



## Bomba centrífuga para uso geral Versão: Graxa

Linha :	<b>Mega</b>
Norma :	<b>ISO 2858</b>

### 1. Aplicação

A bomba centrífuga KSB Meganorm é indicada para bombeamentos de água e de líquidos limpos ou turvos nas seguintes aplicações:

- Abastecimento de água;
- Drenagem;
- Irrigação;
- Indústria de açúcar e álcool;
- Ar condicionado;
- Instalações prediais;
- Combate a incêndios.

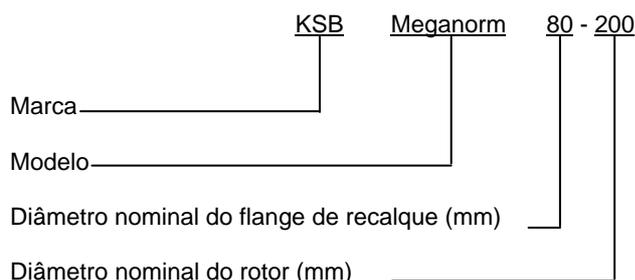
### 2. Descrição geral

Execução horizontal, estágio único, de sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima.

De construção "back-pull-out", permite os serviços de manutenção e reparo pela parte traseira sem alterar o alinhamento e fixação das tubulações.

Dimensionalmente construída de acordo com a norma DIN 24256 / ISO 2858, e mecanicamente de acordo com a norma ANSI B 73.1.

### 3. Denominação



### 4. Dados de operação

Tamanhos	- DN 25 até 150 mm
Vazões	- até 700 m <sup>3</sup> /h
Elevações	- até 140 m
Temperaturas	- até 105°C
Rotações	- até 3500 rpm

## 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).

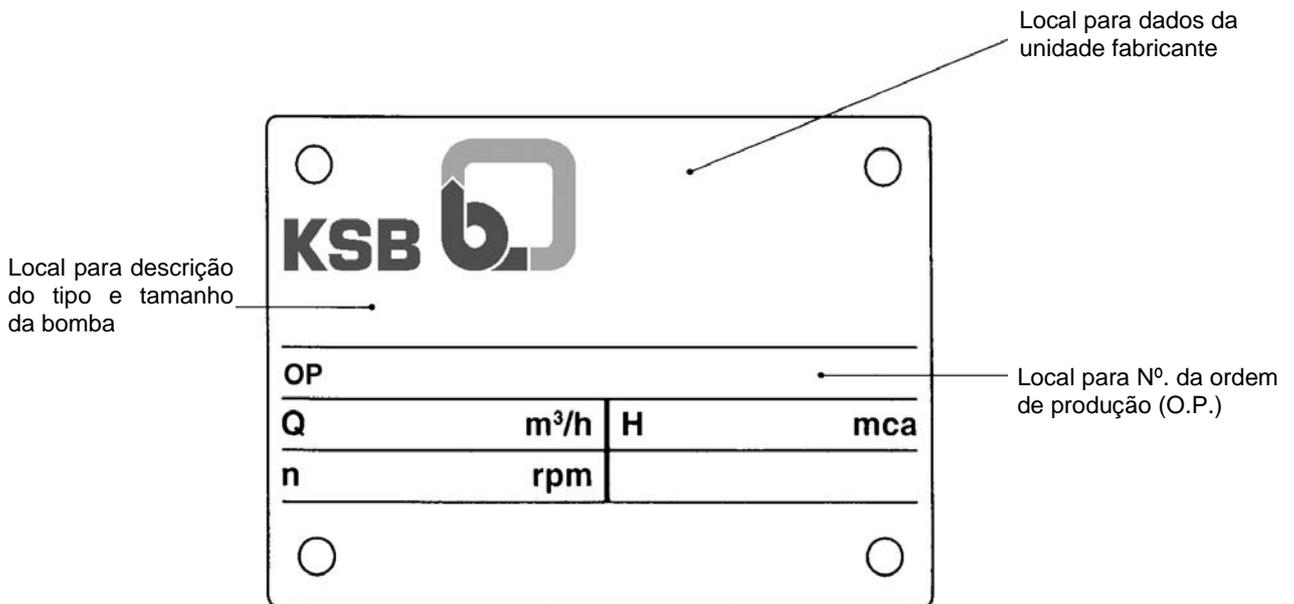


Fig.01 – Plaqueta de Identificação

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	Instalação	9
Descrição geral	2	Operação	10
Denominação	3	Manutenção	11
Dados de operação	4	Vista explodida / Lista de peças	12
Introdução	5	Peças sobressalentes recomendadas	13
Dados técnicos	6	Recomendações especiais	14
Transporte	7	Limite de pressão X Temperatura máxima	15
Conservação e Armazenamento	8	Manutenção das áreas de desgaste	16

## 6. Dados técnicos

Tamanhos		Unid.	25-150	25-200 ②	32-125.1	32-125	32-160.1	32-160	32-200.1 ②	32-200 ②	40-125	40-160	40-200 ②	50-125	50-160	50-200 ②	65-125	32-250.1 ②	32-250 ②	40-250 ②	50-250 ②	65-160	65-200 ②	80-160	40-315	50-315	65-250 ②	80-200 ②	80-250 ②	100-160	100-200 ②	65-315	80-315	80-400 ③	100-250 *	100-315	100-400 ③	125-200 *	125-250	125-315	125-400 ③	150-200	150-250	150-315	150-400 ③	
Dados técnicos																																														
Suporte de mancal			A 30												A 40												A 50						A60													
Largura de passagem do rotor		mm	5,5	6	7	9	5	5	6	6	14	12	9	20	16	11	25	8	8	8	12	21	17	31	9	9	13	23	19	36	32	13	18	13	27	23	17	40	37	30	25	59	48	39	33	
GD <sup>2</sup> Conjunto girante com água		kg m <sup>2</sup>	0.0214	0.0591	0.0140	0.0142	0.0224	0.0238	0.0760	0.0786	0.0144	0.0336	0.0640	0.0189	0.0394	0.0750	0.0263	0.1800	0.1820	0.1880	0.1920	0.0521	0.0985	0.0641	0.4396	0.4800	0.2232	0.1568	0.2904	0.1040	0.1800	0.5120	0.5696	1.2788	0.3172	0.6100	1.3832	0.2230	0.4100	0.7740	1.6912	0.2918	0.4656	0.8680	1.8600	
Rotação máxima		rpm	3500												1750												3500						1750													
P. máx. sucção		bar	10 ② ③																																											
P. máx. recalque		bar	Ver tabela 07																																											
Selagem do eixo	Gaxeta	mm	10																								12,5																			
	Poleg.		3/8																								1/2																			
	Selo mecânico ④	Poleg.	1 3/8												1 3/4												2 3/8						2 3/4													
Alívio empuxo axial		-	s/ ①	sim	Por furos de alívio																																									
Vazão Mín. / Máx.		-	0.1 Qopt / 1.1 Qopt																								0.15 Qopt / 1.1 Qopt																			
Flanges		-	ANSI B 16.1 125 Lb FF												250 Lb FF   125LbFF   ••   ••												ANSI B 16.1 125 Lb FF																			
Sentido de rotação		-	Horário, visto do lado do acionamento																																											
Mancais	Rolamentos 2x		6306 Z/ZZ C 3												6308 Z/ZZ C 3												6310 Z/ZZ C 3						6312 Z/ZZ C 3													
	Lubrificação		Graxa																																											
P/n máx. admissível		CV/rpm	0.0176												0.0458												0.100						0.158													
Peso		kg	32	40	34	35	34	34	42	44	38	38	49	40	42	47	49	68	68	73	72	70	61	89	104	108	89	92	106	105	108	108	126	132	162	132	142	178	136	157	156	193	183	192	246	280

Tabela 01

•125Lb FF ••250 Lb FF

\*Para 100-250 e 125-200 a rotação máx.=2.900 rpm

① Para o tamanho 25-200, o alívio do empuxo axial é feito por furos de alívio

② ③ A pressão máxima de sucção para bombas montadas com selo mecânico é de 5 bar, exceto para tamanhos indicados pelo número ② a 3500 rpm e

③ 1750 rpm, os quais são limitados pela soma da pressão de sucção e pressão de operação no valor máximo de 10 bar.

④ Materiais: sede estacionária em cerâmica, anel primário em carbono e vedações em Buna-N. Não recomendado pra fluidos com sólidos em suspensão. Outros materiais, sob consulta.

## 7. Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba ou somente da bomba deve ser feito com perícia e bom senso, dentro das normas de segurança. Pelo olhal de içamento do motor deve ser levantado somente este, nunca o conjunto moto-bomba.

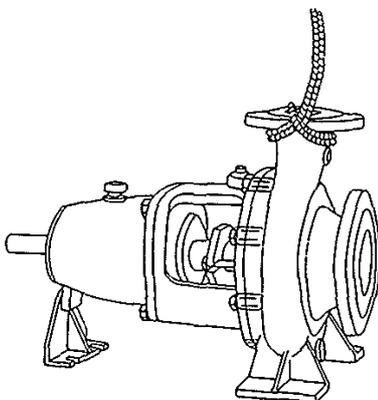


Fig. 02 – Transporte da bomba através do flange de recalque

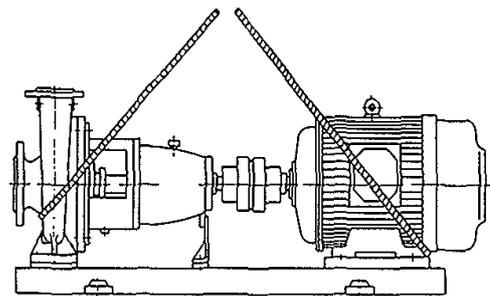


Fig. 03 – Transporte do conjunto moto-bomba

**Nota:** Cuidar para que o protetor de acoplamento e os chumbadores não se danifiquem ou extraiam durante o transporte.

## 8. 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 teste de performance, as áreas em contato com o líquido bombeado e que não possuem pintura, por ex: Caixa de gaxetas, anéis de desgaste, área 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 apertada gaxeta sobreposta e suporte de mancal) recebem uma aplicação à pincel de TECTYL 506.

Os rolamentos montados nos suportes saem de fábrica já engraxadas.

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

### 8.1 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.
- Os rolamentos lubrificados com graxa recebem uma quantidade específica para a operação e não necessitam de conservação.

- Para bombas montadas com gaxeta, as mesmas deverão ser retiradas do equipamento antes deste ser armazenado.
- Selos mecânicos deverão ser limpos com ar seco para eliminar resíduos depositados entre as faces do selo. Não deverão ser aplicados líquidos ou outros materiais de conservação, a fim de não danificar as vedações secundárias (O-rings e juntas planas).
- 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 de aplicar os líquidos de conservação em suas respectivas áreas, as mesmas deverão ser lavadas cuidadosamente com gasolina ou querosene até que estejam 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
TECTIL 506	De 80 até 100	½ até 1 hora	Gasolina / benzol / óleo diesel	Brascola
RUSTILO DW 301	De 6 até 10	1 até 2 horas	Gasolina / benzol	Castrol
MOBILARMA 524	≤ 6	Fica líquido	Não necessário	Mobil Oil

Tabela 02 – Líquidos de conservação

## 9. Instalação

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

### 9.1 Assentamento da base

Colocar os parafusos chumbadores nas cavas feitas no bloco de fundação de acordo com as dimensões do desenho: Plano de fundação. Entre a base e o bloco de fundação devem ser colocados ao lado dos chumbadores, calços metálicos de mesma altura para apoio da base, sendo os mesmos fixados com argamassa. Os chumbadores são fixados com concreto de traço adequado, utilizando-se para posicionamento um gabarito com furações conforme plano de fundação. Para perfeita aderência, os chumbadores e calços metálicos devem estar isentos de quaisquer resíduos de graxa ou de óleo.

Após completada a cura da argamassa e do concreto, colocar a base sobre o bloco de fundação. (Vide fig. 04).

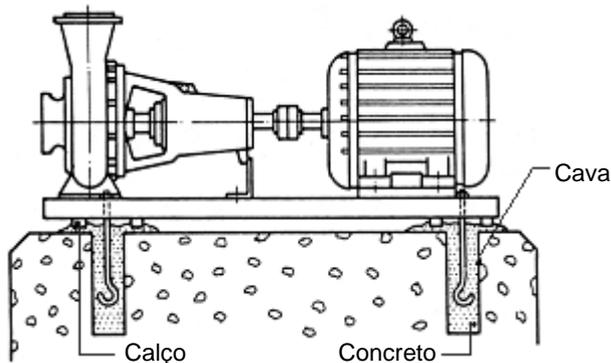


Fig. 04 – Assentamento da base

### 9.2 Nivelamento da base

Verificar se a base apóia por igual em todos os calços. Caso afirmativo, colocar e apertar uniformemente as porcas nos chumbadores. Com o auxílio de um nível de precisão (0,1mm/m), verificar o nivelamento da base no sentido transversal e longitudinal.

Ocorrendo um desnivelamento, soltar as porcas dos chumbadores e introduzir entre o calço metálico e a base, nos pontos em que for necessário, chapinhas para corrigir o nivelamento. (Vide fig.05).

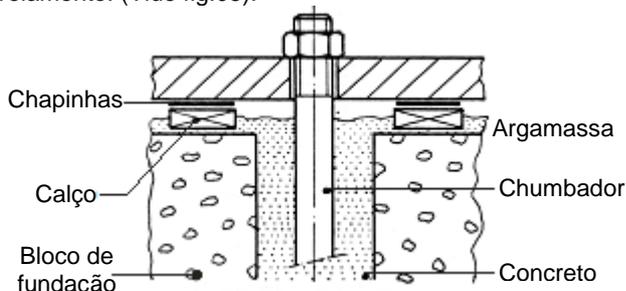


Fig. 05 – Nivelamento da base

### 9.3 Enchimento da base

Para uma sólida fixação e um funcionamento livre de vibrações, deverá ser efetuado o enchimento do interior da base com concreto magro adequado. A preparação do concreto para este fim deverá ser efetuada com produtos específicos existentes no mercado de construção civil, os quais evitam a retração durante o processo de cura, bem como proporcionam fluidez adequada para o total preenchimento do interior da base não permitindo a formação de espaços vazios. (Vide fig. 06a).

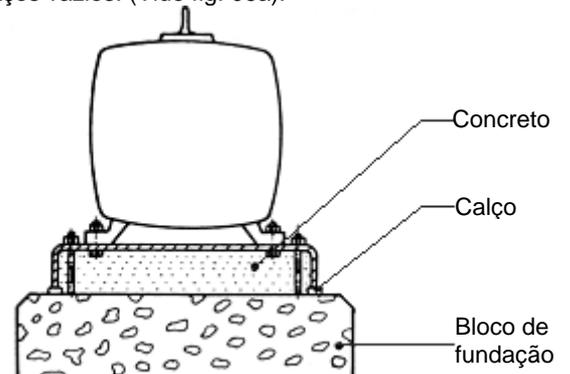


Fig. 06a- Enchimento da base com concreto

### 9.3.1 Execução com calços de regulagem

Quando forem utilizados calços de regulagem no lado motor, as regiões da rosca dos parafusos de ajuste devem ficar livres de concreto. Devem ser utilizados tubos protetores, para que não prejudiquem futuras regulagens no alinhamento do conjunto. (Vide fig. 06b).

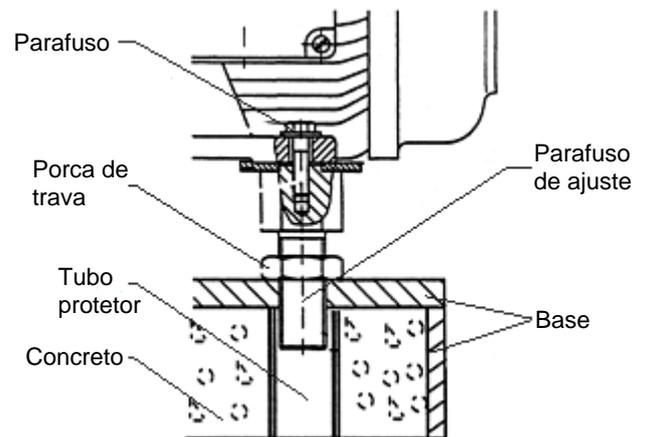


Fig. 06b - Enchimento da base com concreto para conjuntos montados com bases soldadas leves

## 9.4 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. 07). O mesmo procedimento deve ser adotado para o controle axial. (Vide fig. 08).

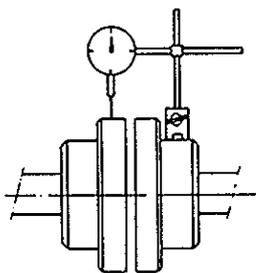


Fig. 07 – Controle radial

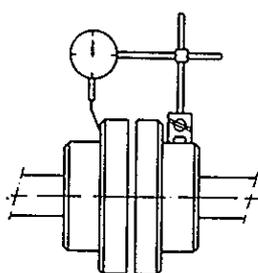


Fig. 08 – Controle axial

O alinhamento axial e o radial deverão 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 calibrador de lâminas. (Vide fig. 09).

Obedecer a folga entre os cubos da luva de acoplamento especificada pelo fabricante.

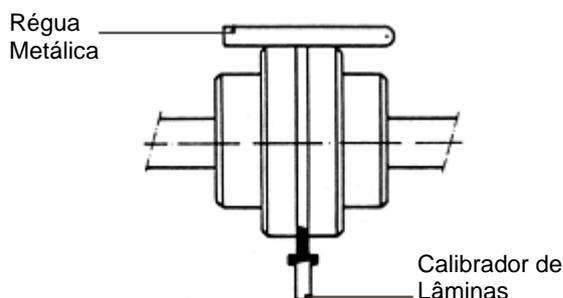


Fig. 09 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

### 9.4.1 Motores sem parafusos de ajuste

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

### 9.4.2 Motores com parafusos de ajuste

Para realinhar o acoplamento, primeiro solte os 4 parafusos do motor, assim como a porca de travamento. Vire o parafuso de ajuste com a mão ou por meio de uma chave até que o alinhamento do acoplamento esteja correto. Reapertar os 4 parafusos de ajuste e as porcas de travamento. (Vide fig. 06b).

## 9.5 Recomendações para tubulação de sucção

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

- Somente após completada a cura do concreto de enchimento da base é que a tubulação deve ser conectada ao flange da bomba.
- A tubulação de sucção, tanto quanto possível deve ser curta e reta, evitando perdas de carga e totalmente estanque impedindo a entrada de ar.
- Para que fique livre de bolsas de ar, o trecho horizontal da tubulação de sucção, quando negativa, deve ser instalado com ligeiro declive no sentido bomba-tanque de sucção. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclive no sentido bomba-tanque de sucção.
- O diâmetro nominal do flange de sucção não determina o diâmetro nominal da tubulação de sucção. Para fins de cálculo do diâmetro ideal, como referencial, a velocidade pode ser estabelecida entre 1,0 e 2,0 m/s.
- Quando houver necessidade de uso de redução, esta deverá ser excêntrica, montada com o cone para baixo, de tal maneira que a geratriz superior da redução fique em posição horizontal e coincidente com a geratriz da flange da bomba. Isto para impedir a formação de bolsas de ar.
- Curvas e acessórios, quando necessários deverão ser projetadas e instaladas de modo a propiciar menores perdas de carga. Ex.: prefira curva de raio longo ou médio.
- O flange da tubulação deve justapor-se ao de sucção da bomba, totalmente livre de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça. A bomba nunca deve ser ponto de apoio para a tubulação. Se isto não for observado poderá ocorrer desalinhamento e suas conseqüências, trincas de peças e outras graves avarias.

- h) Em instalações onde se aplica válvula de pé observar que a área de passagem seja 1,5 vezes maior que a área da tubulação. Normalmente acoplada à válvula de pé deverá existir um crivo, cuja área de passagem livre seja de 3 a 4 vezes maior que a área da tubulação.
- i) Quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura, deve-se prever juntas de expansão para evitar que os esforços tubulares devidos a dilatação e contração recaiam sobre a bomba.
- j) Em sucção positiva é recomendável a instalação de uma válvula para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento da bomba a mesma deverá permanecer totalmente aberta. Sucção com um só barrilete para várias bombas, deve ter uma válvula para cada bomba e a interligação entre o barrilete e a tubulação de sucção deverá ser sempre com mudanças de direção em ângulos inferiores a 45°. Em todos estes casos de uso de válvula de gaveta, a haste da mesma deverá estar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo.
- k) A fim de evitar turbulência, entrada de ar, areia ou lodo na sucção da bomba, deve ser obedecido na instalação as recomendações dos padrões do Hydraulic Institute.
- l) Verificar o manuseio do acoplamento após completado o aperto da tubulação, se o mesmo foi feito antes do aperto.
- m) A fim de facilitar a montagem da tubulação e a ajustagem das peças, instalar, sempre que necessário, juntas de montagem do tipo Dresser, comum ou tipo especial com tirantes.

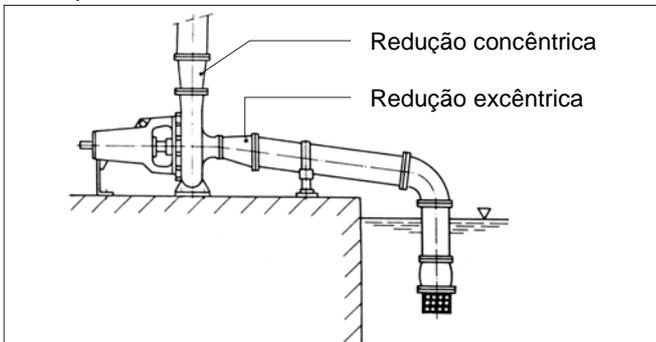


Fig. 10 – Sucção Negativa

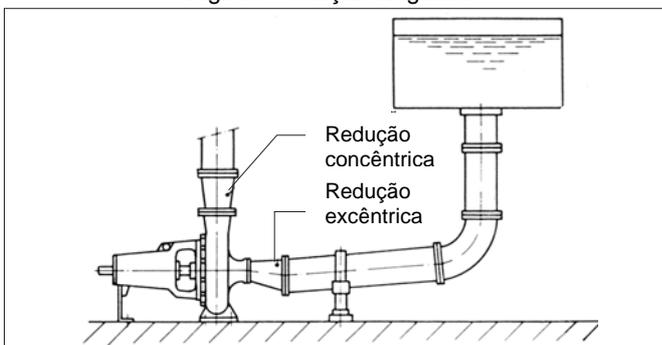


Fig. 11 – Sucção Positiva

## 9.6 Recomendações para tubulação de recalque

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

- a) 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.
- b) A ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada com uma redução concêntrica, quando seus diâmetros forem diferentes.
- c) Nos pontos onde houver necessidade de expurgar o ar deverão ser previstas válvulas ventosas.
- d) Prever uma válvula, instalada preferencialmente logo após a boca de recalque da bomba, de modo a possibilitar a regulagem adequada da vazão e pressão do bombeamento, ou prevenir sobrecarga do acionador.
- e) A válvula de retenção quando instalada, deve ser, entre a bomba e a válvula de saída, prevalecendo este posicionamento em relação ao item **d**.
- f) Deve-se prever juntas de montagem para absorver os esforços de reação do sistema, provenientes das cargas aplicadas.
- g) Válvulas de segurança, dispositivos de alívio e outras válvulas de operação, fora as aqui citadas, deverão ser previstas sempre que necessárias.
- h) Considerar válido para o recalque as recomendações; **a, b, f, g** referente à tubulação de sucção.

## 9.7 Descrição das tubulações e conexões auxiliares

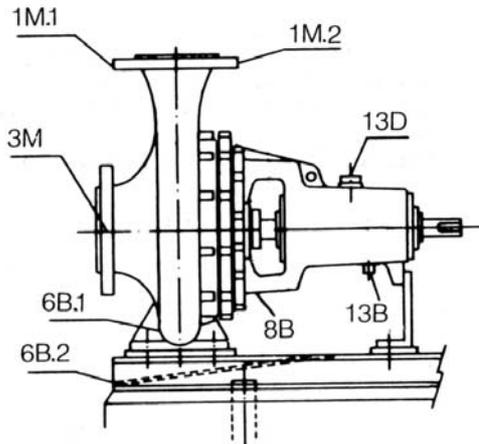


Fig. 12 – Tubulações e conexões auxiliares

Conexão	Denominação	Dimensões – Rosca NPT			
		A30	A40	A50	A60
1M.1	Manômetro	3/8	3/8	1/2	1/2
1M.2	Manômetro	3/8	3/8	1/2	1/2
3M	Manovacuômetro	3/8	3/8	1/2	1/2
6B.1	Drenado	3/8	3/8	1/2	1/2
8B	Gotejamento	1/2	1/2	3/4	3/4
6B.2	Drenagem da bandeja da base metálica	1	1	1	1
13D	Vent	Ø 20 mm			
13B	Drenagem	1/4	1/4	1/4	1/2

Tabela 03 - Conexões

## 9.8 Protetor de acoplamento

Para maior segurança na operação e cumprimento das normas, deve ser instalado um protetor de acoplamento. São feitos conforme padrão, de aço ou latão, sendo fixado à base. Deve ser observado para que o protetor não esteja em contato com as partes girantes.

## 9.9 Instrumentação

Recomenda-se o uso de manômetro e manovacuômetro nas tubulações de recalque e de sucção respectivamente, para um melhor controle de operação da bomba. As escalas devem corresponder aproximadamente a 150% da maior pressão de bombeamento. Os instrumentos devem ser providos de válvulas.

Quando tratar-se de líquidos quimicamente agressivos, tanto os instrumentos como as válvulas devem ser de material adequado. Para uma vida útil mais longa dos instrumentos, devem as válvulas auxiliares ficarem normalmente fechadas, sendo abertas somente quando se processarem as leituras.

## 10. Operação

### 10.1 Providências para a primeira partida

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

- Fixação da bomba e do seu acionador firmemente na base.
- Fixação da tubulação de sucção e 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 à limpeza e penetração de umidade.
- Verificação do sentido de rotação do acionador, fazendo-a com a bomba desacoplada para evitar operação "a seco" da bomba.
- Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livremente.
- Certifique-se de que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme item 9.4.
- Montar o protetor de acoplamento (quando houver).
- Escorvar a bomba, isto é, encher a bomba e a tubulação de sucção com água ou com líquido a ser bombeado, eliminando-se simultaneamente o ar dos interiores.
- Certificar-se de que as porcas do aperta gaxeta estão apenas encostadas (bombas com gaxeta).
- Abrir totalmente a válvula de sucção (quando houver) e fechar a de recalque.

## 10.2 Providências imediatas após a primeira partida

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

- 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 o valor da pressão de sucção é o previsto do projeto.
- Certificar-se de que a bomba opera livre de vibrações e ruídos anormais.
- Controlar a temperatura do mancal. A mesma poderá atingir até 50°C acima da temperatura ambiente, não devendo porém a soma exceder a 90°C.
- Ajustar o engaxetamento apertando-se as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta. Como todo engaxetamento recém-executado requer certo período de acomodação, o mesmo deve ser observado nas primeiras 5 a 8 horas de funcionamento e em caso de vazamento excessivo apertar as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta a mais. **Durante o funcionamento todo engaxetamento deve gotejar.** Tendo as gaxetas atingido o estágio de acomodação bastará um controle semanal (bombas com gaxeta).
- No início de funcionamento, a bomba com selo mecânico pode apresentar um pouco de vazamento na região do mesmo. Tal vazamento deve cessar após acomodação das faces.

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.

## 10.3 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.

### 10.3.1 Supervisão semanal

Verificar:

- Ponto de operação da bomba.
- Corrente consumida pelo motor e valor da tensão da rede.
- Pressão de sucção.

- Vibrações e ruídos anormais.
- Vazamento das gaxetas (se houver).

### 10.3.2 Supervisão mensal

Verificar:

- Intervalo de troca de graxa. Para tanto consultar o Cap.11.2.
- Temperatura dos mancais.

### 10.3.3 Supervisão semestral

Verificar:

- Parafusos de fixação da bomba, do acionador e da base.
- Alinhamento do conjunto bomba-acionador.
- Lubrificação do acoplamento (quando aplicável).
- Substituir o engaxetamento se necessário (quando aplicável).
- Verificar selo mecânico (quando aplicável), se suas faces não estão desgastadas, arranhada, ou quebradas. Substituir se necessário.

### 10.3.4 Supervisão anual

Desmontar a bomba para manutenção. Após limpeza inspecionar minuciosamente o estado dos mancais, 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.

## 10.4 Providências para a parada da bomba

Na parada da bomba observar as seguintes providências em seqüência.

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

## 11. Manutenção

### 11.1 Manutenção dos mancais

A finalidade da manutenção, neste caso, é prolongar ao máximo a vida útil do sistema de mancais. Quando a bomba está em operação a manutenção abrange o controle da temperatura dos rolamentos e a quantidade de graxa nos rolamentos.

**As bombas saem da fábrica com graxa para o suporte com rolamentos tipo Z. Para as versões ZZ (rolamentos blindados) não é necessário substituir a graxa, se recomenda a troca de rolamento no limite da vida útil.**

**Nota:** Quantidade de graxa utilizada nos suportes das bombas KSB Meganorm, por rolamentos (versão Z).

Suporte	Quantidade (g)
A30	7
A40	9
A50	15
A60	21

Tabela 04 – Quantidade de graxa

### 11.2 Intervalos de lubrificação e especificação da graxa (versão Z)

O intervalo de lubrificação em horas depende da velocidade de trabalho, conforme tabela abaixo:

Suporte	3600 rpm	3000 rpm	1800 rpm	1500 rpm	1200 rpm	1000 rpm
A30	7300	8700	12000	13400	15400	17200
A40	5900	7400	10800	12000	13700	15300
A50	4900	8400	9700	11000	12900	14600
A60	3800	5400	9300	10300	12400	14300

Fabricante	Graxa
Atlantic	Litholine – 2
Castrol	Castrol LM-2
Esso	Exxon Beacon-2
Mobil Oil	Mobil Grease 77
Ipiranga	Isaflex 2
Petrobrás	Lubrax 2
Shell	Alvania R 2
Texaco	Marfak MP 2
Promax	Bardahl General
Bardahl	Purpose grease

Tabela 05 – Especificação da graxa

### 11.3 Manutenção da gaxeta

Se o engaxetamento já foi apertado na profundidade equivalente a espessura de um anel de gaxeta e mesmo assim apresentar vazamento excessivo, o mesmo deverá receber manutenção conforme abaixo:

- Parar a bomba.
- Soltar as porcas do aperta gaxeta e extrair o mesmo. Para extrair o aperta gaxeta, que é bipartido, basta empurrá-lo na direção da tampa do mancal, e em seguida puxar metade do aperta gaxeta para a direita e a outra metade para a esquerda.
- Extrair, com auxílio de uma haste flexível todos os anéis de gaxeta e o anel cadeado.
- Limpar a caixa de selagem.
- Verificar a superfície da luva protetora do eixo. Caso apresentar rugosidade ou sulcos que prejudicarão a gaxeta, a luva poderá sofrer uma reusinagem máxima no diâmetro de 1 mm, ou deverá ser trocada.
- Cortar novos anéis de gaxeta de preferência com extremidades oblíquas (vide fig. 13). Para facilidade deste corte pode ser usado um dispositivo de fácil confecção (Vide fig. 14).

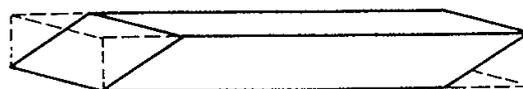


Fig. 13 – Corte oblíquo da gaxeta



Fig. 14 – Dispositivo para cortar anéis de gaxeta

- Untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com graxa ou vaselina sólida.
- Untar os diâmetros externos do anel cadeado, da bucha de fundo e do anel de fundo (quando existirem) com Molykote pasta G.
- Proceder à montagem na seqüência inversa da desmontagem, introduzindo cada peça no interior da câmara com o auxílio do aperta gaxeta. Os anéis de gaxeta deverão ser montados com o corte defasado cerca de 90° um em relação ao outro. (Vide fig. 15).

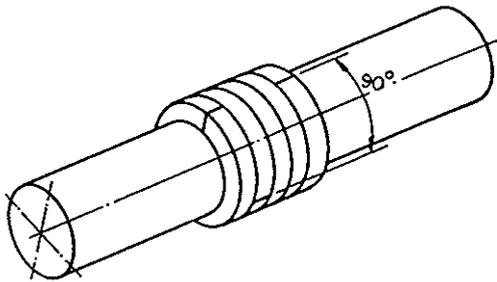


Fig. 15 – Posição dos anéis defasados em 90°

Após a montagem de todas as peças na câmara, deverá sobrar ainda cerca de 3 mm para guia do aperta gaxeta.

#### 11.4 Instruções para desmontagem

Os números indicados entre parênteses logo após o nome de cada peça referem-se a lista de peças e ao desenho vista explodida (Capítulo 12).

Graças ao seu projeto moderno a bomba KSB Meganorm oferece vantagens de manutenção, podendo ser desmontado para trás todo o conjunto, suporte, tampa de pressão e rotor, permanecendo o corpo espiral (102) e as tubulações de sucção e recalque no lugar. Em caso de instalações com luva de acoplamento com espaçador, também o acionador permanece no lugar durante a manutenção da bomba.

##### 11.4.1 Sequência de desmontagem da bomba

- 1) Fechar as válvulas de sucção (quando houver) e recalque. Drenar a bomba retirando-se o bujão (903.3).
- 2) Fechar a válvula e desconectar as tubulações auxiliares (quando houver).
- 3) Retirar o protetor de acoplamento.
- 4) Se a luva de acoplamento for com espaçador retirá-lo, se for sem espaçador desconectar a luva afastando-se o acionador.
- 5) Extrair a luva de acoplamento do eixo da bomba através do uso de um sacador, soltando-se antes o parafuso tipo Allen de fixação da luva.
- 6) Soltar os parafusos que fixam o pé de apoio (183) à base.
- 7) Soltar os parafusos (901.2), ou os parafusos (901.4) quando for o caso.
- 8) Sacar todo o conjunto para fora.
- 9) Calçar com madeira o conjunto na região em balanço. Travar o eixo através de um dispositivo colocado na região da chaveta da luva de acoplamento (940.2).
- 10) Soltar e extrair o parafuso do rotor (906), a junta plana (400.4) e a arruela (932).
- 11) Extrair o rotor (230), a chaveta (940.1) e a junta (400.1).

12) Soltar os parafusos (901.4) quando houver. Soltar as porcas (920.2) e extrair o aperta gaxeta (452) (quando aplicável). Extrair a tampa de pressão (163) e a junta plana (400.2). Extrair a luva protetora do eixo (524) e as peças do selo mecânico (433) (quando aplicável).

13) Extrair o anel centrifugador (507) e a chaveta (940.2).

14) Soltar o parafuso (901.6) e liberar o pé de apoio (183).

15) Soltar os parafusos (901.5), extrair as tampas do mancal (360) e juntas planas (400.3). Cuidado para não danificar os retentores (421) que saem juntos com as tampas do mancal

16) Com um pedaço de chumbo bater na ponta do eixo (210) lado sucção, fazendo com que as pistas externas dos rolamentos (321) corram dentro do suporte do mancal (330) até a completa extração.

17a) Extrair as peças do interior da câmara de vedação, tais como: anéis de gaxeta (461), anel cadeado (458), anel de fundo (456) ou bucha de fundo (457) (bombas com gaxeta)

17b) Extrair a sede estacionária do selo mecânico da tampa tampa de pressão (163) (bombas com selo mecânico).

Após isto feito, todo o conjunto estará disponível para análise e manutenção.

##### 11.4.2 Sequência de desmontagem de bomba com selo mecânico e sobreposta

Soltar as tubulações auxiliares (se houver) e a sobreposta. Seguir as demais instruções contidas no manual de instruções do fabricante do selo mecânico que acompanhará a bomba em caso de fornecimento com selo.

#### 11.5 Instruções para montagem

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

##### 11.5.1 Modificação e fabricação não autorizada de peças sobressalentes.

As modificações ou alterações da máquina somente são permitidas sob consulta com o fabricante. Peças sobressalentes e acessórios originais autorizados pelo fabricante garantem segurança. O uso de outras peças pode invalidar qualquer responsabilidade do fabricante para dano conseqüente.

##### 11.5.2 Sequência de montagem da bomba

Antes da montagem no eixo, os rolamentos devem ser aquecidos no forno ou em banho de óleo até uma temperatura máxima de 80° a 90°C acima da temperatura do eixo durante 30 minutos, observando-se o limite máximo de 125°C.

Esta instrução é válida apenas para rolamentos tipo Z. No caso de rolamentos tipo ZZ, deverão ser montados a frio para evitar danos na graxa interna.

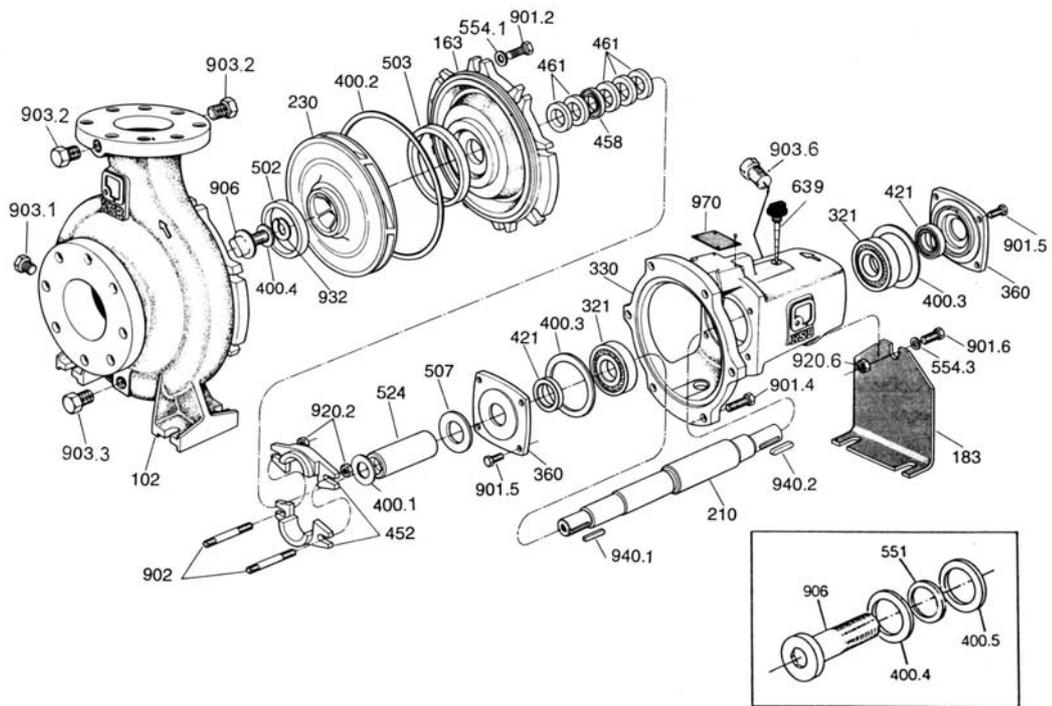
- 1) Montar os rolamentos (321) no eixo.  
Para os rolamentos versão "Z" colocar o lado blindado para o lado de dentro.  
Com um pedaço de chumbo montar o eixo no suporte, a partir do lado sucção, fazendo com que a pista externa dos rolamentos deslizem dentro do suporte até que se tenha medidas iguais nos 2 lados do suporte para encaixe das tampas do mancal, observando folga total entre as tampas de mancal e pistas externas dos rolamentos igual a 0,2 mm - 0,05.
- 2) Lubrificar os lados não blindados do rolamento com a quantidade de graxa indicada.
- 3) Montar os retentores (421) nas tampas do mancal (360). Montar as tampas cuidadosamente para não danificar os retentores juntamente com as juntas planas (400.3).
- 4) Fixar os parafusos (901.5). Encaixar o pé de apoio (183) e fixar o parafuso (901.6) junto com a arruela (554.3).
- 5) Calçar com madeira o suporte de mancal (330) na parte em balanço. Introduzir o anel centrifugador (507) (quando aplicável) no eixo, porém sem encostá-lo na tampa do mancal (360).
- 6a) Montar os prisioneiros (902) na tampa de pressão.  
Fazer a montagem do engaxetamento na câmara de vedação (bombas com gaxeta).
- 6b) Montar a sede estacionária do selo mecânico (433) na tampa de pressão (163) (bombas com selo mecânico).
- 7a) Montar o aperta gaxeta (452), encostando as porcas (920.2) (bombas com prensaestopas).
- 7b) Posicionar as peças do selo mecânico (433) na luva protetora do eixo (524). Passar um pouco de óleo fino (SAE 10 ou SAE 20 ou vaselina pura nas partes de contato com o selo mecânico (433) (bombas com selo mecânico).
- 8) Montar a luva protetora (524) no eixo, untando com Molykote Pasta G, seu diâmetro interno. Guiar a junta plana (400.2) na tampa de pressão, encaixar a tampa de pressão (163) no suporte de mancal (330) e fixá-la com os parafusos (901.4) (aperto cruzado e uniforme) quando houver.
- 9) Montar a junta plana (400.1); a chaveta (940.1), o rotor (230) (untar o diâmetro interno com Molykote Pasta G), a arruela (932), a junta plana (400.4), e o parafuso do rotor (906).
- 10) Montar a chaveta do lado acionamento (940.2), travar o eixo com dispositivo e apertar firmemente o parafuso do rotor (906).
- 11) Introduzir todo o conjunto no corpo espiral (102) guiando-se a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão. Montar os parafusos (901.2) juntamente com as arruelas (554.1), apertando-os cruzado e uniforme. Certificar-se manualmente que o conjunto girante roda livre.

### 11.5.3 Sequência de montagem de bomba com selo mecânico e sobreposta

Vide manual de instruções que seguirá junto com a bomba em caso de fornecimento com selo mecânico.

## 12. Vista explodida.

### 12.1 Bomba com gaxeta



Detalhe de fixação do rotor para tamanhos 25-150

Fig.16

### 12.2 Bomba com selo mecânico

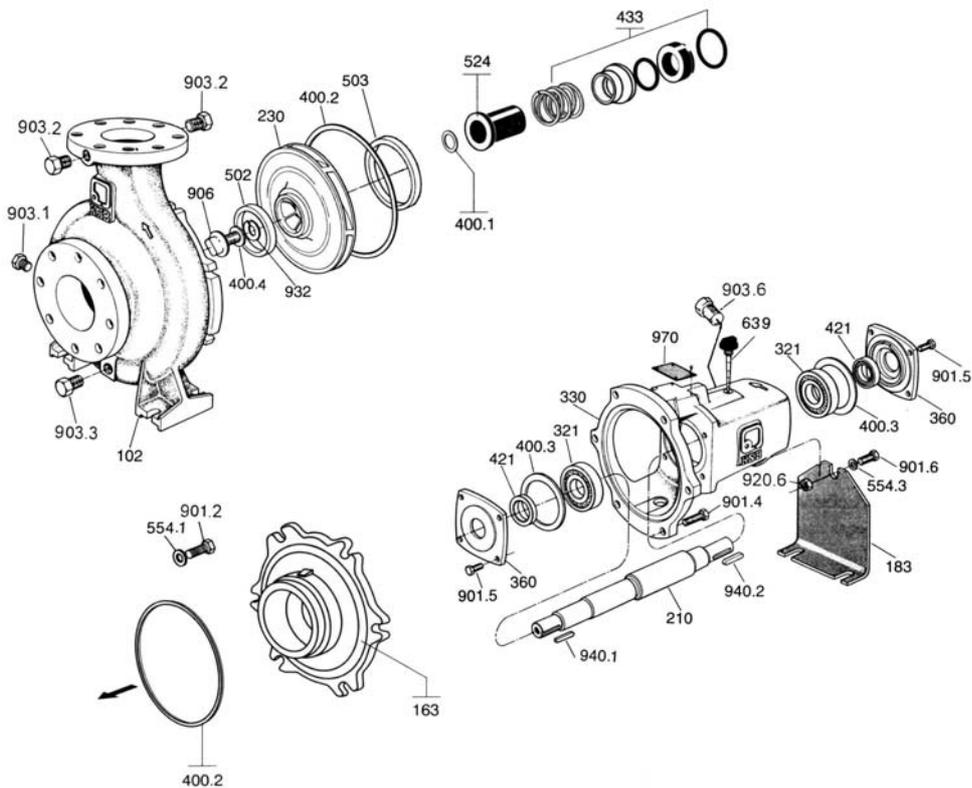


Fig.17

**Lista de Peças**

Denominação	Peça Nº.	Denominação	Peça nº.
Corpo espiral	102	Luva protetora do eixo	524
Tampa de pressão	163	Arruela distanciadora (2)	551
Pé de apoio	183	Arruela	554.1
Eixo	210	Arruela	554.3
Rotor	230	Vent	639
Rolamento radial de esferas	321	Parafuso sextavado	901.2
Suporte de mancal	330	Parafuso sextavado	901.4
Tampa de mancal	360	Parafuso sextavado	901.5
Junta plana	400.1	Parafuso sextavado	901.6
Junta plana	400.2	Prisioneiro (3)	902
Junta plana	400.3	Bujão	903.1/2/3
Junta plana	400.4	Bujão	903.6
Junta plana (1)	400.5	Parafuso do rotor	906
Retentor	421	Porca	920.6
Selo mecânico (4)	433	Porca (3)	920.2
Aperta gaxeta (3)	452	Arruela de pressão	932
Anel cadeado (3)	458	Chaveta	940.1
Gaxeta (3)	461	Chaveta	940.2
Anel de desgaste da carcaça	502.1	Plaqueta de identificação	970
Anel de desgaste do rotor (2)	503		
Anel centrifugador (3)	507		

- (1) Aplicável para os tamanhos 25-150  
 (2) Não aplicável para o tamanho 25-150,32-125 e 32-125.1  
 (3) Não aplicável para bombas com selo mecânico  
 (4) Não aplicável para bombas com gaxeta

**13. Peças sobressalentes recomendadas**

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

Peça Nº.	Denominação	Quantidade de Bombas (incluindo reservas)						
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
		Quantidade de Sobressalentes						
210	Eixo	1	1	1	2	2	2	20%
230	Rotor	1	1	1	2	2	2	20%
321	Rolamento (par)	1	1	2	2	2	3	25%
330	Suporte de mancal	-	-	-	-	-	1	2 unid.
421	Redentor (par)	2	3	4	4	4	5	50%
433	Selo mecânico completo	1	1	2	2	2	3	25%
461	Gaxeta (5 anéis)	4	4	6	6	6	8	100%
502	Anel de desgaste (corpo)	2	2	2	3	3	4	50%
503	Anel de desgaste (rotor)	2	2	2	3	3	4	50%
524	Luva protetora do eixo	2	2	2	3	3	4	50%
	Jogo de juntas	4	6	8	8	9	12	150%

Tabela 06 – Sobressalentes recomendadas

## 14. Recomendações especiais

### 14.1 Usinagem do diâmetro externo do rotor

Todos os rotores de aço inoxidável que tenham sido usinados (rebaixados) no seu diâmetro externo, deverão também ser ajustados, quer dizer, suas palhetas devem ser “afiadas” na região de saída do líquido bombeado, como mostra a fig. 18.

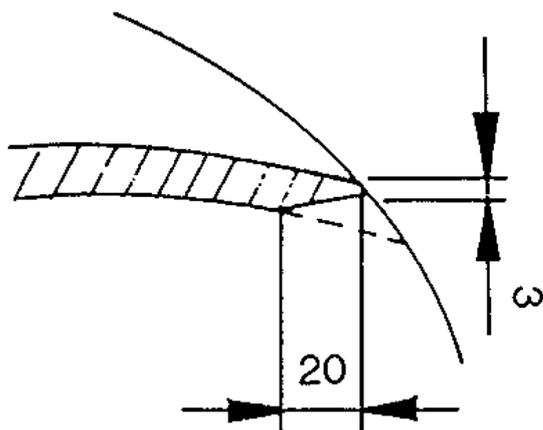


Fig. 18 – Ajuste das palhetas do rotor

### 14.2 Batimento do eixo na região do rotor

Verificar o batimento do eixo. Com o eixo montado no suporte, colocar o suporte em posição vertical e com o auxílio de um relógio comparador, verificar o batimento em sua extremidade, obedecendo ao limite máximo de 0,05mm.

## 15. Limite de pressão x Temperatura

Vedação do eixo	Temperatura °C	Flange ANSI B.16.1 125# Pressão [bar]	Flange ANSI B.16.1 250# Pressão [bar]
Gaxeta	-28 a 65	12	16
	93	11	
	105	10	
Selo mecânico	90	10	

Tabela 07 – Pressão x Temperatura

## 16. Manutenção das áreas de desgaste

Quando a bomba apresentar desgaste entre o anel de desgaste do corpo espiral e o diâmetro externo do cubo do rotor lado sucção e/ou entre a tampa de pressão e o anel de desgaste do rotor lado pressão e estando o corpo do rotor em boas condições, deve-se providenciar a troca dos anéis de desgaste.

A KSB e sua Rede Nacional de Distribuidores fornece para consertos ou como sobressalentes, anéis de desgaste para serem aplicados nas bombas KSB Meganorm.

Estes anéis são fornecidos com o diâmetro externo de encaixe já na tolerância adequada, e o diâmetro interno com sobremetal de 2mm.

### 16.1 Quando fazer a troca

A troca dos anéis de desgaste deve ser feita quando a folga entra o anel e o rotor e entre o anel e a tampa de pressão apresentar valores de desgaste 3 vezes superior à folga original que é de 0,3mm.

07.07.2010

A2742.8.3P/3