



## Prefácio

Mesmo a melhor máquina não pode sempre trabalhar satisfatoriamente, se não for cuidada e mantida conforme as prescrições. Pedimos, pois, entregar este manual de instruções ao pessoal encarregado da manutenção.

Caso desejado, poderemos fornecer mais um exemplar do mesmo.

Não nos responsabilizamos por defeitos decorrentes da inobservância destas prescrições de serviço.

Em encomendas de peças sobressalentes ou de reserva deve ser indicado, além do número da peça e de sua denominação constantes no desenho em corte (páginas 15, 16), também o número de fabricação da bomba. Este número é indicado na plaqueta da bomba, bem como gravado no flange de aspiração da mesma.

## Índice

1. — GARANTIA . . . . .	2
2. — GENERALIDADES SOBRE A INSTALAÇÃO DA BOMBA . . . . .	2
2.1 - Descrição da bomba . . . . .	2
2.2 - Tubulações . . . . .	2
2.2.1 - Tubulações de aspiração e de afluência . . . . .	2-3
2.2.2 - Tubulação de recalque . . . . .	3
2.2.3 - Tubulação de compensação de vácuo. . . . .	3
3. — MONTAGEM . . . . .	4
3.1 - Colocação e alinhamento do grupo. . . . .	4
3.2 - Colocação da luva elástica . . . . .	5
3.3 - Engaxetamento . . . . .	5
3.4 - Enchimento do cavalete dos mancais com óleo lubrificante . . . . .	5-6
4. — INÍCIO DE FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO	
4.1 - Início de funcionamento . . . . .	6
4.2 - Parada da bomba. . . . .	6
4.3 - Supervisão do serviço e manutenção . . . . .	6
4.3.1 - Supervisão geral. . . . .	6
4.3.2 - Manutenção dos mancais . . . . .	6-7
4.3.3 - Manutenção da gaxeta . . . . .	7
5. — ANORMALIDADES NO FUNCIONAMENTO E ELIMINAÇÃO DAS MESMAS	7
5.1 - Vazão insuficiente da bomba . . . . .	7-8
5.2 - Sobrecarga do motor de acionamento. . . . .	8
5.3 - Pressão excessiva da bomba . . . . .	8
5.4 - Vazamento da câmara de resfriamento . . . . .	8
5.5 - Vazamento da gaxeta . . . . .	8
5.6 - Aquecimento dos mancais . . . . .	8
6. — DESMONTAGEM E MONTAGEM. . . . .	9-10
7. — MEDIDAS DA PONTA LIVRE DO EIXO E DA CÂMARA DA GAXETA. . . . .	11
8. — EXECUÇÕES DE ENGAXETAMENTO. . . . .	12-13
Figuras em corte e relação de peças . . . . .	14-15
— Execução K . . . . .	14
— 2 estágios Execução K . . . . .	14
— Execução K com resfriamento nas gaxetas. . . . .	15
9. — TABELA DE INTERCAMBIABILIDADE DE PEÇAS . . . . .	16

## 1. Garantia

**Garantimos as nossas bombas segundo nossos "Termos de Garantia", sendo que esta será nula:**

-se a bomba recalcar materiais não mencionados em nossa Confirmação de Pedido, se o líquido a ser recalçado contiver areia ou outros elementos abrasivos. se surgirem defeitos provenientes de manutenção negligente, serviço ininterrupto exagerado, materiais inadequados de serviço, montagem deficiente, ou colocação inadequada das tubulações, para defeitos causados por corrosão, abrasão ou fenômenos eletrolíticos. As recomendações quanto ao material a ser aplicado baseiam-se em experiências do fabricante, porém não incluem garantia para os defeitos mencionados.

## 2. Generalidades sobre a instalação da bomba

### 2.1 Descrição da bomba

A estrutura da bomba é demonstrada nos desenhos em corte anexos.

Nos tamanhos até 100-33 inclusive, como também nos tamanhos 125-20 e 125-26, o corpo da bomba é livremente fixado ao cavalete dos mancais por meio de flanges. Nos outros tamanhos o corpo é adicionalmente apoiado por pés reforçados e o eixo é protegido por buchas na parte da gaxeta.

Parte das bombas é executada com dois e três estágios.

Para líquidos com temperaturas superiores a 80°C e até o máximo de 130°C a gaxeta é resfriada por meio de uma câmara de resfriamento.

### 2.2 Tubulações

#### 2.2.1 Tubulações de aspiração e de afluência

O serviço perfeito da bomba depende da montagem exata da tubulação de aspiração. esta deve ser absolutamente estanque e montada de modo a evitar a formação de bolsas de ar. para tal, deve ter um aclave para a flange de aspiração da bomba.

Em tubulações horizontais a ligação entre o tubo de aspiração e a boca de aspiração da bomba, quando de diâmetros diferentes, deve ser feita por meio de redução excêntrica (fig. 1, pos. 1).

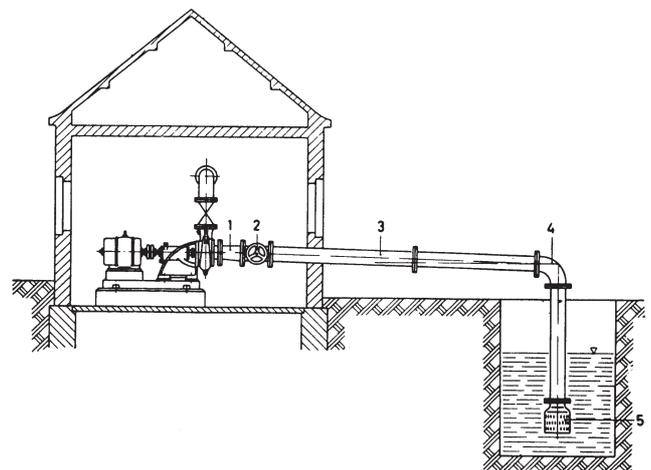


fig. 1 Colocação correta da tubulação de aspiração

1. Peça de redução concêntrica provoca formação de bolsas de ar, portanto usar redução excêntrica.
2. Válvula com a haste na vertical provoca também a formação de bolsas de ar, portanto esta deve ser montada com a haste na horizontal (a válvula na tubulação de aspiração deve sempre estar completamente aberta durante o serviço).
3. A tubulação de aspiração deve sempre ter um ligeiro declive para o poço.
4. Aplicar somente curvas de raio grande, evitar cotovelos.
5. Montar o crivo ou a válvula de pé a uma profundidade suficiente para evitar a aspiração de ar no caso de abaixamento do nível de água no poço.

Se por um lado, a entrada da água (válvula de pé) deve ficar abaixo do nível mínimo de água no poço para evitar a aspiração do ar, não deve por outro lado, ficar muito perto do fundo do poço, evitando-se revolver e aspirar o lodo e a areia, visto que isso poderá provocar um desgaste prematuro ou entupimento da bomba.

O diâmetro nominal do flange de aspiração da bomba não determina o diâmetro da tubulação de aspiração. A velocidade da água nesta tubulação não deve ser superior a 2m/seg. Cada bomba deve ter tubulação de aspiração em separado. Se isto, em casos especiais, se tornar impossível, deve a tubulação de aspiração ser escolhida para velocidade de água pequena e preferivelmente de um só diâmetro até a última bomba (fig. 2a e 2b).

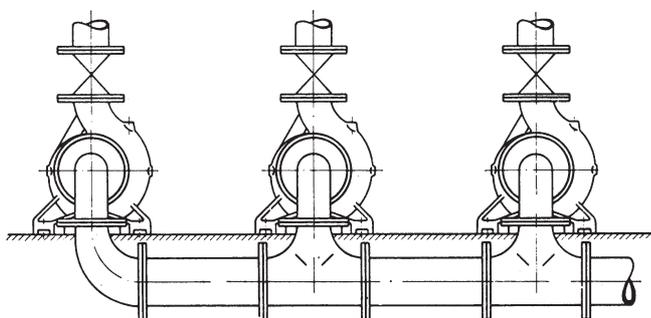


fig. 2a

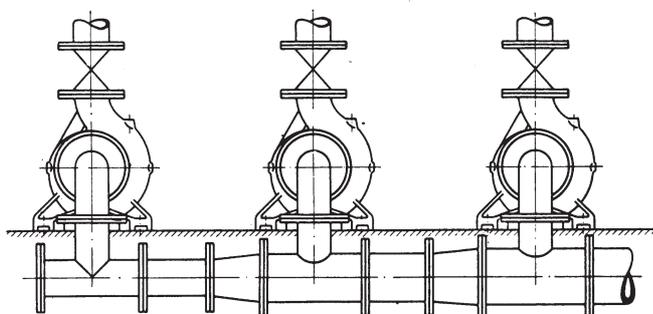


fig. 2b

Ligação de diversas bombas à mesma tubulação de aspiração  
a) certo, b) errado

Curvas fechadas, mudanças repentinas do diâmetro, bem como da direção do jato de água, devem ser evitadas. Deve-se observar, que as guarnições entre os flanges dos tubos não sobressaiam por dentro da tubulação.

Se não há bomba disponível para escovar o tubo de aspiração, deve o mesmo ser fechado por uma válvula de pé. Esta válvula geralmente recebe um crivo, para evitar que corpos estranhos cheguem até a bomba. § Tubos enterrados devem, antes de cobertos, ser testados com 3 a 4 atm. de pressão. Registros instalados na tubulação de aspiração devem ser colocados com a haste em posição horizontal ou vertical para baixo, para evitar a formação de bolsas de ar. É preferível escolher registros dotados de dispositivo de água de vedação ou câmara de água.

Se a bomba trabalha afogada, deve o tubo de afluência sempre ter ligeiro declive para a bomba, afim de evitar a

formação de bolsas de ar. De resto, prevalecem os mesmos pontos de vista como os relativos à constituição e montagem de tubos de aspiração.

Recomenda-se a instalação de um registro no tubo de afluência, afim de evitar a entrada da água afluente em caso de revisão da bomba.

Os dispositivos de fechamento no tubo de aspiração ou condutor afluente servem unicamente para impedir a afluência da água e devem estar completamente abertos durante o serviço.

### 2.2.2 Tubulação de recalque

Também o diâmetro do tubo de recalque não é determinado pelo diâmetro do flange de pressão da bomba. A velocidade da água no tubo de recalque não deve ultrapassar 3 m/seg. Curvas e derivações estreitas também devem ser evitadas na tubulação de pressão. Para pressões acima de 15 m ou comprimentos maiores de tubos, recomendamos a instalação de uma válvula de retenção. Esta válvula recebe, em caso de parada repentina, os golpes de ariete, protegendo assim a bomba e a válvula de pé. A instalação de um registro é conveniente para regular o volume desejado e para evitar a sobrecarga da máquina de acionamento.

### 2.2.3 Tubulação de compensação de vácuo

Se o líquido afluente à bomba sob ação do vácuo, o que sempre ocorre com as bombas purgadoras, deve ser instalado um tubo de compensação de vácuo (Fig. 3). Por meio deste tubo serão separadas as partículas de ar e gás, arrastadas pela água.

A tubulação de compensação de vácuo deve ser desviada perto da boca de aspiração, em cima, e retornar ao tanque de afluência (entrada no ponto mais alto do tanque). O diâmetro deste tubo depende do volume de recalque e varia entre 1" e 2".

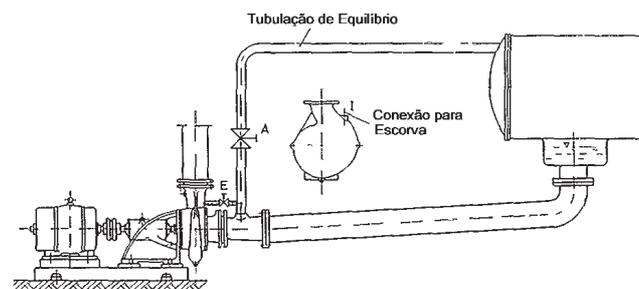


fig. 3 Tubo de compensação de vácuo

### 3. MONTAGEM

#### 3.1 Colocação e alinhamento do grupo

A bomba, quando fornecida com motor e base, estará alinhada com o motor e parafusada na base.

Em fundações de concreto deve-se verificar a completa pega do cimento e a conseqüente secagem da fundação, antes da colocação do grupo. A base será nivelada por meio de nível de bolha e deverá ser calçada, se necessário, para alcançar a posição certa. Depois de nivelada, deve ser chumbada com argamassa de cimento de pega rápida 1:2. Prestar atenção para que todas as aberturas da base sejam completamente preenchidas com a argamassa e que não fique nenhuma cavidade. Os parafusos de ancoragem devem ser apertados bem firme e uniformemente somente após a pega do cimento. Na colocação das tubulações deve-se observar, que as mesmas encostem nos flanges da bomba sem esforço. Terminado este serviço, o acoplamento deve ser cuidadosamente controlado e, em caso de necessidade, realinhado (vide 3.2). Em seguida, o motor poderá ser fixado, com o aperto final dos parafusos. Após a montagem, o grupo deve permitir fácil movimentação à mão, pelo acoplamento. Uma montagem mal executada terá como conseqüências, perturbações no serviço e desgaste das partes internas da bomba.

Se o motor de acionamento não fôr de nosso fornecimento a montagem deverá ser executada da mesma forma como acima descrita.

O mesmo cuidado é necessário na montagem com acionamento por correia. Os eixos de acionamento e da bomba devem situar-se em plano absolutamente paralelo, para a correia não se movimentar em plano inclinado e deslizar da polia. Deve-se verificar, que a correia não esteja muito apertada ou muito solta. Uma correia muito esticada sobrecarrega o eixo da bomba e os mancais; uma correia muito solta diminui a capacidade da bomba. A correia deve ser da melhor qualidade, fina, flexível e bem colocada. Outros tipos de emenda, grampos para correia e semelhantes, provocam marcha irregular com desgaste prematuro.

A relação das velocidades deve ser pequena e não passar de 1:6. Em relações maiores até 1:20 deve ser montado um esticador de correia. Usando-se correias em V, a relação 1:10 não deve ser ultrapassada.

Terminada a instalação, deve ser verificado o movimento livre do eixo da bomba, movimentando-se a polia acionadora. Um eventual defeito deve ser eliminado pela ação recíproca de afrouxamento ou aperto das porcas dos parafusos de ancoragem. A mesma prova se repete após a colocação dos tubos para evitar tensões nos mancais.

Para alcançar uma marcha praticamente silenciosa e evitar que o ruído das vibrações seja transmitido às tubulações, poderá, às vezes, se tornar necessário o assentamento da base da bomba sobre amortecedores oscilantes de aço, assim como a instalação de compensadores entre a bomba e a tubulação de aspiração e recalque.

#### 3.2 Colocação da luva elástica

No caso de acoplamento direto, bomba e motor de acionamento são ligados por meio de luva elástica. Para a transmissão de pequenas capacidades usam-se luvas com disco de borracha (fig. 4), para capacidades maiores, luvas de acoplamento com pinos e buchas revestidas de borracha (fig. 5).

**Os eixos da bomba e do motor devem ser cuidadosamente alinhados** visto que diferenças no alinhamento provocam rápida danificação das partes elásticas do acoplamento, além de possíveis estragos na bomba. O grupo está corretamente alinhado se uma régua, posta sobre as 2 metades do acoplamento e em plano paralelo ao eixo, tiver em todos os pontos a mesma distância do eixo.

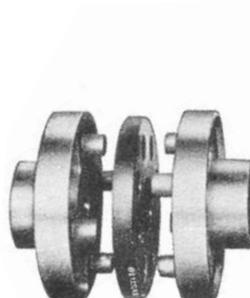


fig. 4  
Acoplamento de disco de borracha

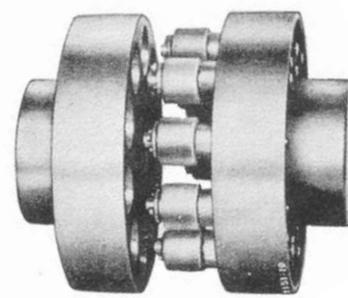


fig. 5  
Acoplamento de pinos com buchas revestidas de borracha

Além disso, as 2 metades do acoplamento devem ser equidistantes em toda a sua periferia. Isto deve ser verificado por meio de compasso de calibre ou cunha (fig. 6) e (fig. 7).

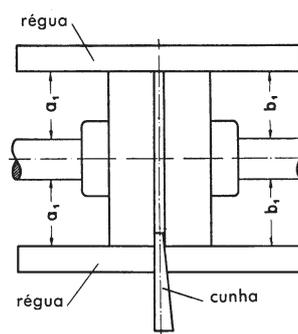


fig. 6  
Alinhamento do acoplamento com cunha ou régua

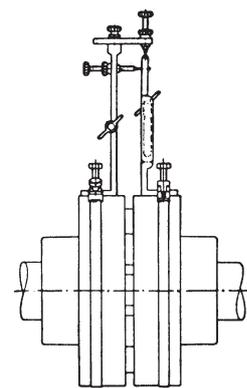


fig. 7  
Dispositivo de alinhamento do acoplamento

Se no decorrer do tempo se apresentarem sinais de desgaste nos pinos de borracha ou no disco de borracha, essas peças deverão ser substituídas em tempo.

Para remover o acoplamento, a máquina de acionamento ou a bomba deve ser retirada do grupo. A luva deve ser removida por meio de qualquer extrator usual (fig. 8), porém nunca com pancadas, que danificariam os rolamentos.

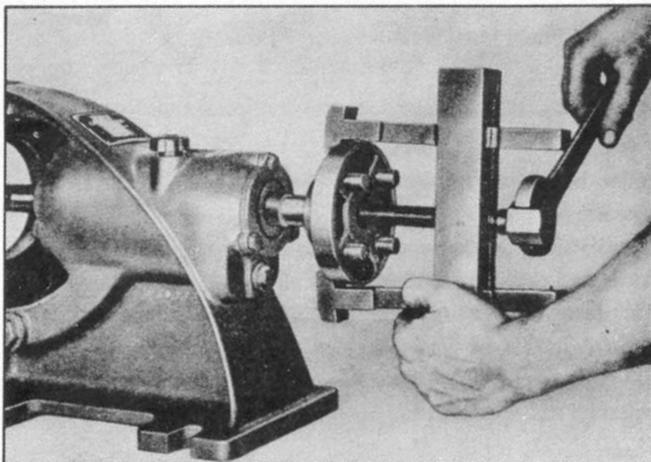


fig. 8 Retirada do acoplamento

O acoplamento não deve entrar em contato com óleo ou graxa, os quais atacam as partes de borracha. Para verificação do sentido de rotação do motor, a bomba deve ser desacoplada.

### 3.3 Engaxetamento

As bombas são despachadas sem carga de gaxeta; esta segue junto à bomba.

A gaxeta pode cumprir a sua finalidade somente se cuidadosamente empacotada. A câmara da gaxeta, o eixo e a bucha de proteção do eixo (quando houver) devem ser cuidadosamente limpos antes do engaxetamento. Os anéis de gaxeta devem ser cortados em forma oblíqua, em ambas as extremidades (fig. 9a), após ter medido o seu comprimento no eixo; pode-se usar também um tubo ou pedaço de madeira redondo, com o mesmo diâmetro do eixo, devendo-se proceder como demonstrado pela fig. 9b. Colocadas no eixo, as extremidades dos anéis devem entrar em ligeiro contato.

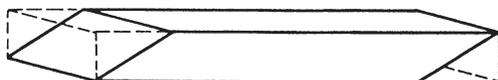


fig. 9a

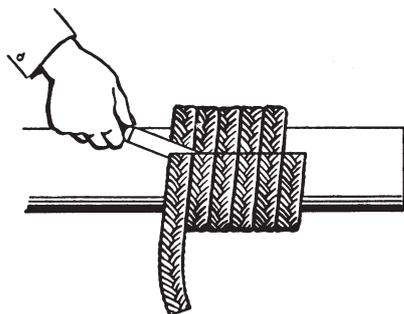


fig. 9b

Antes de serem colocados, os anéis devem ser embebidos em óleo. Cada anel é empurrado para trás por meio de aperta-gaxeta. As juntas dos anéis devem ser deslocadas em 90° (fig. 10). A posição do cadeado d'água na câmara da gaxeta é mostrada em "execuções da câmara da gaxeta", pág. 12 e 13. Os anéis da gaxeta e o cadeado d'água devem ser colocados conforme indicado. Para evitar o aperto do aperta-gaxeta em posição oblíqua, deve-se observar, após o engaxetamento da bomba, uma distância mínima de 5mm, medida a partir do início da câmara de gaxeta e internamente à mesma. Este espaço será utilizado como guia do aperta-gaxeta, cujas porcas devem ser apertadas leve e uniformemente.

Quando a bomba é fornecida com selo mecânico, este já se acha devidamente colocado.

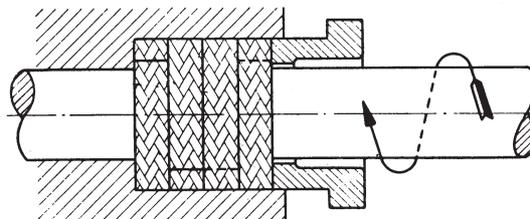


fig. 10 Colocação deslocada dos anéis da gaxeta

Geralmente, a câmara de engaxetamento é ligada à parte de pressão da bomba por meio de uma furação, permitindo a passagem da água de vedação. Em caso de pequena altura de recalque e grande altura de aspiração, a pressão da água de vedação sobre a gaxeta não é suficiente para evitar a aspiração do ar. Neste caso (com a pressão final da bomba inferior a 0,5 atm. ef.) água externa de vedação deverá ser conduzida ao cadeado d'água.

Para este fim, liga-se na posição 10E (vide desenho em corte) o tubo de água externa, fechando a abertura "c" por meio de um plug. Proceda-se do mesmo modo quando a água a ser recalçada contém areia. Para evitar um desgaste prematuro do eixo ou de sua bucha de proteção, o espaço do engaxetamento deve receber água limpa de vedação, cuja pressão deve superar no mínimo em 0,5 atm. a pressão de entrada da água na bomba (pressão mínima 0,5 atm. ef.). As tubulações necessárias devem ser ligadas nos pontos indicados. As ligações de entrada e saída da água de resfriamento são marcadas da mesma forma quando a bomba for para água quente.

### 3.4 Enchimento do cavalete dos mancais com óleo lubrificante

O eixo da bomba se movimenta em dois rolamentos lubrificadas por óleo. Os rolamentos, respectivamente o cavalete dos mancais devem ser lavados com gasolina, virando-se lentamente o eixo. Após a limpeza e a secagem total do líquido de lavagem, enche-se o cavalete com óleo. Os níveis máximo e mínimo do óleo são marcados na vareta indicadora do nível de óleo. Uma abertura-ladrão na tampa do cavalete no lado da gaxeta evita a carga excessiva de óleo.

Para a lubrificação dos mancais devem ser usados somente **óleos de boa marca**, com as seguintes características:

**Na falta dos tipos indicados usar SAE 20 ou 30  
(Não use HD)**

Velocidade da bomba:	até 1.800 rpm	acima de 1.800 rpm
ATLANTIC	Duro AW 68	Duro AW 46
CASTROL	Hyspin 68	Hyspin 46
ESSO	Teresso 68	Teresso 46
IPIRANGA	Ipitur AW 68	Ipitur AW 46
MOBIL OIL	Mobil D. T. E. - 26	Idem
SHELL	Tellus oil 68	Tellus oil 46
TEXACO	Rigal oil RO 100	Rigal oil RO 68
PETROBRAS	Marbrax TR 52	Marbrax TR 52

— Verifique na tabela da pág. 11 a quantidade necessária de óleo.

## 4. Início de Funcionamento e Manutenção

### 4.1 Início de funcionamento

Antes da partida deve-se verificar, se a bomba está engaxetada e se o cavalete dos mancais está preenchido com óleo. Se isto não estiver feito, deve-se proceder conforme o parágrafo 3.4.

Verificar se a aperta-gaxeta está livre e uniformemente apertado.

**Um aperto exagerado e desigual provoca o aquecimento e possível estrago do eixo e**, em bombas pequenas - cujo consumo de energia é diminuto, pode provocar uma sobrecarga do motor de acionamento. A gaxeta deve vaziar ligeiramente durante o serviço, visto que uma gaxeta seca ataca e danifica o eixo (ou bucha de proteção do mesmo).

Movimentar o eixo com a mão para certificar-se da marcha livre do grupo.

Fechar totalmente o registro no tubo de recalque e abrir completamente o registro no tubo de aspiração ou de entrada da água. Verificar a pressão, no caso de água afluyente.

Escorvar a bomba e o tubo de aspiração. No ato da escorva, virar o eixo diversas vezes com a mão. A escorva é feita pelo funil de enchimento, pelo orifício de enchimento ou por meio de uma bomba especial de escorva. A água de escorva pode também ser derivada do tubo de recalque, abrindo-se o bypass da válvula de retenção. Deve-se observar, que a válvula de pé e o tubo de aspiração não recebem pressão exagerada. Também neste caso a bomba deve estar isenta de ar. Em caso de bombas com gaxeta resfriada, ligar a água externa e controlar a sua saída.

Em caso de gaxetas com água de vedação externa (respectivamente de lavagem) abrir a tubulação e controlar a passagem da água.

Dar a partida contra registro fechado. Observar o sentido de rotação (vide seta). Em caso de instalação automática, o registro deve estar fechado somente no início do primeiro funcionamento.

Depois de o grupo ter alcançado a plena rotação, abrir aos poucos o registro no tubo de recalque até se verificar a pressão desejada. Abrindo demais o registro, pode-se sobrecarregar o motor de acionamento. No ato da regulagem, observar o amperímetro e verificar, se o consumo de energia admissível não é excedido.

### 4.2 Parada da bomba

Fechar o registro na parte do recalque.

Fechar a válvula do vacuômetro (se houver) na parte de aspiração da bomba.

Desligar o motor de acionamento, observando a parada livre do grupo. Fechar a água de resfriamento e a água externa ou de lavagem.

**Atenção. As bombas para água condensada, cujo líquido de recalque chega sob vácuo, devem continuar a receber água de vedação também quando paradas.**

### 4.3 Supervisão do serviço e manutenção

#### 4.3.1 Supervisão geral

Durante o serviço, cada bomba e seu motor, devem ser observados cuidadosamente.

Nas bombas deve-se observar o seguinte:

A marcha da bomba deve ser suave e sem vibrações.

Devem eventualmente ser verificados os níveis de água no poço ou no recipiente de água afluyente e a pressão na boca de aspiração.

Comparar sempre a carga do conjunto, quanto à pressão final ou ao consumo de energia do motor, com os dados marcados nas plaquetas das máquinas.

Observar o engaxetamento, principalmente no período da marcha inicial (vide 4.3.3).

Nas bombas com água de resfriamento na gaxeta, observar o escoamento livre.

É admissível uma diferença de temperatura de 10°C entre a entrada e a saída de água.

Se há grupos de reserva, devem estes ser experimentados periodicamente, para ter a certeza de que os mesmos estão sempre prontos para entrar em serviço.

Além disso, recomenda-se virar de vez em quando o eixo.

#### 4.3.2 Manutenção dos mancais

Durante o serviço o nível de óleo deve ser controlado por meio da vareta indicadora do nível de óleo. Se o nível se aproxima da marcação inferior da vareta, deve ser novamente adicionando óleo. Depois de 2000 horas de serviço o cavalete dos mancais deve ser limpo (vide 3.4) e trocado o óleo. A partir daí, fazer a troca a cada 8000 horas de trabalho efetivo

ou pelo menos 1 vez ao ano (obedecer o que acontecer primeiro). No máximo a cada 2 anos os mancais devem ser lavados. Contra a penetração de impurezas externas, como poeira e água, os mancais são protegidos por retentores, facilmente substituíveis. Estes devem ser substituídos quando danificados ou endurecidos. Na colocação deve-se observar, que o corte inclinado fique na parte superior do eixo.

**A temperatura dos mancais pode aumentar até 50°C acima da temperatura-ambiente, porém não deve ultrapassar 80°C.**

#### 4.3.3 Manutenção da gaxeta

Cada nova carga da gaxeta necessita de certo tempo de acomodação e deve ser controlada várias vezes durante esse período. Alcançado o estado de adaptação, basta um controle em tempo oportuno. Durante o serviço a gaxeta deve sempre vaziar ligeiramente. Se a gaxeta impede totalmente o vazamento ou se começa a fumar, os parafusos do aperta-gaxeta devem ser afrouxados. Quando a carga tiver sido prensada por uma largura de um anel, deve ser renovada. Na ocasião deve ser examinado o estado do eixo ou da bucha de proteção do mesmo, que devem ser substituídos caso a sua superfície apresentar formação de estrias ou asperezas. Deve-se verificar a dimensão exata do material de carga da gaxeta (vide tabela pág. 11). Manter material de reserva é aconselhável.

Bombas vedadas com selo mecânico não devem vaziar durante o serviço. Às vezes, os selos vazam no início do serviço, porém se ajustam aos poucos.

## 5. Anormalidades no Funcionamento e Eliminação das mesmas

### 5.1 Vazão insuficiente da bomba

#### Causas possíveis:

Contrapressão muito alta

A bomba não é bem escorvada

Entupimento do tubo de entrada ou do rotor

Formação de bolsas de ar nas tubulações

Pressão de entrada insuficiente (no caso de afluência)

Altura de aspiração muito grande (no caso de aspiração)

Penetração de ar através da gaxeta

#### Eliminação:

Aumentar a rotação. Se isto não é possível, em caso de acoplamento a motor elétrico, então é necessário colocar um rotor de diâmetro maior ou escolher uma bomba maior. Enviar consulta.

Escorvar novamente a bomba e a tubulação e deixar o ar sair completamente

Limpar o tubo de entrada, ou eventualmente o rotor

Modificar a posição dos tubos, eventualmente colocar válvulas de escape

Verificar o nível de água no reservatório de afluência; verificar se as perdas de carga na tubulação não são excessivas; verificar se os registros estão plenamente abertos, bloquear os mesmos, se necessário

Limpar a válvula de pé e a tubulação de aspiração, eventualmente aumentar a secção da tubulação de aspiração. Verificar se a válvula de pé abre bem. Verificar o nível de água no poço

Aumentar a pressão da água de vedação. Verificar se o canal desta água não está entupido. Eventualmente aduzir água externa para a vedação.

Causas possíveis:

Sentido errado de rotação

Rotação muito baixa

Forte desgaste das peças internas

Eliminação:

Inversão dos polos do motor. Se a bomba já trabalhou com rotação errada, verificar a porca do rotor e eventualmente reapertá-la.

Se a bomba à plena rotação não fornece a vazão exigida, bastará eventualmente colocar um rotor de diâmetro maior. Caso contrário, a bomba terá que ser substituída por uma maior. Quando o acionamento for por motor de explosão, a rotação do mesmo pode ser regulada em certos limites, pela entrada insuficiente pode ser ocasionada pelo escorregamento da correia. Neste caso, esticar a correia. Eventualmente escolher outras polias.

Abriu a bomba e verificar as folgas das peças sujeitas ao desgaste (anéis de desgaste e rotor). Eventualmente colocar peças novas (vide pág. 10).

## 5.2 Sobrecarga do motor de acionamento

A contrapressão é menor do que a indicada nos dados da encomenda

Estrangular o registro na tubulação de recalque até a pressão alcançar o valor indicado na encomenda. Se a sobrecarga for permanente, torner o rotor, após consulta.

## 5.3 Pressão excessiva da bomba

Rotação muita alta

Verificar exatamente a rotação. Se a redução da mesma for impossível, o rotor deverá ser torneado. Enviar consulta.

## 5.4 Vazamento da câmara de resfriamento

Os parafusos de fixação do corpo da bomba ao cavalete dos mancais não estão suficientemente apertados. Os parafusos da tampa da câmara de **resfriamento** estão mal apertados

Para a bomba, deixá-la sem pressão e depois de resfriada apertar bem os parafusos. Verificar a guarnição. Desmontar a bomba do cavalete dos mancais e apertar os parafusos da **tampa de resfriamento**. Por via das dúvidas, verificar a guarnição entre a tampa de **resfriamento** e o cavalete.

## 5.5 Vazamento da gaxeta

Gaxeta gasta ou mal colocada

Egaxetar novamente. Usar gaxeta apropriada.

O eixo ou a bucha de proteção tem estrias provocadas pelo aperto exagerado ou desigual do aperta-gaxeta

O eixo ou a bucha de proteção deve ser retificado ou trocado

A marcha da bomba é irregular, i.e. o eixo bate

Nenhuma gaxeta pode conservar-se em ordem se o eixo bate. Retificar o eixo.

## 5.6 Aquecimento dos mancais

Causas possíveis:

O grupo está mal alinhado

Eliminação:

Verificar o alinhamento na luva de acoplamento

Tubulação mal colocada, provocando tensões nos flanges da bomba.

Remontar a tubulação de modo a se obter uma ligação livre de tensões. Alinhar o grupo.

Pressão axial elevada devido ao entupimento dos furos de alívio do rotor ou desgaste dos anéis de vedação

Limpar os furos do rotor, trocar os anéis de vedação

Distância entre as metades da luva de acoplamento não observada (o motor empurra)

Acertar a distância no acoplamento (medidas, vide esquema de fundação)

Pouco óleo ou óleo de má qualidade

Adicionar ou trocar o óleo

## 6. Desmontagem e Montagem

Para ser desmontada, a bomba deve ser afastada da base. Retirar em seguida a tampa de aspiração (fig. 11), soltar a porca do rotor. Atenção: no caso de bombas com suporte D, antes de soltar a porca, o pino roscado (904) deve ser desmontado (fig. 12), retirar a arruela de segurança (Não existente em bombas com suporte D). Soltar a seguir a tampa do cavalete dos mancais do lado do acionamento e retirar o rotor com leves pancadas no eixo (fig. 13).

Depois de uso prolongado, o rotor às vezes sai com dificuldade do eixo. Nestes casos, usam-se líquidos solventes de ferrugem.

Se o cavalete também deve ser desmontado, retirar em primeiro lugar o corpo da bomba, após ter solto o aperta-gaxeta (fig.14). Tirar a vareta indicadora de óleo e retirar cuidadosamente o eixo (fig. 15). Soltar a tampa do mancal do lado da gaxeta.

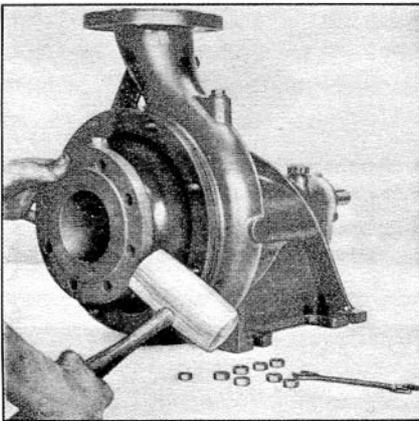


fig. 11 Desmontagem da tampa de aspiração

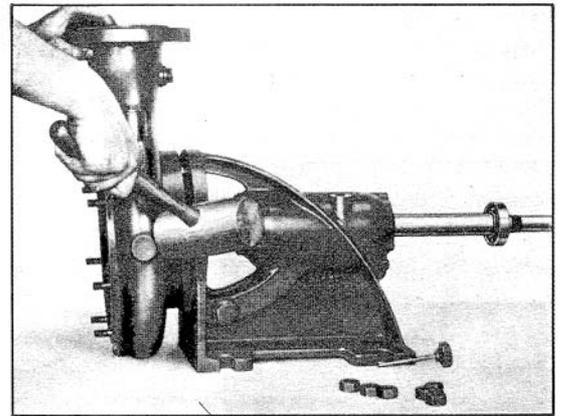


fig. 14 Desmontagem do corpo cavalete dos mancais



fig. 12 Retirada da porca do rotor

Se os rolamentos de esferas tiverem que ser retirados do eixo, então devem ser aquecidos, evitando o quanto possível o aquecimento do eixo. Após isso, o eixo é afastado do anel interno do rolamento por meio de pancadas leves (fig. 16).

Os novos rolamentos de esferas devem ser aquecidos em banho de óleo até a temperatura de 80°C e assentados no eixo até o encosto. Se necessário, usa-se um tubo, que deve encostar no anel interno do rolamento (fig. 17). Deve-se evitar a entrada de sujeira nos rolamentos.

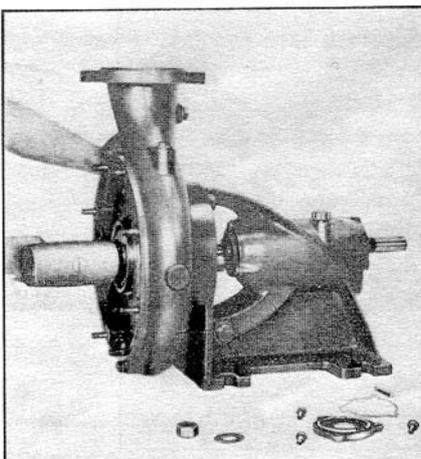


fig. 13 Afastamento do rotor do eixo

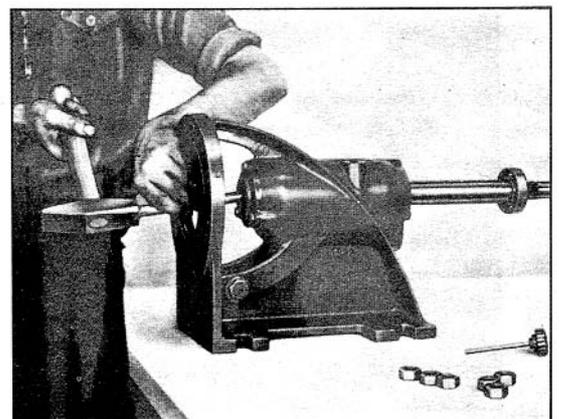


fig. 15 Afastamento do eixo do cavalete dos mancais

A montagem é feita em ordem inversa. A colocação de um anel de vedação é demonstrada pela fig. 18. Se necessário, o rotor deverá ser retificado. Neste caso, os anéis de vedação devem ser previstos de maneira tal, que o jogo entre os mesmos e a guia do rotor seja igual ao estado de novo, ou seja folga de 0,3 mm no diâmetro.

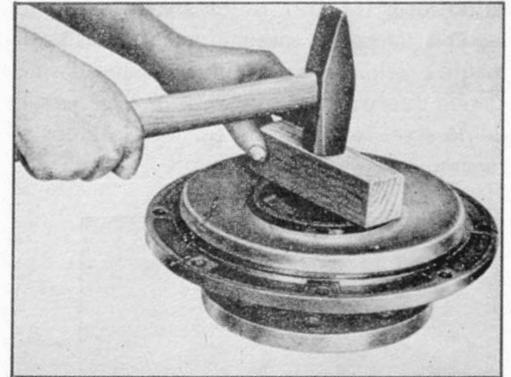


fig. 18  
Colocação de um anel de vedação na tampa de aspiração

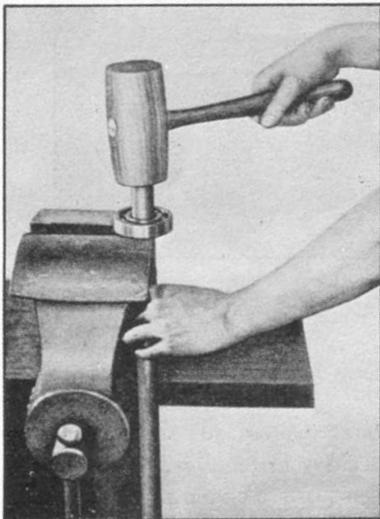


fig. 16 Retirada dos rolamentos do eixo

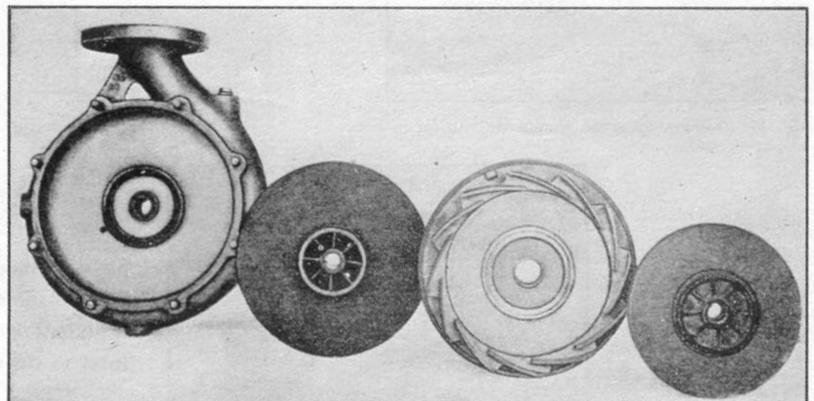


fig. 19 partes componentes de uma bomba ETA de 2 estágios

Na desmontagem de bombas de 2 estágios (fig. 19) retirar consecutivamente a tampa de aspiração, o rotor de 1º estágio, o difusor (fig. 20), a bucha distanciadora e o rotor do 2º estágio.

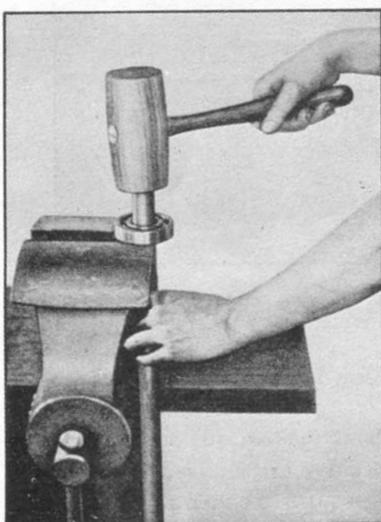


fig. 17 Colocação de um rolamento no eixo

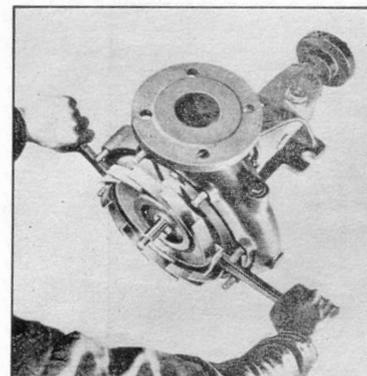
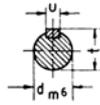
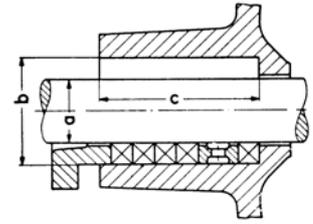
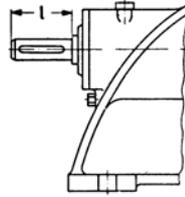


fig. 20 Retirada do difusor

**7. Medidas do Extremo Livre do Eixo e da Câmara de Gaxeta**

 Extremo do eixo segundo DIN 7160  
 Chaveita segundo DIN 6885

 4. Anéis de gaxeta, cadeado d'água  
 1 Anel de gaxeta  
 (execução N)

Medidas em mm

MODELO DA BOMBA	Suporte	ROLAMENTO DE ESFERA DIN 625	PONTA DO EIXO				CÂMARA DE GAXETA			Quant. de Óleo (litro)	Retentores
			Ø dm 6	l	u	t	Ø a	Ø b	c		
32-12 *) 32-16 *) 40-12 *) 40-16 *) 50-12 *) 50-16 *) 65-12 *) 65-16 *)	"0"	6304/C3	18	40	6	20,2	18	36	36	0,4	7 X 35 X 20
32-12 32-16 40-12 40-16 50-12 50-16 65-12 65-16	ADAPTAÇÃO NO SUPORTE "A"	6305/C3	24	65	8	26,9	24 24 24 24 20 20 20 20	40 40 40 40 36 36 36 36	58 58 58 58 36 35 35 35	0,4	9,5 X 25 X 42,9
32-20 40-20 40-26 40-33/2 **) 50-20 50-26 50-33/2 **) 50-33/3 ***) 65-20 65-26 65-33/2 **) 65-33/3 ***) 80-16 80-20 100-16  80-26	"A"	6305/C3	24	65	8	26,9	24	46	0,4	0,4	9,5 X 25 X 42,9
80-33 80-40/2 **) 80-40/3 ***) 100-20 100-26 100-33 125-20 125-26 150-20  100-40 100-50/2 **)	"B"	6306/C3	28	65	8	30,9	29	45	58	0,55	12 X 30 X 50 X 50
125-33 125-40 125-50/2 **) 150-26 150-33 200-23  150-40 150-50 200-33	"C"	6409/C3	42	105	12	45,1	45	65	75	1,2	12 X 62 X 45
200-40 250-33 250-40  250-29 300-35	"D"	6411/C3	50	135	14	53,5	60	85	85	4	13 X 80 X 55
		L.B.= 7313 BECB L.M.= 6411 C3									

\*) - Não é previsto anel cadeado para o engastamento do suporte "0" normal.  
 \*\*) - Estas bombas são de dois estágios.  
 \*\*\*) - Estas bombas são de três estágios.

OBS.: - As bombas de suporte "0" são adaptadas no suporte "A" somente quando for necessário câmara de refrigeração.

### 8. Execução de engaxetamento

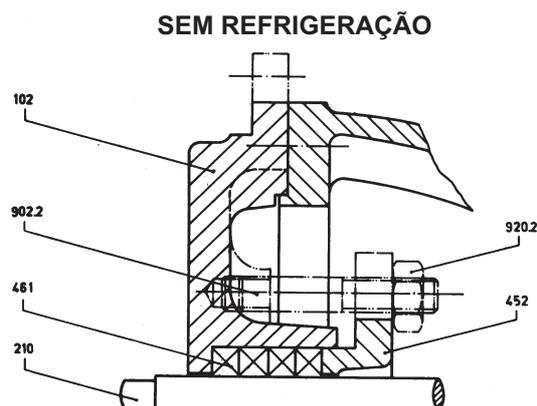
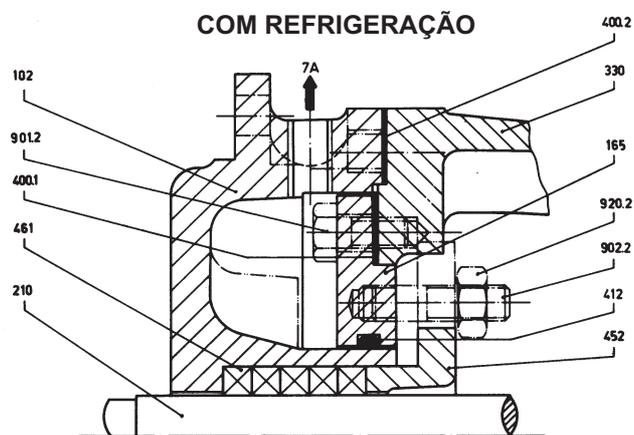
Neste parágrafo mostra-se as várias execuções de engaxetamento, com ou sem refrigeração, onde também são indicadas as entradas e saídas dos líquidos de selagem e ou refrigeração. Desta forma, os números 7 e 10 referem-se respectivamente aos líquidos de refrigeração e selagem, assim

como as letras A e E referem-se à saída e entrada dos líquidos mencionados.

Salientamos que a entrada do líquido de refrigeração não está indicada nos desenhos, visto que é simétrica e oposta à saída do mesmo líquido.

#### ENGAXETAMENTO Nº 1

Este tipo de engaxetamento serve para as bombas de suporte "O", adaptada ao cavalete "A" com líquido de selagem interna para gaxeta. 7A = Saída do líquido de refrigeração



ENGAXAMENTO Nº 2

Este tipo de engaxamento serve para as bombas de suportes A, B, C, D com líquido de selagem interna para gaxeta.

7A = Saída do líquido de refrigeração

10A = Saída do líquido de selagem

10E = Entrada do líquido de selagem

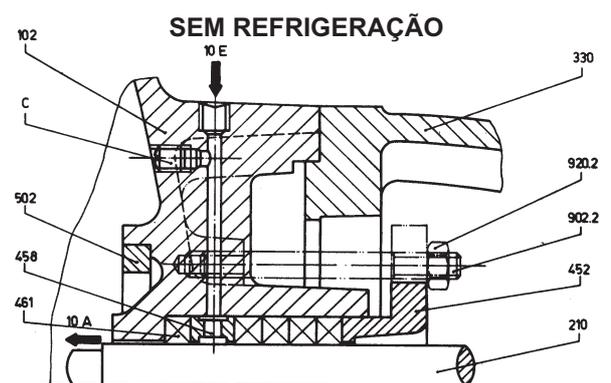
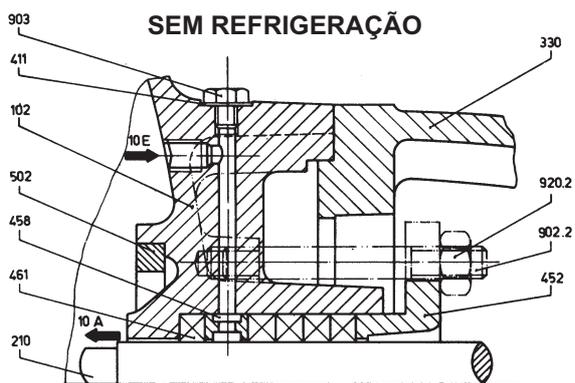
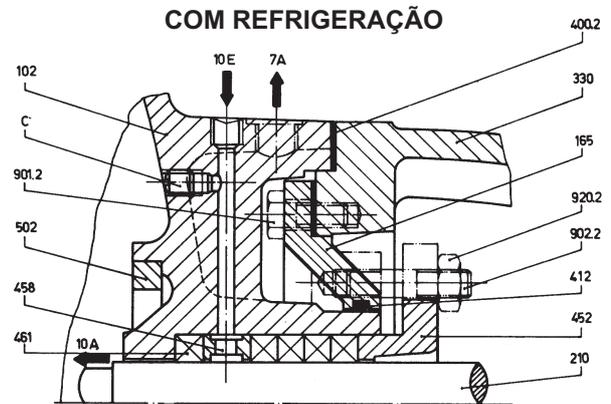
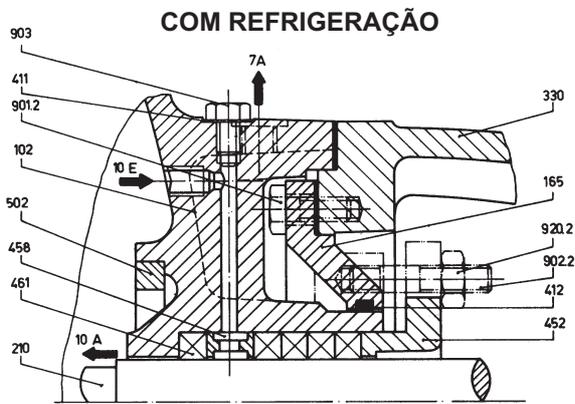
ENGAXAMENTO Nº 3

Este tipo de engaxamento serve para as bombas de suportes A, B, C, D com líquido de selagem de forma externa para gaxeta com escoamento interno.

7A = Saída do líquido de refrigeração

10A = Saída do líquido de selagem

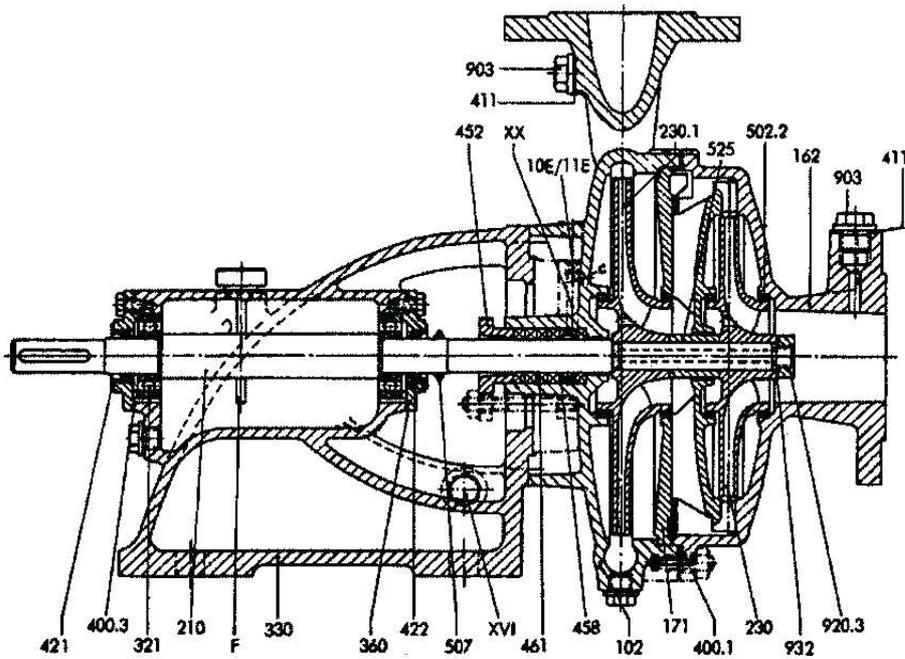
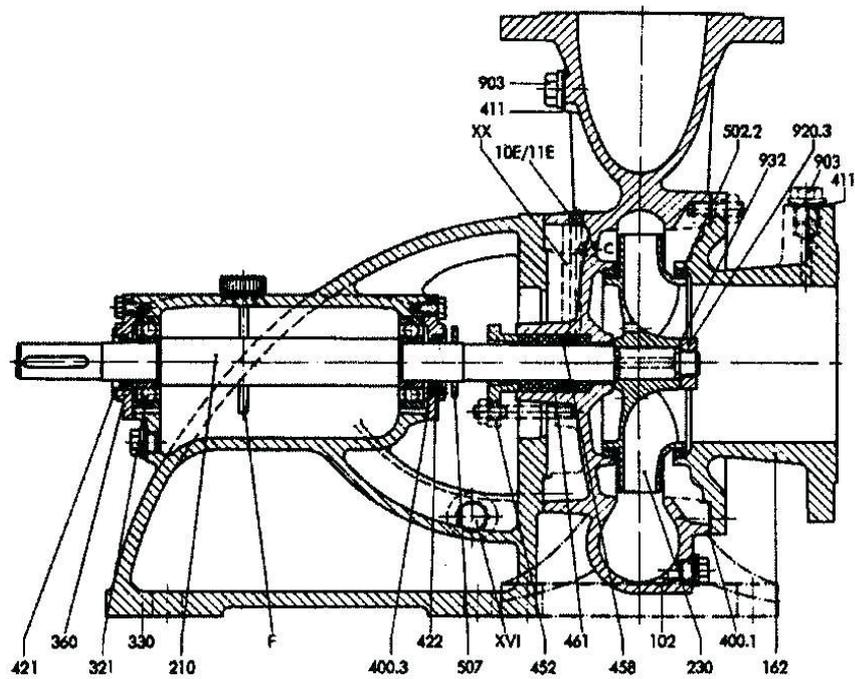
10E = Entrada do líquido de selagem



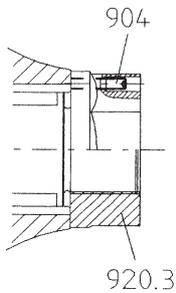
COD. 9 - SELOS MECÂNICOS

FIGURAS EM CORTE E RELAÇÃO DE PEÇAS

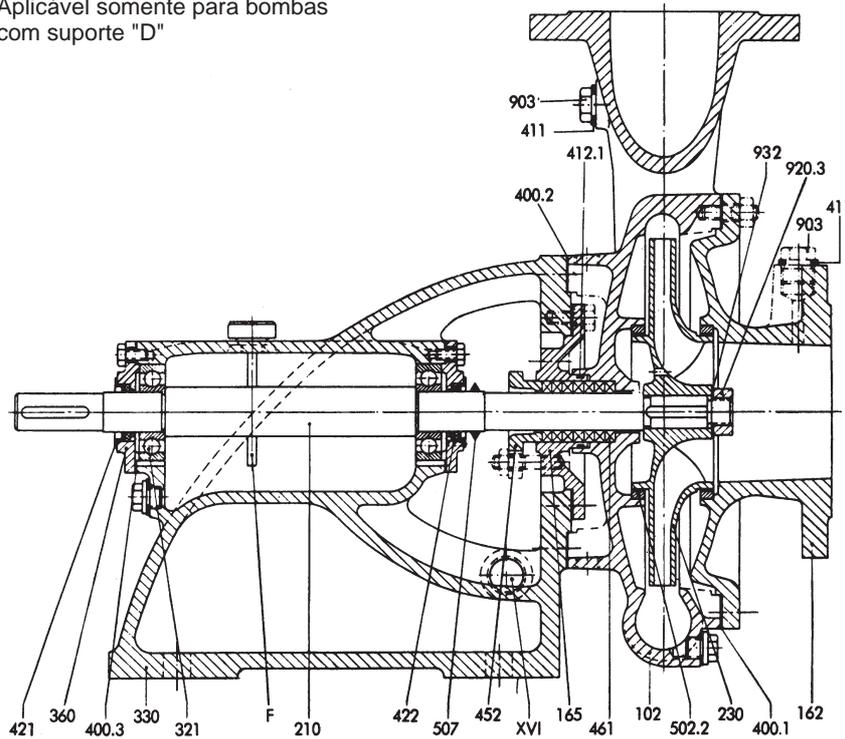
EXECUÇÃO K



2 ESTÁGIOS  
EXECUÇÃO K

**EXECUÇÃO K  
COM RESFRIAMENTO  
NAS GAXETAS**


Detalhe da fixação do rotor  
Aplicável somente para bombas  
com suporte "D"



Peça nº	Denominação	Peça nº	Denominação
102	Corpo espiral	452	Aperta gaxeta
162	Tampa de sucção	458	Anel cadeado
165	Tampa da câmara de resfriamento	461	Gaxeta
171	Difusor	502	Anel de desgaste
210	Eixo	502.2	Anel de desgaste
230	Rotor	507	Anel centrifugador
230.1	Rotor 2º estágio	525	Bucha distanciadora
321	Rolamento radial de esferas	903/411	Bujão e anel de vedação
330	Suporte de mancal	920.3	Porca do rotor
360	Tampa do mancal	① 932	Anel de segurança
400.1	Junta plana	10E	Vedação externa fechada
400.2	Junta plana	XVI	Saída de gotejamento
400.3	Junta plana	XX	Canal de alimentação do cadeado
412.1	O - Ring	C	Alimentação interna do canal
421	Retentores	F	Vareta do nível do óleo
② 904	Pino Roscado		

① Não aplicável para bombas com suporte "D".

② Aplicável somente para bombas com suporte "D".



# TERMO DE GARANTIA

O presente "Termo de Garantia" aplica-se a todos os fornecimentos de equipamentos e/ou materiais realizados pela KSB ou por sua Rede de Distribuidores, doravante simplesmente designada DISTRIBUIDOR KSB, a qualquer Cliente, doravante simplesmente designado COMPRADORA.

- Os equipamentos fabricados pela KSB serão garantidos contra defeitos de materiais de fabricação pelo prazo de 12 (doze) meses a contar da data de sua efetiva entrada em funcionamento ou 18 (dezoito) meses a contar da data do faturamento à COMPRADORA e prevalecendo o prazo que vencer primeiro.
- A garantia se resumirá ao reparo ou substituição FOB fábrica da KSB ou DISTRIBUIDOR KSB, incluindo embalagem das peças defeituosas e somente se efetivará desde que os defeitos sejam comunicados a KSB ou ao DISTRIBUIDOR logo que constatados e por ela comprovados.
- Serão de responsabilidade da COMPRADORA as despesas de transporte e seguro do material defeituoso desde o local da instalação até a fábrica da KSB ou de seus sub-fornecedores até o DISTRIBUIDOR KSB e vice-versa. Quando o reparo do material defeituoso tiver de ser efetuado no local de sua instalação, serão de responsabilidade da COMPRADORA as despesas de viagem e estadia do(s) técnico(s) da KSB ou de seu sub-fornecedor, ou do DISTRIBUIDOR KSB de acordo com a tabela de preços da KSB, vigente na ocasião do fato.
- Para equipamentos e componentes fabricados por terceiros, a garantia da KSB ou do DISTRIBUIDOR KSB, limita-se a dos respectivos fabricantes, que será transferida integralmente à
- Todo o material, equipamento de fabricação KSB ou peças substituídas a título de garantia, passam a ser de propriedades da KSB, sendo que estas deverão retornar à KSB.
- Qualquer reparo, modificação ou substituição a título de garantia, não prorroga o prazo original de garantia fixado no item 1., quer do equipamento em si, quer da peça substituída.
- A garantia fica invalidada nos seguintes casos:
  - Condições de operação diferentes das negociadas;
  - Desgaste normal decorrente do uso provocado por abrasão, erosão ou corrosão;
  - Mau uso, emprego indevido, armazenagem inadequada, montagem ou operação fora do que recomenda a boa técnica;
  - Manutenção deficiente ou inexistente;
  - Danos provocados por golpe de ariete, cavitações intempéries, bem como as vibrações e tensões mecânicas oriundas do sistema ou de outras máquinas ou equipamentos;
  - Colocação de equipamentos em terrenos com fundações não apropriadas;
  - Se o material tiver sofrido reparo ou alteração fora das oficinas KSB ou do DISTRIBUIDOR KSB ou respectivo sub-fornecedor;
  - A não observação das recomendações contidas no Manual de Serviço.
- A garantia mínima suspensa durante o prazo que houver débito em atraso em nome da COMPRADORA, seja ou não referente a este fornecimento, expirando-se automaticamente assim que esgotado o limite previsto no item 1.
- A responsabilidade da KSB limita-se a substituição das peças com defeito de fabricação e não inclui perdas por interrupção do processo produtivo ou outros.

<b>Carimbo Distribuidor / Revendedor</b>	Nº N. Fiscal:	Nº OP:
	_____	_____ / ____ / ____
	Assinatura	Data

CERTIFICADO DE GARANTIA

Nº OP:

Cliente: \_\_\_\_\_

Distribuidor / Revendedor: \_\_\_\_\_

Nº Nota Fiscal: \_\_\_\_\_

Data da Compra: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

<b>Carimbo Distribuidor / Revendedor</b>	_____
	Assinatura



**KSB BOMBAS HIDRÁULICAS S.A.**  
Rua José Rabello Portella, 400  
13220-540 Várzea Paulista SP  
Tel.: (11) 4596-8500