar
<b>RUSTILO DW 301</b>	6 até 10	1 até 2 horas	Gasolina, benzol, óleos diesel	Castrol/Similar

Tabela 2 – Características dos líquidos de conservação

## 5. Instalação

**ATENÇÃO:** Fique sempre atento aos itens de segurança descritos no item 1.

Uma bomba instalada corretamente terá um funcionamento eficiente. Para isso é necessário que a instalação e nivelamento sejam feitos por uma pessoa capacitada.

Em uma instalação incorreta pode ocorrer desgaste prematuro dos componentes da bomba, baixa eficiência, queima do motor, etc.

Deve ser verificado se há componentes danificados ou empenados, peças faltando e se a embalagem foi violada.

### 5.1 Assentamento da placa de apoio

Colocar os trilhos de fundação nas cavas feitas no bloco de fundação, de acordo com as dimensões do plano de fundação.

Entre a placa de apoio e o bloco de fundação, deverão ser colocados os trilhos e calços metálicos, sendo ambos fixados com argamassa.

Após a completa cura da argamassa, colocar a placa de apoio sobre o bloco de fundação e fixar.

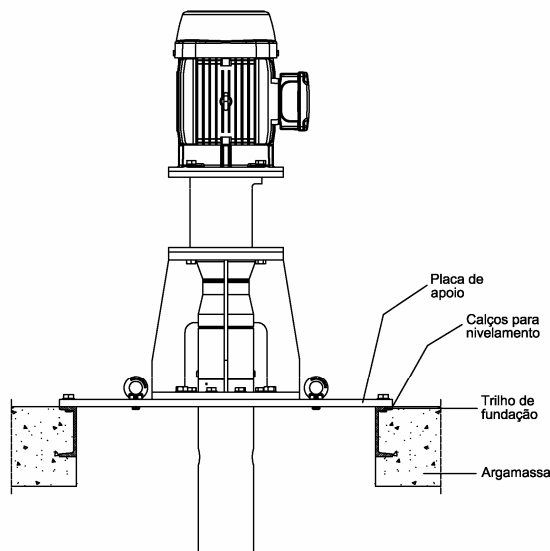


Fig. 5– Assentamento da placa de apoio

### 5.2 Nivelamento da placa de apoio

Verificar se a placa de apoio apóia por igual em todo o trilho de fundação. Caso afirmativo, colocar e apertar uniformemente os parafusos.

Com o auxílio de um nível de precisão, verificar o nivelamento no sentido transversal e longitudinal. Ocorrendo um desnivelamento, soltar os parafusos da placa de apoio e introduzir entre o trilho e a placa, nos pontos que forem necessários, calços para corrigir o nivelamento.

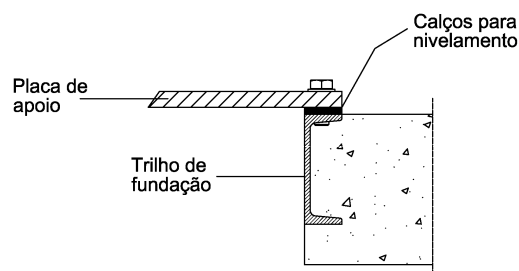


Fig. 6– Nivelamento da placa de apoio

### 5.3 Alinhamento do acoplamento

O correto alinhamento da bomba com o motor é um dos aspectos mais importantes da montagem e deve ser executado com o máximo cuidado, pois constitui um pré-requisito para o perfeito funcionamento do equipamento. É importante salientar que embora os acoplamentos flexíveis acomodem pequenos desvios, em operação, isto não pode ser usado como motivo para um alinhamento deficiente. Máquinas desalinhadas são focos de problemas de vibração, desgaste prematuro de componentes, consumo excessivo de energia elétrica, etc.

Conforme recomendações nos catálogos de fornecedores de acoplamento, a tolerância de alinhamento radial deve ser menor que 0,05mm e a angular menor que 0,6°.

As bombas saem da fábrica, pré-alinhadas. Entretanto, o transporte, carga e descarga, geralmente desalinham o conjunto. Após a instalação definitiva em campo, novo alinhamento deverá ser realizado.

Para um perfeito alinhamento é recomendada a utilização de sistemas de alinhamento a laser ou relógio comparador.

O sistema a laser é o mais preciso.

Esse sistema executa medições angulares e paralelas do eixo através da emissão de laser pelo transdutor para o prisma.

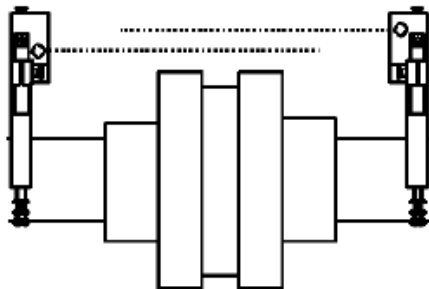


Figura 7– Alinhamento a laser

O relógio comparador é utilizado fixando-se a base do instrumento no diâmetro externo de um dos cubos do acoplamento, posicionando o apalpador do relógio perpendicular ao diâmetro da outra parte do acoplamento para efetuar-se o alinhamento radial e posicionando o apalpador na face interna ou externa da outra parte do acoplamento para efetuar-se o alinhamento axial. Em ambos os casos o relógio deve ser zerado e o lado onde o relógio está fixado deve ser movimentado, completando um giro de 360°, enquanto o outro lado permanece inerte.

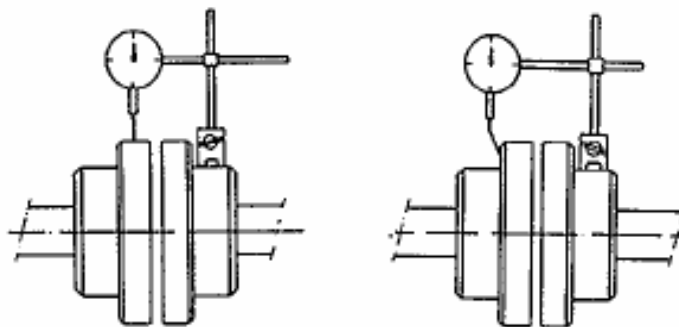


Figura 8– Controle radial e axial

Na impossibilidade de se utilizar um relógio comparador ou sistema a laser, pode-se fazer o alinhamento utilizando-se uma régua metálica e um calibrador de lâminas.



A régua deve ser apoiada no sentido longitudinal das duas partes do acoplamento, efetuando o controle no plano horizontal e vertical. O calibrador deve ser utilizado para o controle do alinhamento no sentido axial, fazendo o alinhamento angular. Observar a folga recomendada pelo fabricante do acoplamento.

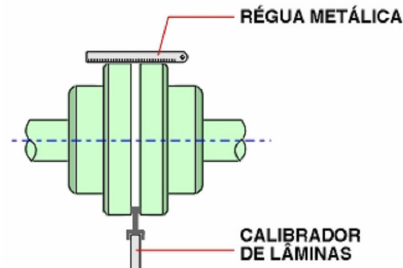


Figura 9– Alinhamento com régua

#### 5.4 Montagem da bomba nas tubulações de sucção e recalque

- ✓ Conectar a tubulação nos flanges da bomba somente depois da cura do concreto.
- ✓ Toda tubulação deve ser estanque.
- ✓ Utilizar as recomendações do “*Hydraulic Institute*” na instalação da sucção da bomba, para evitar turbulências, entrada de ar, areia, lodo ou qualquer outra impureza.
- ✓ A bomba nunca deverá ser ponto de apoio para a tubulação, ou seja, o corpo da bomba não poderá sofrer esforços e tensões. Essa prática pode resultar em sérias avarias no sistema, como trincas no corpo, desalinhamento do conjunto, entre outras.
- ✓ Utilizar de preferência tubos retos e curtos para evitar perdas de cargas.
- ✓ Nas instalações, prefira curvas de raios longos e acessórios com menor perda de carga.
- ✓ Utilizar como referência para cálculos do diâmetro ideal do flange da tubulação de sucção, velocidade entre 1 e 2 m/s. O diâmetro nominal do flange não determina o diâmetro nominal do tubo.
- ✓ Verificar a distância mínima do fundo do poço até a boca de sucção ou crivo.
- ✓ Verificar o nível de líquido mínimo acima do bombeador, para que não ocorra operação à seco, cavitação ou vortex.
- ✓ Em casos de variação do nível de líquido freqüente, prever a instalação de um sistema de proteção contra operação abaixo do nível mínimo.
- ✓ Em casos de líquido com sólidos em suspensão ou sujeira em excesso, prever a colocação do crivo na entrada da bomba.
- ✓ Utilizar sempre, se necessário, redução concêntrica para diâmetros diferentes da tubulação de recalque em relação ao flange da bomba.
- ✓ Em bombas com tubulações com válvula de pé, verifique se a área de passagem é 1,5 vezes maior que a área da tubulação. Para o crivo a área de passagem deve ser de 3 a 4 vezes maior que a tubulação de passagem livre.
- ✓ Utilizar na montagem da tubulação de recalque, juntas metálicas para absorver os esforços de reação do sistema proveniente das cargas aplicadas.
- ✓ Em caso de sobrepensões causando retorno do fluido, será necessário um dispositivo para controle do golpe de aríete na tubulação de recalque.
- ✓ Para regulagem de vazão no recalque da bomba é recomendável instalar uma válvula de controle, afim de não sobrecarregar o motor.
- ✓ Se necessária, a válvula de retenção deverá ser instalada no recalque, entre a bomba e a válvula de controle.
- ✓ Para instalações com expurgo de ar será necessário prever válvulas ventosas.
- ✓ Prever válvula de segurança, dispositivos de alívio e outras válvulas de operação se necessárias.



## 5.5 Proteção de acoplamento

O uso da proteção de acoplamento é obrigatória segundo a Portaria N° 3.214, do Ministério do Trabalho e Emprego, publicada em 8 de Junho de 1978, Norma Regulamentadora NR 12 – Máquinas e Equipamentos, item 12.3.

A proteção de acoplamento deve ser fabricada conforme especificação. O material da proteção pode ser em aço, latão ou alumínio.

A proteção deve ser fixada na lanterna sem encostar-se ao acoplamento, pois este deve girar livremente.

## 5.6 Instrumentação

A utilização de manômetro na tubulação de recalque é recomendável. Devem ser previstas escalas com aproximadamente 150% da maior pressão de bombeamento. O manômetro deve conter válvula de bloqueio. Esta válvula devera ser mantida fechada e só aberta quando for necessário fazer a leitura. O material da válvula e manômetro deverão ser conforme a aplicação.

## 6. Operação

**ATENÇÃO: Fique sempre atento aos itens de segurança descritos no item 1.**

### 6.1 Recomendações antes de partir a bomba

- 1º. Fixar a placa de apoio firmemente conforme itens 5.1 e 5.2.
- 2º. Montar as tubulações da bomba conforme item 5.4.
- 3º. Conectar e colocar em funcionamento as tubulações e conexões auxiliares (se aplicável).
- 4º. Conectar as ligações elétricas, certificando-se de que todos os sistemas de proteção do motor encontram-se devidamente ajustados e funcionando.
- 5º. Colocar graxa nos mancais, se necessário, seguindo as recomendações do item 7.2.
- 6º. Verificar o sentido de rotação do motor, com a bomba desacoplada, para evitar que o acoplamento se solte dos eixos.
- 7º. Girar o rotor manualmente para certificar-se de que o conjunto girante roda livremente.
- 8º. Certifique-se de que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme item 5.3.
- 9º. Montar o protetor de acoplamento.
- 10º. Verificar se o nível do líquido a ser bombeado esta acima do nível do bombeador, isto é, se a bomba esta totalmente afogada.

### 6.2 Recomendações durante a operação

Os itens abaixo deverão ser controlados a cada 15 minutos, durante as 2 primeiras horas de operação. Estando tudo OK, novos controles deverão ser feitos de hora em hora até as primeiras 8 horas iniciais. Vide o item 8 caso encontre alguma anomalia.

- 1º. Ajustar o ponto de operação (pressão e vazão) da bomba, abrindo-se lentamente a válvula de recalque, logo após o motor ter atingido sua rotação nominal.
- 2º. Verificar a corrente consumida pelo motor elétrico e a tensão da rede.
- 3º. Verificar se a bomba opera sem vibrações e ruídos anormais.
- 4º. Verificar a temperatura no mancal que poderá atingir até 50°C acima da temperatura ambiente, não podendo o total superar a 90°C.



## 5º. Cuidados em ambientes confinados:

- Requisitos mínimos para identificação e comportamento em ambientes confinados vide norma regulamentadora NR33.
- O equipamento deverá obter isolamento e a caixa de ligação deve atender a norma para ambientes confinados.
- O material da plaqueta de identificação deve ser em aço inoxidável.
- A proteção de acoplamento e qualquer outra chapa adicionada ao conjunto deverão ser anti-centelhante, ou seja, em latão ou alumínio.
- Instalar placas de sinalizações de acordo com o tipo de ambiente.
- Antes de ligar o equipamento verifique se não há objetos que possam causar faíscas.
- Não partir o equipamento se houver algum tipo de vazamento que possa ocorrer reação no ambiente.
- Em caso de vazamento desligue o equipamento e entre em contato com a assistência técnica.

## 7. Manutenção

**ATENÇÃO:** Fique sempre atento aos itens de segurança descritos no item 1.

### 7.1 Manutenção Preventiva

#### 7.1.1 Inspeção diária

- Verificar vazão e pressões de sucção e descarga.
- Verificar se a bomba apresenta ruídos e vibrações anormais.
- Verificar a temperatura no mancal. Fazer as leituras para verificar qualquer comportamento anormal da bomba, motor, sistema de selagem, lubrificação e refrigeração, se aplicável.

#### 7.1.2 Inspeção mensal

- Verificar os níveis de vibração.
- Verificar o volume de graxa. Trocar se necessário (vide item 7.2)
- Verificar a temperaturas dos mancais.

#### 7.1.3 Inspeção semestral

- Verificar e se necessário re-apertar os elementos de fixação da placa de apoio e motor.
- Verificar o alinhamento do conjunto.

#### 7.1.4 Inspeção anual

- Desmontar a bomba e inspecioná-la completamente:
  - Verificar rolamentos, retentores, juntas, o'rings e todas as áreas de desgaste. Controlar a espessura da carcaça.
- Analisar motor, sistemas auxiliares, acoplamento e instrumentos indicadores.
- Trocar as peças se necessário.

Em instalações com boas condições de operação e líquido bombeado não agressivo, a supervisão pode ser feita a cada 2 anos.



## 7.2 Manutenção dos Mancais

Na manutenção é importante observar a temperatura dos rolamentos e nível de graxa no suporte. Verifique sempre o nível de graxa antes de ligar a bomba. É muito importante manter o nível de graxa, pois se o nível for abaixo do normal implicará em desgaste do rolamento e uma lubrificação demasiada, implicará em consumo de potência excessiva.

As bombas saem da fábrica com graxa no suporte.

<b>Rolamento</b>	<b>Quantidade</b>
Superior	53 g
Inferior	27 g

**Tabela 3– Quantidade de graxa**

<b>ESPECIFICAÇÃO DE GRAXA</b>	
<b>Fabricante</b>	<b>Graxa</b>
ATLANTIC	LITHOLINE MP
CASTROL	GREASE LM2
ESSO	BEACON 2
IPIRANGA	ISAFLEX 2
MOBIL OIL	GREASE MP
PETROBRÁS	LUBRAX GMT3
SHELL	ALVANIA R2
TEXACO	MULFAK2
SKF	GS 265

**Tabela 4– Graxas lubrificantes**

### 7.2.2 Intervalos de lubrificação

A lubrificação no rolamento reduz o atrito, auxilia na dissipação do calor gerado no mancal, fornece proteção anti-corrosivo e dificulta a entrada de partículas abrasivas no rolamento. Como todo lubrificante modifica suas propriedades químicas e contamina-se naturalmente com o tempo, deve-se fazer a troca regular da graxa.

Ao passar o período de 200 ou 300 horas de trabalho, deve-se fazer a primeira troca.

A segunda troca de 1500 a até 2000 horas.

Demais trocas a cada 4000 horas ou 1 vez por ano.

E a cada 8000 ou no máximo a cada dois anos, os mancais devem sofrer manutenção, retirando-se todos os vestígios remanescentes de impurezas e graxa incrustada.

### 7.2.3 Procedimento para colocar graxa no mancal

Limpar o interior do mancal antes de colocar os rolamentos. Depois de alojar os rolamentos, inserir a graxa pela graxeira na quantidade indicada na tabela 3.

## 7.4 Instruções para desmontagem

### 7.4.1 Seqüência de desmontagem da bomba

Os números entre parênteses correspondem ao número das peças indicados no desenho em corte.

- 1° Desligar e desconectar os fios de energia do motor. Fechar a válvula de recalque.
- 2° Retirar os parafusos juntamente com as arruelas desprendendo a placa base (893) do trilho da fundação;
- 3° Retirar a bomba do tanque de sucção, utilizando-se os olhais de montagem (936) e deitá-la na horizontal;
- 4° Retirar o protetor do acoplamento;
- 5° Desconectar a luva (840), soltar e retirar o motor (801). Extrair a luva de acoplamento (840) do eixo da bomba (212) através do uso de um sacador. Extrair também a chaveta.
- 6° Desmontar o tubo de elevação-sucção (711) soltando os parafusos (901.2) com as porcas (920.1) e as arruelas (554.2). Pode-se também desmontar o crivo (143), soltando os parafusos (901.1) com as arruelas (554.1);
- 7° Soltar as porcas (920.2, 920.3 e 924.2) e os parafusos (901.11), retirando-se o tubo de elevação-recalque (711);
- 8° Retirar a lanterna (341) soltando os parafusos (901.7);
- 9° Soltar a porca de aperto (924.1) e em seguida desmontar a tampa do mancal (360.2);
- 10° Com um sacador, retirar o espaçador (454) juntamente com o rolamento (320.1);
- 11° Antes de soltar o tubo de suspensão (713) do mancal (383), calçar a bomba com madeira. Retirar os parafusos (901.9) com as arruelas (554.6) e soltar a placa base com o auxílio de uma talha;
- 12° Retirar o mancal (383) da placa base (893), soltando os parafusos (901.6) com as arruelas (554.4);
- 13° Com um sacador, retirar o rolamento (320.2) assim como a tampa do mancal (360.1);
- 14° Retirar a tampa de sucção (162) da carcaça (102), soltando os parafusos (901.3), juntamente com a placa base (135);
- 15° Para desmontar o rotor (230), soltar o parafuso allen (914) juntamente com a arruela do rotor (922);
- 16° Retirar a carcaça (102) da tampa de pressão (163) soltando os parafusos (901.10), assim como soltar os parafusos (901.4) para desmontar a placa de desgaste (135);
- 17° Desmontar a tampa de pressão (163) soltando os parafusos (901.5) com as arruelas (554.3) juntamente com a bucha D-Glide (545) e a tampa da bucha (160);
- 18° Desconectar a luva protetora do eixo (524) e retirar o tubo de suspensão (713).

Após seguir essa seqüência poderá ser feito à análise e manutenção do conjunto.

## **7.5 Instruções para montagem**

### **7.5.1 Modificação e fabricação não autorizadas de peças sobressalentes**

Na realização de modificação ou trocas de peças, a garantia de funcionamento e desempenho da bomba será válida somente se as peças forem originais e com consentimento da FB Bombas. A utilização de outras peças que possam gerar danos ao conjunto invalida qualquer responsabilidade do fabricante.

#### **Nota:**

Em toda remontagem trocar as juntas planas (400) e anéis o' ring (412) e verificar o estado dos retentores (421). Trocá-los se necessário.



### 7.5.2 Seqüência de montagem:

- 1° Montar eixo (212) com o rolamento (320.2) no mancal (383) com o retentor (421.2) alojado, antes de inserir o rolamento (320.1);
- 2° Fixar com os parafusos (914) a tampa do mancal (360.1) já com o retentor (421.3) alojado, assim como a tampa do mancal (360.2) com o retentor (421.1). E fixar o pino graxeiro (636);
- 3° Montar o tubo de suspensão (713) no mancal (383) fixando com parafusos (901.9) e arruelas lisa (554.6);
- 4° Montar conjunto coluna/mancal/eixo na placa base (893) fixando com parafusos (901.6) e arruelas lisa (554.4);
- 5° Encaixar a luva protetora do eixo (524) com o anel o'ring (412.1) alojado na mesma;
- 6° Na tampa de pressão (163) fixar a bucha D-Glide (545) e inserir a tampa da bucha (160). Em seguida, fazer a montagem da tampa de pressão (163) na coluna (713) com parafusos (901.5) e arruela lisa (554.3);
- 7° Uma placa de desgaste (135) será fixada na tampa de pressão (163) com parafusos (901.4);
- 8° Utilizar o parafuso allen (914) com a arruela do rotor (922) para fixar o rotor (230) no eixo (212). Antes de fazer essa montagem, deverá ser inserido o anel o'ring (412.2) no rotor (230), assim como o anel o'ring (412.3) deverá estar alojado na arruela do rotor (922). Uma junta plana (400) será inserida entre o rotor (230) e luva protetora do eixo (524);
- 9° Os parafusos (901.10) serão usados para montar a carcaça (102) na tampa de pressão (163). Após fixar a carcaça (102), alajar a segunda placa de desgaste (135) na mesma;
- 10° Montar a tampa de sucção (162) na carcaça (102) utilizando parafusos (901.3);
- 11° Com os parafusos (901.11), fixar o tubo de elevação-recalque (711) na carcaça (102). Utilizar as porcas sextavadas (920.2 e 920.3) com a contra porca (924.2) na barra roscada (81-44) para prender o recalque (711) na placa base (893);
- 12° Antes de acoplar o motor (801), fazer o ajuste da folga axial da bomba (item 7.5.3).
- 13° Colocar a chaveta e a parte inferior do acoplamento (840);
- 14° Prender a lanterna (341) no mancal (383) com parafusos (901.7);
- 15° Acoplar o motor (801), fixando-o na lanterna (341) usando parafusos (901.8) e arruelas de pressão (554.5);
- 16° Fixar o crivo (143) com parafusos (901.1) no tubo de elevação-sucção (711) após o mesmo ser montado na tampa de sucção (162) com parafusos (901.2), arruelas lisa (554.2) e porca sextavada (920.1);
- 17° Fixar os olhais de montagem (736) na placa base (893).

### 7.5.3 Ajuste da folga axial da bomba:

Entre o rotor (230) e a carcaça (102) deve existir uma **folga de 0,3mm**, que deve ser ajustada através da porca de aperto (924.1), junto ao anel de segurança (932), montadas após o espaçador (454). Para isto, solte a porca até o rotor encostar na carcaça, marque no eixo o ponto em que esta posicionada a porca de aperto e aperte a porca até o eixo deslocar 0,3mm.



## 8. Detecção de Falhas

FALHAS	PROBLEMAS E SOLUÇÕES
A bomba não está bombeando.	2, 3, 5, 6, 11, 25
A vazão é insuficiente.	1, 2, 3, 6, 9, 11, 15, 16, 25
A altura manométrica é insuficiente.	3, 5, 6, 9, 11, 15, 16
A bomba sobrecarrega o motor.	4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 25, 26
A bomba apresenta vibração ou barulho excessivo.	2, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Os rolamentos apresentam vida útil muito curta.	12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26
Engripamento ou sobreaquecimento da bomba.	10, 11, 13, 14, 17, 18, 26

Tabela 5 – Falhas na Instalação e Operação

### 8.1 Problemas e soluções

#### Na sucção:

- 1- A tubulação de sucção não está vedada totalmente permitindo entradas de ar.  
**Vedar a tubulação de sucção.**
- 2- A submergência na linha de sucção é insuficiente.  
**Submergir a tubulação de sucção no nível correto.**

#### Na instalação:

- 3- A velocidade de rotação é muito baixa.  
**Aumentar a rotação.**
- 4- A velocidade de rotação é muito elevada.  
**Reduzir a rotação.**
- 5- O sentido de rotação está errado.  
**Inverter uma das fases do cabo do motor.**
- 6- A altura manométrica requerida na instalação é superior aquela da bomba.  
**Colocar um rotor com diâmetro maior.**
- 7- A altura manométrica requerida na instalação é inferior aquela da bomba.  
**Rebaixar o rotor ou colocar um rotor com diâmetro menor.**
- 8- O peso específico do fluido bombeado é diferente do previsto.  
**Ajustar a bomba para o ponto compatível ao fluido bombeado ou colocar um rotor com diâmetro maior ou menor.**
- 9- A viscosidade do fluido bombeado é diferente do previsto.  
**Ajustar a bomba para o ponto compatível ao fluido bombeado ou colocar um rotor com diâmetro maior ou menor.**
- 10- O ponto de operação da bomba esta trabalhando com vazão muito baixa.  
**Ajustar o ponto de operação. A bomba deve trabalhar acima da vazão mínima.**
- 11- A bomba não é apropriada para trabalhar em paralelo.  
**Adequar o lay-out das tubulações.**



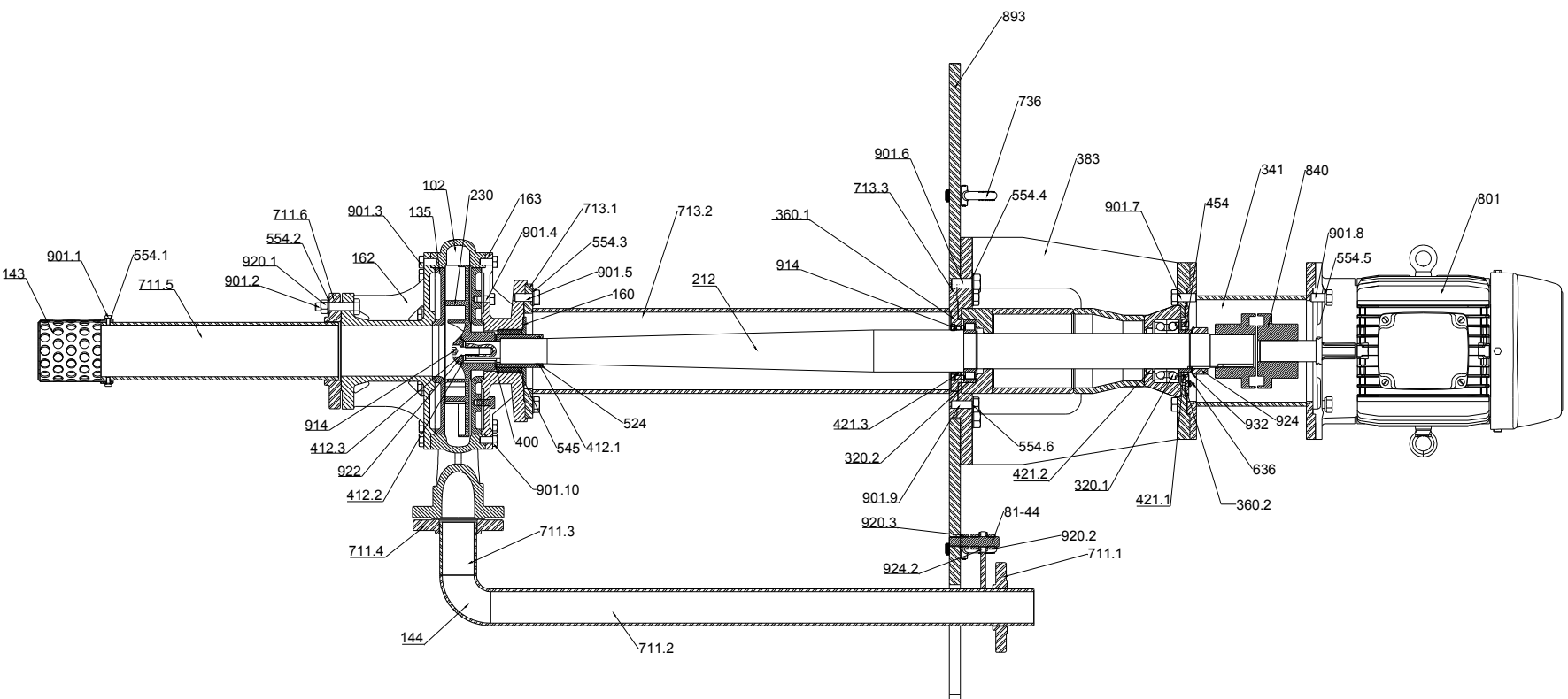
## Defeitos mecânicos:

- 12-O eixo está torto.  
**Trocar o eixo.**
- 13-As partes móveis atiram com as partes fixas.  
**Controlar ajustes e/ou trocar as peças.**
- 14-Os rolamentos estão com desgastes.  
**Trocar os rolamentos. Verificar a lubrificação.**
- 15-O rotor está danificado.  
**Trocar o rotor e seus acessórios.**
- 16-As juntas do corpo estão com defeito e permitem vazamentos internos.  
**Trocar as juntas.**
- 17-O eixo gira fora do centro devido ao desalinhamento do suporte de rolamentos ou por desgaste dos rolamentos.  
**Trocar os rolamentos.**
- 18-A parte rotativa está desbalanceada e causa vibrações.  
**Acertar os batimentos radiais e axiais das peças ou trocá-las.**  
**Analisar a bomba num todo e trocar os componentes com problemas.**
- 19-Temperatura alta dos rolamentos causada por excesso de óleo.  
**Ajustar a quantidade de óleo conforme indicação da vareta ou copo de ressuprimento.**
- 20-Falta de lubrificação.  
**Completar o nível de óleo conforme indicação da vareta ou copo.**
- 21-Instalação errada ou tipo inadequado de rolamento (ou danos ocorridos durante a montagem).  
**Consultar o rolamento correto e substituí-lo da forma correta.**
- 22-Rolamentos sujos.  
**Limpar os componentes do mancal e substituir os retentores e rolamentos.**
- 23-Rolamentos enferrujados devido à presença de água no interior do suporte de mancal.  
**Verificar as folgas dos retentores e substituí-los.**
- 24-Resfriamento excessivo do suporte de mancal com conseqüente condensação de umidade no seu interior.  
**Ajustar o resfriamento do mancal.**
- 25-Corpos estranhos no interior do rotor.  
**Retirar os corpos estranhos do interior do rotor.**
- 26-Desalinhamentos.  
**Alinhar o conjunto moto-bomba adequadamente.**
- 27-Fundações não rígidas.  
**Grautear adequadamente a base.**





**9. Desenho em corte e Lista de Peças**



**Figura 10 – Desenho em Corte**



N° Peça	Descrição	Qtd
102	CARCAÇA	1
135	PLACA DE DESGASTE	2
143	CRIVO	1
144	CURVA DE SAÍDA	1
160	TAMPA DA BUCHA	1
162	TAMPA DE SUÇÃO	1
163	TAMPA DE PRESSÃO	1
212	EIXO	1
230	ROTOR	1
320.1	ROLAMENTO	1
320.2	ROLAMENTO	1
341	LANTERNA	1
360.1	TAMPA DO MANCAL	1
360.2	TAMPA DO MANCAL	1
383	MANCAL	1
400	JUNTA PLANA	1
412.1	ANEL O'RING	1
412.2	ANEL O'RING	1
412.3	ANEL O'RING	1
421.1	RETENTOR	1
421.2	RETENTOR	1
421.3	RETENTOR	1
454	ESPAÇADOR	1
524	LUVA PROTETORA DO EIXO	1
545	BUCHA D-GLAID	1
554.1	ARRUELA DE PRESSÃO 1/4"	4
554.2	ARRUELA LISA 5/8"	8
554.3	ARRUELA LISA 5/8"	8
554.4	ARRUELA LISA 3/4"	4
554.5	ARRUELA DE PRESSÃO 5/8"	4
554.6	ARRUELA LISA 5/8"	8
636	PINO GRAXEIRO	2
711.1	TUBO DE ELEVAÇÃO (recalque)	1
711.2	TUBO DE ELEVAÇÃO (recalque)	1
711.3	TUBO DE ELEVAÇÃO (recalque)	1
711.4	TUBO DE ELEVAÇÃO (recalque)	1
711.5	TUBO DE ELEVAÇÃO (sucção)	1
711.6	TUBO DE ELEVAÇÃO (sucção)	1
713.1	TUBO DE SUSPENSÃO (coluna)	1
713.2	TUBO DE SUSPENSÃO (coluna)	1
713.3	TUBO DE SUSPENSÃO (coluna)	1
736	OLHAL DE MONTAGEM	4
801	MOTOR	1
840	ACOPLAMENTO	1
893	PLACA BASE	1
901.1	PARAF. SEX. 1/4" BSW x 1/2"	4
901.2	PARAF. SEX. 5/8" BSW x 3"	8
901.3	PARAF. SEX. 1/2" BSW x 1"	16
901.4	PARAF. SEX. 1/2" BSW x 1 1/4"	4
901.5	PARAF. SEX. 5/8" BSW x 1 1/2"	8
901.6	PARAF. SEX. 3/4" BSW x 1 3/4"	4
901.7	PARAF. SEX. 5/8" BSW x 1 1/2"	4
901.8	PARAF. SEX. 5/8" BSW x 1 1/4"	4
901.9	PARAF. SEX. 5/8" BSW x 1 3/4"	8
901.10	PARAF. SEX. 1/2" BSW x 1"	16
914	PARAF. ALLEN 5/16" BSW 3/4"	8
914	PARAF. ALLEN 5/8" BSW 1 1/2"	1
920.1	PORCA SEXTAVADA 5/8"	8
920.2	PORCA SEXTAVADA 3/4"	1
920.3	PORCA SEXTAVADA 3/4"	1
922	ARRUELA DO ROTOR	1
924.1	PORCA DE APERTO	1
924.2	CONTRA PORCA	1
932	ANEL DE SEGURANÇA	1
81-44	GRAMPO DE FIXAÇÃO	1

Tabela 6 – Lista de Peças

N° de peças conforme DIN EN 24250



## 10. Peças sobressalentes recomendadas

Recomendação para serviço contínuo de 2 anos conforme DIN 24296.

N° Peça	Descrição	Número de bombas idênticas (incluindo reservas)						
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
		Quantidade de sobressalentes						
212	Eixo	1	1	1	2	2	2	20%
230	Rotor	1	1	1	2	2	2	20%
320	Rolamentos	1	1	2	2	2	3	25%
341	Lanterna	-	-	-	-	-	1	2 Unidades
383	Mancal	1	1	1	2	2	3	30%
421	Retentores	2	3	4	4	4	5	50%
524	Luva protetora do eixo	2	2	2	3	3	4	50%
545	Buchas D-Glide	1	1	1	2	2	4	50%
---	Jogo de juntas	4	6	8	8	9	12	150%
---	Jogo de o'rings	4	6	8	8	9	12	150%

Tabela 7 – Sobressalentes Recomendadas

## 11. Recomendações especiais

### 11.1 Método de balanceamento do rotor:

Estático e dinâmico (ISO 5406 /5343/ANSI S2.43-1984.) G6.3

### 11.2 Batimento do eixo na região do rotor

Para verificar o batimento do eixo, coloque o eixo montado no suporte na posição vertical, utilize o relógio comparador, verificando as extremidades, com limite de 0,05mm.



**FABRICADORA DE BOMBAS IND. E COM. LTDA.**  
END.: AV. PEDRO CELESTINO LEITE PENTEADO, 305. CAJAMAR, SÃO-PAULO (SP)  
BRASIL. CEP: 07760-000. TEL.: +55 (11) 4898-9200 / FAX+55 (11) 4898-9215.