

Bomba de Alta Pressão de Múltiplos Estágios



Série N°.: _____

Série Tipo: _____



Esse Manual de Serviço contém informações fundamentais e notas sobre precauções. Por favor, leia completamente o manual antes da instalação da unidade, da conexão elétrica e da operação inicial.

É estritamente necessário seguir todas as instruções de operação referente aos componentes das unidades



Esse Manual de Serviço deve ser mantido junto com a unidade de operação ou diretamente fixado na moto-bomba.

Conteúdo

	Página		Página
1 Geral	3	7 Manutenção	13
2 Segurança	3	7.1 Instruções	13
2.1 Símbolos de segurança no manual de serviço	3	7.2 Manutenção / Inspeção	13
2.2 Qualificação e treinamento de pessoal	3	7.2.1 Supervisão da Operação	13
2.3 Perigo na inobservância das indicações de segurança	3	7.2.2 Mancais e Lubrificações	13
2.4 Consciência de segurança no trabalho	3	7.2.3 Sistema de selagem do eixo	14
2.5 Instruções de segurança para o operador / usuário	3 - 4	7.2.4 Acoplamento	14
2.6 Instruções de segurança para manutenção, inspeção e instalação	4	7.3 Desmontagem	14
2.7 Alteração e Fabricação de peças sobressalentes pelo proprietário	4	7.3.1 Instruções Gerais	14
2.8 Modos de operação não autorizados	4	7.3.2 Preparações para desmontagem	14
3 Transporte e Armazenagem	4	7.3.3 Desmontagem dos mancais	15
3.1 Transporte	4	7.3.3.1 Desmontagem dos mancais de deslize - lado não acionado	15
3.2 Armazenagem / Preservação	4	7.3.3.2 Desmontagem dos mancais de rolamentos do lado acionamento	16
4 Descrição do Produto e Acessórios	5	7.3.4 Desmontagem dos sistemas de vedação do eixo	17
4.1 Especificação Técnica	5	7.3.4.1 Substituindo os anéis de gaxeta	17
4.2 Designação	5	7.3.4.2 Substituindo a luva protetora do eixo	17
4.3 Detalhes do projeto	5	7.3.5 Remoção do selo mecânico	17
4.4 Campos de aplicação	5	7.3.5.1 Removendo o selo mecânico	17
5 Instalação no Local	6	7.3.5.2 Removendo um selo mecânico refrigerado com ar (vedação código 64)	18
5.1 Regulamentação de segurança / instruções especiais	6	7.3.5.3 Desmontagem do selo mecânico refrigerado com água (vedação código 64)	18
5.2 Fundação / Verificações a serem efetuadas antes da instalação	6	7.3.5.4 Desmontagem do selo mecânico de dupla ação	19
5.3 Instalando a Bomba / Unidade	6 - 7	7.3.6 Desmontagem dos elementos hidráulicos	19
5.3.1 Realinhando a bomba / acionamento	7	7.3.7 Estoque de peças sobressalentes recomendado para operação contínua Por 2 (dois) anos	19
5.4 Conectando a tubulação	8 - 9	7.4 Remontagem	20
5.4.1 Compensação de vácuo	9	7.4.1 Torques e aperto dos tirantes	20
5.5 Conexão para fornecimento de potência	9	7.4.2 Remontagem do conjunto hidráulico	20
5.5.1 Conectando o motor	9	7.4.3 Vedação do eixo	20 - 21
5.5.2 Ajustando o temporizador	9	7.4.3.1 Vazamento no selo mecânico	21
5.5.3 Verificando a direção da rotação	9	7.4.4 Mancais	21 - 24
6 Operação Inicial / Desligamento	10	7.4.4.1 Temperaturas dos mancais de rolamento	24
6.1 Primeira partida	10	7.5 Reajuste de folgas	24
6.1.1 Agente lubrificador	10	7.5.1 Folgas máximas admissíveis	24
6.1.2 Escorva da bomba e verificações	10	7.5.2 Reparos	24 - 25
6.1.3 Proteção de contato	11	8 Problemas / Causas / Soluções	26
6.1.4 Conexão ao fornecimento de potência	11	9 Desenhos em Corte	27 - 36
6.1.5 Partida	11	9.1 Lista de componentes	37
6.1.6 Parada	11	Ajustes de dimensões para alinhamento do acoplamento	38
6.1.7 Verificação final	11		
6.2 Limites de operação	12		
6.2.1 Temperatura do produto bombeado	12		
6.2.2 Frequência de partida	12		
6.2.3 Fluxos mínimos	12		
6.2.4 Densidade do produto bombeado	12		
6.3 Parada / Estocagem / Preservação	12		
6.3.1 A bomba / unidade permanece instalada	12		
6.3.2 A bomba é removida da instalação e armazenada	12		
6.4 Retornando ao serviço após armazenagem	13		

1. Geral

A bomba **KSB Multitec** foi desenvolvida de acordo com a tecnologia “state-of-the-art”, é fabricada com o máximo de cuidado e sujeita a um controle de qualidade contínuo.

Esse manual de serviço pretende facilitar a operação da bomba e ajudar na sua manutenção.

O manual contém importantes informações para operação eficiente, apropriada, segura e econômica.

Esse manual de serviço não considera regulamentos regionais; o operador deve assegurar-se que tais regulamentos sejam estritamente observados no todo, incluindo-se o pessoal chamado para a instalação.

As bombas **KSB Multitec** não devem ser operadas além dos valores limites especificados na documentação técnica para o produto bombeado, capacidade, velocidade, densidade, pressão, temperatura e potência do motor.

Confirme se a operação está de acordo com as instruções estipuladas neste manual ou no contrato.

A plaqueta do produto indica o tipo de série / tamanho, principais dados de operação. Por favor, cite essas informações em todas as correspondências, e particularmente quando comprar peças sobressalentes.

Se você precisar de alguma informação adicional ou instruções além das constantes neste manual ou em caso de dano, favor contatar a KSB.

2. Segurança

Esse manual contém informações fundamentais que devem ser seguidas durante a instalação, operação e manutenção. Portanto deve ser lido e entendido pelos responsáveis antes da instalação e operação, e deve sempre ser mantido junto ao local de operação da máquina / unidade com acesso fácil.

Não só essas instruções gerais de segurança estipuladas neste capítulo “Segurança” devem ser consideradas, mas também as instruções de segurança resumidas sob específicos tópicos, mais:

- As regras gerais de segurança para materiais de trabalho e dispositivos de proteção;
- O guia organizacional aplicável para liberação de materiais de trabalho e ferramentas.

2.1 Símbolos de Segurança no Manual de Serviço

As instruções de segurança contidas neste manual cujas não observâncias podem causar riscos às pessoas são especialmente marcadas com o sinal geral de perigo.



(Sinal de segurança de acordo com a norma ISO 7000-0434)

O sinal de aviso para perigo elétrico é:



(Sinal de segurança de acordo com a norma IEC 417-5036).

Apalavra

Atenção

É usada para introduzir instruções de segurança cuja não observância pode causar dano à máquina e suas funções.

Instruções anexadas diretamente à máquina, exemplos:

- seta indicando a direção da rotação
- marcações para conexões auxiliares

Devem ser sempre consideradas e estar o tempo todo em condições perfeitamente legíveis.

2.2 Qualificação e Treinamento de Pessoal

Todas as pessoas envolvidas na operação, manutenção, inspeção e instalação da máquina devem ser totalmente qualificadas para efetuar o seu trabalho. O campo de responsabilidade, competência e a supervisão do pessoal, devem ser claramente definidas pelo proprietário. Se a pessoa em questão ainda não está de posse do know-how requisitado, deve ser providenciado treinamento apropriado. Se exigido, o proprietário poderá solicitar ao fabricante / fornecedor para cuidar do referido treinamento. Além disso, o proprietário é responsável por garantir que o conteúdo do manual de serviço seja totalmente entendido pela pessoa responsável.

2.3 Perigo na Inobservância das Indicações de Segurança

A inobservância das instruções de segurança pode colocar em risco a segurança das pessoas, do ambiente e da própria máquina. A inobservância destas instruções de segurança pode levar à perda de todo e qualquer direito de reclamação por danos.

Em particular, a não concordância pode por exemplo, resultar em:

- Falha nas funções importantes da unidade instalada.
- Falha nos métodos prescritos para a conservação e manutenção.
- Por em perigo pessoas devido a defeitos elétricos, mecânicos, térmicos e químicos.
- Por em perigo o ambiente devido ao vazamento de substâncias perigosas.

2.4 Consciência de Segurança no Trabalho

É imprescindível atender as instruções de segurança contidas neste manual, como também as regulamentações nacionais, e as eventuais regulamentações internas do proprietário devem ser atendidas.

2.5 Instruções de Segurança para o Operador / Usuário

- Qualquer componente quente ou frio que possa apresentar um perigo, deve ser equipado com uma proteção pelo operador
- Proteções que são encaixadas para prevenir contato acidental com partes móveis (ex. acoplamento) não devem ser removidas enquanto a máquina estiver em operação.
- Vazamentos (ex. no sistema de selagem) de produtos manuseados (ex. explosivos, tóxicos, quente) têm que ser desviados de forma a evitar qualquer perigo para as pessoas e ambiente. Determinações legais pertinentes devem ser seguidas.

- Perigos por energia elétrica devem ser eliminados. Consulte as regulamentações de segurança aplicáveis a diferentes países e/ou regulamentação local da empresa fornecedora de energia.

2.6 Instruções de Segurança para Manutenção, Inspeção e Instalação

O proprietário é responsável por garantir que toda a manutenção, inspeção e instalação seja executada por pessoal especializado, autorizado, qualificado que esteja completamente familiarizado com o manual.

O manuseio da máquina deve ocorrer somente durante sua parada.

O procedimento descrito no manual para interromper o funcionamento da máquina deve ser impreterivelmente seguido (vide item 6.3).

O produto bombeado das bombas ou unidades de bombeamento, prejudicial à saúde, deve ser descontaminado.

Imediatamente após a conclusão do trabalho, todo o esquema de segurança relevante e dispositivos de segurança devem ser reinstalados e/ou reativados.

Observe todas as instruções descritas no capítulo "Primeira partida" (6.1) antes de retornar a máquina ao serviço.

2.7 Alteração e Fabricação de Peças Sobressalentes pelo Proprietário

Modificações e alterações da máquina só são permitidas após consulta à KSB. Peças sobressalentes e acessórios originais autorizados pela KSB garantem a segurança. O uso de outras peças pode invalidar qualquer responsabilidade da KSB por danos consequentes.

2.8 Modos de Operação Não Autorizados

A garantia referente a responsabilidade da operação e segurança da bomba / unidade fornecida somente é válida se a máquina for usada de acordo com o descrito na seção 4 desse manual de serviço. Os limites estabelecidos na folha de dados não podem ser excedidos sob nenhuma circunstância.

3. Transporte e Armazenagem

3.1 Transporte

O transporte da unidade requer preparação e manuseio próprios.



Nunca use o olhal de içamento do motor para levantar a unidade.



Se a bomba / conjunto soltar-se do sistema de içamento, poderá provocar prejuízo e dano à propriedade.

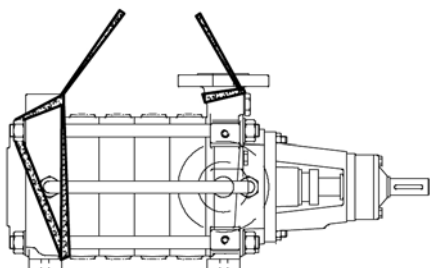


Fig. 3.1-1 Transporte somente da bomba

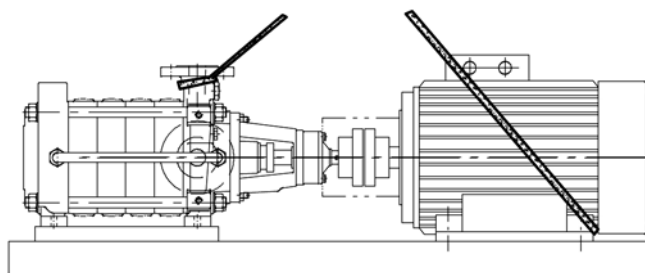


Fig. 3.1-2 Transporte do conjunto completo

Para transporte do conjunto, os cabos devem ser fixados à bomba e ao motor, como mostra a figura acima. Nunca use o olhal de içamento do motor para levantar a unidade.

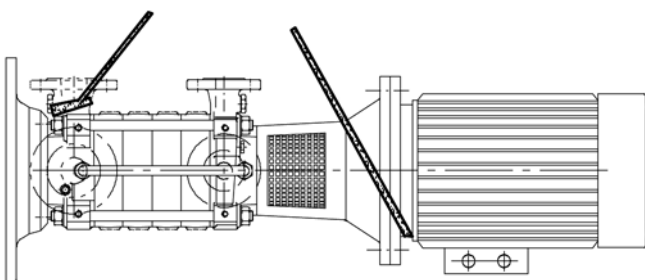


Fig. 3.1-3 Transporte das bombas monoblocos e verticais

3.2 Armazenagem / Preservação

Cada bomba está sujeita ao amplo procedimento de controle de qualidade antes da expedição. Recomendamos observar as seguintes instruções se a bomba ficar estocada por um período prolongado antes da instalação.

Armazenagem de bombas novas:

As bombas são preservadas para armazenagem num espaço seco, fechado, por um período máximo de 3 meses.

Atenção

Proteja todas as bombas estocadas contra umidade, sujeira, bichos e acesso não autorizado!

Todas as aberturas do agregado montado são fechadas e só devem ser abertas quando requerido durante a instalação.

O produto de conservação usado deve ser enxaguado antes da primeira operação.

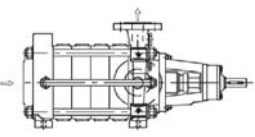
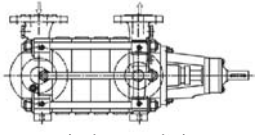
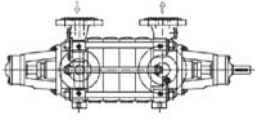
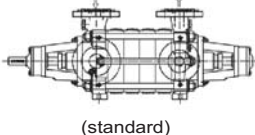
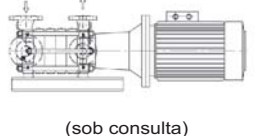
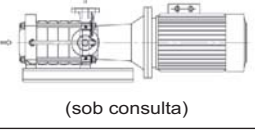
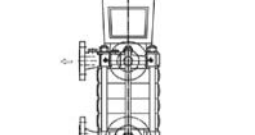
O conjunto / bomba permanecem instalados por mais tempo antes da primeira operação:

Para assegurar a eficiência do produto após um tempo prolongado de paralisação, e evitar a formação de sedimentos no interior da bomba e na tubulação imediata de afluência, são necessárias medidas apropriadas, as quais são descritas no capítulo 6.3.1.

4. Descrição do Produto e Acessórios

4.1 Especificação Técnica

Bomba centrífuga de vários estágios em seção anelar com rotor de sucção para valor baixo de NPSH (exceção para KSB Multitec 32).

A		Instalação horizontal, montada sobre base, mancal de rolamento no lado do acionamento, mancal deslize no lado da sucção, um sistema de selagem no eixo, bocal de sucção axial. Acionamento no lado da descarga. Sentido de rotação horário, visto pela ponta do eixo. Para todo o campo Q x H.
B		O mesmo que a instalação tipo A, mas com bocal de sucção radial.
C		Instalação horizontal, montada sobre base, mancal de rolamento no lado do acionamento e da sucção. Dois sistemas de selagem do eixo. Acionamento no lado da descarga. Sentido de rotação horário, visto pela ponta do eixo. Para todo o campo Q x H.
D		O mesmo que a instalação tipo C, mas acionamento no lado da sucção. Sentido de rotação anti-horário, visto pela ponta do eixo.
E Ex		Bomba horizontal, monobloco, mancal comum para bomba e motor, acoplamento rígido, bocal de sucção radial. Até DN 65. Sentido de rotação horário, visto pela ponta do eixo. Campo Q x H: até 100 m³/h, 25 bar.
F Fx		O mesmo que a instalação tipo E, Ex, mas com bocal de sucção axial. Sentido de rotação horário, visto pela ponta do eixo.
V Vx		Bomba vertical monobloco. Sentido de rotação horário, visto pela ponta do eixo. Versão Q x H: até 204 m³/h, 25 bar. : até 100 m³/h, 40 bar.

4.2 Designação

Multitec A 32 / 8E - 2.1 12 . 65 (SP)

Série Tipo _____
 Tipo de Instalação _____
 Bocal de Descarga DN _____
 Nº de Estágios / Combinação de Rotor * _____
 Hidráulica _____
 Variação de Material _____
 Código do Sistema de Selagem _____
 Código para Execuções Especiais (Opcional) _____

* somente para bombas importadas.

4.3 Detalhes do Projeto

Projeto:

Bomba centrífuga de alta pressão em montagem longitudinal (montada em base metálica) ou monobloco, versão horizontal ou vertical, bocal de sucção axial ou radial. Sucção radial e bocal de descarga podem ser montados em posições diferentes a cada 90°.

Mancais:

Mancais de deslize feito de carbeto de silício, auto-alinhante, (exceto para C e D) ou mancais de rolamento. Mancais de deslize lubrificados pelo próprio líquido bombeado, mancais de rolamento padrão lubrificados com graxa ou à óleo.

Sistema de selagem:

Gaxeta não refrigerada com ou sem selagem por líquido bombeado.

Selo mecânico padronizado (refrigerado ou não) conforme norma EN12756, simples ou duplo e selo mecânico de dupla ação (com selos normalizados) conforme EN12756 (Back to Back ou Tandem).

Acionamento:

Motor elétrico / hidráulico / à diesel, ou turbinas até no máximo de 4000 1/min.

4.4 Campos de Aplicação

Abastecimento público de água:

Estações de bombeamento, tratamento de água e plantas para pressurização.

Tratamento de água:

Filtração, Osmose reversa.

Bombas em aplicações industriais:

Fornecimento geral de água, água fria, sistemas de lavagem, reciclagem, circuitos de refrigeração, sistemas de alimentação de caldeira, água morna, água quente, condensação, processo, líquidos orgânico e inorgânico, agentes desengraxantes, soluções de lavagem ou alcalinas, lubrificantes, resfriamento, tratamento de superfície.

Ar condicionado:

Larga escala de sistemas de ar condicionado, construção de edifícios.

Irrigação:

Sistemas de irrigação pivô central, sistemas de irrigação por gotejamento, sistemas de irrigação uniforme, sistemas de irrigação por inundação.

5. Instalação no Local

5.1 Regulamentação de Segurança - Instruções Especiais



Equipamento elétrico operando em locais sujeitos à explosão precisa seguir as regulamentações de proteção contra explosão. Isto está indicado na plaqueta do motor.

Se o equipamento estiver instalado em local perigoso, as regulamentações locais de proteção contra explosão aplicáveis e a regulamentação do certificado de teste fornecido com o equipamento e emitido pelas autoridades responsáveis pela aprovação devem ser observados e seguidos. O certificado de teste deve ser mantido junto ao local da operação para fácil acesso. (Ex.: Escritório do líder)



Bombas centrífugas somente estarão livres de problemas de operação quando cuidadosamente instaladas e mantidas.

Nota: A plaqueta de identificação da bomba indica o tipo de série, tamanho da bomba, versão, número do produto, dados principais de operação e número de produção.

Por favor, citar o tipo série / versão em todas as solicitações, indique o número da ordem de produção (OP), especialmente na compra de peças sobressalentes.

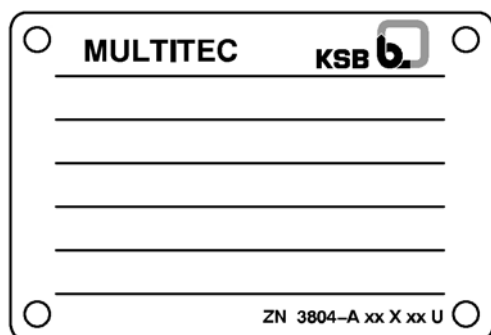


Fig. 5.1-1 Plaqueta



Essa bomba / conjunto não deve ser operada acima dos valores limite especificados na plaqueta de identificação, para capacidade, velocidade e temperatura ou outras instruções estipuladas neste manual ou na documentação da bomba. Qualquer dado estipulado para conexão elétrica da unidade deve ser seguido sem falta. Operação além das condições indicadas acima sobrecarregará a unidade.

Pessoal treinado é essencial para garantir operação da bomba livre de problemas.

A KSB não se responsabiliza por danos operacionais da bomba se essas instruções não forem seguidas.

Em caso de dano ou necessidade de maiores informações, contate o serviço de atendimento ao Cliente da KSB.

5.2 Fundação / Verificações a serem efetuadas antes da Instalação

Todo o trabalho estrutural exigido, precisa ser preparado de acordo com as dimensões estabelecidas na tabela de dimensões / plano de fundação. As fundações de concreto devem ter resistência suficiente (min. Classe X0) para garantir segurança e instalação funcional de acordo com a norma DIN 1045 ou norma equivalente.

Esteja certo de que a fundação de concreto tenha sido firmemente assentada antes de colocar a unidade sobre a mesma. Sua superfície deve ser horizontal e plana

5.3 Instalando a Bomba / Unidade

Antes de colocar a base na fundação, certifique-se de que a fundação de concreto esteja limpa e lisa. A unidade completa da bomba tem que ser alinhada horizontalmente com a ajuda de um nível de precisão.

O alinhamento da unidade da fábrica sobre a base precisa ser realinhado (com o motor) depois que o conjunto for montado sobre a fundação. Alinhe a unidade completa da bomba com a ajuda do nível colocado no eixo / bocal de descarga. A distância correta entre as metades acopladas como especificado no plano de instalação devem ser observadas. Os calços devem ser ajustados entre a base / estrutura da fundação e a própria fundação; elas devem ser sempre inseridas para a esquerda e direita dos parafusos da fundação e próximos a esses parafusos. Para uma distância entre os parafusos de mais de 800 mm, calços adicionais devem ser inseridos na metade do espaço entre os furos adjacentes. Todos os calços precisam ficar perfeitamente nivelados.

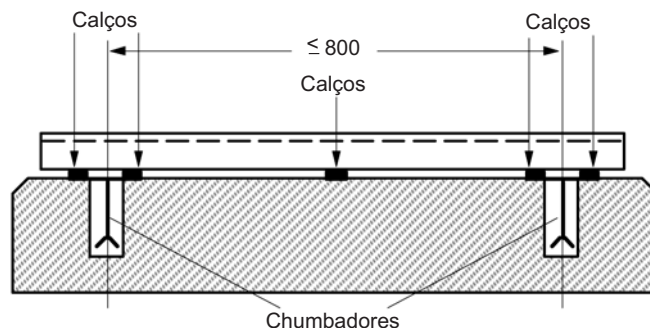


Fig. 5.3-1 Colocando os calços exigidos

Depois da cura completa do concreto, aperte os chumbadores uniforme e firmemente.

Atenção

É essencial ter certeza que a base não esteja empenada na direção axial ou radial. A unidade

da bomba somente estará livre de problemas de operação quando corretamente alinhada. A não observância destas instruções levará a perda de todo o direito de garantia.

Bases feitas de perfil "U" até 400 mm de largura são auto-resistentes à torção e não precisam ser preenchidas de concreto.

Depois de fixadas, bases com mais de 400 mm de largura devem ser preenchidas de concreto até a borda superior usando concreto de baixa contração, garantindo-se que não fique nenhuma cavidade.

Bombas Monobloco

É essencial certificar-se que a bomba não esteja empenada na direção axial ou radial.

Se a bomba e o motor forem fornecidos separadamente, coloque a bomba sobre a fundação sem o motor, alinhe com a ajuda do nível de precisão (na flange da lanterna de acionamento), então fixe.

Os calços devem ser colocados entre o pé da bomba e a fundação; elas devem ser sempre inseridas para a esquerda ou direita dos parafusos da fundação e próximos a estes parafusos. Todos os calços devem estar perfeitamente nivelados.

Aperte os chumbadores uniforme e firmemente.

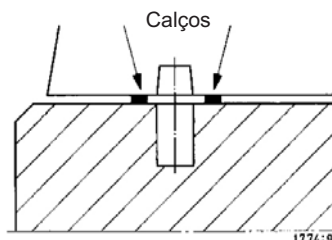


Fig. 5.3-2 Fixando os calços exigidos

5.3.1 Realinhamento da Bomba / Acionamento

Proteção do Acoplamento

Atenção Conforme as regulamentações preventivas de acidentes, a bomba não deve ser operada sem um protetor de acoplamento / protetor na lanterna de acionamento. Se o cliente exigir especificamente não inclusões de tais proteções, no nosso fornecimento, então a responsabilidade de acidentes é do mesmo.

Unidades de Base Montada



Depois de fixar a base na fundação, o acoplamento deve ser cuidadosamente verificado e o conjunto da bomba realinhado (com o motor), se necessário.

Antes de verificar o alinhamento / realinhamento, solte os pés da bomba e reaperte sem transmitir qualquer tensão ou força.

Atenção A verificação do acoplamento e o realinhamento devem ser efetuados mesmo se a bomba e o motor forem fornecidos completamente montados e alinhados numa base comum.

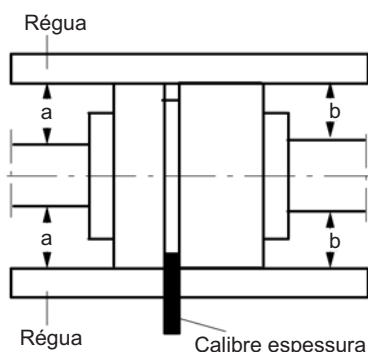


Fig. 5.3-3 Alinhando o acoplamento com a ajuda de um calibre de espessura e uma régua

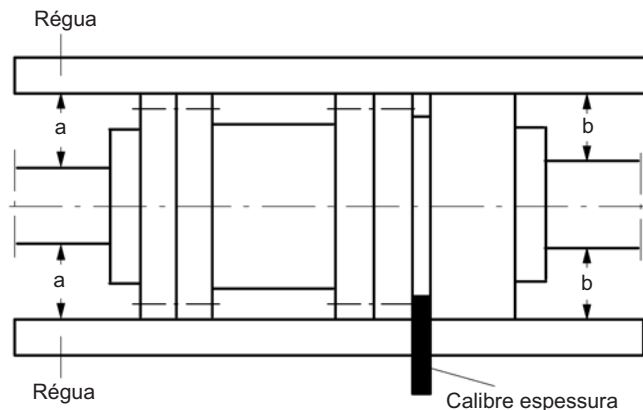


Fig. 5.3-4 Alinhando um acoplamento tipo espaçador

O desvio radial e axial entre as duas metades do acoplamento não deve exceder 0,1 mm ou o valor especificado pelo fabricante do acoplamento.

Atenção Para temperaturas do produto bombeado > 120°C, os parafusos para fixar a bomba na base devem ser apertados com os torques de acordo com a tabela que abaixo:

MTC	Rosca	Resistência	Torque	
			Lado Motor	Lado Oposto
32	M 12	4,6	30 Nm	15 Nm
50	M 12	4,6	30 Nm	15 Nm
65	M 16	4,6	60 Nm	30 Nm
100	M 20	4,6	120 Nm	60 Nm
125	M 20	4,6	120 Nm	60 Nm
150	M 30	4,6	450 Nm	200 Nm

Com isto fica impedido o crescimento longitudinal da bomba por dilatação térmica levando a deformações e distorções.

Como a dilatação vertical da bomba e do acionador podem ser diferentes, devem ser consideradas em temperaturas acima de 100 °C no alinhamento do acoplamento.

Como o ponto de referência pode ser avaliado pela fórmula que segue, o crescimento das alturas por quanto o motor em relação à bomba, deve ser elevado.

$$\Delta H [\text{mm}] = 1/100000 \times (\Delta T_p \times H_p - \Delta T_m \times H_m)$$

ΔT_p = Diferença de temperatura bomba-ambiente (°C)

H_p = Altura do centro do eixo da bomba [mm]

ΔT_m = Diferença de temperatura motor-ambiente (°C)

H_m = Altura do centro do eixo do motor [mm]

Atenção De qualquer forma, com a aplicação desta correção deve ser feito um realinhamento do acoplamento na temperatura de trabalho (a quente).

Bombas Monobloco e Bombas Verticais

O alinhamento entre o motor e a bomba é assegurado pelo efeito de centragem entre a flange do motor e a flange da lanterna de acionamento. Deve ser fácil girar o eixo.

Atenção Para KSB Multitec V32-65, as dimensões para ajuste da luva de acoplamento devem ser considerados durante a montagem (vide pág. 37).

Verificação Final

Verifique novamente o alinhamento como descrito nas seções acima. Deve ser fácil girar o eixo com a mão, no acoplamento. Verifique a integridade e funcionamento apropriado de todas as conexões.

5.4 Conectando a Tubulação

Linhas de alimentação para a bomba devem ser ascendentes em caso de sucção e descendentes em caso de trabalho afogado, para evitar formação de bolhas de ar.

Com tubulações curtas, o diâmetro nominal deverá ser pelo menos igual ao diâmetro nominal do bocal da bomba. Para tubulações longas, o diâmetro nominal mais econômico tem que ser determinado caso a caso.

Adaptadores para diâmetros maiores devem ter um ângulo difusor de aproximadamente 8° , para evitar qualquer perda de pressão, causado pela formação de bolsas de ar ou gás.

É recomendável instalar válvulas de retenção e registros dependendo do tipo da instalação e bomba.

Atenção Nunca use a própria bomba como um ponto de apoio para a tubulação. As forças e momentos transmitidos às flanges da bomba pelo sistema de tubulação (torção, expansão térmica...) não podem exceder as forças e momentos permitidos.

As tubulações devem ser ancoradas bem próximas à bomba e conectadas sem transmitir qualquer força ou tensão. O seu peso não deve atuar na bomba.

Atenção Caso soldagem tenha que ser feita na tubulação quando a bomba já estiver instalada, o dispositivo de aterramento do equipamento de solda, não deve ser aterrado na bomba ou na base metálica, assim o fluxo de corrente através dos elementos rolantes dos rolamentos será evitado. Isto poderá causar a destruição prematura dos rolamentos (efeito "pitting").



A expansão térmica das tubulações devem ser compensadas por dispositivos apropriados de forma que não se imponha nenhuma carga extra na bomba, excedendo as forças e momentos.

Um aumento excessivo nas forças da tubulação pode causar vazamentos na bomba onde o produto bombeado pode escapar para a atmosfera. Para evitar maiores problemas junta de expansão deve ser aplicada.

Perigo de vida quando produto quente for manuseado.

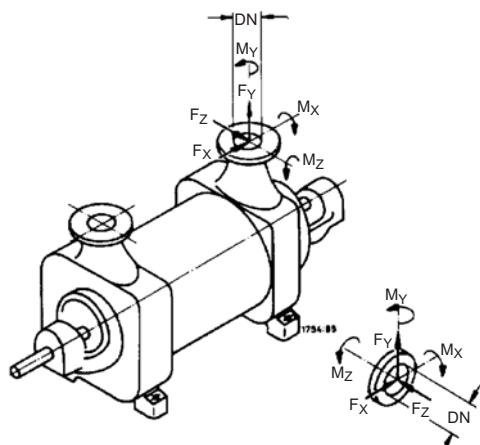


Fig. 5.4-1 Forças e momentos máximos nos bocais da bomba

Direção das Forças:

X = horizontal, paralela ao eixo da bomba

Y = vertical ao eixo da bomba

Z = horizontal, a um ângulo reto ao eixo da bomba

Direção dos Momentos:

M_X = em volta do eixo horizontal, paralelo ao eixo da bomba

M_Y = em volta do eixo do bocal vertical

M_Z = em volta do eixo horizontal, num ângulo reto ao eixo da bomba

Bocais de sucção e descarga são considerados separadamente.

Forças de tubulação máxima permitidas (em combinação de materiais 00, 01, 10, 11 e 12)

Flanges DN									
	32	50	65	80	100	125	150	200	250
Bocal vertical, no ângulo reto ao eixo (N)									
Fx	245	510	640	700	1015	1470	1780	2700	--
Fy	410	635	800	970	1270	1850	2220	3490	--
Fz	265	415	520	625	830	1220	1465	2220	--
Bocal horizontal, no ângulo reto ao eixo (N)									
Fx	245	510	640	800	1015	1470	1780	2700	--
Fy	265	415	520	625	830	1220	1465	2220	--
Fz	410	635	800	970	1270	1850	2220	3490	--
Bocal axial, paralelo ao eixo (N)									
Fx	--	--	800	--	1270	1850	2220	3490	4760
Fy	--	--	520	--	830	1220	1465	2220	3180
Fz	--	--	640	--	1015	1470	1780	2700	3810
Momentos para todos os bocais (Nm)									
Mx	260	330	460	680	950	1235	1640	2520	3580
My	160	250	350	520	715	930	1260	1840	2710
Mz	190	170	240	340	490	660	840	1260	1740

Exemplo:

KSB Multitec 50 com flange de sucção radial

- Para flange de sucção, usar os valores da tabela DN 80

- Para flange de descarga, usar os valores da tabela DN 50

Forças de tubulação máxima permitidas (em combinação de materiais 02, 20 até 30)

Os valores da tabela devem ser multiplicados por 1.4.

Proteção Contra Corpos Estranhos

Antes da operação inicial de novas instalações, limpe, nivele e aplique ar comprimido através de todos os vasos, tubulações e conexões. Frequentemente carepas de solda, crostas e outras impurezas só escapam após um certo período de operação. Encaixe um crivo na linha de sucção para prevenir a entrada de impurezas na bomba. A seção transversal total dos furos no crivo deve ser 3 vezes maior que a seção transversal da tubulação para evitar perda de pressão excessiva transversalmente ao crivo devido ao entupimento. Crivos cônicos com malha de arame, tendo 2 mm de largura e diâmetro do arame de 0,5 mm, com material resistente à corrosão, são recomendados.

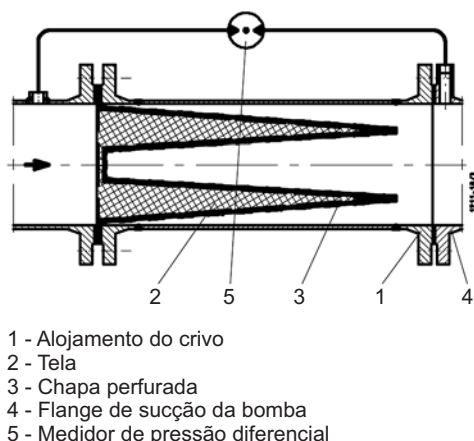
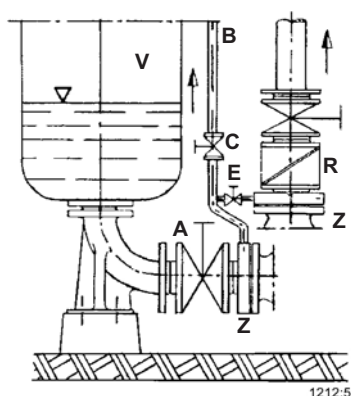


Fig. 5.4-2 Crivo cônico para a linha de sucção

5.4.1 Compensação do Vácuo

Quando houver necessidade de bombear o líquido do tanque, em condições de vácuo, é aconselhável instalar uma linha de compensação do vácuo. Essa linha deve ter um diâmetro nominal mínimo de 25 mm e deve ser posicionado acima do nível mais alto permitido no tanque.

Uma tubulação adicional montada com uma válvula de fechamento - começando no bocal de descarga da bomba até a linha de balanço - facilita a ventilação da bomba antes da partida.



- A - Válvula principal de fechamento
B - Linha de balanço do vácuo
C - Válvula de fechamento
E - Válvula de fechamento à vácuo estanque
R - Válvula de retenção
V - Tanque sob vácuo
Z - Flange intermediária

Fig. 5.4-3 Linha de sucção e linha de balanço à vácuo

5.5 Conexão para Fornecimento de Potência



A conexão para fornecimento de potência deve ser efetuada apenas por um electricista treinado (veja 5.1). A regulamentação DIN VDE devem ser seguidas.

Verifique a tensão principal disponível com os dados na plaqueta do motor e selecione método de partida adequado.

A conexão para o fornecimento de potência deve ser efetuada de acordo com as regulamentações técnicas da empresa responsável pelo fornecimento de energia local. Nós recomendamos o uso de dispositivo de proteção do motor.

5.5.1 Conectando o Motor

Conecte o motor de acordo com o diagrama do circuito nas caixas de ligação ou como ilustrado nas figuras 5.5-1 e 5.5-2.

Atenção

Antes de partir o motor, verifique as condições dos terminais quanto a conexão e possíveis perdas.

Partida Δ (menor tensão)

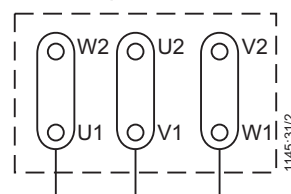


Fig. 5.5-1 Diagrama para motores trifásicos, partida Δ

Partida Y (maior tensão)

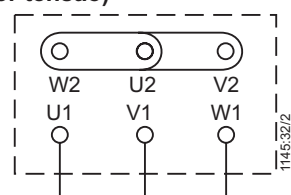


Fig. 5.5-2 Diagrama para motores trifásicos, partida Y

5.5.2 Ajustando o Temporizador

Certifique-se de que no caso de motores trifásicos com método de partida estrela-triângulo, a alteração de estrela para triângulo seja efetuada a intervalos muito pequenos. Intervalos prolongados de comutação resultarão em dano na bomba.

Ajuste de temporizador recomendado para partida estrela-triângulo: 3 segundos, dependendo da potência do motor.

A regulamentação EN 50014 (regulamento DIN VDE 0170/0171 Part 1) estipula que os motores à prova de explosão, tipo de proteção IP 54, "segurança ampliada" (EX) e, classe térmica T3, devem ser sempre conectados através de uma chave de proteção do motor.

5.5.3 Verificando a Direção da Rotação

Atenção

O sentido da rotação deve ser testado somente com a bomba escorvada.

A direção da rotação do motor tem que corresponder a direção indicada pela seta no corpo da bomba, (sentido horário quando visto pela ponta do eixo da bomba; na instalação tipo D, sentido anti-horário). Isto pode ser verificado ligando e desligando a unidade imediatamente. Se a unidade girar em direção de rotação errada, alterne duas das três fases L1, L2 ou L3 do cabo de fornecimento de energia na caixa de ligação do motor.

Nas bombas montadas com selo mecânico uni-direcional (códigos de vedação do eixo 62 e 63), o sentido de rotação jamais deve ser verificado com a bomba acoplada ao motor.

6. Operação Inicial / Desligamento

Informações adicionais para operação com a bomba de alimentação de caldeira.

Valores limites para água de alimentação de caldeira e condensado quando usando peças da bomba em ferro fundido:

- pH $\geq 9,0$ (valor adequado $\geq 9,3$). Teor de $O_2 < 0,02$ ppm.

Os valores devem ser garantidos para quaisquer condições de operação antes de entrar na bomba. A parte da água fresca deve ser de 25 % no máximo. Os tratamentos de água devem estar de acordo com as regulamentações nacionais para água de alimentação de caldeira em plantas a vapor até 64 bar. A penetração de ar no sistema deve ser evitada de todas as formas.

6.1 Primeira Partida

Atenção

Antes de iniciar o funcionamento da bomba, confirme se as exigências seguintes foram cumpridas corretamente:

1. A qualidade da fundação de concreto está de acordo com a regulamentação em vigor.
2. A fixação do conjunto sobre a fundação, calços e alinhamento correspondem às tolerâncias estipuladas.
3. As tubulações foram conectadas sem distorção das flanges da bomba.
4. A conexão elétrica e ajuste do temporizador correspondem a potência do motor e regulamentações aplicáveis.
5. O equipamento está equipado com todas as proteções hidráulicas, elétricas e mecânicas.
6. A bomba foi totalmente escorvada com o produto a ser bombeado.
7. A direção de rotação da unidade corresponde a indicada pela seta.
8. Todas as conexões foram apertadas.

Atenção

Em casos de instalações sem fundação (por ex. sobre elementos anti-vibratórios) deve ser

garantido que todos os movimentos do conjunto possam ser equilibrados (por ex. por instalação de elementos compensadores) na linha de sucção como na de recalque.

6.1.1 Agente Lubrificador

Rolamentos lubrificados a graxa

Os rolamentos lubrificados a graxa são preenchidos na fábrica.

Rolamentos lubrificados a óleo

As tampas dos suportes de mancais são preenchidos com óleo de qualidade HD 20 (ISO VG46) (ver parágrafo 7.2.2).

6.1.2 Escorva da Bomba e Verificações

Antes de cada partida, a bomba e linha de sucção precisam ser completamente escorvadas com o líquido a ser bombeado. A bomba tem diversos bujões, feitos para eliminação de ar, dispositivos semelhantes de eliminação de ar podem ser usados em tubulações. Os elementos de bloqueio na linha de sucção e linha de alimentação devem estar completamente abertos. Abra totalmente todas as conexões auxiliares e verifique o fluxo.

Abra a válvula de fechamento "C" na linha de compensação do vácuo (se existente), feche a válvula "E", estanque ao vácuo. (ver 5.4.1).

Atenção

O funcionamento a seco causará o aumento de desgaste na unidade e pode danificar a bomba!

Se a linha de descarga for equipada com uma válvula de retenção automática, abra a válvula do fluxo mínimo, e assegure-se contra fechamento imprevisto.

Exceções:

1. Se não existe contra pressão antes da partida, a válvula de bloqueio da linha de pressão deve estar fechada.
2. Em bombas montadas com selo mecânico, o selo mecânico terá vazamentos desprezíveis ou invisíveis (em forma de vapor) durante a operação. O selo é livre de
3. manutenção.

Se a bomba estiver equipada com gaxeta, o vazamento durante o início é normal (ver 6.1.6).

Notas Especiais relativas a selo mecânico refrigerado (vedação cod. 64)

1. Se a bomba está equipada com um selo mecânico refrigerado (código de selo 64), ventile a câmara do selo desparafusando um quarto de uma volta do plug de ventilação 903.11 e reaperte.

Tamanhos 32 à 100.

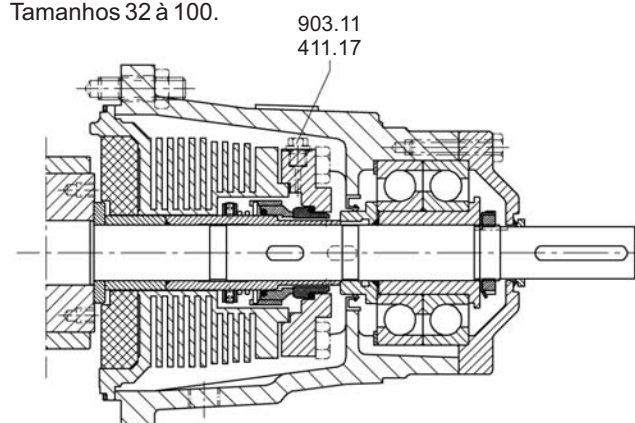


Fig. 6.1-1

Tamanhos 125 e 150.

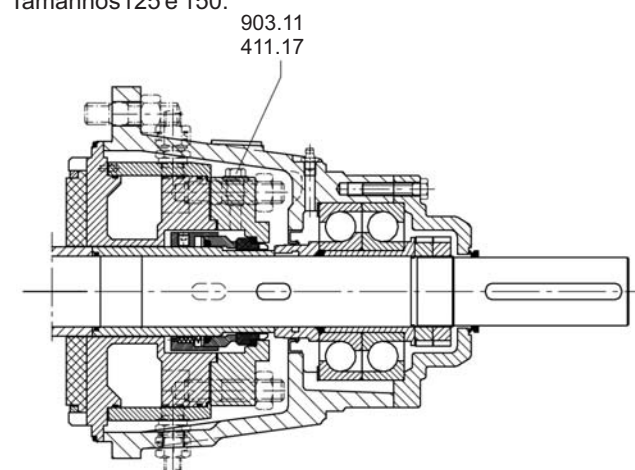


Fig. 6.1-2

Atenção

A câmara de selagem deve ser ventilada quando a bomba está fria, antes de colocar a bomba em

operação. Quando a ventilação for feita com a bomba quente o vapor que escapar pelo bujão de drenagem poderá esquentar o operador. Se esta operação tiver que ser feita a quente, deverá ser providenciada uma tubulação de drenagem com uma válvula de bloqueio (não fornecido pela KSB). Esta tubulação deve servir para descarregar o produto drenado em local seguro, evitando-se riscos de queimaduras no operador. Deve ser assegurado de que esta válvula não pode ser aberta durante o funcionamento da bomba.

6.1.3 Proteção de Contato



Em concordância com a regulamentação de prevenção de acidentes, a bomba não deve ser operada sem uma proteção de acoplamento. Se o cliente especificamente exigir a não inclusão da proteção de acoplamento em seu pedido, então a responsabilidade de acidentes é do mesmo.

6.1.4 Conexão ao Fornecimento de Potência

Se a bomba for equipada com um motor elétrico, a conexão ao fornecimento de potência deve ser efetuada somente por um electricista treinado. A tensão disponível na rede deve ser comparada com as indicações na plaqueta do motor e com o tipo de partida escolhido. Confirme se os motores trifásicos com método de partida estrela-triângulo serão efetuados de estrela para triângulo a intervalos pequenos. Intervalos prolongados podem resultar em dano na bomba.

Ajuste do relé temporizado para partida estrela-triângulo.

Potência do Motor	Tempo Y a ser Ajustado
≤ 30 kW	3 segundos ± 30%
> 30 kW	5 segundos ± 30%

6.1.5 Partida

Procedimento de partida:

- A válvula de bloqueio do lado da descarga deve estar fechada.
- A partida deve proceder sem vibrações anormais ou ruídos. Quando a velocidade da operação for alcançada, uma válvula de retenção automática precisa abrir, sem ruído
- anormal, vibrações ou aumento do consumo de potência.
- Abra a válvula de bloqueio do lado da descarga. Depois que o ponto operacional foi atingido, verifique a potência absorvida do motor e a temperatura do mancal.

Depois que a temperatura de operação foi atingida, desligue a unidade e reaperte os parafusos das flanges.

Atenção

Em caso de ruídos anormais, vibrações, temperaturas ou vazamento, desligue a unidade

imediatamente e somente reinicie depois de eliminar a causa do problema.

Temperaturas elevadas dos rolamentos após a primeira partida são atribuídas a reações iniciais. A Temperatura definitiva dos rolamentos estabelece-se somente após um tempo de funcionamento (conforme as condições em até 48 horas).

6.1.6 Parada

Feche a válvula de bloqueio na linha de descarga.

Se a linha de descarga estiver equipada com uma válvula de retenção, a válvula de bloqueio pode permanecer aberta, desde que haja contrapressão suficiente na linha.

- Desligue o acionador confirmando que a bomba esteja parando suavemente.
- No caso de desligamento prolongado, a válvula de bloqueio da linha de sucção deve ser fechada. Feche também qualquer elemento de bloqueio nas linhas auxiliares.
- O sistema de selagem em bombas, em que o líquido flui sob vácuo, deve ser alimentado com líquido de selagem durante a parada.
- No caso de paradas prolongadas, a bomba precisa ser drenada ou então protegida contra congelamento.

Se a bomba tem que permanecer operacional durante períodos de paradas, ela deve ser ligada regularmente por no mínimo 5 minutos (ver também item 6.3):

- bombas de combate a incêndio pelo menos 1 vez ao mês;
- bomba para água potável pelo menos 1 vez em 48 horas;
- bomba reserva pelo menos 1 vez por semana.

(O melhor é alternar diariamente com a bomba em funcionamento).

A função e estanqueidade das linhas auxiliares devem ser verificadas durante estas partidas da bomba.

6.1.7 Verificação Final

Após a bomba ser preparada, deve ser fácil girar o acoplamento com a mão.

É inadmissível que haja vazamento no sistema de selagem durante a operação da bomba.

Engaxetamento

A gaxeta é montada na fábrica. Sua compressão ideal só pode ser ajustada após horas de operação da bomba. Durante esse período de funcionamento, o vazamento será maior que durante a operação normal da bomba. Verifique a temperatura do líquido no vazamento.

O ajuste final da gaxeta é feito gradualmente após um período de operação suficiente, para que o vazamento seja diminuído a gotas (cerca de 20 gotas por minuto). Apertar a gaxeta muito cedo, ou muito forte não permitindo um período de operação suficiente, causará aumento de temperatura local e lubrificação insuficiente, resultando na destruição da gaxeta, desgaste prematuro da luva protetora do eixo e vazamento incontrolável. Não é recomendável usar gaxeta para bombas com rotação regulável ou com a pressão de afluência variável. Pressões variáveis dificultam um ajuste para um gotejamento uniforme e controlável.

Atenção

Confirmadas estas condições, o gotejamento aumentado não pode ser impedido. Com a

elevada pressão de sucção e / ou a rotação (rpm) elevada, o aumento do vazamento da gaxeta acontece forçosamente. Não pode ser reduzido por aperto dos parafusos do apertador gaxeta. A regulagem a gotejamento mínimo só pode ser efetuada com a bomba em rotação e / ou a pressão de sucção mais baixa.

Selo Mecânico

O conjunto do selo mecânico foi ajustado e instalado na fábrica. Não é necessário manutenção. Verifique o selo quanto a vazamentos ocasionalmente.

Durante a partida inicial, pode ocorrer um aumento de vazamento por um período curto de tempo. Se o vazamento permanecer alto, pare imediatamente a unidade e verifique a causa do vazamento, por exemplo: produto bombeado contaminado, ou partida prévia a seco devido à purga incompleta do ar.

Selo Mecânico Refrigerado (cód. de vedação 64)

Se a bomba estiver equipada com um selo mecânico refrigerado (código do selo 64) ventile a câmara do selo como descrito acima. 6.1.2.

6.2 Limites de Operação

A bomba é adequada para trabalhar com líquidos puros ou levemente contaminados (teor de sólidos máx. 20 ppm). Deve ser assegurado que ficam mantidos os limites de operação indicados na confirmação do pedido.

6.2.1 Temperatura do Produto Bombeado

Não opere a bomba a temperaturas excedendo as especificadas na plaqueta de identificação ou nos dados técnicos.

6.2.2 Frequência de Partida

O número de partidas permitidas em um dado período de tempo depende das circunstâncias da instalação e condições de operação. A sobrecarga do motor pode resultar em:

- Aumento anormal da temperatura, excedendo os valores limites do enrolamento e da graxa dos mancais.
- Desgaste prematuro do acoplamento.
- Tempo de vida útil dos componentes da bomba reduzido.
- Irregularidades ou avarias na instalação.

Para evitar aumentos de temperatura anormais no motor e excessivas cargas no acoplamento, bomba, selos e mancais, a frequência de partidas não deve exceder os seguintes números de partidas por hora:

Potência do Motor	Nº máx. de partidas/h
até 3 kW (4 Hp)	20
de 4 à 11 kW (4 à 15 Hp)	15
de 11 à 45 kW (15 à 60 Hp)	10
acima de 45 kW (60 Hp)	5

6.2.3 Fluxos Mínimos

Se o tipo de instalação permite operação da bomba contra uma válvula de bloqueio no lado de descarga fechado, os fluxos mínimos seguintes são exigidos durante este tempo.

t -10 a +100 °C	15% do Q _{opt}
t >100 a +140 °C	20% do Q _{opt}
t >140 a +200 °C	25% do Q _{opt}

Em casos isolados, que requerem um cálculo exato, contate a KSB.

Os fluxos mínimos acima mencionados são válidos para funcionamento de uma bomba independente e impedem um esforço excessivo térmico e mecânico.

Em caso de funcionamento de uma bomba em paralelo com bombas idênticas ou outras bombas podem ser necessários parcialmente fluxos mínimos maiores para garantir um comportamento seguro de funcionamento.

6.2.4 Densidade do Produto Bombeado

A potência consumida da bomba aumentará em proporção à densidade do produto bombeado. Para evitar sobrecarga do motor e da bomba, a densidade do produto bombeado precisa atender os dados especificados no pedido de compra.

6.3 Parada / Estocagem / Preservação

6.3.1 A Bomba / Unidade Permanente Instalada: Verificação Periódica da Operação

Para confirmar que a bomba esteja sempre pronta para operar e para prevenir formação de depósitos dentro da bomba e área de entrada da bomba, ligue o conjunto da bomba

regularmente, uma vez ao mês ou uma vez a cada três meses por um período curto (aproximadamente 5 minutos). Para isto siga as instruções para primeira partida (ver 6.1).

Para bombas da variação de material 00, 01, 02, 10, 20 e 21 (execução em ferro fundido) devem ser evitados prolongados tempos de paradas, em especial de águas agressivas (alto teor de oxigênio). Neste caso a bomba deve permanecer preenchida fazê-la funcionar pelo menos a cada 2 dias num intervalo de 1 à 3 meses (ver 6.1.5).

Em caso de congelamentos e/ou paradas prolongadas, a bomba precisa ser drenada e protegida contra congelamento e corrosão. Para esvaziar a bomba, abra o plug 6B.

Atenção

Um esvaziamento completo dos estágios com as bombas horizontais só é possível quando se

abre os plugs nos estágios (execução especial). Quando isto não é possível, é recomendado desacoplar a bomba do motor e proceder conforme o capítulo 6.3.2.

6.3.2 A Bomba é Removida da Instalação e Armazenada

Antes de armazenar a bomba, deverá ser feita uma revisão e manutenção conforme 7.1. Depois a bomba deve ser preservada como segue.

Se possível, esvaziar a bomba por completo. Isto pode ser feito em bombas verticais mediante a abertura dos plugs de esvaziamento no corpo de sucção.

Em bombas horizontais, com plugs nos estágios (execução especial) podem ser esvaziadas quase por completo com a abertura dos plugs.

Também é possível esvaziar a bomba através de uma elevação em posição vertical com a flange de sucção para baixo, girando o conjunto girante manualmente. Apesar disso, a caixa de selagem deve ser drenada, abrindo o respectivo plug de fechamento.

Atenção

Utilizando equipamentos de elevação, deve ser observado que a bomba não possa escorregar

da suspensão, para não haver danos materiais e ferir pessoas.

Se o esvaziamento completo não for possível, recomenda-se desmontar a bomba e enxugar as peças avulsas.

Em seguida deve-se encher a bomba com uma substância de conservação repelente à água, exemplo Rustilo DW 301 (fornecedor Castrol), ou preservativo equivalente. Vire o eixo da bomba com a mão diversas vezes, para assegurar uma distribuição por igual do preservativo. Então drene a bomba e feche os bocais. Peças polidas de metal, expostas ao ambiente devem ser tratados com um preservativo adequado.

Atenção

Quando a bomba é preservada com preservativo a base de glicol, ou uma outra substância, para

uma armazenagem prolongada, a substância utilizada não pode ser tirada da bomba. Neste caso, a bomba deve ser armazenada completamente cheia desta substância. Antes da reentrada em serviço o preservativo deve ser drenado e pode ser empregado novamente. Antes de uma próxima utilização, deve ser assegurada de que o teor d'água na substância de preservação não deve exceder 20%.

6.4 Retornando ao Serviço após Armazenagem

Antes de retornar a bomba ao serviço, siga todas as instruções das seções “Primeira partida” (6.1) e “Limites de Operação” (6.2).

Completado o trabalho, todo o equipamento de segurança e proteção deve ser reajustado e reativado antes de partir a bomba.

7. Manutenção

7.1 Instruções Gerais

O operador é responsável por assegurar que toda a manutenção, inspeção e instalação seja efetuada por uma equipe autorizada devidamente qualificada, que estejam completamente familiarizados com as instruções de operação.

A elaboração de um plano de manutenção possibilitará, com um mínimo de despesas, evitar consertos caros e garantirá um funcionamento seguro e livre de avarias.



O trabalho na unidade só deve ser efetuado com conexões elétricas desconectadas. Confirme se o conjunto da bomba não pode ser ligado acidentalmente.



Bombeamento de líquidos prejudiciais, podendo causar danos à saúde, devem ser descontaminados. Quando drenado o produto, verifique se não há riscos para as pessoas ou ao ambiente. Todas as leis relevantes devem ser consideradas.

7.2 Manutenção / Inspeção

7.2.1 Supervisão da Operação

Atenção

A bomba deve funcionar silenciosamente e livre de vibrações o tempo todo.

A bomba nunca deve funcionar a seco.

Temperatura ambiente máxima 40 °C.

A temperatura do mancal pode exceder a temperatura do ambiente até 50 °C, mas nunca pode ultrapassar os 90 °C, (medida no lado de fora do suporte do mancal), veja seção 7.4.4.1.



Não é permitida a operação prolongada contra a válvula de bloqueio da tubulação de recalque fechada.

Cuidado: Fluxo mínimo exigido (ver 6.2.3).



O elemento de bloqueio na linha de sucção não deve ser fechado durante a operação da bomba.

O selo mecânico vazava somente leve ou invisivelmente (vapor) durante a operação. Não necessita de manutenção.

Agaxeta deve vazava levemente (gotejamento).

Qualquer bomba reserva deve ser ligada e imediatamente desligada uma vez por semana para mantê-la em operacionalidade. Atenção para o funcionamento correto das conexões auxiliares.

7.2.2 Mancais e Lubrificações

Para as bombas importadas lubrificadas a graxa, os rolamentos de esferas nas bombas Multitec 32 assim como os do lado não acionado nas bombas Multitec 50 e 65, instalação C e D, são lubrificadas para a vida (blindados) e não requerem qualquer relubrificação. Nestes casos não existem niples de lubrificação no suporte de mancal.

Para realizar-se a relubrificação dos mancais à graxa das bombas nacionais (fabricadas no Brasil), bombas Multitec 32 à 150 execuções C e D, é necessário o uso dos pinos graxeiros disponíveis e para o rolamento externo do mancal lado acoplamento dos tamanhos 50, 65, 100, 125 e 150 deve-se retirar a tampa do mancal (360.1) e preencher o mesmo com graxa.

Bomba

Dependendo da versão da bomba, os mancais de rolamento são lubrificadas com graxa ou com óleo.

Qualidade da Graxa / Troca da Graxa

Os mancais são montados com graxa à base de sabão de lítio de alta qualidade. Dependendo do tamanho da bomba, tempo (horas) de operação, os rolamentos devem ser relubrificadas ou a graxa existente dentro do suporte de mancal e rolamento substituída.

Tamanho	Rotação (rpm)		
	< 1800	~ 2950	~ 3550
32 - 50 - 65	10.000 h	7.200 h	5.700 h
100 - 125	9.000 h	5.700 h	3.900 h
150	8.300 h	4.000 h	3.100 h

Se o intervalo de relubrificação for < 4.000 h, é recomendável trocar completamente a graxa uma vez por ano. Se não for o caso, a troca completa da graxa deve ser feita pelo menos duas vezes por ano quando então os rolamentos deverão ser desmontados, limpos e lubrificadas com graxa nova.

No caso de condições operacionais desfavoráveis, isto é, ambientes com alta temperatura, alta umidade atmosférica, ar poluído com pó, atmosfera industrial agressiva, etc., Os rolamentos deverão ser controlados mais cedo e, se necessário, limpos e lubrificadas com graxa nova.

Use uma graxa à base de sabão de lítio de alta qualidade, livre de resina e ácido não sujeito a desintegração e com boas características preventivas à ferrugem. A graxa deve ter um número de penetração entre 2 e 3, correspondendo à penetração de trabalho entre 220 e 295 mm/10. Seu ponto de gota não pode ser abaixo de 175 °C. As cavidades do mancal só devem ser preenchidas com graxa até a metade.

Se exigido, os mancais devem ser lubrificadas com graxas de outras bases. Já que graxas de diferentes bases não devem ser misturadas, os mancais devem ser totalmente limpos antes da relubrificação. O intervalo de relubrificação exigido deve ser então ajustado às graxas utilizadas.

Qualidade da Óleo / Troca do Óleo

Qualidade: HD 20

A primeira troca de óleo deve ser feita após 300 horas de operação, todas as trocas de óleo subsequentes a cada 3.000 horas de operação.

Desparafuse o bujão de drenagem. Retire o bujão de enchimento.

Após a completa drenagem do corpo do mancal, feche o furo do dreno novamente.

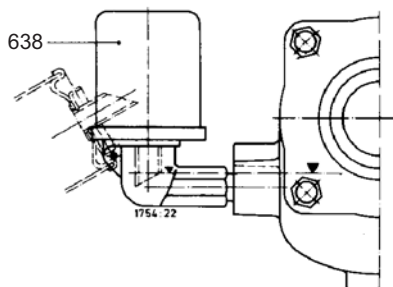


Fig. 7.2-1 Preenchimento de óleo

Bascule o reservatório de nível constante de óleo (638). Afluir o óleo pelo furo até que o óleo apareça na porção vertical do cotovelo de conexão (veja figura 7.2-1).

Então preencha o reservatório de nível constante de óleo e volte à posição de operação. Depois de um curto tempo, verifique se o nível de óleo no reservatório diminuiu. É importante manter o reservatório em 2/3 de óleo sempre.

Qualidade de Lubrificantes

Quantidade de Graxa

Tamanho da Bomba	Quantidade por mancal (g)	
	lado acionado	lado oposto
32	15	15
50	15	15
65	15	15
100	25	15
125	25	15
150	40	30

Quantidade de Óleo

Tamanho da Bomba	Quantidade de Óleo em cm³
32	250
50	400
65	400
100	500
125	500
150	650

Motor

Motores sem pontos de lubrificação: O mancal de rolamento foi lubrificado pelo fabricante para um período de operação de 15.000 horas ou por 2 anos, sob condições normais de operação.

Motores com pontos de lubrificação: O mancal de rolamento precisa ser relubrificado a intervalos indicados na placa do motor (aproximadamente 500 horas).

7.2.3 Sistema de Selagem do Eixo

Selo Mecânico:

Não é necessária manutenção.

Gaxeta:

As porcas do aperta gaxeta só devem ser apertadas levemente. O aperta gaxeta deve estar perpendicular ao eixo. Após a bomba ter sido preparada e antes do início de funcionamento, confirme se a gaxeta foi colocada permitindo uma quantidade maior de vazamento. Após aproximadamente uma hora de operação, aperte a gaxeta gradualmente até que o vazamento reduza o gotejamento (aproximadamente 7 l/h).

7.2.4 Acoplamento

Os elementos flexíveis do acoplamento devem ser substituídos a tempo quando apresentarem sinais de desgaste e o alinhamento motor - bomba deve ser verificado.

7.3 Desmontagem

Se você precisar de informações adicionais ou instruções, contate o serviço de atendimento ao consumidor KSB.

7.3.1 Instruções Gerais

Drenagem / Lavagem



Se a bomba foi usada para bombeamento de líquidos apresentando perigo à saúde, providencie que não haja nenhum risco para as pessoas e ao ambiente quando estiver drenando o produto. Todas as leis relevantes precisam ser atendidas. Se exigido, use roupas de segurança e máscara de proteção.

O líquido de lavagem usado e qualquer resíduo de líquido na bomba deve ser coletado apropriadamente e eliminado sem qualquer risco às pessoas e ao ambiente.

7.3.2 Preparação para Desmontagem

Atenção Certifique se o conjunto da bomba foi desligado antes de começar qualquer atividade de desmontagem. Assegure-se de que a bomba não possa ser ligada acidentalmente!

Os elementos de bloqueio na linha de sucção / linha de elevação e descarga devem ser fechados e assegurados contra abertura inadvertida.

O corpo da bomba deve ser resfriado à temperatura ambiente. Deve ser drenado e sua pressão deve ser liberada. Elementos nocivos, explosivos, quentes e outros elementos perigosos devem ser drenados sem expor riscos às pessoas ou ambiente. Recomendamos enxaguar a bomba após a drenagem.

Enxaguar e limpar a bomba é uma necessidade absoluta antes de enviar a bomba à oficina. Além disso, todas as bombas devem ser fornecidas com um certificado de limpeza.

Depois de um período prolongado de operação, algum componente pode apresentar dificuldade para ser retirado. Recomendamos o uso de um agente desengripante de qualidade ou um dispositivo de extração apropriado. Não use força sob nenhuma circunstância.

A desmontagem deve ser sempre executada observando-se os desenhos em corte no final desse manual de serviços (veja seção 9).

Os componentes pesados devem ser suficientemente apoiados durante a desmontagem. Os componentes devem ser marcados com sua sequência de desmontagem, para se ter certeza de que eles serão remontados na sequência correta.

Limpe completamente todos os componentes desmontados e inspecione suas condições. Uma verificação cuidadosa pode ajudar a achar a causa para a falha da bomba, se houver. Se em dúvida, substitua os componentes. Sempre substitua as peças sujeitas ao desgaste (gaxeta, anel "O", anel de desgaste, rolamento).

7.3.3 Desmontagem dos Mancais

As seções abaixo descrevem a desmontagem parcial (mancais, selos, etc.) e completa desmontagem da unidade da bomba.

7.3.3.1 Desmontagem dos Mancais de Deslize Lado não Acionado

Mancais de Deslize

O mancal de deslize é removido sem desmontar o sistema hidráulico da bomba.

Bocal de Sucção Axial:

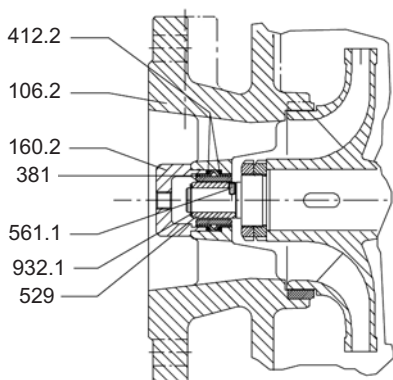


Fig. 7.3-1

- Tire a tampa do mancal (160.2) usando parafusos para extração.
- Remova o anel de segurança (932.1) - eixo em SAE 1045 - ou o parafuso (901.2) e arruela (550.7) - eixo em 1.4021 / 1.4462.
- Tire o mancal de deslize (381) com os dois anéis "O" (412.2).
- Tire a luva do mancal (529).
- Retire o mancal de deslize (381) com os dois anéis "O" (412.2).

Nota: O pino de trava (561.1) permanece na sua posição.

Bocal de Sucção Radial:

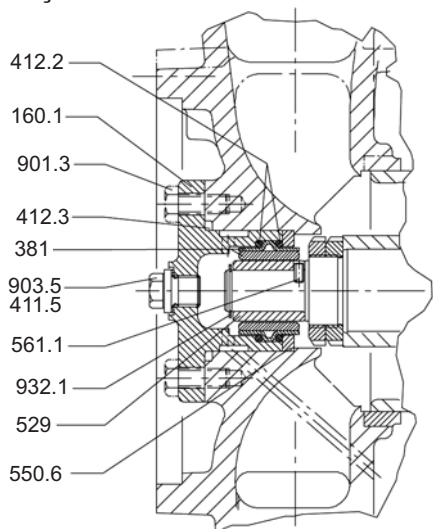


Fig. 7.3-2

- Solte os parafusos (901.3) e remova a tampa 160.1 com anel "O" (412.3) e mancal de deslize (381) com anel "O" (412.2).
- Remova o anel de segurança (932.1) - (eixo em SAE 1045); ou o parafuso 901.2 e arruela 550.7 (eixo em 1.4021 / 1.4462).
- Retire a luva do mancal (529).

Nota: O pino de trava (561.1) permanece na sua posição.

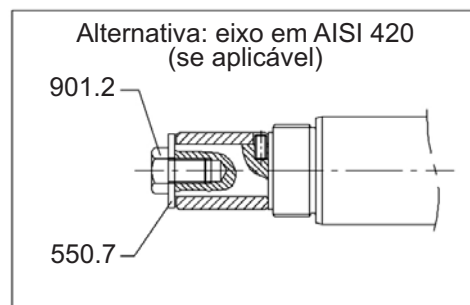


Fig. 7.3-3

Mancais de Rolamento:

Se a bomba for lubrificada com óleo, drene o depósito de óleo antes de desmontar os mancais de rolamento.

- Remova os parafusos (901.4 ou 901.9) e remova a tampa de rolamento do lado não acionado (361.1 ou 361.2).
- Solte a porca (920.7) com o anel de segurança (931) - tamanho 32, 50, 65 e 100 ou a porca com contraporca (920.6) tamanhos 125 e 150.
- Tire a luva do eixo (520.2) com o rolamento (320.2).
- Tire o anel (550.2).

Lubrificação a Graxa (vedação por anel centrifugador)

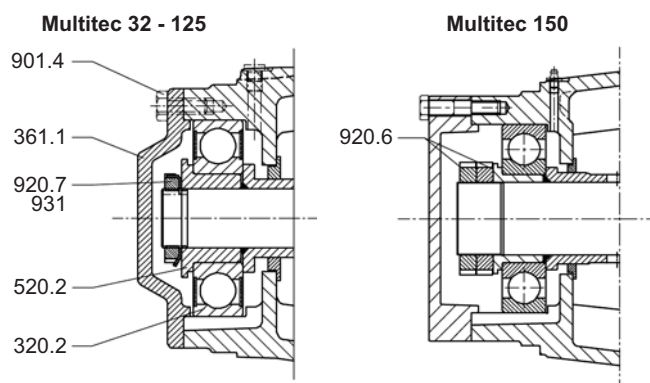


Fig. 7.3-4

Lubrificação a Óleo (vedação por retentor)

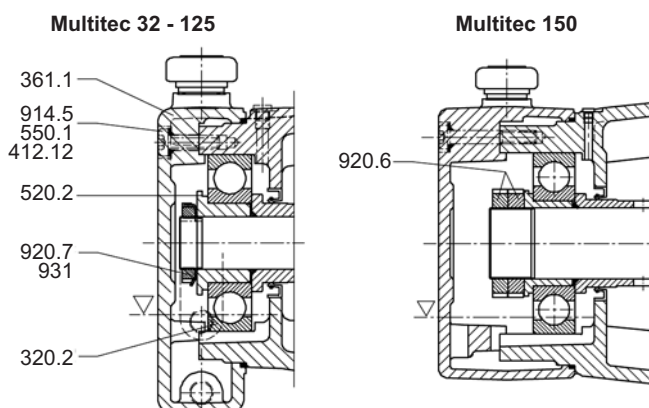


Fig. 7.3-5

7.3.3.2 Desmontagem dos Mancais de Rolamentos do Lado Acionamento

Nota: A desmontagem do rolamento lado acionamento, não requer a desmontagem do mancal de deslize montado do lado não acionado. Em caso de lubrificação por óleo, drenar antes o depósito de óleo.

- Retirar a metade do acoplamento com a chaveta 940.3 após ter soltado o pino roscado do cubo do acoplamento.

Lubrificação a graxa (fig. 7.3-6) vedação por anel V ring

- Remover o anel V ring 411.7.
- Soltar os parafusos 901.1.
- Remover a tampa do suporte do mancal 360.1.
- **Lubrificação a óleo (fig. 7.3-6.1) vedação por retentor**
- Soltar os parafusos 914.4 e retirar a arruela 550.10 e o anel o'ring 412.12.
- Remover a tampa do suporte do mancal 360.2.
- Retirar o anel 520.4, o anel de trava 500.1 e o anel o'ring 412.11 (se aplicável).

Lubrificação a óleo (fig. 7.3-6.2) vedação por anel labirinto

- Remover o anel labirinto 423.2.
- Soltar os parafusos 914.4 e retirar a arruela 550.10 e o anel o'ring 412.12.
- Remover a tampa do suporte do mancal 360.2.

Atenção

O posicionamento axial dos rotores se fixam mediante as arruelas distanciadoras

550.11/550.12. Em caso de uma montagem parcial (troca de rolamentos ou vedações), deve-se colocar as mesmas arruelas distanciadoras 550.11/550.12 ao lado do suporte do mancal a fim de garantir a mesma posição dos rotores.

Ao desmontar a porca 920.6 deve-se marcar todas as posições relevantes como, ordem e orientação das faces de contato, a fim de se garantir uma montagem posterior idêntica.

- Soltar a porca 920.2 com arruela de segurança 931 ou a porca e contraporca 920.6, conforme o tamanho. Para soltar a porca, travar o eixo da chaveta 940.3.
- Retirar a luva 520.1 com os rolamentos (ou rolamento) 320.1 (O eixo é centrado na luva sem dispositivo de trava).
- Retirar as arruelas distanciadoras 550.11/550.12, veja o texto acima.

Lubrificação a Graxa - vedação por anel V ring

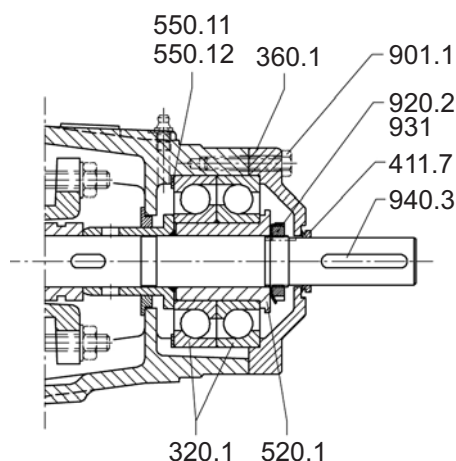


Fig. 7.3-6

Lubrificação a Óleo - vedação por retentor

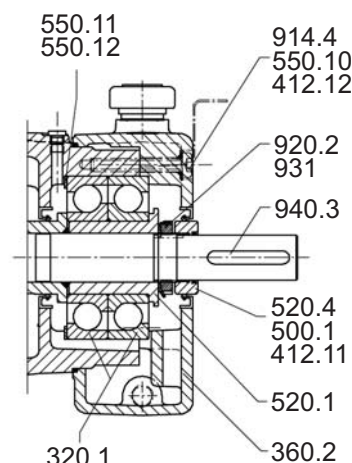


Fig. 7.3-6.1

Lubrificação a Óleo - vedação por anel labirinto

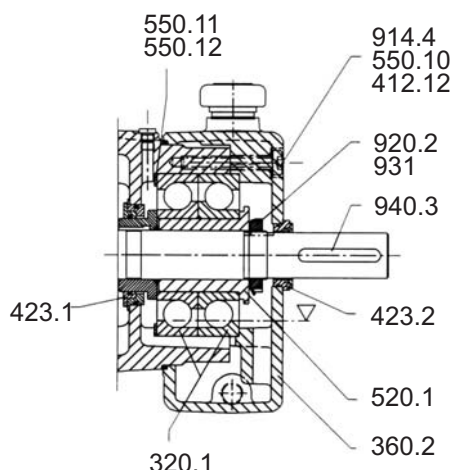
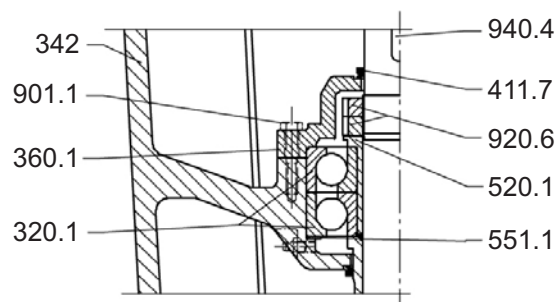


Fig. 7.3-6.2

NOTA: Nas versões V, Vx, E, Ex, F e Fx dos tamanhos 32, 50 e 65 as bombas não possuem mancais fixos, porque esta função assume os rolamentos do motor. Nos tamanhos V100, V125 e V 150, o mancal fixo encontra-se na lanterna de sustentação (342). A desmontagem e remontagem seguem as instruções das versões horizontais.

Execução V, KSB Multitec 100 e 125

(só lubrificação a graxa)



7.3.4 Desmontagem dos Sistemas de Vedação do Eixo

7.3.4.1 Substituindo os Anéis de Gaxeta

Acesso aos anéis de gaxeta sem remover o mancal ou a lanterna:

- Solte ambas porcas (920.3...) e tire o aperta gaxeta fora da caixa de selagem (441.1).
- Remova os anéis de gaxeta.

7.3.4.2 Substituindo a Luva Protetora do Eixo

- Desmonte o mancal conforme o capítulo 7.3.3.1 e 7.3.3.2.
- Remova as gaxetas conforme capítulo 7.3.4.1.
- Em caso de lubrificação com graxa, tire o V-Ring (411.6) da luva distanciadora (525.1).
- Remova o O-Ring (412.10).
- Tire a luva distanciadora (525.1).
- Desmonte o corpo de mancal (350.1).
- Desmonte a caixa de selagem (441.1) junto com o aperta gaxeta (452).
- Tire a chaveta (940.2).
- Tire a luva protetora (524) com o dispositivo, para isso a luva protetora tem um encaixe.
- Remova o O-ring (412.4).

Nota: Se a luva protetora do eixo (524) apresentar dificuldade para ser removida, o pistão pode ser usado para removê-la.

- Remova o pistão (59-4), a arruela (550.3) e a luva protetora do eixo (524) com o dispositivo de extração preso aos furos rosqueados no pistão.

Isto não é possível em bombas sem o pistão.

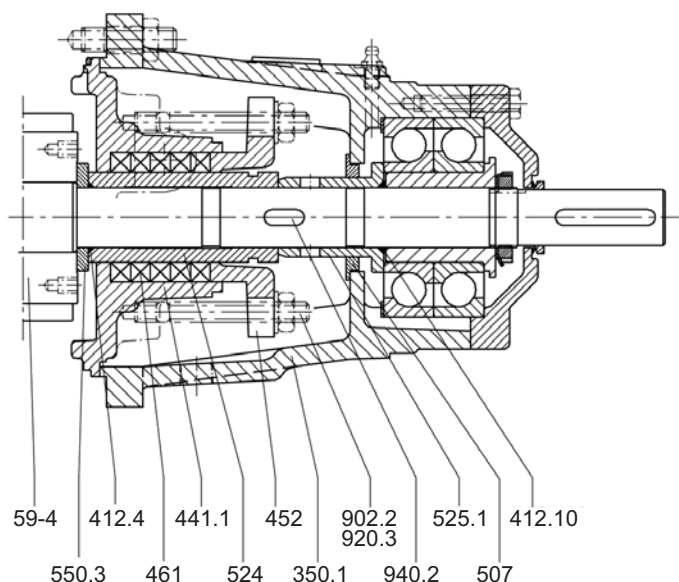


Fig. 7.3-7

Execução Sem o Pistão de Equilíbrio

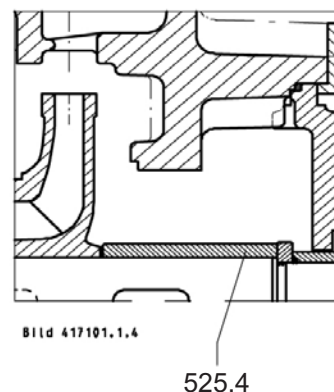


Fig. 7.3-8

7.3.5 Remoção do Selo Mecânico

7.3.5.1 Removendo o Selo Mecânico

- Remova os mancais como descrito nas seções 7.3.3.1 e 7.3.3.2.
- Em caso de lubrificação com graxa, retire o V-Ring (411.6) da luva distanciadora (525.1).
- Remova o O-Ring (412.10).
- Retire a luva distanciadora (525.1).
- Desmonte qualquer tubulação auxiliar (de circulação) conforme a execução da bomba.
- Solte as porcas (920.3) da sobreposta do selo mecânico até que a mola do selo não esteja mais com tensão.
- Remover o corpo de mancal (350.1).
- Tire a tampa do selo (471.1) com o contra anel e a junta plana (400.1). Retire o anel deslizante (não em caso de vedação com fole).
- Tire a chaveta (940.2).
- Tire a luva protetora (523.1) com o conjunto girante do selo (a luva possui dois furos para aplicar um dispositivo de extração).
- Tire a caixa de selagem (441.1).
- Tire o O-ring (412.4).

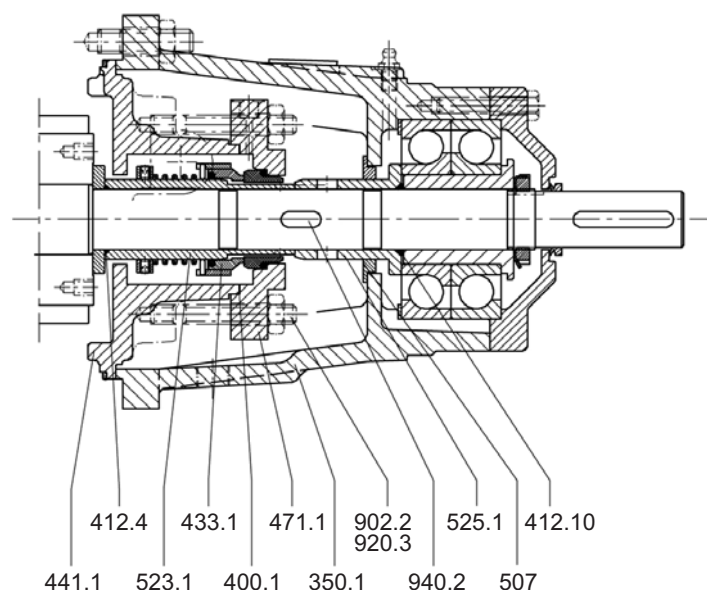


Fig. 7.3-9

7.3.5.2 Removendo um Selo Mecânico Refrigerado com Ar (vedação código 64)

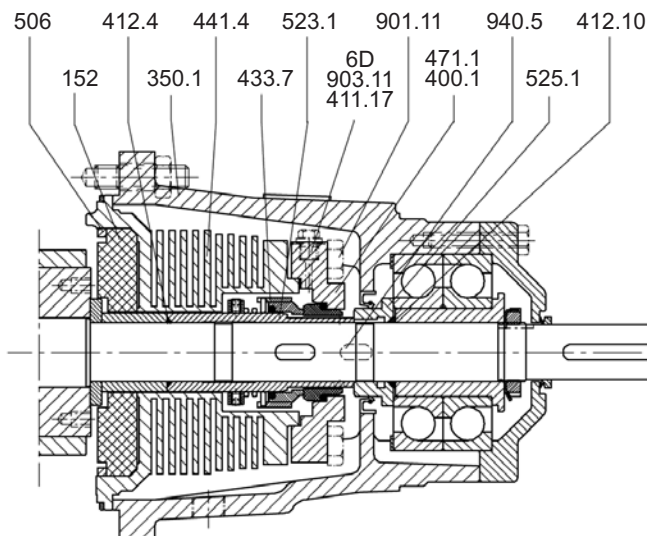


Fig. 7.3-10

Nota: Esta aplicação é adequada para aplicação em temperaturas de 140 °C até 200 °C e para os tamanhos da KSB Multitec 32 a 100. A bomba deve ser acoplada somente com um motor elétrico do tipo IP55.

- Desmonte os mancais conforme os capítulos 7.3.3.1 ou 7.3.3.2.
- Remova o O-Ring (412.10).
- Retire a luva distanciadora (525.1).
- Solte os parafusos (901.11).
- Remova o corpo de mancal (350.1).
- Remova a sobreposta do selo (471.1) com o contra anel e a junta plana (400.1).
- Remova a chaveta (940.5).
- Remova a luva protetora do eixo (523.1) com o conjunto girante do selo mecânico (433.7) (a luva protetora possui 2 furos para aplicar um dispositivo sacador).
- Remova a caixa de selagem (441.1).
- Remova o O-Ring (412.4).

Em caso de bombas com os corpos de mancais em ambos os lados (versão da bomba em C ou D), as desmontagens dos selos mecânicos efetua-se como segue:

- Remova os parafusos (900.2) e a cobertura (683.1).
- Solte o eixo (87-5) com a ventoinha (831.1).

Atenção

Na remontagem do eixo (87-5) e a ventoinha (831) aplique Loctite 222.

Remova o suporte (59-7).

Desmonte os mancais conforme o capítulo 7.3.3.1, assim como a luva distanciadora (525.1) e o suporte de mancal (350.1).

Para as desmontagens dos selos mecânicos siga o procedimento acima.

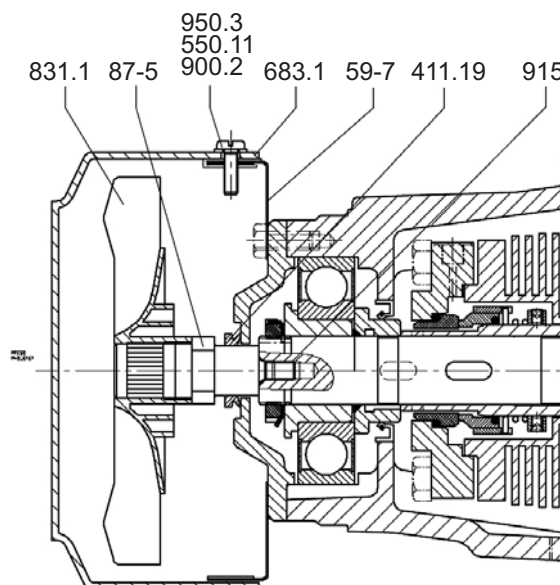


Fig. 7.3-11

7.3.5.3 Desmontagem do Selo Mecânico Refrigerado a Água (vedação código 64)

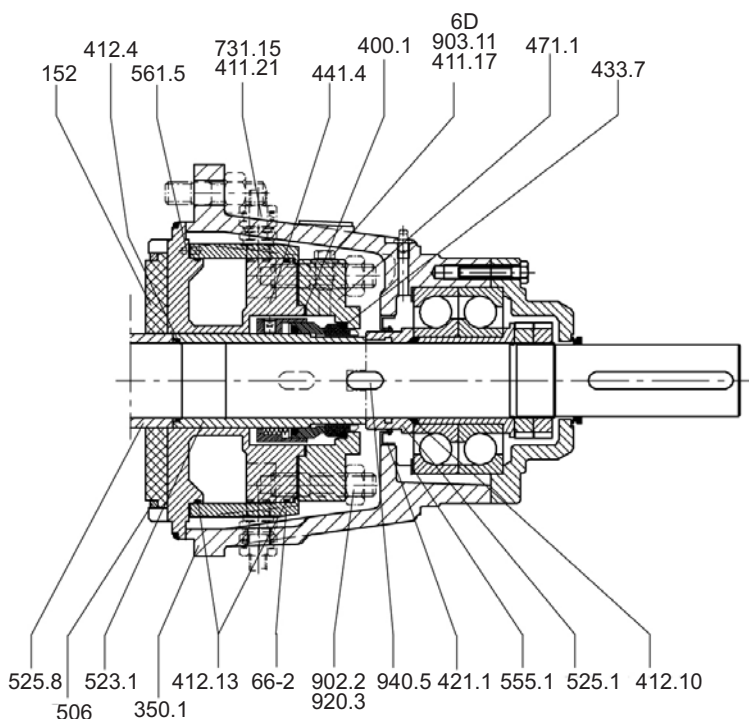


Fig. 7.3-12

Nota: Esta aplicação refere-se a faixa de temperatura operacional de 140 °C até 200 °C para os tamanhos da KSB Multitec 125 a 150 (opcionalmente para os tamanhos 32 a 100).

- Drene a bomba e desmonte a tubulação da linha de circulação através da união (731.15).
- Remova os rolamentos de acordo com os capítulos 7.3.3.1 e 7.3.3.2.
- Remova o anel "O" (412.10).
- Retire a luva distanciadora (525.1).
- Solte a porca (920.3).
- Retire o suporte de mancal (350.1).
- Remova a sobreposta do selo mecânico (471.1) junto com o contra anel e a junta plana (400.1).
- Remova a chaveta (940.5)
- Retire a luva do selo (523.1) com o conjunto girante do selo mecânico (433.7) (existem dois furos na luva para encaixe do dispositivo sacador).
- Retire a câmara de selagem (441.4).
- Remova o anel "O" (412.4).

7.3.5.4 Desmontagem do Selo Mecânico de Dupla Ação

Selos mecânicos em "tandem", "face a face" e em arranjo "back to back" são executados conforme especificações do cliente. Existe uma grande variedade de tipos e marcas. Consulte o desenho geral e a documentação fornecida com a bomba para orientação.

7.3.6 Desmontagem dos Elementos Hidráulicos

- Remova os mancais como descrito nas seções 7.3.3.1 e 7.3.3.2 e as vedações do eixo conforme descrito nas seções 7.3.4 e 7.3.5.

Se possível, coloque o sistema hidráulico em posição vertical e inicie a desmontagem pelo lado da descarga.

- Solte os quatro tirantes (905).
- Remova o corpo de pressão (107), então remova os elementos hidráulicos.

Nota 1: Para as bombas nacionais, todas as variações de materiais, nas execuções A, B, C e D, a partir das quantidades de estágios, indicada na tabela, deve ser instalado um mancal intermediário (vide figura 7.3-13).

Tamanho	32	50	65	100	125	150
Nº de Estágios	5	5	4	6	5	6

Nota 2: Para as bombas importadas, nas execuções A, B, C e D, em variação de material 22, 23 e 30 é instalado mancal intermediário a partir da quantidade de estágios indicada na tabela abaixo (vide figura 7.3-13).

Tamanho	32	50	65	100	125	150
Nº de Estágios	8	7	6	6	5	6

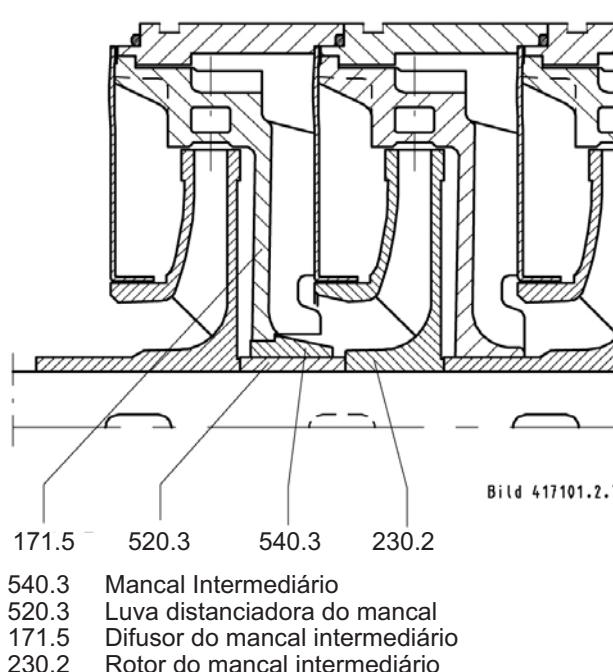


Fig. 7.3-13

7.3.7 Estoque de Peças Sobressalentes Recomendado para Operação Contínua por 2 anos

Atenção Recomendamos substituir todas as peças sujeitas ao desgaste como elementos de vedação do eixo, mancais de rolamento, anel de segurança, etc., sempre que o sistema hidráulico for desmontado. (ver lista de peças sobressalentes abaixo).

Nº Peça	Descrição da Peça	Número de Bombas (incluindo bombas reservas)							
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 e +	
210	Eixo (+luvas+chaveta)	1	1	2	2	2	3	30%	
230	Rotor (conjunto = S)	1	1	1	2	2	3	30%	
231	Rotor de sucção	1	1	1	2	2	3	30%	
320.1	Rolamento	1	1	2	2	3	4	50%	
320.2	Rolamento	1	1	2	2	3	4	50%	
381	Mancal deslize	1	1	2	2	3	4	50%	
411	Anel V (conjunto)	4	8	8	8	9	12	150%	
412	Anel O (conjunto = S)	4	8	8	8	9	12	150%	
461	Gaxeta (conjunto)	4	6	8	8	9	12	150%	
502 ¹⁾	Anel de desg. (cj. = S x 2)	2	2	2	3	3	4	50%	
520	Luva	1	1	2	2	3	4	50%	
524	Luva protetora do eixo	2	2	2	3	3	4	50%	
525	Luva distanciadora	2	2	2	3	3	4	50%	
529	Luva do mancal	1	1	2	2	3	4	50%	
540	Bucha	1	1	2	2	2	3	30%	
550.1 ²⁾	Disco	2	2	2	3	3	4	50%	
59-4	Pistão e tambor	1	1	1	2	2	3	30%	
Para Sistemas de Selagem códigos 61, 62, 63 e 64 (com selo mecânico)									
433	Selo mecânico completo ³⁾	2	3	4	5	6	7	90%	
525	Luva do eixo (conjunto)	2	2	2	3	3	4	50%	

S = Número de Estágios.

1) Somente para bombas tamanho 125 e 150.

2) Somente para bombas tamanho 32 a 100.

3) Peças 461 e 524 não montadas.

7.4 Remontagem

Atenção A bomba deve ser remontada de acordo com critérios adequados de engenharia:

- Não use força sob nenhuma circunstância
 - Devido a seu peso, alguns componentes da bomba devem ser sustentados durante a remontagem.
 - Antes da remontagem, as superfícies locais dos componentes individuais devem ser recobertos com um óleo protetivo, de acordo com as regulamentações de higiene / saúde e segurança.
 - As propriedades dos componentes novos não devem ser alteradas sem consulta prévia ao nosso departamento técnico.
 - As peças devem ser limpas e livres dos cavacos e sujeiras.
 - A remontagem é efetuada em ordem inversa à desmontagem.
 - Os torques de aperto indicados devem estar de acordo. Evite ao máximo o uso de travas químicas. Se for realmente necessário o seu uso, dê preferência à produto comercialmente disponível.
- A trava química deve ser aplicada em pontos selecionados e em camadas finas. Não use travas químicas de colagem rápida.

- Aperte suavemente as porcas dos tirantes (905), com a bomba em posição vertical.
- Coloque a bomba em posição horizontal sobre o seu pé, sobre a mesa de montagem.
- Aperte as porcas dos tirantes (905) em duas etapas (primeira etapa: 50% do torque nominal, segunda etapa: torque nominal) na sequência 1 - 4 - 2 - 3.

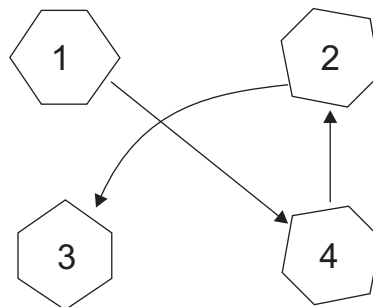


Fig. 7.4-1

7.4.1 Torques de Aperto dos Tirantes

Código de materiais 00, 01, 10, 11 e 12 (corpo: ferro fundido)

Tamanho da Bomba	Torque de Aperto (Nm)
KSB Multitec 32	85
KSB Multitec 50	140
KSB Multitec 65	250
KSB Multitec 100	395
KSB Multitec 125	600
KSB Multitec 150	700

Código de materiais 02, 20, 21, 22, 23 e 30
(Corpo: aço carbono ou aço inoxidável)

Tamanho da Bomba	Pressão de Operação (bar)	Torque de Aperto (Nm)
KSB Multitec 32	Todas	150
KSB Multitec 50		240
KSB Multitec 65		430
KSB Multitec 100		680
KSB Multitec 125		1370
KSB Multitec 150	≤ 40	1500
	> 40	2000

7.4.2 Remontagem do Conjunto Hidráulico

A remontagem da bomba começa no lado da sucção e prossegue até o lado da descarga. É aconselhável colocar a bomba em posição vertical para remontagem. Consulte o desenho em corte para remontagem na sequência correta. Os componentes devem ser remontados no lugar em que estavam antes da desmontagem.

A folga de 0,7 a 1,2 mm deve ser encontrada entre o último rotor (230) e o pistão (59-4) (ou luva distanciadora 525.4). Siga as seguintes instruções quando apertando os tirantes:

7.4.3 Vedação do Eixo

Gaxetas

Antes de montar, limpe completamente a caixa de gaxeta e o aperta gaxeta.

Atenção Os anéis de gaxeta devem ser inseridos de forma que o encontro das suas extremidades seja colocado defasados em 90° a 120° em relação ao anterior.

Coloque o anel de gaxeta, já pré formado sobre a luva protetora do eixo, mediante a ajuda do aperta gaxeta. Cada anel deve ser empurrado para a caixa de gaxeta individualmente, usando o aperta gaxeta. Em caso de engastamento com anel cadeado, (bombeamento sob vácuo) este anel deve ser montado no lugar da penúltima gaxeta (o último anel de gaxeta encontra-se dentro da caixa de selagem ao lado da bomba).

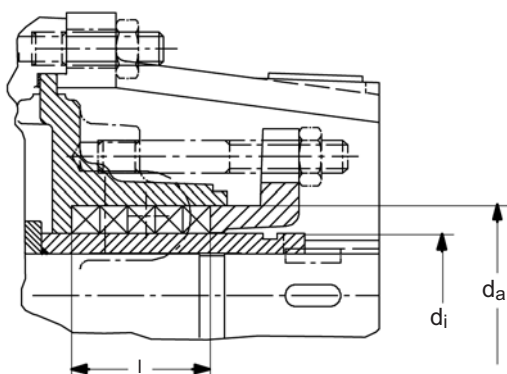
A gaxeta deve ser apertada manualmente. Use um calibre para controlar a posição correta do aperta gaxeta. Deve ser fácil virar o conjunto girante com a mão.

O vazamento é normal na operação inicial e pode ser reduzido após 5 minutos de funcionamento. A quantidade do vazamento pode ser reduzida constantemente apertando as duas porcas do aperta gaxeta, cada vez com 1/6 de sua volta. Em seguida deve-se observar o vazamento e vigiar a temperatura da água. A definitiva posição só acontece após um funcionamento de algumas horas. Neste tempo deve haver um vazamento elevado.

Repita esse procedimento em intervalos de 5 minutos até obter um vazamento mínimo.

Medidas em mm	Tamanho da Bomba					
	32	50	65	100	125	150
Corte transversal da gaxeta	10		12,5		16	
Comprimento de corte da gaxeta	≈ 181			≈ 223	≈ 254	≈ 306
Quantidades de gaxeta	5				6	

Caixa de Selagem



Tamanho da Bomba	d_i	d_a	l
32 - 50 - 65	45	65	50
100	56	80	60
125	66	90	72
150	78	110	96

Fig. 7.4-2 Dimensões da caixa de selagem

Selos Mecânicos

Atenção Selos mecânicos são componentes de precisão. O anel estacionário e o anel rotativo devem ser sempre substituídos juntos, isto é, sempre substitua o selo mecânico completo.

Extremo cuidado e limpeza durante a montagem são de máxima importância para operações sem problemas do selo mecânico. As faces do selo só devem ser limpas imediatamente antes que o conjunto seja montado. Eles não devem estar sujos (graxa, impressões digitais) ou danificados.

Os componentes individuais do selo como anel "O" feito de EPDM nunca devem entrar em contato com óleo ou graxa.

O selo mecânico deve ser remontado na ordem inversa da desmontagem.

Quando montado o anel rotativo, a luva do eixo pode ser molhada com produto bombeado limpo para reduzir as forças de fricção.

O anel estacionário e o anel rotativo devem ser sempre montados manualmente, certificando-se de que a pressão seja aplicada uniformemente, sem emperramento.

Bombas Horizontais montadas em Base Metálica

Atenção Nas bombas versões C e D, os selos mecânicos de ambos os lados são ajustados com molas unidirecionais.



Fig. 7.4-3

Elementos de Vedação Estáticos

Atenção Elementos de vedação feitos de EPDM nunca devem entrar em contato com óleo ou graxa.

Anéis "O" defeituosos (que têm suportado danos mecânicos como cortes, fendas e deformações, assim como alterações por formação de camadas ou por tornar-se frágeis) devem ser substituídos. Novas juntas planas devem ser usadas quando a bomba for remontada.

Se possível, elementos de vedação devem ser montados sem o uso de protetivo de montagem como graxa ou adesivos, a menos que protetivos de montagem autorizados estejam sendo usados.

7.4.3.1 Vazamento no Selo Mecânico

- Verifique o alinhamento axial do selo.
- Verifique a junta plana (400.1).
- Remova a sobreposta (471.1) (471.2 para selo tipo fole) e verifique a posição do anel estacionário na sobreposta.
- Verifique o anel "O" na luva do eixo (523.1).
- Verifique o anel "O" (412.4)

7.4.4 Mancais

Mancais Lisos

Nas instalações tipo A, B, E, Ex, F, Fx, V, Vx são reinstalados em ordem inversa à desmontagem.

Mancais de Rolamento

Os mancais de rolamento são sempre montados sobre uma luva do eixo e apertados com a porca do eixo (920.2 / 920.6 / 920.7). A remontagem é efetuada em ordem inversa à desmontagem.

Procurar manter a posição da porca do mancal 920.6, tal como estava antes da desmontagem (7.3.3.2); (superfície de contato = superfície plana de assento).

Nas aplicações com lubrificação à óleo, verificar a excentricidade e batimento de face do anel 500.1 com relógio comparador.

Atenção Ao apertar as porcas do eixo, deve ser observado o que segue:

As porcas dos eixos devem ser apertadas, conforme indicado na tabela "Torques para porcas dos eixos".

O aperto das porcas dos eixos Multitec

Porcas dos eixos sem anéis de trava

Atenção Não aplicável para lado acionado nas KSB Multitec 32, 50 e 65 com porca auto-travante.

Torques para porcas dos eixos

Tamanho	Lado do Acionamento				Lado Oposto ao Acionamento			
	A, B, C, D		E, F, V		A, B, E, F, V		C, D	
	Porca	Nm	Porca	Nm	Porca	Nm	Porca	Nm
MTC 32	M 25 x 1,5	80 ¹⁾	M 25 x 1,5	80 ¹⁾	M 25 x 1,5		M 25 x 1,5	80 ¹⁾
		40 (***)		40 (***)		40		40
						100 (*)		
MTC 50	M 30 x 1,5	80 ¹⁾	M 25 x 1,5	80 ¹⁾	M 30 x 1,5		M 30 x 1,5	80 ¹⁾
		40 (***)		40 (***)		40		40
						120 (*)		
MTC 65	M 35 x 1,5	100 ¹⁾	M 30 x 1,5	80 ¹⁾	M 35 x 1,5		M 35 x 1,5	100
		50 (***)		40 (***)		50		50
						150 (*)		
MTC 100	M 42 x 1,5 (2x)	150 ¹⁾	M 42 x 1,5 (2x)	150 ¹⁾	M 42 x 1,5		M 42 x 1,5	150 ¹⁾
		50		50		50		50
		150 (*)		150 (*)		150 (*)		
MTC 125	M 52 x 1,5 (2x)	200 ¹⁾	M 52 x 1,5 (2x)	200 ¹⁾	M 50 x 1,5		M 52 x 1,5	200 ¹⁾
		60		60		60		60 (***)
		200 (*)		200 (*)		200 (*)		
MTC 150	M 62 x 1,5 (2x)	250 ¹⁾	M 62 x 1,5 (2x)	250 ¹⁾	M 60 x 1,5		M 62 x 1,5	250 ¹⁾
		80		80		80		80
		250 (*)		250 (*)		250 (*)		250 (*)

1) soltar após aplicação do torque.
 (*) ao apertar, travar a primeira porca
 (**) porca auto-travante
 (***) dobrar a lingueta do anel de segurança

Aperto das Porcas dos Eixos da Multitec

Porcas com anel de segurança - lado do acionamento (e lado oposto nas execuções C e D)

M1	1.) Apertar a porca com torque M1 , em seguida soltar novamente
M2	2.) Apertar com torque M2 e dobrar a lingueta do anel de segurança

Porcas com contraporcas - lado do acionamento (e lado oposto em execuções C e D)

M1	1.) Apertar a primeira porca com torque M1 , em seguida soltar novamente
M2	2.) Apertar a primeira porca com torque M2
M3	3.) Apertar a segunda porca com torque M3 , bloqueando a primeira porca

Porcas com contraporcas - lado oposto (menos nas execuções C e D)

M1	1.) Apertar a primeira porca com torque M1
M2	2.) Apertar a segunda porca com torque M2 , bloqueando a primeira porca

Porcas autotravante - versão antiga MTC E / F / V 32 / 50 / 65 (lado do acionamento). Torque não especificado.

Caso uma chave apropriada não esteja disponível para aplicação do torque na porca do eixo, deve-se proceder, conforme a execução da bomba, da seguinte maneira:

Porca auto-travante no lado do acionamento e lado oposto (versões C e D)

- Apertar firme a porca
- Soltar a porca novamente
- Aplicar agente de segurança na rosca do parafuso (por exemplo Loctite)
- Apertar a porca moderadamente

Porca com anel de segurança no lado do acionamento (ou lado oposto nas versões C e D)

- Apertar firme a primeira porca
- Soltar a porca novamente
- Apertar a porca moderadamente
- Dobrar a lingueta do anel de segurança

Porca com contraporca no lado do acionamento ou lado oposto (versões C e D)

- Apertar firme a porca
- Soltar a porca novamente
- Apertar a porca moderadamente
- Bloquear esta porca com uma ferramenta adequada e apertar firme a contraporca.

Porca com contraporca lado oposto (todas as versões exceto as versões C e D)

- Apertar a primeira porca moderadamente
- Bloquear esta primeira porca com uma ferramenta adequada e apertar firme a contraporca.

Mancal Fixo

O mancal fixo encontra-se no lado do acionamento. No tamanho 32 são usados rolamentos rígidos de esferas. Os outros tamanhos recebem rolamentos de esferas de contato angular em disposição x (vide desenho em corte).

Os anéis distanciadores 550.11 e 550.12 destinam-se ao posicionamento axial do conjunto girante.

Não é necessário ajuste axial do conjunto girante. A correta posição axial do conjunto girante é garantida com a montagem no suporte de mancal (350.1) dos anéis espaçadores (550.11 e 550.12) mantendo uma espessura total de 1,6 mm (1 x 1 mm + 3 x 0,2 mm) no fundo do suporte de mancal ao lado do rolamento (de esfera ou contato angular).

Atenção Nas versões antigas, o alinhamento axial do conjunto girante é conseguido com a montagem dos anéis espaçadores acima mencionados em ambos os lados dos rolamentos (esfera ou contato angular) mantendo uma espessura total de 1,6 mm de cada lado.

O torque nos parafusos das tampas (901.1 ou 901.8 para mancais lubrificados à óleo) do suporte de mancal deve ser aplicado diagonalmente em sequência oposta tendo como referência os seguintes valores:

Multitec 32 / 50 / 65: 30 Nm

Multitec 100 / 125 / 150: 40 Nm

Após instalação dos rolamentos, os seguintes controles precisam ser feitos:

Mancais Lubrificados a Graxa

Controlar a folga entre a tampa (360.1) e o corpo de mancal (350.1). Após apertar firmemente os parafusos (901.1), a folga deve estar entre 0,2 a 0,8 mm. A tampa (360.1) não deve de forma alguma encostar no corpo de mancal (350.1).

Mancais Lubrificados a Óleo

Controlar a folga entre a tampa (360.2) e o corpo de mancal (350.1) através de uma revisão das dimensões antes da montagem (se por acaso foram substituídos o corpo de mancal ou a tampa).

Tamanhos dos Rolamentos Mancais Lubrificados a Graxa

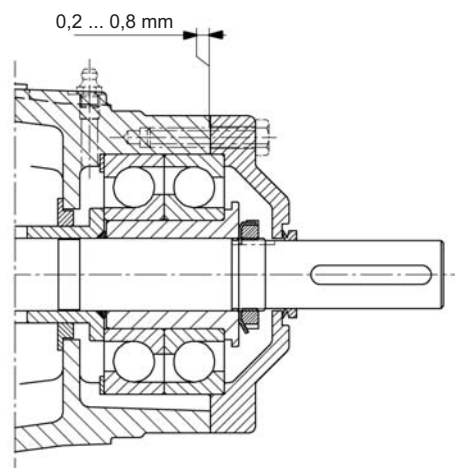


Fig. 7.4-4

Tamanho	Mancal Fixo 320.1	Mancal Livre 320.2
32	6309 C3 (*)	6309 C3 (*)
50	2 x 7309 BUA	6309 C3 (*)
65	2 x 7309 BUA	6309 C3 (*)
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3

Mancais Lubrificados a Óleo

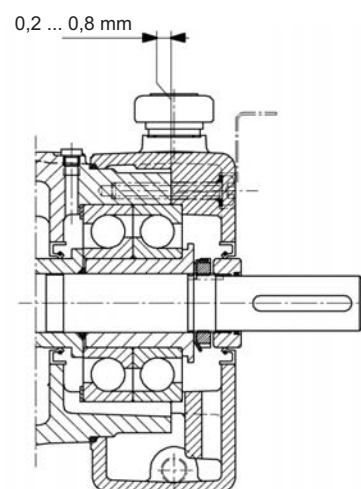


Fig. 7.4-5

Os rolamentos são iguais tanto na lubrificação a graxa como na lubrificação a óleo.

No caso de bombas importadas os rolamentos identificados com (*) são blindados.

Exceção: Ao invés dos rolamentos 6309 C3, são instalados os rolamentos 6309 C3 na lubrificação a óleo.

Mancal Livre

As versões C e D são equipadas com um rolamento rígido de esferas como o mancal radial (nas outras versões existe um mancal desliza no corpo de sucção). O anel externo do rolamento rígido de esferas deve ter folgas axiais. A montagem é feita sem os discos de ajuste axial (550.11 e 550.12).

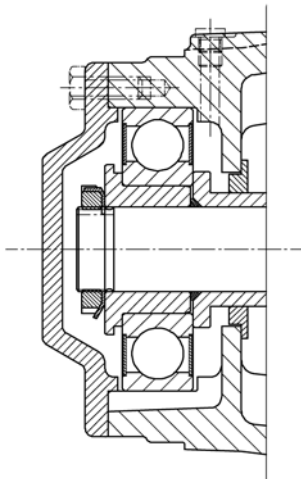


Fig. 7.4-6

7.4.4.1 Temperatura dos Mancais de Rolamento

Atenção A temperatura dos mancais de rolamento, que funcionam a 3.000 RPM ou mais podem facilmente chegar a 90°C. Verificações manuais de temperatura não são suficientes!

- Os mancais só atingem sua temperatura normal após algumas horas de operação.
- Quando uma nova bomba é acionada, a temperatura do mancal pode exceder 95°C. Após 2 ou 3 horas de operação, ela abaixará lentamente e se equilibrará após aproximadamente uma semana.
- Um aumento de temperatura pode ocorrer depois de atividades (substituição de mancais ou desmontagem do sistema hidráulico).

Se a temperatura exceder 100 °C durante o início da operação da bomba, desligue-a e faça as seguintes verificações:

- Verifique se o conjunto está corretamente alinhado.
- Remova os mancais, verifique a quantidade de graxa. Uma quantidade excessiva de graxa causará temperaturas excessivas.
- Verifique o tipo de mancal e arranjos (veja 7.4.4).
- Reinicie a bomba. Deve estar seguro que a tampa de mancal esteja apertando os anéis externos dos rolamentos de escora (mancal fixo).

7.5 Reajuste de Folgas

7.5.1 Folgas Máximas Admissíveis

As folgas máximas admissíveis no diâmetro são as seguintes:

D	
Rotores 230 e 231	
Folgas no lado da sucção	0,8 mm
Folgas no cubo do rotor	0,8 mm
Pistão 59-4	0,8 mm
Corpo de sucção 106.1 e luva distanciadora 525.2 (somente para bombas nas versões C e D)	1,0 mm se o produto for bombeado de um vaso sob vácuo 2,5 mm para todas as outras condições de operação

Se forem encontradas folgas maiores, as partes sujeitas ao desgaste devem ser substituídas.

Nota: Folgas aumentadas prejudicam a eficiência da bomba e levam a perdas do rendimento e altura de elevação.

7.5.2 Reparos

Folgas entre Rotor (231) e Corpo de Sucção (106):

Bombas tamanhos 32 a 65 para material códigos 00,01, 10, 11 e 12:

Reusinagem do corpo de sucção e colocação de um anel de vedação conforme norma ZN 1095 e reusinagem do rotor.

Para bombas de outros tamanhos e materiais:

Substituição do anel de vedação (502.1) por um anel conforme norma ZN 1095 e reusinagem do rotor.

Folga entre o Rotor (230) e Anel (550.1) respectivamente o anel de vedação (502.2): (Tamanhos 125 e 150):

Substituição do anel de vedação por um anel conforme ZN 1095 e reusinagem do rotor.

(Tamanhos 32 até 100):

O reparo pode ser feito de 3 maneiras diferentes:

- Substituição dos rotores (230) e anéis (550.1) por peças novas. O reparo é rápido, e não necessita de reusinagem das peças.
- Retrabalho dos rotores nas suas entradas, por solda sobreposta e em seguida uma reusinagem conforme o diâmetro original. Este método de reparo é realizado em rotores de material inoxidável.

Folgas entre o rotor 230 e o difusor:

A) Reusinagem dos rotores nos diâmetros da vedação dos cubos. Reusinagem dos difusores e colocação de uma bucha de vedação (conforme norma ZN 140).

B) Se por acaso a espessura do cubo, após a reusinagem, for insuficiente, substituir o rotor ou aplicar uma bucha distanciadora. Esta bucha deve ser arrastada pela chaveta do rotor; deve-se observar que o comprimento da chaveta deve ser 2/3 no rotor.

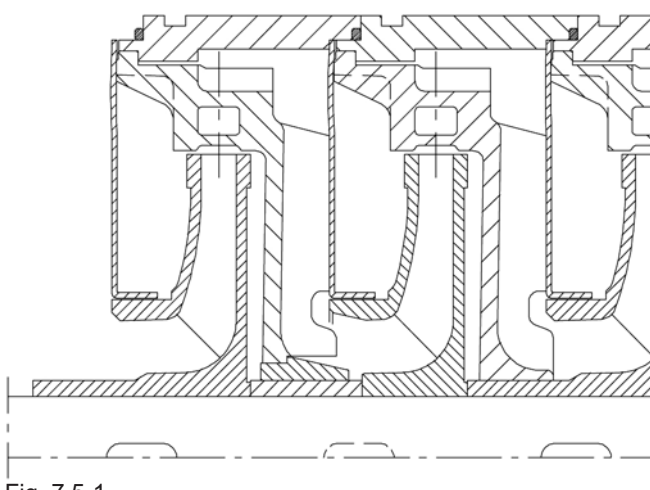


Fig. 7.5-1

Instalação e retorno ao serviço.

Favor se referir aos itens apropriados deste manual de serviço.

8. Problemas / Causas / Soluções

A bomba fornece fluxo insuficiente	O motor está sobrecarregado	A bomba não gera nenhum fluxo	Aumento da temperatura do mancal	Vazamento na bomba	Vazamento excessivo no sistema de vedação do eixo	Vibração durante a operação da bomba	Elevação excessiva da temperatura dentro da bomba	Causas	Prováveis Soluções ¹⁾
●		●					●	A bomba recalca contra pressão excessivamente alta.	<ul style="list-style-type: none"> - Regule novamente o ponto operacional. - Verifique possíveis obstruções na instalação. - Instale um ou vários rotores maiores. - Aumente a rotação (turbina, motor de explosão).
●	●					●	●	Bomba e tubulação não estão escorvadas totalmente ou não estão completamente cheias.	- Escorvar ou seja completar o enchimento.
●	●							Tubo de adutora ou rotor obstruído.	- Remover decantações na bomba e/ou tubulação.
●	●							Formação de bolhas de ar na tubulação.	- Altere o layout da tubulação. Instale uma válvula para expelir o ar.
●	●				●	●	●	Altura de sucção muito alta / NPSH disponível muito baixo.	<ul style="list-style-type: none"> - Corrigir o nível do líquido. - Abra totalmente o registro na sucção. - Alterar eventualmente o encanamento da sucção, quando as perdas na sucção for grande. - Verifique o crivo / válvula de pé e linha de sucção devido obstrução.
●	●							Entrada de ar no sistema de vedação.	<ul style="list-style-type: none"> - Limpe o canal do líquido de vedação, forneça líquido de vedação externa^{2) 3)} se necessário ou aumente a pressão. - Renovar a vedação do eixo.
●	●				●			Sentido de rotação errado.	- Alterne duas das fases do condutor de fornecimento de potência.
●	●							Rotação está muito baixa. ²⁾	- Aumente a rotação.
●	●	●				●		Desgaste das partes internas da bomba.	- Substitua os componentes gastos por novos.
	●					●		Contrapressão da bomba está mais baixa do que o especificado no pedido de compra.	- Regule o ponto especificado corretamente.
●	●							Densidade ou viscosidade do líquido bombeado mais alta do que o especificado no pedido de compra.	- 2)
	●				●	●		Aperta gaxeta está muito apertada ou torta.	- Corrija. Aumente o vazamento do aperta gaxeta levemente.
	●							Rotação está muito alta.	- Reduza a rotação. ²⁾
				●				Tirantes, parafusos, selos e gaxetas.	<ul style="list-style-type: none"> - Aperte os parafusos e as porcas dos tirantes. - Substitua as vedações.
					●			Vedação do eixo está muito gasta.	<ul style="list-style-type: none"> - Renove a vedação do eixo. - Controle a pressão do líquido de vedação.^{2) 3)}
					●			Formação de estrias ou rugosidade na bucha de proteção do eixo / bucha do eixo.	- Substitua a bucha de proteção do eixo e a vedação do eixo.
					●			Vibrações durante a operação.	<ul style="list-style-type: none"> - Melhore as condições de sucção. - Realinhe a bomba com o motor. - Rebalanceie o conjunto girante. - Aumente a pressão na entrada da bomba.
		●		●	●			O agregado está desalinhado.	- Realinhe.
		●			●	●		A Bomba submetida a tensões ou vibrações ressonantes da tubulação.	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique as conexões da tubulação e assegure a fixação da bomba. Se necessário, reduza as distâncias entre as braçadeiras de fixação dos tubos. - Fixe a tubulação usando material amortecedor de vibrações.
		●						Anéis externos dos rolamentos fixos estão soltos.	- Aperte os anéis externos dos rolamentos fixos axialmente.
		●						Empuxo axial aumentado. ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a folga / ajuste axial do rotor. - Verifique as folgas no anel de vedação, a posição axial e entre a bucha e pistão de equilíbrio.
		●				●		Quantidade insuficiente ou excessiva de lubrificante ou lubrificante inadequado.	- Complete, reduza ou troque o lubrificante.
	●							Distância do acoplamento não está de acordo com o especificado.	- Corrigir a distância de acordo com o plano de instalação.
●	●							O motor só está trabalhando em duas fases.	<ul style="list-style-type: none"> - Substitua o fusível defeituoso. - Verifique as conexões do cabo elétrico.
		●			●	●		O conjunto girante não está balanceado.	<ul style="list-style-type: none"> - Limpe os rotores. - Rebalancear o conjunto girante.
		●			●	●		Mancais defeituosos.	- Monte novos mancais.
		●			●	●		Volume bombeado é pequeno.	- Aumente o volume mínimo.
					●			Falha na linha de alívio.	- Aumente a área de passagem.
●	●	●				●		Em caso de operação em paralelo, válvula de retenção com defeito ou Sem esta.	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique a válvula de retenção. - Instale válvula de retenção.
					●			Instalação incorreta do aperta gaxeta. Gaxeta não é apropriado.	- Verifique.
				●	●	●		Refrigeração inadequada da câmara de vedação do eixo.	- Verifique a passagem livre na tubulação de refrigeração.
●		●		●	●			Alteração na seção transversal no encanamento de retorno do líquido de equilíbrio. Desgaste no dispositivo de equilíbrio.	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique o encanamento do líquido de retorno. - Verifique a folga entre a bucha e o pistão de equilíbrio.

1) Para verificar e alterar as avarias (falhas) em peças as quais se encontram sob pressão, alivie a bomba da pressão.

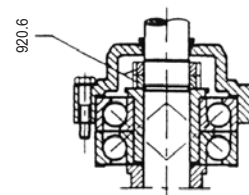
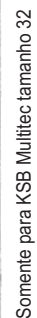
2) É necessário pedir instruções.

3) Execução de vedação somente sob consulta.

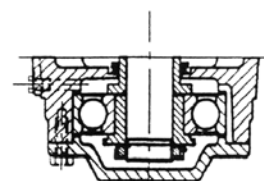
Bombas Tamanhos 32, 50, 65 e 100 Instalação Tipo C (sem pistão)



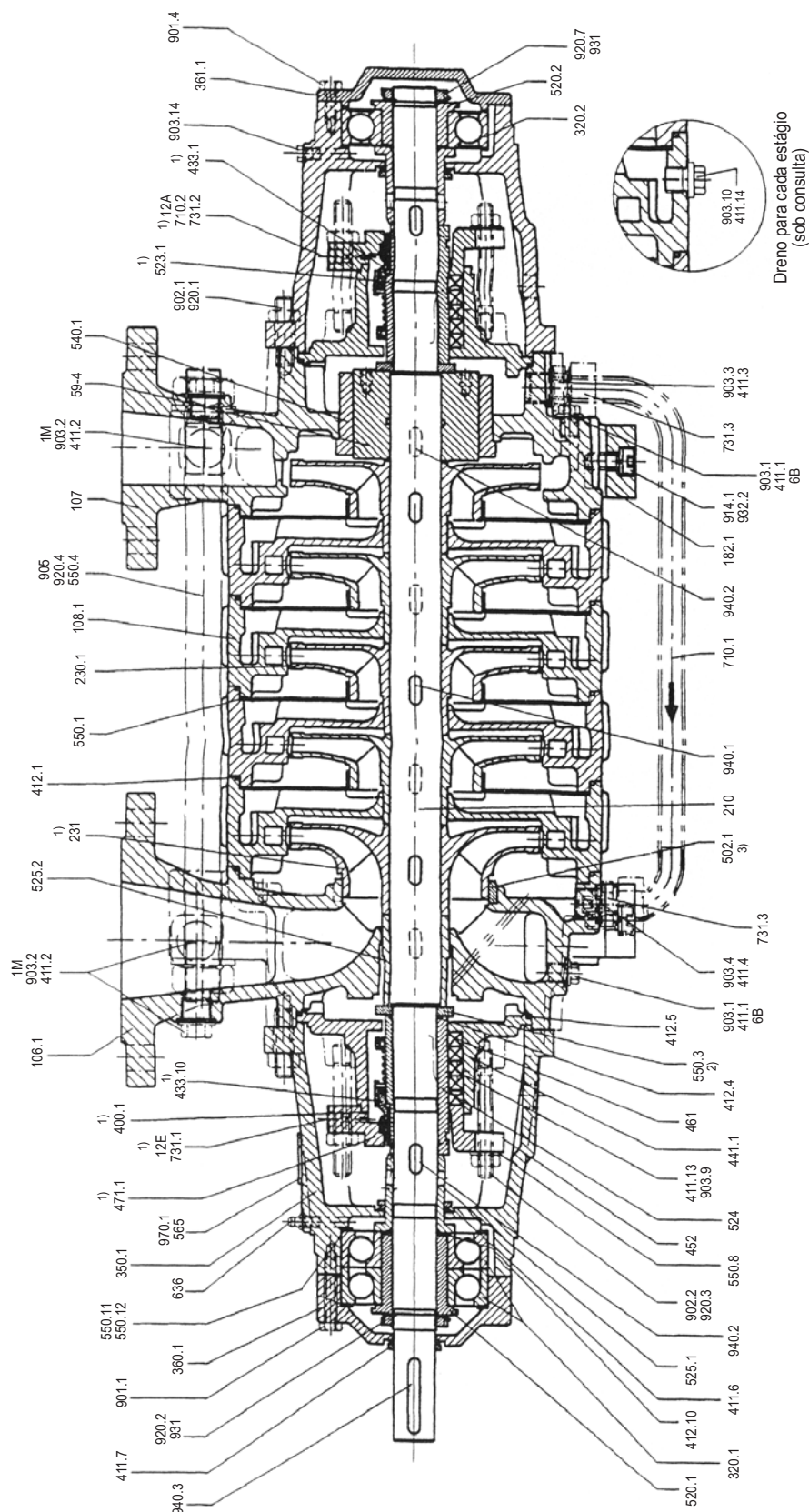
- OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.



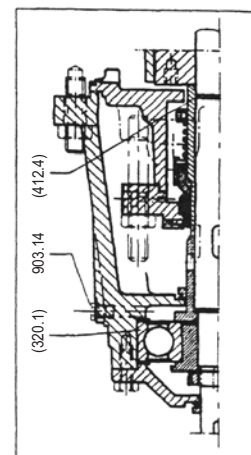
KSB Multitec tamanho 100



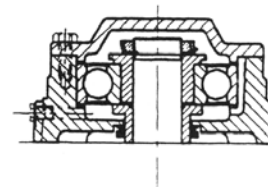
Bombas Tamanhos 32, 50, 65 e 100 Instalação Tipo D (com pistão)



Dreno para cada estágio
(sob consulta)



Somente para KSB Multitec tamanho 32



KSB Multitec tamanho 100

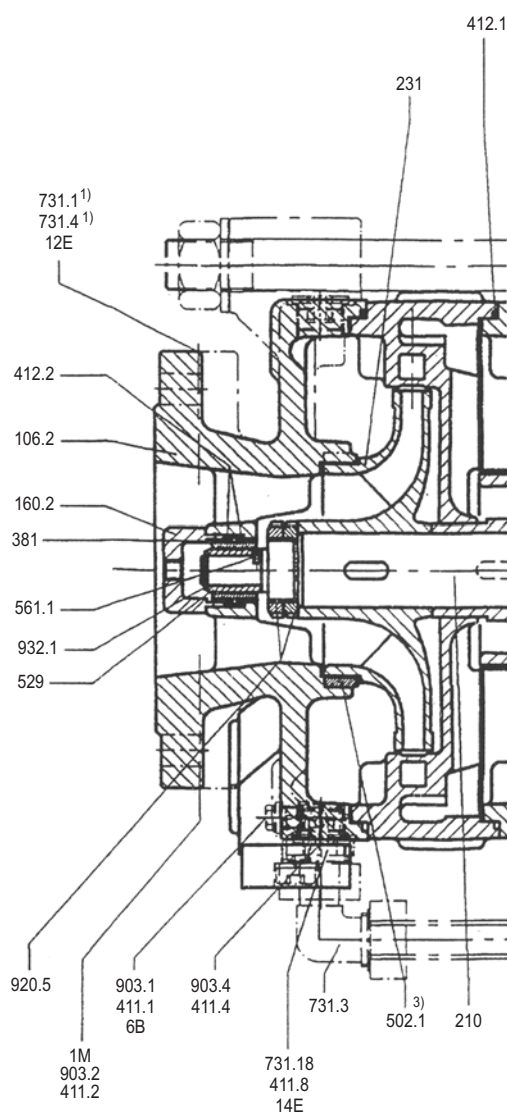
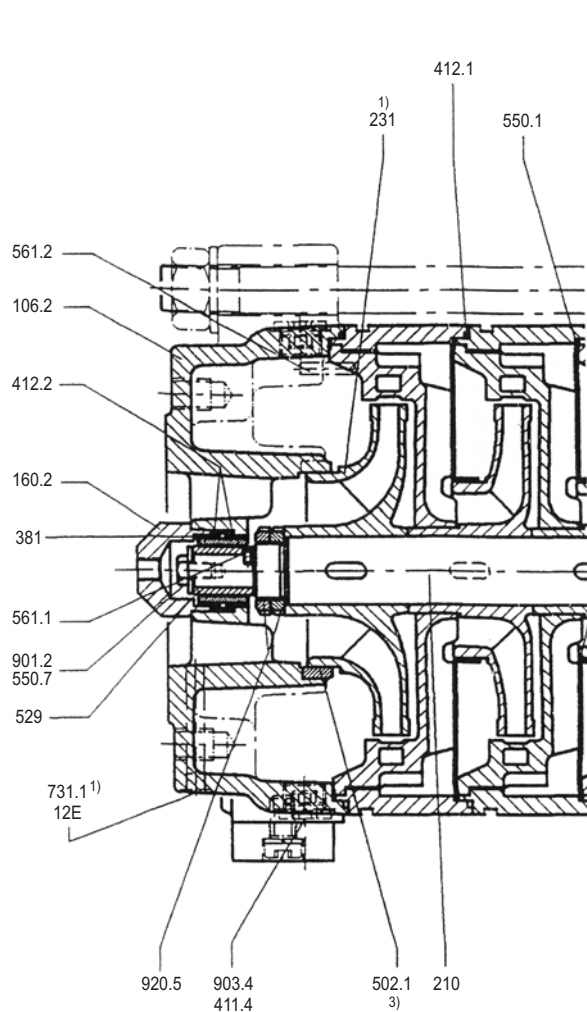
- 1) somente para selo mecânico.
- 2) a partir da bomba tamanho 100.
- 3) exceto para bomba tamanho 32.

OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

- OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

**Flange de Sucção Axial para
Bombas até Tamanho 50
Instalação Tipo A**

**Flange de Sucção Axial para
Bombas Tamanho 65 e Acima
Instalação Tipo A**



- 1) somente para selo mecânico.
2) a partir da bomba tamanho 100.
3) exceto para bomba tamanho 32.

OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a pump or engine component, showing a cross-section with various parts labeled with numbers and letters. The drawing includes a central shaft with multiple bearings and seals, and a large housing. A list of parts is provided on the right side of the drawing.

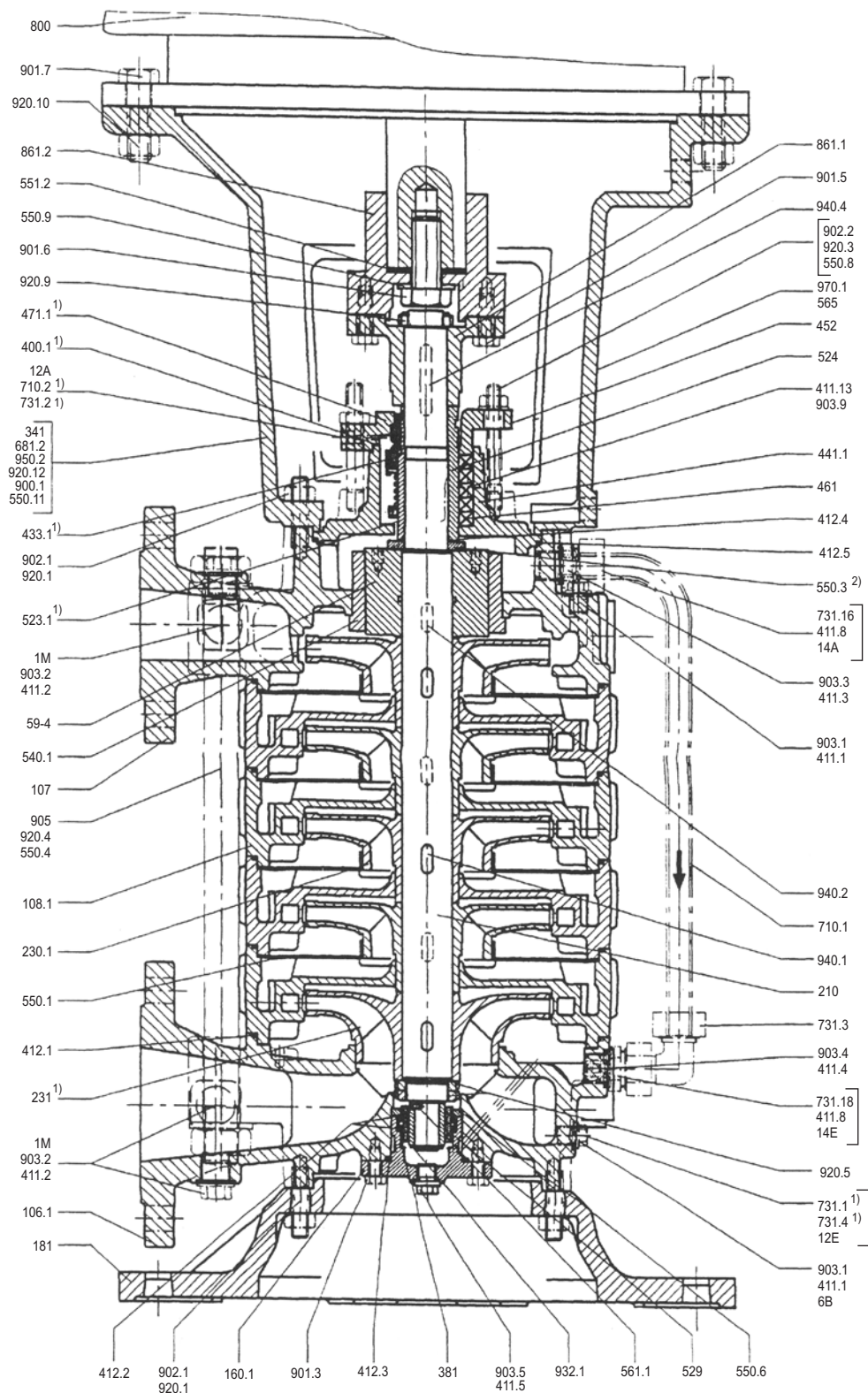
Parts list (from top to bottom):

- 800
- 920.10
- 901.7
- 861.2
- 550.9
- 901.6
- 551.2
- 920.9
- 901.5
- 940.4
- 861.1
- 710.2, 1)
- 731.2
- 12A
- 433.1
- 1)
- 902.1
- 920.1
- 523.1
- 400.1
- 1)
- 471.1
- 523.1
- 400.1
- 1)
- 59.4
- 540.1
- 903.2
- 411.2
- 1M
- 107
- 905
- 920.4
- 550.4
- 108.1
- 230.1
- 412.1
- 550.1
- 231
- 1)
- 106.1
- 903.2
- 411.2
- 1M
- 412.2
- 160.1
- 901.3
- 412.3
- 381
- 903.5
- 411.5
- 561.1
- 932.1
- 529
- 550.6
- 920.5
- 89-8
- 903.4
- 411.4
- 731.18
- 411.8
- 14E
- 901.12
- 920.11
- 550.12
- 731.3
- 210
- 710.1
- 940.1
- 940.2
- 182
- 914.1
- 932.2
- 411.8
- 14A
- 903.1
- 411.1
- 6B
- 412.5
- 550.3
- 2)
- 412.4
- 441.1
- 903.9
- 411.13
- 452
- 550.8
- 902.2
- 920.3
- 565
- 970.1
- 341
- 681.2
- 950.2
- 920.12
- 900.1
- 550.11

- 1) somente para selo mecânico.
- 2) Exceto para bomba tamanho 32.

OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

Bombas Tamanhos 32, 50 e 65 Instalação Tipo V

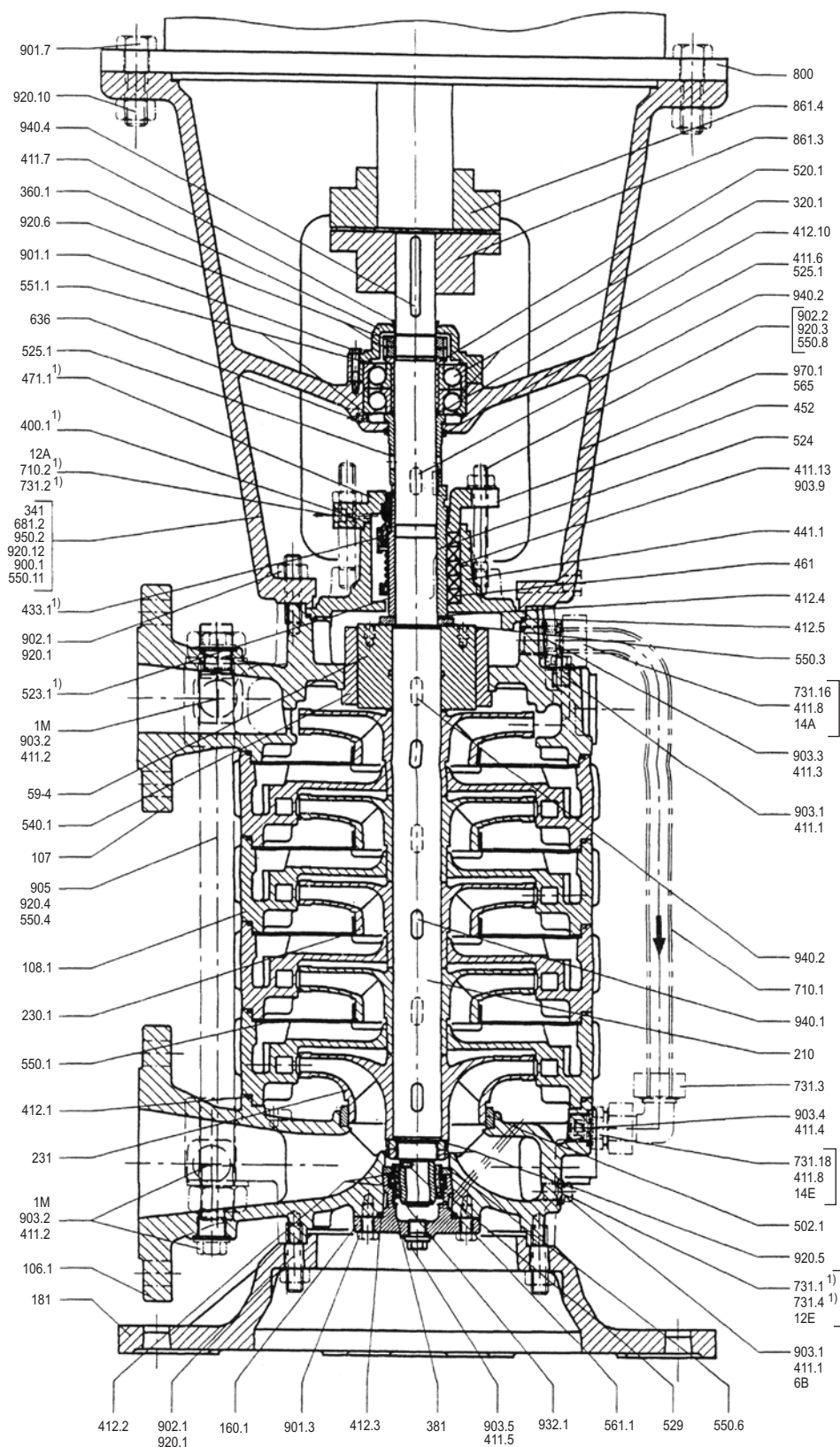


1) somente para selo mecânico.

2) Exceto para bomba tamanho 32.

OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

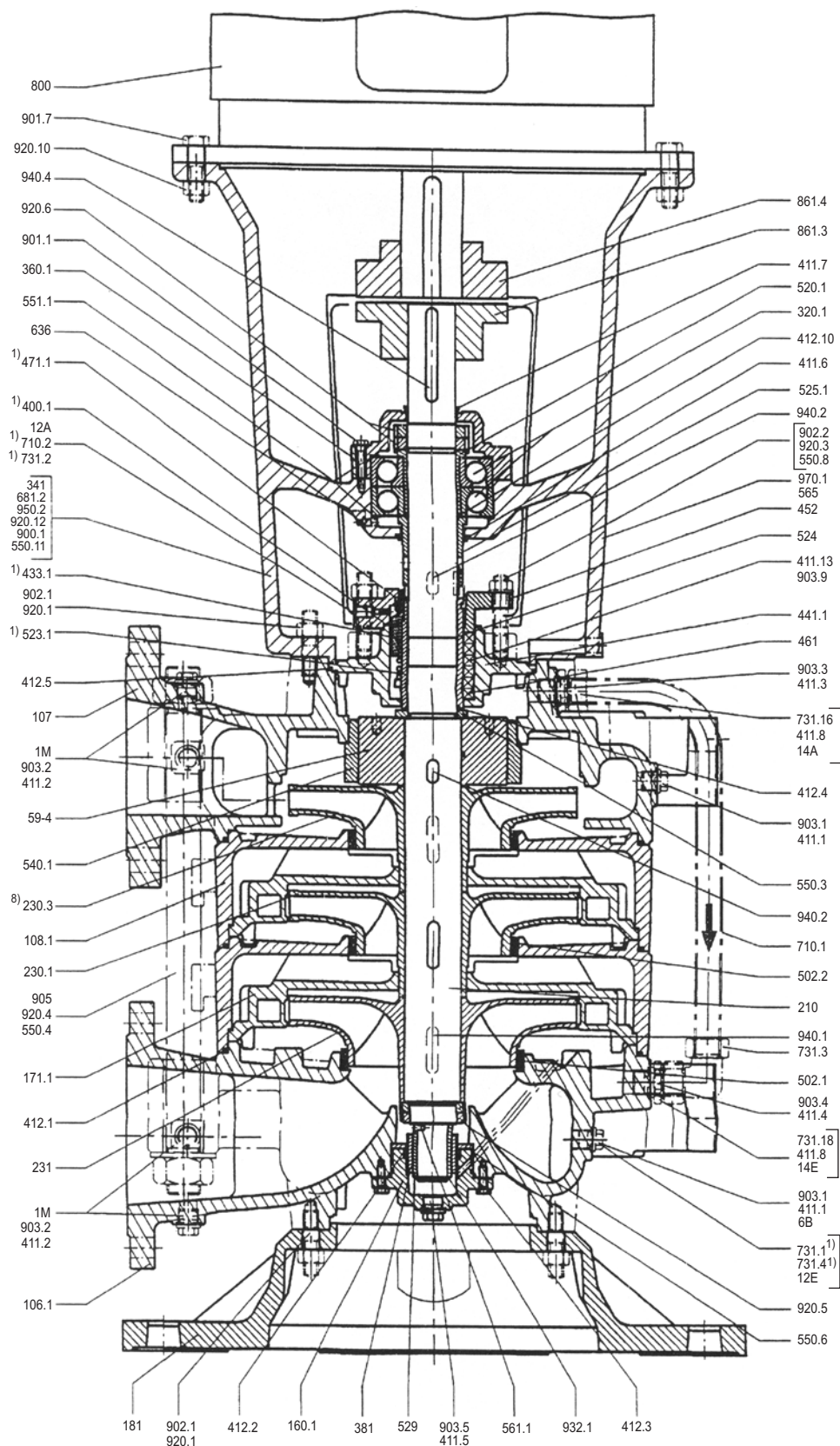
Bombas Tamanhos 100 Instalação Tipo V



1) somente para selo mecânico.

OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

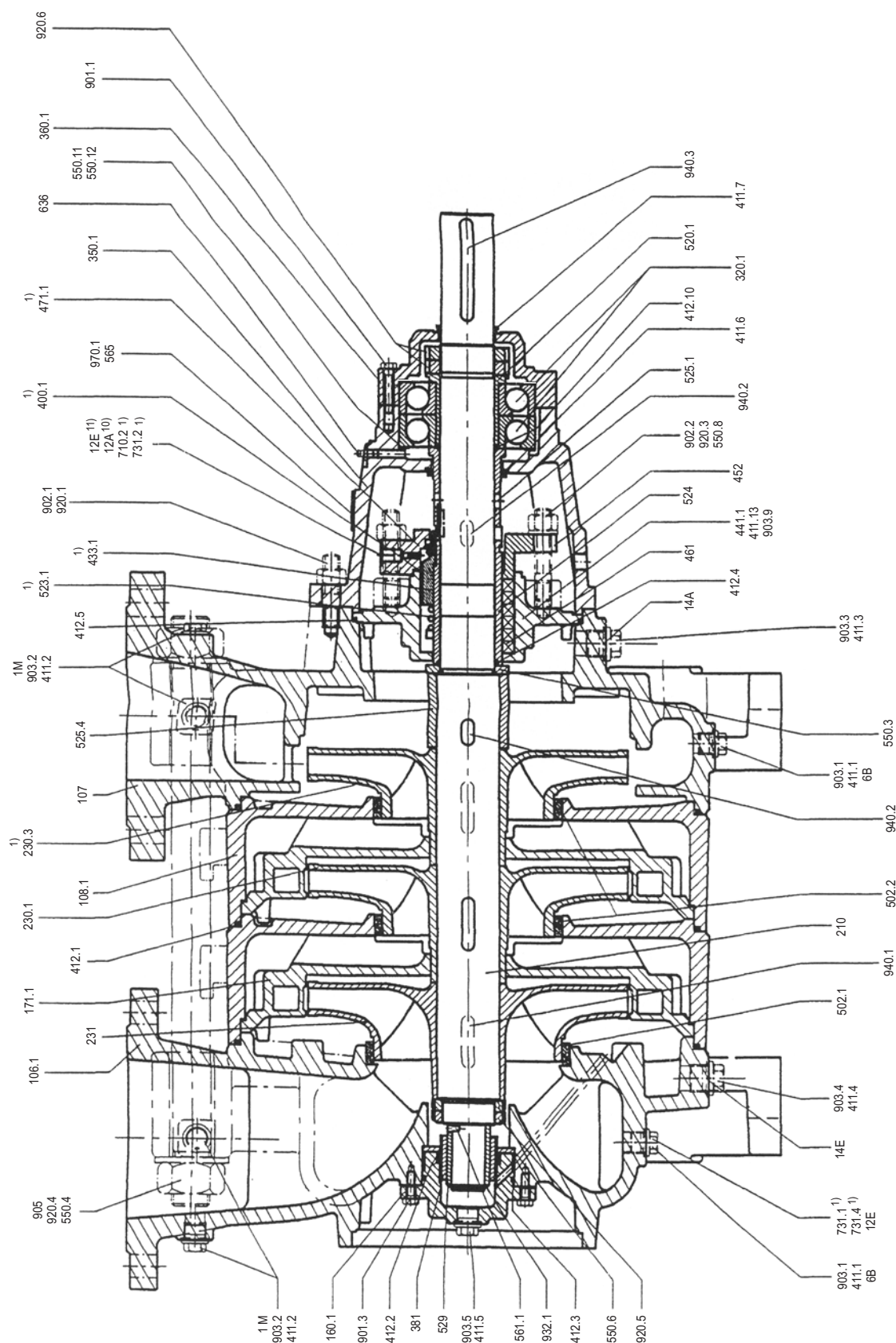
Bombas Tamanhos 125 Instalação Tipo V



1) somente para selo mecânico.

OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

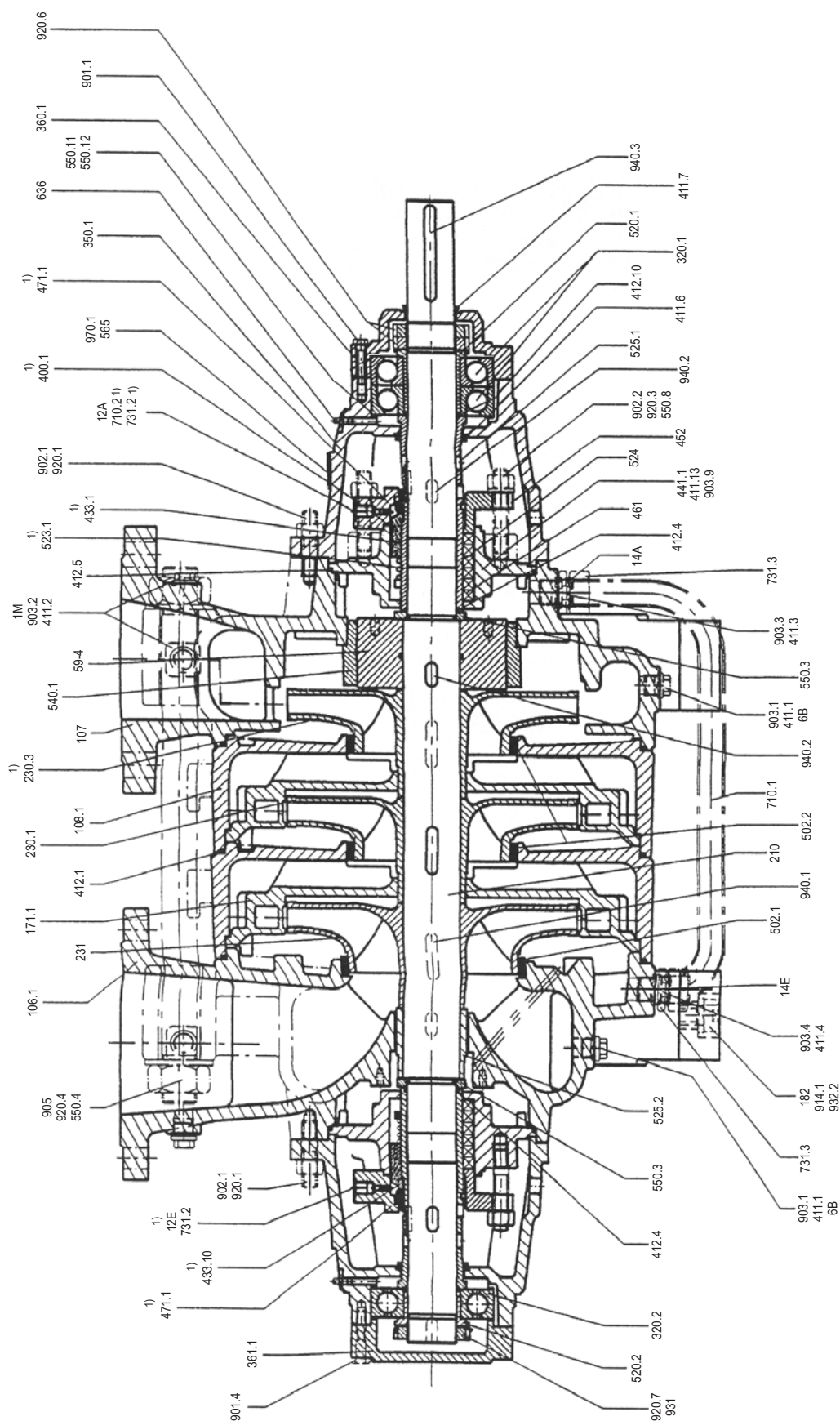
Bombas Tamanhos 125 e 150 Instalação Tipo B



1) somente para selo mecânico.

OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

Instalação Tipo C



1) somente para selo mecânico.

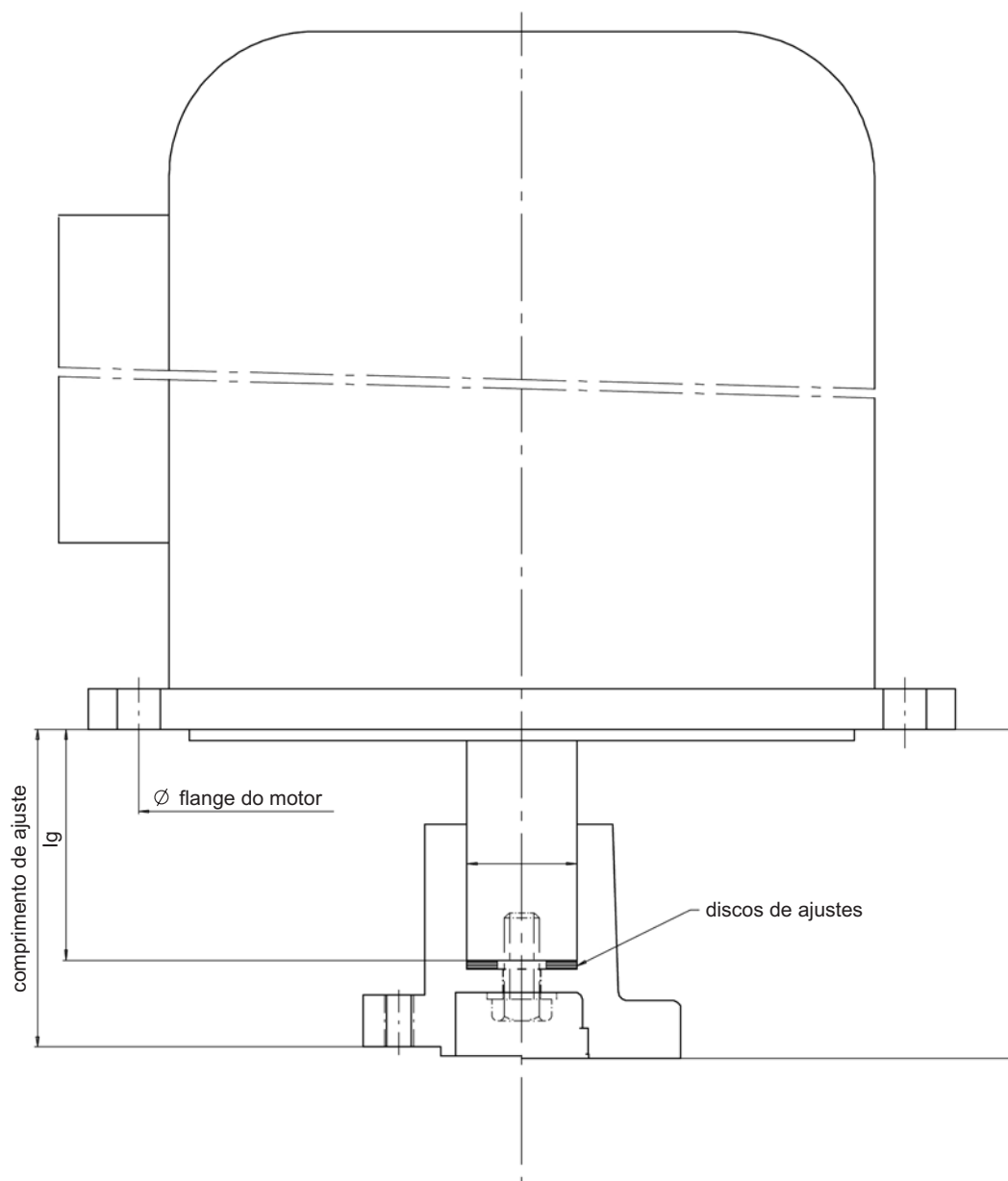
OBS.: Anel de vedação 411, aplicável somente para flanges Norma DIN.

9.1 Lista de Componentes

Peça Nº	Descrição
106.1 / 106.2	Corpo de Sucção
107	Corpo de Descarga
108.1	Corpo de Estágio
160.1 / 160.2	Tampa
171.1	Difusor
182	Pé
210	Eixo ¹⁾
230	Rotor ¹⁾
231	Rotor de Sucção ¹⁾
320.1 / 320.2	Mancal de Rolamento ¹⁾
341	Lanterna de Acionamento
350	Corpo do Mancal
360.1	Tampa do Mancal
361.1	Tampa do Mancal do lado não acionado
381	Cartucho do Mancal
411.1/2/3/4/5/6/7/8	Anel de Vedação ¹⁾
412.1/2/3/4/5	Anel "O" ¹⁾
441.1	Caixa de Selagem
452	Aperta Gaxeta
461	Cordão da Gaxeta
502.1 / 502.2	Anel de Desgaste do Corpo
520.1 / 520.2	Luva ¹⁾
524	Luva Protetora do Eixo
525.1 / 525.2	Luva Distanciadora ¹⁾
529	Luva do Mancal SiC ¹⁾
540	Bucha ¹⁾
550.1/2/3/4/5/6/8/9	Arruela / Disco ¹⁾
550.11 / 550.12	Anel Distanciador
561.1	Pino Cilíndrico ¹⁾
565	Rebite
59-4	Pistão
594	Placa de Assento
636	Pino Graxeiro
710.1	Tubo
731.1/3/4/5	Conexão
800	Motor
861.1/2/3/4	Parte do Acoplamento
901.1/2/3/4/5/6/7	Parafuso de Cabeça Sextavada
902.1 / 902.2	Prisioneiro
903.1/2/3/4/5	Bujão
905	Tirante
914.1	Parafuso Allen
920.1/2/3/4/5/6/7/8/9	Porca
932 / 932.1	Anel de Segurança
940.1/2/3/4	Chaveta
970.1	Plaqueta

1) Peças sobressalentes recomendadas (ver seção 7.3.7).

Ajustando dimensões para alinhamento do acoplamento, bombas tamanhos 32 a 65
Bombas tipo E, Ex, F, Fx, V, Vx



\varnothing Flange do Motor	Multitec	Eixo do Motor		Comprimento de Ajuste + 0,25 - 0,25
		\varnothing	lg	
F 165	32 - 50	24	50	80
F 215	32 - 50 - 65	28	60	90
F 265	32 - 50 - 65	38	80	110
F 300	32 - 50 - 65	42 / 48	110	140
F 350	65	55	110	140
F 250	32 - 50	55	110	143
F 400	32 - 50 - 65	55	110	143
F 400 / 500	32 - 50 - 65	60	140	173
F 500	65	65	140	173

19.09.2008

A1777.8P/5