



## 5. Introdução

Fornecemos à V. Sas., Um equipamento projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia. Pela sua construção simples e robusta necessitará de pouca manutenção.

Objetivando proporcionar aos nossos clientes, satisfação e tranquilidade com o equipamento, recomendamos que o mesmo seja cuidado e montado conforme as instruções contidas neste manual de serviço.

O presente manual tem por finalidade informar ao usuário, quanto à construção e ao funcionamento, proporcionando um serviço de manutenção e manuseio adequado.

Recomendamos que este manual de serviço seja entregue ao pessoal encarregado da manutenção.

Este equipamento deve ser utilizado de acordo com as condições de serviço para as quais foi selecionado (vazão, altura manométrica total, rotação, tensão e frequência da rede elétrica e temperatura do líquido bombeado).

A inobservância das instruções contidas neste manual acarretará a perda da garantia.

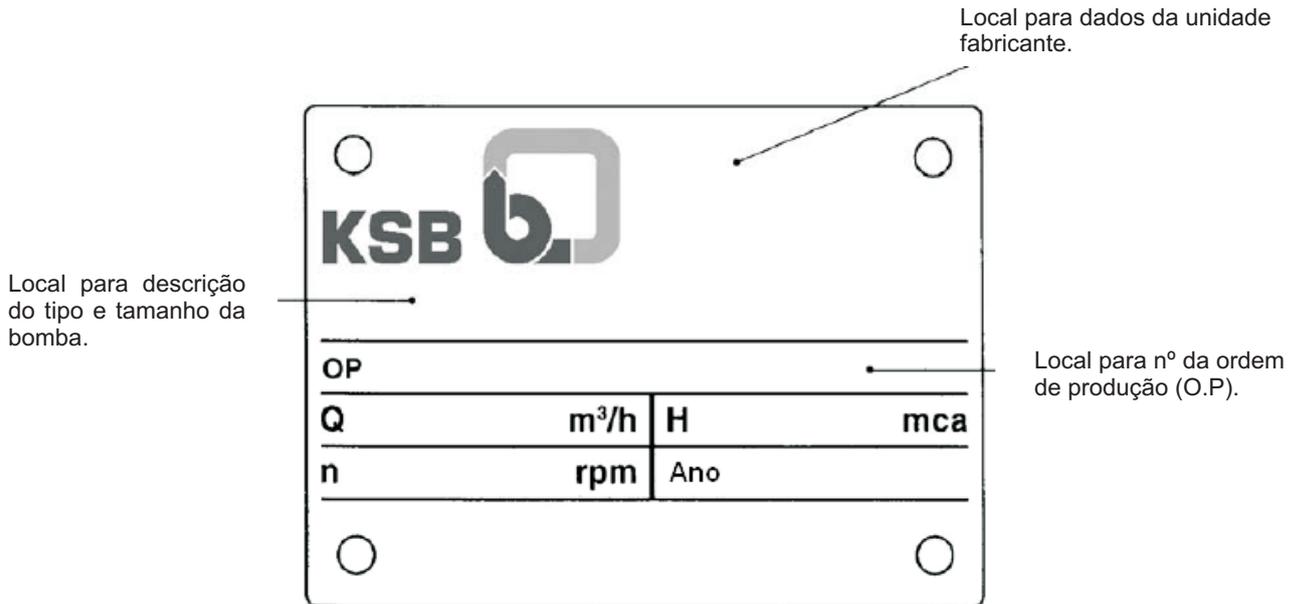


Fig. 01 - Plaqueta de Identificação

Nas consultas sobre o produto, ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o tipo de bomba e o número de OP. Esta informação pode ser obtida na plaqueta de identificação que acompanha cada bomba. Em caso de extravio da plaqueta de identificação, nas bombas flangeadas, no flange de sucção encontra-se gravado em baixo relevo, o número da OP no flange de sucção, e o diâmetro do rotor no flange de recalque.

**ATENÇÃO:** Este manual de serviço contém informações e avisos importantes. **É obrigatória a sua leitura atenta** antes da montagem, da ligação elétrica, da colocação em operação e da manutenção.

## Índice

Denominação	Capítulo	Denominação	Capítulo
Aplicação	1	Acessórios	11
Descrição geral	2	Operação	12
Denominação	3	Manutenção	13
Dados de operação	4	Problemas operacionais	14
Introdução	5	prováveis causas e soluções	
Dados técnicos	6	Composição em corte / Lista de peças	15
Detalhes construtivos	7	Lista de peças e materiais	16
Transporte	8	Intercambiabilidade das peças	17
Conservação e armazenamento	9	Peças sobressalentes recomendadas	18
Instalação	10		

## 6. Dados técnicos

Tamanhos		UNID.	50-160	50-200	65-200	80-250	65-315	100-250	100-315	80-400	100-400	150-315	200-315	125-500	150-500	200-400	250-500	300-500	250-500 (2)	300-500 (2)	250-500 (2)	300-500 (2)				
Dados construtivos																										
Suporte de mancal de escora		--	V 30	V 40R			V 50			V 60			V 06			V 08										
Tipo de rotor	K	--	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	O	--	-	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-			
Diâmetro máximo de sólidos admissíveis	K	mm	34	30	30	50	35	54	47	40	45	85	80	50	60	80	75	95	75	95	75	95	95			
	O	mm	-	25	-	35	18	44	-	22	30	60	-	-	55	80	-	-	-	-	-	-	-			
GD <sup>2</sup> Conjunto girante com água (somente bombeador)		Kg.m <sup>2</sup>	0,031	0,064	0,095	0,215	0,418	0,270	0,598	1,100	1,230	0,720	0,867	2,620	2,850	2,060	4,750	5,900	4,750	5,900	4,750	5,900	5,900			
Pressão teste hidrostático (1)		bar	10																							
Pressão máxima no recalque		bar	10																							
Temperatura máxima		°C	90																							
Alívio empuxo axial		--	Palhetas traseiras																							
Vazão mínima / máxima		--	0,1 Qopt / vide curva característica																							
Sentido de rotação		--	Horário, visto do lado do acionamento																							
Flange de recalque		--	ANSI B 16.5 150# RF																							
Mancais	Coluna	--	V 30	V 40R			V 50			V 60			V 06			V 08			V 10			V 12				
	Escora	--	6310 C3			6314 C3						2x 7313 BUA			2x 7319 BUA											
P/n máximo admissível	SAE 1045	CV/rpm	0,0182	0,0469			0,1053			0,1347			0,2040			0,6530										
	SAE 316	CV/rpm	0,0109	0,0311			0,0698			0,0893			0,1122			0,3591										
Lubrificação mancal escora			Graxa																							
(4) Rotação máxima conforme a lubrificação dos mancais de guia	Próprio líquido (3) bombeado ou água limpa de fonte externa	rpm	1750		1750			1450			1450			1450			725		580		960			1450		
	Graxa com uma conexão para cada mancal		1750		1750			1450			1160			960			725		580		725			725		
	Graxa com duas conexões para cada mancal (Máximo 3 mancais acima do nível do líquido bombeado)		--		--			--			1450			1160			725		580		725			725		
Lubrificação do mancais de guia	Vazão e pressão de água por mancal	l / min.	1,5										2,0													
	Consumo de graxa por mancal	g / h	0,5										4,0													

Tabela 01

### Notas:

- (1) Serão testadas hidrostaticamente somente as seguintes peças:
  - corpo espiral
  - tampa de pressão
  - tubulação de recalque
- (2) Sob consulta.
- (3) O líquido de lubrificação poderá ter no máximo 20 p.p.m. de impurezas e tamanho de 10µm de partícula.
- (4) Válida para diâmetro máximo do rotor nas condições :
 
$$\delta = 1,0 \text{ kg / dm}^3 \text{ e } 0,3 \text{ Qopt} \leq Q \leq 1 \text{ Qopt}$$

## 7 Detalhes construtivos

### 7.1 Corpo

Espiral, vertical, fundido em uma única peça, bipartido radialmente com a tampa de pressão e dotado de placa de desgaste no lado de sucção.

### 7.2 Rotor

Podem ser fornecidos com dois tipos de rotores: K e O.

#### 7.2.1 Rotor tipo O

Radial, aberto de fluxo único, múltiplas pás, recomendado para bombeamento de líquidos contendo ar, como por exemplo: resíduos sem bagaço em usinas de açúcar, massa de papel com concentração até 6% atro.

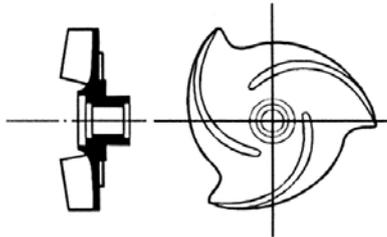


Fig. 02  
Rotor tipo O

#### 7.2.2 Rotor tipo K

Radial, fechado de fluxo único com ampla passagem. São rotores tubulares de dois ou três canais especialmente indicados para bombeamento de líquidos sujos e lamacentos, não gasosos que não tenham tendência à formação de tranças de fibras longas. São indicados para meios de consistência de até 3% atro.

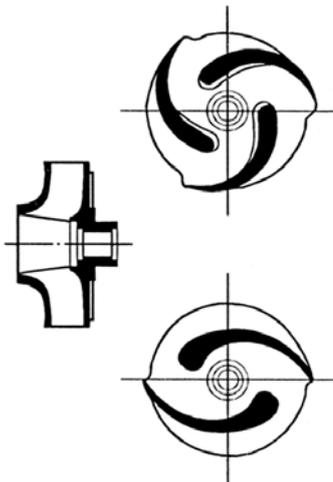


Fig. 03  
Rotor tipo K

**Observação:** Os rotores não são diretamente intercambiáveis, uma vez que possuem placas de desgaste distintas.

### 7.3 Eixo

Dependendo da haste de instalação são necessários: eixo da bomba, eixo intermediário e eixo do acionamento.

Os eixos são acoplados por acoplamentos rosqueados, exceto para os tamanhos 250-500 e 300-500 que utilizam acoplamentos bipartidos.

### 7.4 Mancais de guia

Tipo deslize. Executado com luva protetora do eixo que gira guiada por bucha de mancal.

### 7.5 Lubrificação dos mancais de guia

São possíveis as seguintes execuções:

#### a) Próprio líquido bombeado:

Caso em que o produto tenha características lubrificantes, com um máximo de 20 p.p.m. de impureza e partícula com 10 µm. Cada mancal recebe a injeção através de uma tubulação conectada ao flange de recalque.

#### b) Água limpa de fonte externa:

A injeção de água é feita em todos os mancais através de uma conexão externa localizada acima da placa de apoio.

#### c) Graxa:

Uma bomba de graxa acionada por motor elétrico e fixada na placa de apoio, alimenta através de um ou dois tubos para cada mancal.

## 8. Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba ou só da bomba deve ser feito com perícia e bom senso, dentro das normas de segurança. No olhal de içamento do motor deve ser levantado somente este, nunca o conjunto moto-bomba.

#### a) Unidade montada (coluna até 3 metros):

A unidade deverá ser transportada e armazenada na posição horizontal.

Os cabos para içamento deverão ser colocados somente no Corpo da bomba e na lanterna de acionamento. Para introduzir a bomba no poço, colocar os cabos de içamento no olhal da placa de apoio e levantar o conjunto até a posição vertical.

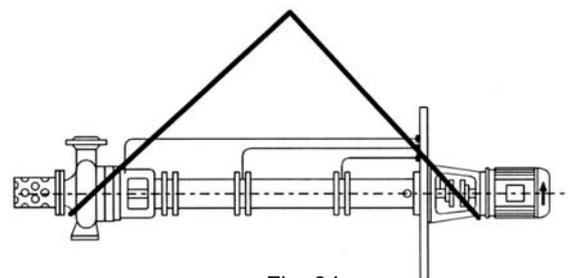


Fig. 04  
Transporte de unidade montada

## b) Peças avulsas (coluna acima de 3 metros):

(Bombedor, tubo de suspensão, lanterna de acionamento, placa de apoio, eixo, mancais, tubo de elevação, etc). A bomba é transportada parcialmente desmontada, assim as peças avulsas deverão ser transportadas e armazenadas na posição horizontal, com exceção da lanterna de acionamento e placa de apoio.

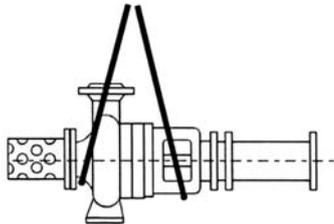


Fig.05  
Transporte do bombedor

**Nota:** Cuidar para que os eixos não empenem e nem suas roscas sejam danificadas durante o transporte.

## 9. Conservação / Armazenamento

Os procedimentos de conservação/armazenamento descritos abaixo são seguidos pela KSB e pela Rede Nacional de Distribuidores e protegem o equipamento por um período de até 6 meses em ambiente coberto. Cabe ao cliente a responsabilidade da continuação do procedimento quando da aquisição da bomba. Quando a bomba após a venda não receber testes de performance, as áreas em contato com o líquido bombeado e que não possuem pintura, por ex: Caixa de gaxetas, anéis de desgaste, áreas de vedação de flanges, etc., recebem uma aplicação com pincel de RUSTILO DW 301. Quando a bomba é com gaxeta e sofre teste de performance, após o teste a mesma é drenada sem desmontar, posteriormente é enchida com RUSTILO DW 301, movimentando o conjunto girante para melhor eficiência da aplicação, em seguida é drenado o RUSTILO.

Áreas do eixo expostas (ponta e região entre aperta gazeta/sobreposta e suporte de mancal) recebem uma aplicação à pincel de TECTYL 506.

Rolamentos montados em suportes de bombas lubrificadas à óleo recebem uma carga de mobilarma 524, aplicado em forma de spray.

A bomba deve ser protegida de danos físicos, umidade, poeiras e ambientes agressivos, em local aberto.

### 9.1. Procedimentos adicionais de conservação / armazenamento

- Bombas estocadas por períodos superiores a 1 ano, deverão a cada 12 meses ser reconservadas. As mesmas devem ser desmontadas, limpas e reaplicado o processo de conservação/armazenamento descritos no item 9.
- Todas as conexões existentes, tais como: tomadas para líquidos de fonte externa, escorva, dreno, quench, etc., deverão ser devidamente tampadas.
- Os flanges de sucção e de recalque das bombas são devidamente tampados com adesivos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos no seu interior.
- Bombas montadas aguardando entrada em operação ou instalação, deverão ter seu conjunto girante girado manualmente a cada 15 dias. Em caso de dificuldade, usar grifo ou chave-cano, protegendo a superfície do eixo no local de colocação da chave.

- Antes dos líquidos de conservação serem aplicados nas respectivas áreas, as mesmas deverão ser lavadas com gasolina ou querosene até ficarem completamente limpas.

As principais características dos líquidos de conservação aqui relatados são:

Líquido de conservação	Espessura da camada aplicada (µm)	Tempo de secagem	Remoção	Fabricante
TECTYL 506	80 até 100	de 1/2 a 1 hora	Gasolina, benzol, óleo diesel	BRASCOL
RUSTILO DW 301	6 até 10	de 1 a 2 horas	Gasolina benzol	CASTROL
MOBI-LARMA 524	6	Fica líquido	Não necessário	MOBIL OIL

Tabela 02- Líquidos de conservação

## 10. Instalação

As bombas devem ser instaladas, niveladas e alinhadas por pessoas habilitadas. Quando esse serviço é executado incorretamente, traz como consequências, transtornos na operação, desgastes prematuros e danos irreparáveis.

### 10.1 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 (Vide fig.06).

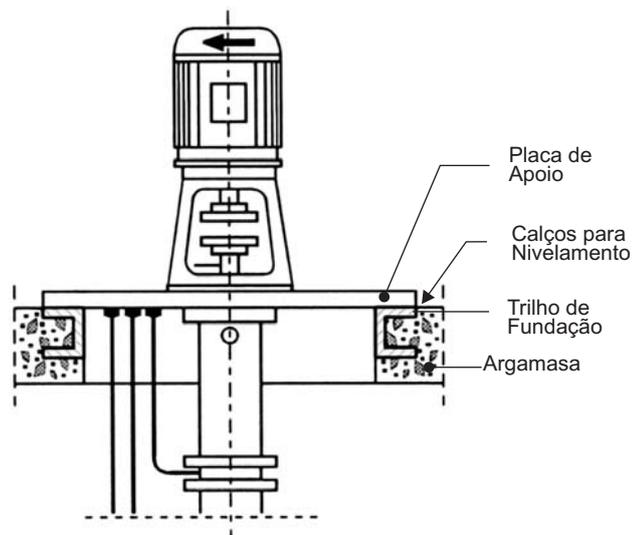


Fig. 06  
Assentamento da placa de apoio

## 10.2 Nivelamento da base

Verificar se a placa de apoio apóia por igual em todo o trilho de fundação.

Caso afirmativo, colocar e apertar uniformemente os parafusos. Com 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. (Vide fig.07).

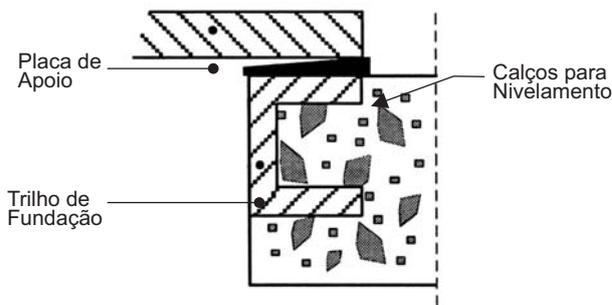


Fig. 07 - Nivelamento da placa de apoio

## 10.3 Alinhamento do acoplamento

Do perfeito alinhamento entre a bomba e o acionador dependerá a vida útil do conjunto girante e o funcionamento do equipamento livre de vibrações anormais.

O alinhamento executado em nossa fábrica deve ser refeito, visto que, durante o transporte e manuseio o conjunto bomba - acionador é sujeito a distorções que afetam o alinhamento inicial executado.

Após a cura do concreto, executar o alinhamento preferencialmente com as tubulações de sucção e recalque já conectadas.

O mesmo deve ser efetuado com o auxílio de relógio comparador para controle do deslocamento radial e axial.

Fixar a base do instrumento na parte periférica de uma das metades do acoplamento, ajustar o relógio posicionando o apalpador perpendicular à periferia da outra metade do acoplamento.

Zerar o relógio e movimentar manualmente o lado do acoplamento em que estiver fixado a base do instrumento, com o relógio comparador completando o giro de 360° (Vide fig. 08).

O mesmo procedimento deve ser adotado para o controle axial (Vide fig.09).

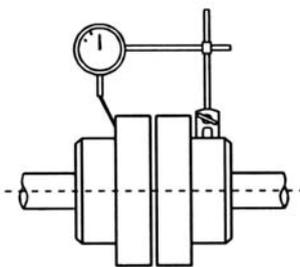


Fig. 08  
Controle radial

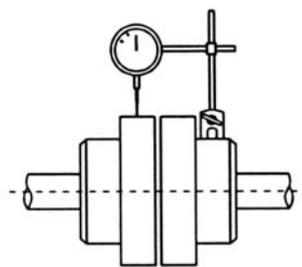


Fig. 09  
Controle axial

Para a correção do alinhamento, soltar os parafusos do acionador reposicionando-o lateralmente ou introduzir lâminas calibradas para corrigir a altura de acordo com a necessidade.

O alinhamento axial e o radial deverá permanecer dentro da tolerância de 0,1 mm com os parafusos de fixação da bomba e acionador apertados definitivamente.

Na impossibilidade de uso do relógio comparador, utilizar para controle uma régua metálica apoiada no sentido longitudinal nas duas partes da luva de acoplamento.

O controle deve ser efetuado no plano horizontal e vertical.

Para o controle no sentido axial utilizar calibre de lâminas. (Vide fig.10). Obedecer a folga entre os cubos da luva de acoplamento especificada pelo fabricante.

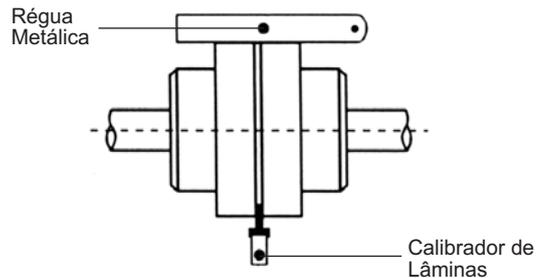


Fig. 10

Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

## 10.4 Recomendações para a sucção

Na instalação da bomba deverá ser obedecido as seguintes condições:

- Verificar a distância mínima do fundo do poço até a boca de sucção ou ao crivo conforme a instalação (ver plano de fundação).
- 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 frequente, prever a instalação de um sistema de proteção contra operação abaixo do nível mínimo.
- Em casos de líquido com sólidos em suspensão ou com sujeira em excesso, prever a colocação do crivo na entrada da bomba.

## 10.5 Recomendações para tubulação de recalque

A montagem da tubulação de recalque deve obedecer as seguintes considerações:

- Deverá possuir dispositivos para o controle do golpe de aríete, sempre que os valores das sobrepressões provenientes do retorno do líquido em tubulações longas ultrapassar os limites recomendados para a tubulação e a bomba.
- Nos pontos onde houver necessidade de expurgar o ar deverão ser previstas válvulas ventosas.
- Deve-se prever juntas de montagem tirantadas, para absorver os esforços de reação do sistema, provenientes das cargas aplicadas.

- d) Válvulas de segurança, dispositivos de alívio e outras válvulas de operação, além das aqui citadas, deverão ser previstas sempre que necessárias.

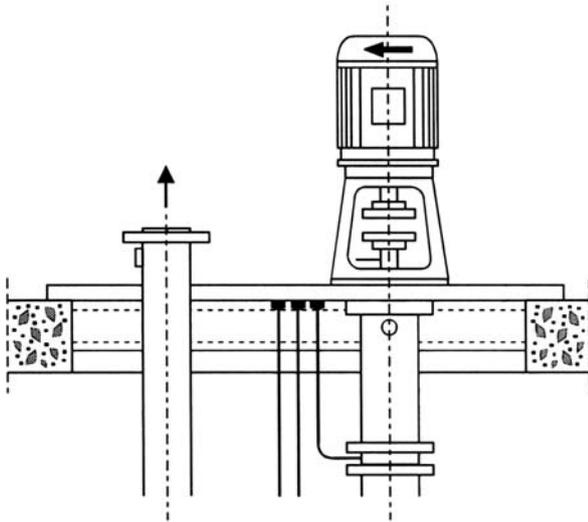


Fig. 11  
Tubulação de recalque

## 10.6 Tubulações e conexões auxiliares

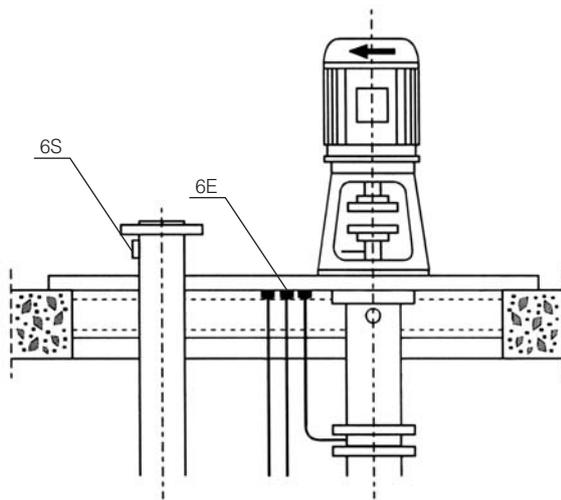


Fig. 12  
Tubulações e conexões auxiliares

Conexão	Denominação	Dimensões - Rosca NPT			
		Coluna			
		V 30	V 40 / V 40 R	V 50	V 60
6 E / S	Lubrificação Entrada / Saída	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"

Tabela 03- Conexões auxiliares

**Nota:** Tubulação de entrada e/ou saída de líquido de fonte externa deve ser provida de registro e visor, destinados a controlar a vazão e observar o escoamento.

## 11. Acessórios

### 11.1 Luva de acoplamento

Padrão KSB ou de outros fabricantes.

### 11.2 Trilho de fundação

A placa de apoio é suportada através de dois trilhos de fundação chumbados por meio de argamassa de cimento.

### 11.3 Protetor de acoplamento

Para melhor segurança na operação deve ser instalado protetor de acoplamento. São feitos conforme padrão, de aço ou latão, sendo fixado à lanterna de acionamento. Deve ser observado para que o protetor não esteja em contato com as partes girantes.

## 12. Operação

### 12.1 Providências para a primeira partida

Os tópicos abaixo resumem as providências necessárias para a primeira partida:

- Fixar a placa de apoio firmemente.
- Fixar a tubulação de recalque.
- Conectar e colocar em funcionamento as tubulações e conexões auxiliares (quando houver).
- Fazer as ligações elétricas, certificando-se de que todos os sistemas de proteção do motor encontram-se devidamente ajustados e funcionando.
- Examinar o mancal quanto a limpeza e penetração de umidade. Preencher o mancal com graxa na quantidade, qualidade e conforme as instruções do capítulo 13.1.
- Verificar o sentido de rotação do acionador, fazendo-o com a bomba desacoplada, para evitar que o acoplamento se solte nos eixos.
- Certificar manualmente que o conjunto girante roda livremente.
- Certificar que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme capítulo 10.3.
- Montar a proteção de acoplamento (quando houver).

### 12.2 Providências imediatas após a primeira partida

Tendo sido efetuada a partida e estando a bomba em funcionamento observar os tópicos a seguir:

- Ajustar a bomba para o ponto de operação (pressão e vazão), abrindo-se lentamente a válvula de recalque, logo após o acionador ter atingido sua rotação nominal.
- Controlar a corrente consumida (amperagem) pelo motor elétrico, e o valor da tensão da rede.
- Certificar-se de que a bomba opera livre de vibrações e ruídos anormais: critério de avaliação de vibrações conforme Hydraulic Institute.
- Controlar a temperatura do mancal de escora. A mesma poderá atingir até 50°C acima da temperatura ambiente, não devendo porém, a soma exceder a 90°C.

Os itens acima deverão ser controlados a cada 15 minutos, durante as 2 primeiras horas de operação. Se tudo estiver normal, novos controles deverão ser feitos de hora em hora, até as primeiras 5 a 8 horas iniciais.

**Nota:**

1. Se durante esta fase for constatada alguma anormalidade, consultar o capítulo 14 - Problemas operacionais / Prováveis causas e soluções.

### 12.3 Supervisão durante operação

Dependendo da disponibilidade de mão-de-obra e da responsabilidade da bomba instalada, recomendamos as supervisões descritas a seguir, sendo que em caso de anormalidade o responsável pela manutenção deve ser imediatamente avisado.

#### 12.3.1 Supervisão semanal

Verificar:

- a) Ponto de operação da bomba.
- b) Corrente consumida pelo motor e valor da tensão da rede.
- c) Vibrações e ruídos anormais.

#### 12.3.2 Supervisão mensal

Verificar:

- a) Intervalo de troca de graxa. Para tanto consultar o capítulo 13.1.
- b) Temperatura dos mancais.

#### 12.3.3 Supervisão semestral

Verificar:

- a) Parafusos de fixação da placa de apoio e do acionador.
- b) Alinhamento do conjunto bomba-acionador.
- c) Lubrificação do acoplamento (quando aplicável).

#### 12.3.4 Supervisão anual

Desmontar a bomba para manutenção. Após limpeza inspecionar minuciosamente o estado dos mancais, dos rolamentos, dos retentores, das juntas, dos O'rings, dos rotores, das regiões internas do corpo espiral (controlar também espessura), das áreas de desgaste e do acoplamento.

**Nota:** Em instalações com boas condições de operação e líquido bombeado não agressivo aos materiais da bomba, a supervisão poderá ser feita a cada 2 anos.

### 12.4 Providências para a parada da bomba

Na parada da bomba observar as seguintes providências em sequência:

- a) Fechar a válvula de recalque.
- b) Desligar o acionador e observar a parada gradativa e suave do conjunto.
- c) Fechar as tubulações auxiliares (desde que não haja contra indicações).

## 13. Manutenção

### 13.1 Manutenção do mancal de escora

A finalidade de manutenção, neste caso, é prolongar o máximo a vida útil do sistema de mancais. Abrange a observação do estado geral em que se encontra os mancais, limpeza, lubrificação e exame minucioso dos rolamentos. Os rolamentos devem ser lubrificados para evitar contato metálico entre dois corpos rolantes e também para proteger os mesmos contra corrosão e desgaste. As propriedades do lubrificantes deterioram-se em virtude de envelhecimento e trabalho mecânico, e além disso todos os lubrificantes sofrem contaminação em serviço, razão pela qual devem ser completados e trocados de tempo em tempo (Vide tabela 04).

	Rolamentos			
	6310	6412	7313	7319
<b>Qtde. de Graxa</b>	25 a 26 g	26 a 27 g	23 a 24 g	45 g
<b>Rotação</b>	Intervalos de lubrificação			
3.500 rpm	5.000 h	--	--	--
1.750 rpm	8.000 h	--	--	--
1.450 rpm	--	9.000 h	7.000 h	600 h
1.160 rpm	--	14.000 h	1.300 h	--
960 rpm	--	--	1.500 h	--
725 rpm	--	--	--	1.700 h
580 rpm	--	--	--	2.000 h

Tabela 04  
Intervalos de lubrificação, em horas trabalhadas e quantidade de lubrificante (graxa)

Válido para temperatura até 70°C. Para cada 15° C de aumento na temperatura, reduzir o tempo pela metade.

Ao se atingir o intervalo de lubrificação, deve-se parar a bomba e aplicar a graxa correta e na quantidade indicada. Tanto uma lubrificação deficiente quanto uma lubrificação excessiva, trazem efeitos prejudiciais. No máximo a cada 2 anos os mancais devem ser lavados e todo o lubrificante substituído.

Recomendamos o emprego de graxa à base lítio que nunca deverá ser misturada com outras que tenham base de sódio ou cálcio.

Fabricante	Graxa
ATLANTIC	LITHOLINE 2
CASTROL	LM Grease
ESSO	BEACON 2
IPIRANGA	ISAFLEX 2
MOBIL OIL	MOBILGrease MP
PETROBRÁS	LUBRÁS GM A2
SHELL	SHELL ALVANIA R2
TEXACO	MULTIFAK 2

Tabela 05  
Especificação da graxa

### 13.2 Manutenção dos mancais de guia

Os mancais de guia tem a finalidade de assegurar que o eixo não sofra deflexões que possam comprometer o funcionamento da bomba. Consistem de duas peças: mancal estrela (383) e a bucha do mancal (545.1). Podem ser lubrificadas pelo próprio líquido bombeado, por água de fonte externa ou por graxa.

#### 13.2.1 Mancais lubrificados pelo próprio líquido bombeado

O líquido bombeado deve ter características lubrificantes, não podem ser agressivo e nem ter sólidos abrasivos maiores do que 100  $\mu\text{m}$  e concentração 20 p.p.m máximo, é ligado às conexões (720) a partir do recalque.

**É imprescindível que todos os mancais estejam banhados com o líquido bombeado antes da partida.**

Caso existam mancais acima do nível d'água, acionar a bomba a cada 12 horas ou efetuar uma pré-lubrificação, fazendo escorrer o líquido bombeado pelo eixo, antes da partida da bomba.

#### 13.2.2 Mancais lubrificados por líquido de fonte externa

Deve ser previsto um reservatório com o líquido de fonte externa, ligado às conexões (720), que levarão o líquido pelas tubulações (700) até os mancais estrela (545.1). O líquido de fonte externa deve ser compatível com o líquido bombeado, pois deverá misturar-se a ele em pequenas quantidades. Também deverá ter as mesmas características definidas no item 13.2.1.

#### 13.2.3 Mancais lubrificados por graxa

Deve ser previsto uma bomba de graxa na placa de apoio (893), com um número de pistões igual à quantidade de pontos de lubrificação.

A quantidade de graxa é de 4g/h por mancal. Caso haja parada da bomba superior a uma semana, não partir a bomba sem uma pré-lubrificação. De qualquer forma, a bomba de graxa deve ser acionada antes ou simultaneamente com a bomba.

### 13.3 Manutenção da bucha do mancal

Quando as folgas entre a bucha do mancal (545.1) e a luva do mancal (529) ou entre a bucha do mancal (545.2) e a luva protetora do eixo (524) excedem os valores máximos definidos na tabela 06, estas peças deverão ser trocadas. Eventuais usinagens nas luvas, desde que não excedam estas folgas, para que imperfeições superficiais sejam eliminadas, também poderão ser feitas.

Coluna	Folga mínima (mm)	Folga máxima (mm)
V 30	0,155	0,219
V 40 / V 40 R	0,155	0,219
V 50	0,170	0,274
V 60	0,180	0,284
V 06	0,150	0,243
V 08	0,243	0,333

Tabela 06  
Folgas originais no diâmetro

### 13.4 Manutenção das áreas de desgaste

Quando a bomba apresentar desgaste entre a placa de desgaste do corpo espiral e o diâmetro externo do cubo do rotor lado sucção e estando o corpo e o rotor em boas condições, deve-se providenciar a troca da placa de desgaste. A KSB e sua rede Nacional de Distribuidores fornece para concertos ou como sobressalentes, placa de desgaste para serem aplicadas nas bombas "Megaflow V".

Estas placas são fornecidas com o diâmetro externo de encaixe já na tolerância adequada, e o diâmetro interno com sobremetal de 2mm.

#### 13.4.1 Quando fazer a troca

A troca da placa de desgaste deve ser feita quando a folga entre a placa e o rotor apresentar valores de desgaste 3 vezes superior a folga máxima da tabela 07 ou quando a bomba apresentar acentuada queda de rendimento.

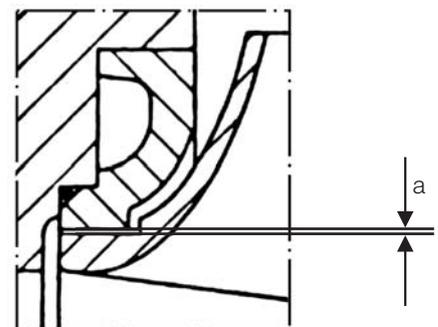


Fig. 13  
Folga rotor tipo K

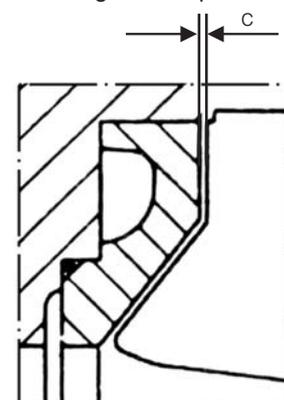


Fig. 14  
Folga rotor tipo O.

Tamanho da bomba	Folga (mm)		Rotor O (c)
	Rotor K (a)		
	Ferro	Aço	
50-160 / 50-200 / 65-200 / 65-315 / 80-250 / 80-400 / 100-250 / 100-315 / 100-400 / 125-500 / 150-315	0,2 + 0,05	0,3 + 0,05	0,5
150-500 / 200-315 / 200-400 / 250-500	0,3 + 0,05	0,35 + 0,05	
300-500	0,4 + 0,05	0,45 + 0,05	

Tabela 07  
Folgas para rotores tipo K e O (em mm).

### 13.4.2 Troca da placa de desgaste do corpo espiral

Centralizar o rotor através do furo interno de passagem do eixo (usar mandril), usinando a região desgastada do rotor (cubo lado sucção) até esta tornar-se uniforme (limite de usinagem, 2 mm no diâmetro). Tomar a medida após a reusinagem. Reusinar então o diâmetro interno da placa de acordo com a medida tomada no rotor e obedecendo-se as folgas da tabela 8. Extrair do corpo espiral a placa danificada e encaixar a placa sobressalente com junta plana e o anel o'ring fixando no corpo através do parafuso (901.9).

**Nota:** A tolerância de abatimento radial e axial para este capítulo deve ser no máximo 0,05 mm.

### 13.5 Instruções para desmontagem

Os números indicados entre parênteses logo após o nome de cada peça referem-se a lista de peças e ao desenho em corte do capítulo 15.

Devido ao seu projeto moderno a bomba KSB Megaflow V oferece vantagens de manutenção.

#### 13.5.1 Sequência de desmontagem

1. Fechar o registro de recalque.
2. Desconectar as tubulações auxiliares (quando houver).
3. Retirar o protetor de acoplamento (quando houver).
4. Desconectar a luva e afastar o motor. Extrair a luva de acoplamento do eixo da bomba através do uso de um sacador, soltando-se antes o parafuso de fixação da luva. Extrair a chaveta (940.1).
5. Retirar a placa de assento (592) se existir, soltando-a da lanterna de acionamento (341).
6. Retirar os parafusos (901.1) juntamente com a arruela (554.1), despreendendo a placa de apoio (893) do trilho da fundação (89-8).
7. Retirar a bomba do tanque de sucção, utilizando-se os parafusos (900) e deitá-la na horizontal.
8. Soltar os parafusos (914.1) da porca de ajuste (924) e em seguida retirá-la.
9. Retirar os parafusos (901.4) que prendem a tampa do mancal (380), retirando-a.
10. Parafusar parafusos longos na luva de centragem (526) e extrair a mesma, juntamente com os rolamentos (320), utilizando-se um sacador. Tirar a chaveta (940.2).
11. Retirar a lanterna de acionamento (341) da placa de apoio (893), soltando os parafusos (901.3).
12. Retirar as tubulações (700), desconectando-as das conexões (720.1 e 720.2).
13. Soltar a braçadeira de aperto (572) e as porcas (920.2), arruelas (554.2) e parafusos (901.2), retirando-se o tubo de elevação (711.1).
14. Antes de soltar o tubo de suspensão (713.1) da placa de apoio (893), calçar a bomba com madeira. Retirar as porcas (920.3) e soltar a placa de apoio com o auxílio de uma talha.
15. Soltar os tubos de suspensão (713.1) juntamente com os mancais estrela (383).
16. A medida que os tubos de suspensão (713.1, 713.2 e 713.3) forem retirados, desacoplar o eixo de acionamento (213), os eixos intermediários (212) e o eixo da bomba (211), que estão acoplados entre si através dos acoplamentos rosqueados (852).
17. Retirar dos eixos as luvas de mancal (529), que estão fixadas radialmente por meio de parafusos (914.2).
18. Soltar os demais tubos de elevação (711.2), tirar as juntas planas (400.1 e 400.6) e soltar a curva de saída (144).
19. Recolocar os parafusos (901.5) e sacar a lanterna intermediária (146).
20. Extrair a boca de sucção (153) e a junta plana (400.6).
21. Separar o corpo espiral (102) da tampa de pressão (163) e retirar o eixo da bomba (211), juntamente com o rotor (230).
22. Extrair a junta plana (400.3), soltar a porca do rotor (922) e tirar o rotor (230), juntamente com a junta plana (400.5).
23. Retirar a chaveta (940.3), a junta plana (400.4) e a luva protetora do eixo (524).
24. Soltar os parafusos (901.9) e retirar o corpo espiral (102) a placa de desgaste (135), a junta plana (400.7) e o O'ring (412).
25. Se houver necessidade de desmontar a bucha do mancal (545.2) da tampa de pressão (163), soltar os parafusos (914.3) e puxá-la, utilizando-se de um sacador. As buchas de mancal (545.1) dos mancais estrela (383) podem ser tiradas por meio de uma prensa.

**Nota:** No caso de coluna acima de 3 metros a bomba deverá ser desmontada no próprio poço obedecendo a sequência já descrita.

## 13.6 Instruções para montagem

Todas as peças devem estar limpas e rebarbadas antes da montagem.

### 13.6.1 Sequência de montagem

01. Seguir a sequência inversa: montar a luva protetora do eixo (524), a junta plana (400.4), a chaveta (940.3), o rotor (230), a junta plana (400.5) e a porca do rotor (922) no eixo da bomba (211).

#### Notas:

- a) Em toda montagem trocar as juntas planas (400) e o O-ring (412).
  - b) A porca do rotor (922) possui o sistema "heli-coil" de fixação. Para maior confiabilidade deste sistema, a KSB recomenda a substituição da mesma a cada 3 ou 4 desmontagens.
02. Montar a placa de desgaste (135) com a junta plana (400.7) e o O-ring (412) e prender a boca de sucção (153) com a junta plana (400.6) no corpo espiral (102).
  03. Encaixar o conjunto montado no eixo da bomba (211) no corpo espiral (102).
  04. Colocar a tampa de pressão (163) e lanterna intermediária (146).
  05. Montar sucessivamente as luvas do mancal (529), os mancais estrelas (383), os tubos de suspensão (713.1, 713.2 e 713.3), os eixos intermediários (212) e o eixo de acionamento (213).

**Nota: O acoplamento rosqueado (852), deve acoplar os eixos de tal forma que estes encostem entre si no centro do acoplamento. Para controlar, o acoplamento rosqueado possui um furo no seu centro.**

06. No recalque, montar a curva de saída (144), com a junta plana (400.6) e os tubos de elevação (711) com as juntas planas (400.1).
07. Fixar a placa de apoio no tubo de elevação (711.1) com a abraçadeira de aperto (572) e no tubo de suspensão (713.1) com os prisioneiros (902.2) e as porcas (920.3).
08. Conectar as tubulações (700) nas conexões (720.1 e 720.2).
09. Prender a lanterna de acionamento (341) na placa de apoio (893).
10. Colocar a chaveta (940.2), a luva de centragem (526), juntamente com o rolamento (320), no eixo.
11. Fechar o mancal de escora com a tampa do mancal (360).

**Nota: Verificar o estado do retentor (421) se necessário trocá-lo.**

12. Antes de acoplar o motor fazer o ajuste da folga axial (item 13.6.2).
13. Colocar a chaveta (940.1) e a metade inferior do acoplamento (840), prendendo-o com parafuso.
14. Levantar a bomba através dos parafusos olhais (900) e colocá-la no trilho de fundação (89-8), parafusando-a com os parafusos (901.1).
15. Acoplar o motor (800), fixando-o na lanterna de acionamento (592).

**Nota: No caso de coluna acima de 3 metros a bomba deverá ser montada no próprio poço obedecendo a sequência já descrita.**

### 13.6.2 Ajuste da folga axial

01. A folga axial entre rotor (230) e a tampa de pressão (163) deve ser ajustada, utilizando-se a porca de ajuste (924). Para isto, apertar a porca até o rotor encostar na tampa de pressão (Vide fig. 15).

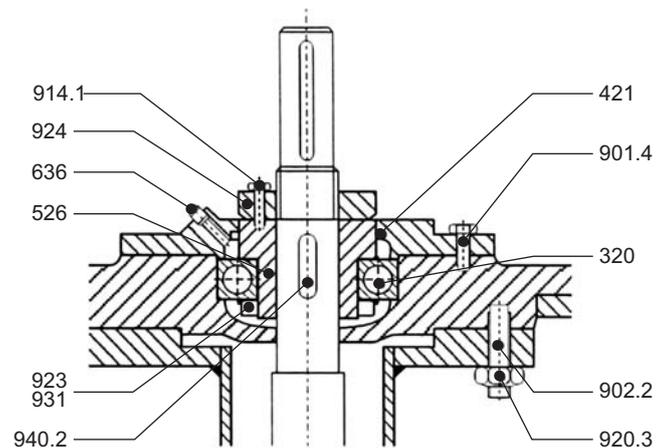


Fig. 15  
Ajuste da folga axial

02. Com um paquímetro de profundidade e utilizando-se como superfícies de referência a ponta do eixo e a porca de ajuste, descer o eixo no valor de 1,5 mm.
03. Girar a porca até que sua fixação combine com a furação mais próxima da luva de centragem (526) e fixá-la com os parafusos (914.1).

## 14. Problemas operacionais, prováveis causas e soluções

Problemas operacionais	Prováveis causas e soluções
- Vazão insuficiente Sobrecarga do acionador	01-02-03-04-05-06-08-09 10-11-12-20
- Pressão final da bomba excessivamente alta	12
- Super aquecimento dos mancais	15-16-17-18-19-22
- Vazamento na bomba	13
- Funcionamento irregular da bomba, apresenta ruídos	03-06-09-12-14-15-16-18-21-22-23-24

Tabela 08  
Problemas operacionais, causas e soluções

- |  |   |
|--|---|
| <p>01. A bomba está recalcando com uma pressão excessivamente alta.<br/>●Regular a bomba para o ponto de serviço.</p> <p>02. Altura total de instalação (contra pressão), maior que a altura de elevação nominal da bomba.<br/>●Instalar um rotor de diâmetro maior.<br/>●Aumentar a rotação (se for turbina ou motor de combustão interna).</p> <p>03. Bomba não está totalmente escorvada.<br/>●Encher a bomba com o líquido a bombear.</p> <p>04. Rotor está entupido.<br/>●Remover as obstruções do rotor.</p> <p>05. Formação de bolsas de ar na tubulação.<br/>●Alterar o lay-out da tubulação.<br/>●Se necessário instalar válvula ventosa.</p> <p>06. NPSH disponível muito baixo (submergência da bomba insuficiente).<br/>●Verificar e se necessário corrigir o nível do líquido bombeado.<br/>●Instalar a bomba em um nível mais baixo em relação, ao nível dinâmico do líquido.</p> <p>07. Sentido de rotação incorreto.<br/>●Inverter uma das fases do cabo no motor.</p> <p>08. Rotação baixa.<br/>●Aumentar a rotação.</p> <p>09. Desgaste das peças internas da bomba.<br/>●Trocar as peças desgastadas.</p> <p>10. Altura total da instalação (contra-pressão), inferior à especificada na ocasião da compra.<br/>●Ajustar a bomba para o ponto de trabalho.<br/>●Em caso de continuação da sobrecarga, rebaixar o rotor.</p> <p>11. Densidade ou viscosidade do líquido bombeado é maior que a especificada na ocasião da compra.</p> <p>12. Rotação muito alta.<br/>●Reduzi-la.</p> | <p>13. A junta plana entre o corpo espiral e a tampa de pressão está com defeito.<br/>●Trocá-la.</p> <p>14. Bomba apresenta excesso de barulho durante o funcionamento.<br/>●Corrigir as condições de sucção.<br/>●Aumentar a pressão no flange de sucção da bomba.</p> <p>15. O grupo bomba-acionador está desalinhado.<br/>●Alinhar o conjunto.</p> <p>16. As peças da bomba estão fora do batimento radial e axial especificado. Tubulações de sucção e recalque exercem tensões mecânicas.<br/>●Acertar os batimentos radiais e axiais das peças ou trocá-las.<br/>●Eliminar as tensões existentes fixando adequadamente as tubulações ou se necessário instalar juntas de compensação.</p> <p>17. Empuxo axial excessivo.<br/>●Trocar as placas de desgaste.</p> <p>18. Excesso falta ou uso de graxa do mancal não apropriada.<br/>●Reduzir, completar ou usar graxa adequada.</p> <p>19. A folga na luva de acoplamento não está sendo obedecida.<br/>●Usar a folga correta.</p> <p>20. O motor está funcionando somente com 2 fases.<br/>●Trocar o fusível defeituoso.<br/>●Verificar as conexões elétricas.</p> <p>21. Rotor está desbalanceado.<br/>●Limpar e balancear o rotor.</p> <p>22. Rolamentos defeituosos.<br/>●Trocá-los.</p> <p>23. Vazão insuficiente.<br/>●Aumentar a vazão mínima.</p> <p>24. Atrito entre as partes rotativas e estacionárias.<br/>●Controlar, ajustar ou trocar as peças.</p> |
|--|---|

## 15. Composição em corte / Lista de peças

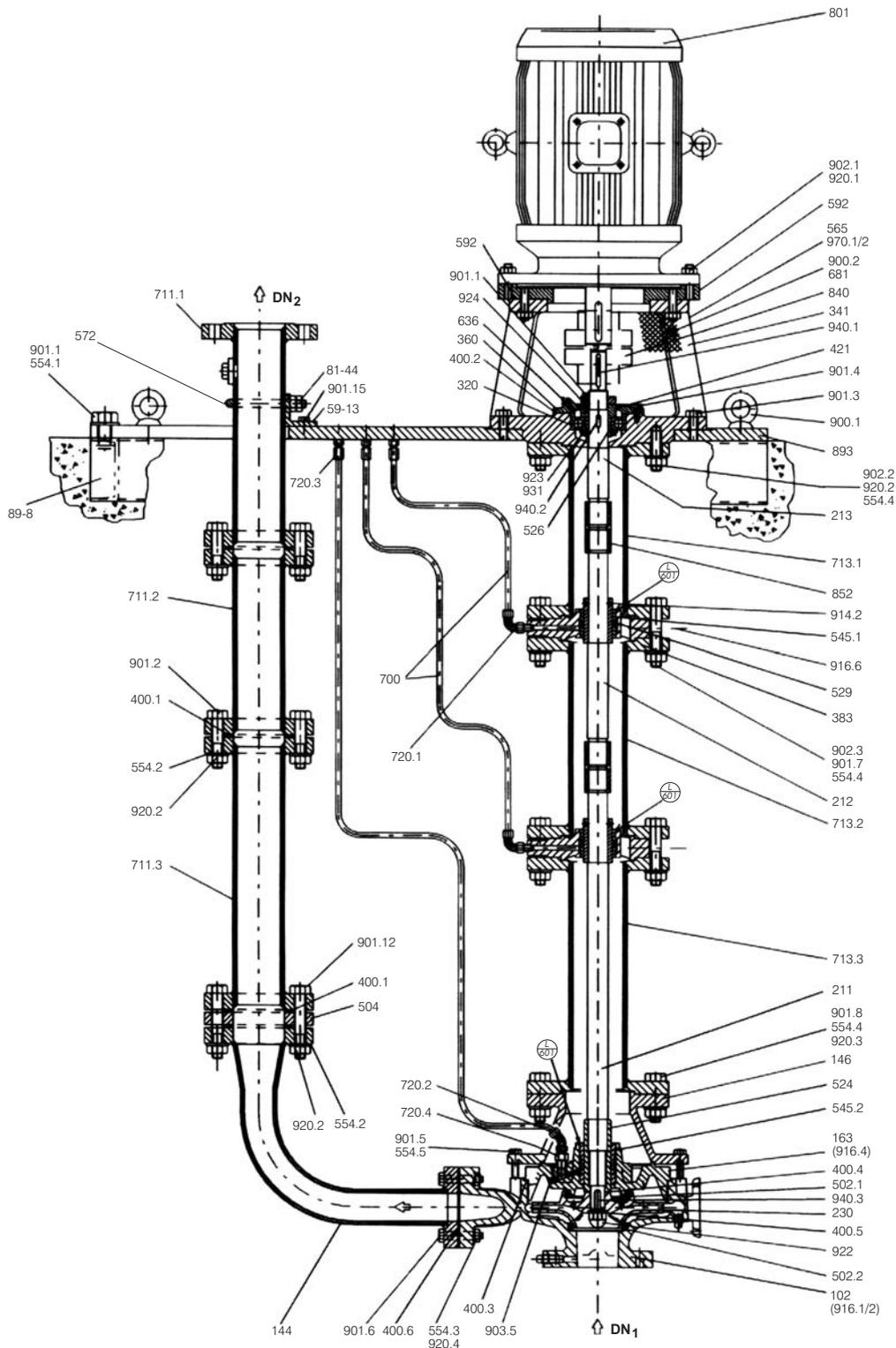
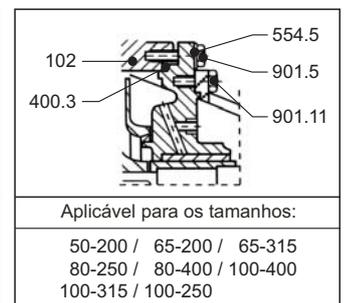
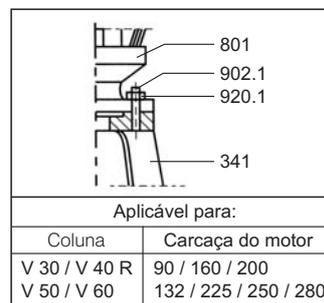
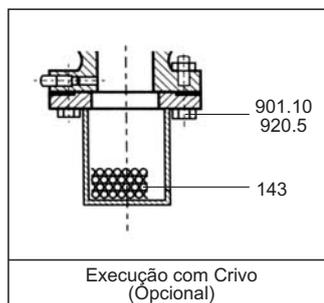


Fig. 16



## 16. Lista de peças e materiais

### 16.1 KSB Megaflow V

Denominação	Número da peça	Qtd	Combinação de material		
			00	01	02
Corpo espiral	102	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A 743 CF 8M
Placa de desgaste	135	1	A48 CL 30	A743 CF 8M	A 743 CF 8M
Crivo (1)	143	1	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Curva de saída	144	1	A 36 GR A	A 36 GR A	AISI 316
Lanterna intermediária	146	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A 743 CF 8M
Boca de sucção	153	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A 743 CF 8M
Tampa de pressão	163	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A 743 CF 8M
Eixo da bomba	211	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Eixo intermediário (2)	212	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Eixo de acionamento	213(3)	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Rotor	230	1	A48 CL 30	A743 CF 8M	A 743 CF 8M
Rolamento	320	1	Aço	Aço	Aço
Lanterna de acionamento	341	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Tampa do mancal	360	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Mancal de estrela (4)	383	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A 743 CF 8M
Junta plana (5)	400.1	1	Pap. hidr.s/amianto	Pap. hidr.s/amianto	Pap. hidr.s/amianto
Junta plana	400.2	1	Pap. hidr.s/amianto	Pap. hidr.s/amianto	Pap. hidr.s/amianto
Junta plana	400.3/4/5	1	Pap. hidr.s/amianto	Pap. hidr.s/amianto	Pap. hidr.s/amianto
Flat gssket	400.6/7/8	1	Pap. hidr.s/amianto	Pap. Hidr.s/amianto	Pap. Hidr.s/amianto
O'ring	412	1	NB 70	NB 70	NB 70
Retentor	421	1	Borracha	Borracha	Borracha
Luva protetora do eixo	524	1	AISI 316	AISI 316	AISI 420
Luva de centragem	526	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Luva do mancal (4)	529	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Bucha do mancal (4)	545.1	1	TM 23	TM 23	TM 23
Bucha do mancal	545.2	1	TM 23	TM 23	TM 23
Arruela (6)	554.1	4	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arruela	554.2	(7)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Arruela (8)	554.3	(7)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Arruela	554.4	(8)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Arruela	554.5	(9)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Rebite	565	12	AISI 302	AISI 302	AISI 302
Grampo "U"	572	1	SAE1020	SAE 1020	SAE 1020
Fixador (10)	59-13	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Placa de assento	592	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Graxeira	636	1	Aço galv.	Aço galv.	Aço galv.
Proteção de acoplamento (11)	681	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tubulação	700	1	Cobre	Cobre	Cobre
Tubo de elevação	711.1	1	A36 GR A	A36 GR A	AISI 316
Tubo de elevação	711.2	1	A36 GR A	A36 GR A	AISI 316
Tubo de elevação	711.3	1	A36 GR A	A36 GR A	AISI 316
Tubo de suspensão	713.1	1	A36 GR A	A36 GR A	AISI 316
Tubo de suspensão (14)	713.2	1	A36 GR A	A36 GR A	AISI 316
Tubo de suspensão (15)	713.3	1	A36 GR A	A36 GR A	AISI 316
Conexão (16)	720.1	1	Aço	Aço	Inox
Conexão	720.2	1	Aço	Aço	Inox
Conexão	720.3	(11)	Aço	Aço	Aço
Conexão	720.4	1	Aço	Aço	Aço
Motor	801	1			
Grampo de fixação	81-44	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Acoplamento	840	1			
Acoplamento rosqueado (17)	852	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Placa de apoio	893	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Trilho de fundação (1)	89.8	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Parafuso	900.1	4	Aço forj.	Aço forj.	Aço forj.
Parafuso	900.2	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020
Parafuso de cabeça sextavada (6)	901.1/3/4	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.2	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.5	(9)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Parafuso de cabeça sextavada	901.6	(7)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Parafuso de cabeça sextavada	901.7	(18)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Parafuso de cabeça sextavada (8)	901.8	1	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Parafuso de cabeça sextavada	901.9	(19)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Parafuso de cabeça sextavada	901.10	(20)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Parafuso de cabeça sextavada	901.11	(21)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Prisioneiro	902.1	(22)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisioneiro	902.2	8	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	Inox
Parafuso allen	914.1	2	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Parafuso allen (23)	914.2	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Bujão	916.5	2	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Bujão	916.6	2	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Porca	920.1	(22)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca (6)	920.2	1	SAE 1020	SAE 1020	Inox
Porca (8)	920.3	1	SAE 1020	SAE 1020	Inox
Porca	920.4	(7)	SAE 1020	SAE 1020	Inox
Porca	920.5	(20)	SAE 1020	SAE 1020	Inox
Porca do rotor	922	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Porca do mancal	923	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Porca de ajuste	924	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chapa de segurança	931	1	Aço mola	Aço mola	Aço mola
Chaveta	940.1/2	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chaveta	940.3	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 420
Plaqueta	970.1/2	1	AISI 304	AISI 304	AISI 304
Plaqueta	970.3/4	1	AISI 304	AISI 304	AISI 304

#### NOTAS:

(1) OPCIONAIS: Crivo  Com  Sem Trilho de Fundação  Com  Sem

(2) Aplicável somente para ET maior que ..... Quantidade conforme comprimento da coluna (vide tabela)

(3) Não aplicável para ET menor que .....

(4) Quantidade = S, onde S é igual ao número de tubos de suspensão

(5) Quantidade = E, onde E é igual ao número de tubos de elevação

(6)  DN2 de 32, 40, 65 e 80 mm ..... Quantidade = 4 X E  
 DN2 de 100, 125 e 150 mm ..... Quantidade = 8 X E  
 DN2 de 250 mm ..... Quantidade = 12 X E

(7)  DN2 de 32, 40, 65 e 80 mm ..... Quantidade = 4  
 DN2 de 100, 125 e 150 mm ..... Quantidade = 8  
 DN2 de 250 mm ..... Quantidade = 12

(8) Quantidade = 8 X S

(9)  Quantidade = 6 para a bomba 50-160  
 Quantidade = 8 para as bombas 50-200 e 65-200  
 Quantidade = 12 para as bombas 65-160 / 80-250 / 100-250 e 200-315  
 Quantidade = 16 para as bombas 80-400 e 100-400

Não aplicável para motores:

	Coluna	Carcaça
(10)	V 30 e V 40 R	90 / 160 / 180
	V 50 e V 60	132 / 225

(11) Quantidade = S + 1, onde S é igual o número de tubos de suspensão

(14) Quantidade conforme comprimento da coluna (vide tabela)

Não aplicável para ET menor que:

(15) V 30 = ..... V 50 = .....  
V 40 R = ..... V 60 = .....

(16) Quantidade = 2 X S

(17) Quantidade = S - 1

(18)  DN1 igual a 50 e 80 mm ..... Quantidade = 4  
 DN1 igual a 100, 125, 150 e 200 mm ..... Quantidade = 8

(19)  Quantidade= 4 para bombas com rotores nominais de diâmetro igual a 160, 200 e 250 mm  
 Quantidade= 8 para bombas com rotores nominais de diâmetro igual a 315, 400 e 500 mm

(20)  Quantidade = 8 para as bombas 50-160 / 50-200 / 65-200 / 65-315 / 80-250 / 80-400 / 100-250 / 100-315 e 100-400  
 Quantidade = 12 para as bombas 150-315 e 200-315

(21)  Quantidade = 6 para as bombas com Coluna V 30 e V 40 R  
 Quantidade = 8 para as bombas com Coluna V 50  
 Quantidade = 12 para as bombas com Coluna V 60

(22)  Quantidade = 4 para os motores com carcaça 90, 100 e 112  
 Quantidade = 8 para os motores com carcaça 132, 160, 180, 200 e 225  
 Quantidade = 12 para os motores com carcaça 315

(23) Quantidade = 2 X S - 2

Tabela 09

## 17. Intercambiabilidade das peças

Bomba	Coluna	Denominação da peça								
		Peça Nº	Corpo espiral	Tampa de pressão	Rotor (1)	Placa de desgaste	O'ring	Junta plana	Luva protetora do eixo	Porca do rotor
50-160	V 30	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-200	V 40R	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65-200	V 40R	3	3	3	3	3	3	3	3	3
80-250	V 40R	4	3	4	4	4	4	2	2	2
65-315	V 50	5	4	5	5	5	5	3	3	3
100-250	V 50	6	5	6	6	6	6	3	3	3
100-315	V 50	7	4	7	7	7	7	3	3	3
80-400	V 60	8	6	8	8	8	8	4	4	4
100-400	V 60	9	6	9	9	9	9	4	4	4
150-315	V 60	10	7	10	10	10	10	4	4	4
200-315	V 60	11	7	11	11	11	11	4	4	4

Tabela 10 - Intercambiabilidade de peças

**Nota:**

(1) Intercambiabilidade para o mesmo tipo de rotor: K ou O.

### 17.1 Intercambiabilidade da lanterna de acionamento e da placa de assento

Coluna	Carcaça do motor	Denominação da peça	
		Lanterna de acionamento	Placa de assento
		Peça Nº	
		341	592
V 30	90 L	1	X
V 40	100 L	1	1
V 40R	112 M	1	1
	132 M	1 (1)	2
V 30	160 L	2	X
V 40	180 L	2	X
V 40R	200 L	2 (1)	3
	225 S/M	2 (2)	4
	132 S/M	3	X
V 50	160 S/M	3 (2)	5
V 60	180 S/M	3 (2)	5
	200 L/M	3 (2)	5
	225 S/M	4	X
V 50	250 S/M	4 (3)	6
V 60	280 S/M	4 (3)	6
	315 S/M	4 (2)	7

Tabela 11 - Intercambiabilidade de lanterna de acionamento e placa de assento

**Notas:**

- (1) Altera tamanho da rosca.
- (2) Altera posição e diâmetro do furo.
- (3) Altera posição e tamanho

1	Números iguais
1	(Peças intercambiáveis)

3	Números diferentes
4	(Peças não intercambiáveis)

X	Peças não existente
---	---------------------

### 17.2 Intercambiabilidade da placa de apoio, tubo de elevação, trilho de fundação, lanterna intermediária e boca de sucção

Bomba	Coluna	Denominação da peça										
		Peça Nº	Placa de apoio	Tubo de suspensão (1)	Tubo de elevação (2)	Trilho de fundação	Lanterna intermediária	Boca de sucção				
		893		713		711		89-8		146		153
32-125	V 30		1	1	1	1	1	1	1	1	X	
32-125.1			1	1	1	1	1	1	1	1	X	
32-160			1	1	1	1	1	1	1	1	X	
32-160.1			1	1	1	1	1	1	1	1	X	
32-200			1	1	1	1	1	1	1	1	X	
32-200.1			1	1	1	1	1	1	1	1	X	
40-125			1	1	2	1	1	1	1	1	X	
40-160			1	1	2	1	1	1	1	1	X	
40-200			1	1	2	1	1	1	1	1	X	
50-125			2	1	3	1	1	1	1	1	X	
50-160			2	1	3	1	1	1	1	1	X	
50-200			2	1	4	1	1	1	1	1	X	
65-125			2	1	4	1	1	1	1	1	X	
32-250		V 40		3	2	1	2	1	2	1	2	X
32-250.1				3	2	1	2	1	2	1	2	X
40-250				3	2	2	2	1	2	1	2	X
50-250				4	2	3	2	1	2	1	2	X
65-160				4	2	4	2	1	2	1	2	X
65-200				4	2	4	2	1	2	1	2	X
80-160		V 40R		5	2	5	2	1	2	1	2	X
40-315			3	2	2	2	1	2	1	2	X	
50-315			4	2	3	2	1	2	1	2	X	
65-250			4	2	4	2	1	2	1	2	X	
80-200			5	2	5	2	1	2	1	2	X	
80-250			5	2	5	2	1	2	1	2	X	
100-160			5	2	5	2	1	2	1	2	X	
100-200			5	2	5	2	1	2	1	2	X	
65-315	V 50			6	2	4	3	2	2	2	2	X
80-315				7	2	5	2	2	2	2	2	X
80-400			7	2	5	3	2	2	2	2	X	
100-250			7	2	5	3	2	2	2	2	X	
100-315			7	2	5	3	2	2	2	2	X	
100-400			7	2	5	3	2	2	2	2	X	
125-200			8	2	6	3	2	2	2	2	X	
125-250			8	2	6	3	2	2	2	2	X	
125-315			8	2	6	3	2	2	2	2	X	
125-400			8	2	6	3	2	2	2	2	X	
150-200	V 60		9	2	7	3	2	2	2	2	X	
150-250			9	2	7	3	2	2	2	2	X	
150-315			10	3	7	4	3	2	2	2	X	
150-400			10	3	7	4	3	2	2	2	X	

Tabela 12

**Notas:**

- 1) Os tubos de suspensão serão intercambiáveis se tiverem o mesmo comprimento e denominação de coluna (consultar a tabela 13).
- 2) Intercambiáveis para o mesmo comprimento.

### 17.3 Intercambiabilidade de eixos, bucha de mancal, bucha de centragem, mancal estrela, acoplamento rosqueado, porca de ajuste e tampa do mancal

Para que um eixo seja intercambiável com outro, deverá ter o mesmo comprimento, que é em função do comprimento da coluna de suspensão (713), cujos tamanhos padronizados estão na tabela 13.

Peça Nº	Denominação	Coluna	Coluna de suspensão (mm)
213	Eixo de acionamento	V 30 / V 40 / V 40R	500, 750, 1000 e 1250
		V 50 / V 60	750, 1000, 1250, 1500 e 1750
212	Eixo intermediário	V 30 / V 40 / V 40R	750, 1000, 1250
		V 50 / V 60	1000, 1250, 1500 e 1750
211	Eixo da bomba	V 30 / V 40 / V 40R	250, 500, 750 e 1000
		V 50 / V 60	500, 750 e 1000

Tabela 13 - Comprimentos padronizados das colunas de suspensão

Coluna	Cargaça do motor	Denominação da peça	Eixo de acionamento	Eixo intermediário	Eixo da bomba	Bucha de mancal	Luva de mancal	Bucha de centragem	Mancal estrela	Acoplamento rosqueado	Porca de ajuste	Tampa do mancal
			Peça Nº	213	212	211	545	529	526	383	852	924
V 30	90 S/L		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	100 L		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	112 M		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	132 S/M		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	160 L		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	180 L		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	200 L		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
225 S/M		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V 40R	90 SL		3	2	X	2	2	2	2	2	2	2
	100 L		3	2	X	2	2	2	2	2	2	2
	112 M		3	2	X	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M		3	2	X	2	2	2	2	2	2	2
	160 L		4	2	X	2	2	2	2	2	2	2
	180 L		4	2	X	2	2	2	2	2	2	2
	200 L		4	2	X	2	2	2	2	2	2	2
225 S/M		4	2	X	2	2	2	2	2	2	2	
V 40	90 SL		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	100 L		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	112 M		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	160 L		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	180 L		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	200 L		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
225 S/M		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
V 50	132 S/M		5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	160 L/M		5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	180 L/M		5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	200 L/M		5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	225 S/M		6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	250 S/M		6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	280 S/M		6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
315 S/M		6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
V 60	132 S/M		7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	160 L/M		7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	180 L/M		7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	200 L/M		7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	225 S/M		8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	250 S/M		8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	280 S/M		8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
315 S/M		8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

Tabela 14

1 Números iguais  
1 (Peças intercambiáveis)

3 Números diferentes  
4 (Peças não intercambiáveis)

X Peça não existente

## 18. Peças sobressalentes recomendadas

Peças sobressalentes recomendadas para um trabalho contínuo de 2 anos, segundo a norma DIN 24296.

Peça N°	Denominação	Quantidade de bombas (incluindo reservas)							
		1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
		Quantidade de sobressalentes							
135	Placa de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
211/212 / 213	Eixos (jogo)	1	1	1	2	2	2	3	30 %
321	Rolamento	1	1	1	2	2	3	4	50 %
341	Lanterna de acionamento	--	--	--	--	--	--	1	2 unidades
383	Mancal estrela	1	1	1	2	2	2	3	30 %
421	Retentor	1	2	3	4	5	6	8	50 %
502.1	Anel de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Anel de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
524	Luva protetora do eixo	1	1	1	1	2	2	2	20 %
529	Luva do mancal (jogo)	1	1	1	1	2	2	4	50 %
545.1	Bucha do mancal (jogo)	1	1	1	2	2	2	4	50 %
852	Acoplamento rosqueado	1	1	1	2	2	2	3	30 %
--	Jogo de juntas	4	4	5	8	9	9	12	150 %
--	Jogo de O'Ring	4	4	6	8	8	8	12	150 %

Tabela 15 - Sobressalentes recomendados

31.08.2010

A2370.8.1P/2