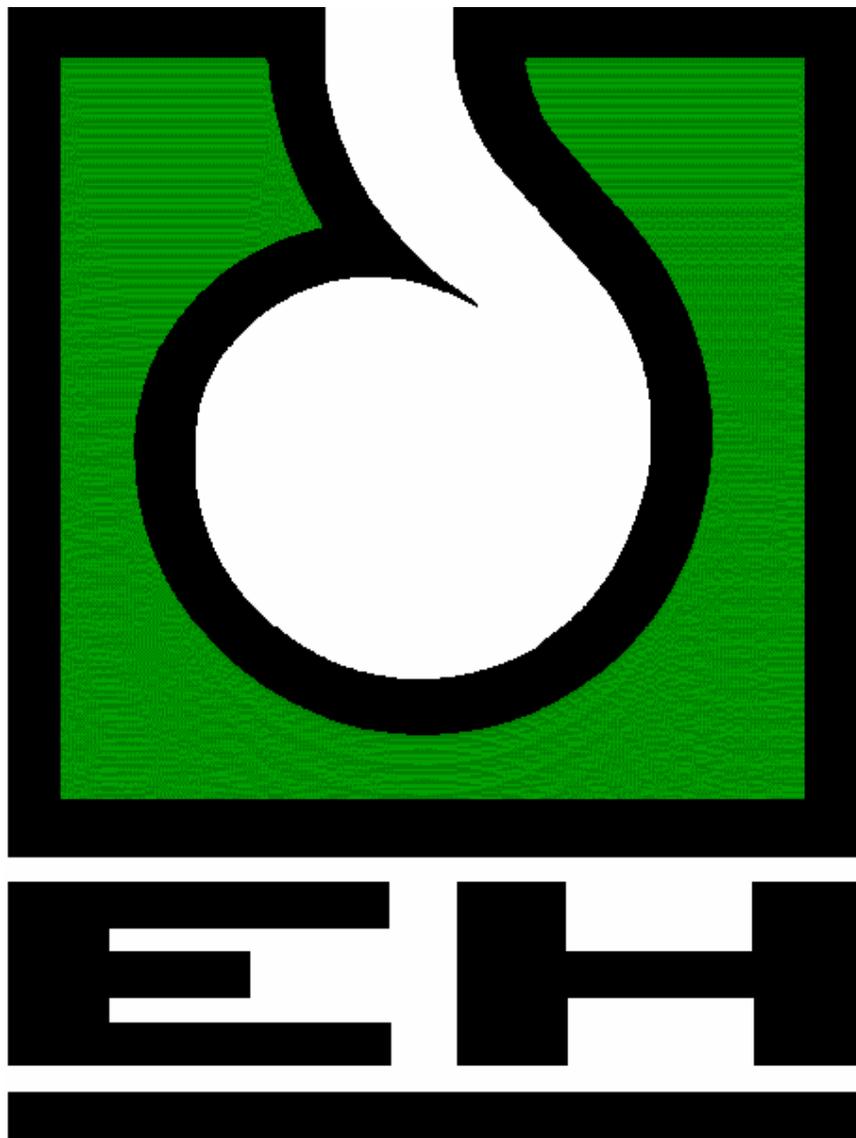


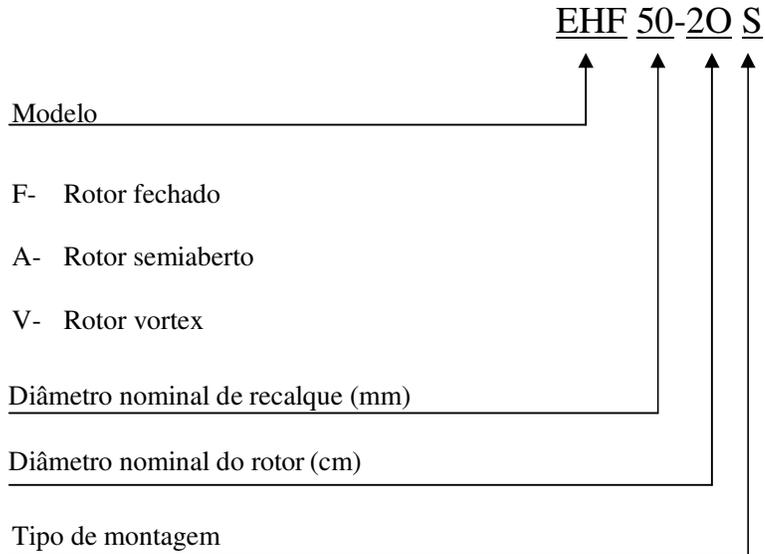
MANUAL DE INSTALAÇÃO OPERAÇÃO
E MANUTENÇÃO DE BOMBAS
CENTRÍFUGAS



ÍNDICE DE TÓPICOS:

- 1) - DENOMINAÇÃO
- 2) - IDENTIFICAÇÃO
- 3) - INSTALAÇÃO
 - 3.1. INSPEÇÃO
 - 3.2. TRANSPORTE
 - 3.3. ARMAZENAMENTO
 - 3.4. CUIDADOS ANTES DA INSTALAÇÃO
 - 3.5. LOCAL DE INSTALAÇÃO
 - 3.6. TUBULAÇÕES
 - 3.7. TUBULAÇÃO AUXILIAR
 - 3.8. FUNDAÇÃO
 - 3.9. MONTAGEM E ALINHAMENTO
- 4) - OPERAÇÃO
 - 4.1. CUIDADOS PRELIMINARES
 - 4.2. ESCORVA
 - 4.3. ACIONAMENTO
 - 4.4. PARTIDA DA BOMBA
 - 4.5. PARADA DA BOMBA
 - 4.6. PROBLEMAS DURANTE A OPERAÇÃO
- 5) - MANUTENÇÃO
 - 5.1. LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS
 - 5.2. ROLAMENTOS UTILIZADOS
 - 5.3. RETENTORES UTILIZADOS
 - 5.4. ENGAXETAMENTO CONVENCIONAL
- 6) - INSTRUÇÕES PARA REPARO
 - 6.1. REMOÇÃO DO CONJUNTO GIRANTE
 - 6.2. DESMONTAGEM DO CONJUNTO GIRANTE
 - 6.3. INSPEÇÃO E REPARO DE COMPONENTES
 - 6.4. MONTAGEM DA BOMBA COMPLETA
- 7) - PEÇAS SOBRESSALENTES
 - 7.1. ENCOMENDA
 - 7.2. PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS
 - 7.3. DESENHOS DE CORTE

1) **DENOMINAÇÃO:**



S - Suporte (mancal)

M - Monobloco

2) **IDENTIFICAÇÃO:**

| | | | |
|---|-------------------|---|-----|
|  | | EH BOMBAS HIDRÁULICAS LTDA TEL (31) 441-0595 - BH(MG)-IND. BRAS. | |
| MODELO | | | |
| Q | M ³ /H | H | MCL |
| ∅ ROTOR | MM | RPM | |
| O.F.H | | | |
| DATA | TAG | | |

As bombas EH vêm acompanhadas de uma plaqueta de identificação contendo dados importantes sobre o produto. Tais informações são de grande auxílio na instalação, nas consultas sobre o produto e encomendas de peças sobressalentes.

3) INSTALAÇÃO:

3.1. INSPEÇÃO:

Inspecione o equipamento logo que o receber, verificando se há componentes danificados devido ao transporte, se há peças faltando ou se a embalagem foi violada. Em qualquer dos casos comunique imediatamente à transportadora e à fábrica.

3.2. TRANSPORTE:

Ao transportar o conjunto motobomba ou somente a bomba, faça com prudência e bom senso.

Nunca utilize só o olhal de içamento do motor (se houver), para levantar o conjunto (Fig. 1)

Ao transportar somente a bomba utilize o flange de recalque (fig. 2)

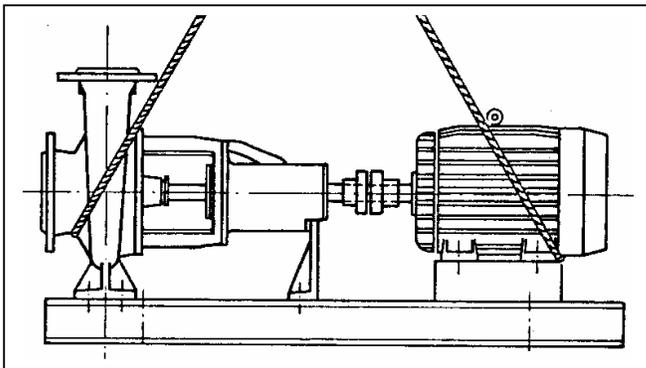


Fig. 1 – Transporte do conjunto motobomba

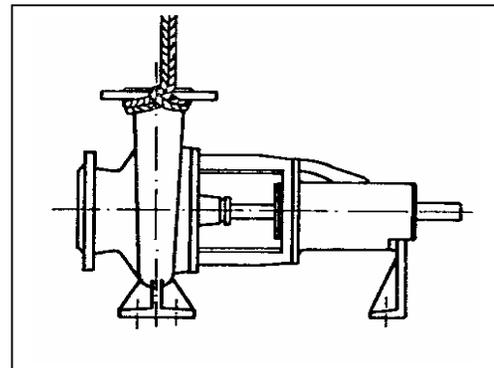


fig. 2 – Transporte da bomba através do flange de recalque

3.3. ARMAZENAMENTO:

3.3.1 Curto Prazo (até 60 dias):

Se a bomba for armazenada por curto prazo antes da instalação, deve-se tomar os seguintes cuidados:

- O armazenamento deve ser feito em local seco e protegido contra umidade.
- Os mancais e acoplamentos devem ser protegidos contra a entrada de pó e elementos estranhos.
- A proteção colocada na fábrica para os bocais de sucção e recalque não deve ser removida.
- Os anéis de gaxeta devem ser retirados de sua sede.
- Os mancais devem ser lubrificados conforme capítulo 5, item 1
- O eixo deve ser girado a mão pelo menos uma vez por semana, para evitar oxidação e conseqüente travamento.

3.3.2. Longo prazo.

- armazenamento por longo prazo deve ser evitado. Se for o caso, devem ser tomados os seguintes cuidados:
- As caixas de gaxetas devem estar sem os anéis, pois estes podem causar corrosão das peças internas devido à condensação da umidade do ar. Se as buchas forem de aço inox, o risco eletrolítico é bastante elevado, o que não ocorre em condições normais de trabalho.
- As partes internas devem ser untadas com óleo misturado a um produto de proteção tal como, Shell VPI, para minimizar o risco de corrosão por condensação de umidade. Esta proteção dura cerca de 3 (três) meses, devendo ser repetida se o armazenamento perdurar além deste prazo.
- Os mancais devem ser lubrificados e o conjunto girante deve ser movimentado por várias vezes a cada quinze dias.
- As luvas de acoplamento devem ser desmontadas, protegidas com inibidor de ferrugem.
- Todas as partes não pintadas devem ser protegidas, com inibidor de ferrugem.
- Se o período de parada for mais de 3 (três) anos antes da entrada em operação dos mancais devem ser desmontados, lavados com querosene e relubrificados.

3.4. CUIDADOS ANTES DA INSTALAÇÃO:

Se a bomba foi armazenada por longo tempo ou se esta apresentar vestígios de oxidação excessiva, deve ser lavada com querosene. O óleo dos mancais deve ser substituído por óleo novo e as superfícies internas devem ser lavadas com água, para eliminar os vestígios do protetor usado no armazenamento.

3.5. LOCAL DE INSTALAÇÃO:

A bomba deve ser instalada em local que permita fácil acesso pra manutenção, apoiada em fundação resistente que evite o risco da bomba ficar suportada pelas tubulações.

O local deve ser bem ventilado para permitir boa refrigeração do motor e acima do nível de inundação.

3.6. TUBULAÇÕES:

A tubulação de sucção deve ser simples, utilizando o mínimo necessário de conexões. Deve ter diâmetro suficiente para que a velocidade de sucção seja menor ou igual a 1,6mts/seg (veja ábaco D-004 de perdas de carga em tubo).

A redução a ser usada na entrada da bomba deve ser excêntrica para evitar o acúmulo de bolhas de ar, como também, a parte horizontal da tubulação não deve ter altos e baixos pelo mesmo motivo. A altura total de sucção (desnível + perdas de cargas), deve ser tal que o NPSH disponível da instalação, seja maior que o requerido pela bomba.

Verifique se não há pontos de entrada de ar na sucção.

Para que fique livre de bolsas de ar, o trecho horizontal da tubulação, se negativa, deve ser instalada com sua declive no sentido bomba - reservatório inferior.

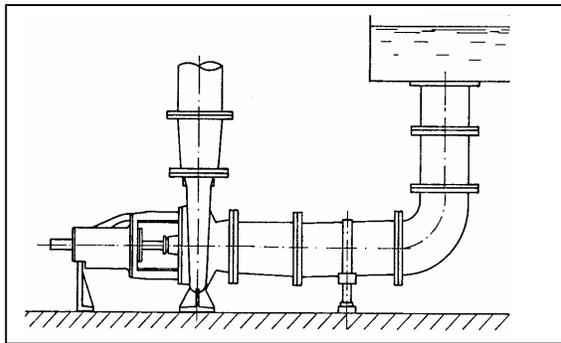


Fig. 3 – Sucção positiva.

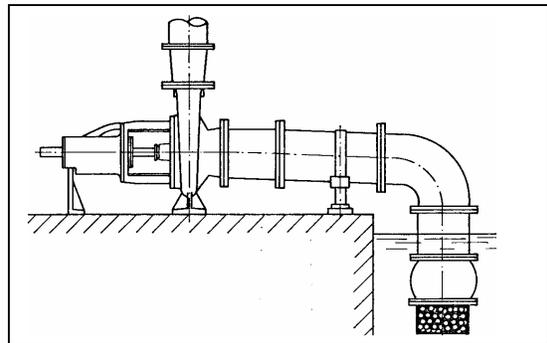


Fig. 4 – Sucção negativa

O flange da tubulação deve justapor-se ao de sucção da bomba se houver tensões e sem transmitir quaisquer esforços a carcaça. A tubulação nunca deve apoiar na bomba; caso não for levado em conta, poderá ocorrer trinca ou quebra da carcaça, além de desalinhamento do conjunto e outras avarias.

Onde se aplicar válvulas de pé com crivo, a área de passagem deve ser no mínimo 3 (três) vezes a área da tubulação.

Se o líquido bombeado sofrer grandes variações de temperatura deve-se colocar juntas de expansão para evitar que esforços da tubulação, devido à dilatação e contração, danifique a bomba.

À tubulação de recalque e aconselhável que a velocidade calculada esteja entre 0,5 e 2mts/seg.

A redução na saída da bomba deve ser concêntrica.

A tubulação deve estar bem alinhada antes do aperto final dos flanges; bem como, apoiada e ter flexibilidade suficiente para evitar esforços no bocal da bomba, provenientes do peso próprio, devem ser usadas juntas de expansão.

Onde houver necessidade de expurgar o ar, deverão ser previstas válvulas ventosas nas partes altas da tubulação.

Deverá ser instalada na tubulação válvula anti-golpe de aríete, desde que os valores das sobrepressões provenientes do retorno do líquido em tubulações longas, ultrapassar os limites recomendados para bomba e tubulação.

Também deverá haver registro de gaveta instalado logo após o bocal de recalque da bomba, a fim de evitar sobrecarga no motor e possibilitar a regulagem de vazão e pressão do bombeamento.

Caso seja necessário, instalar a válvula de retenção entre a bomba e o registro de gaveta.

Deve-se prever juntas de montagem tirantadas, para absorver os esforços de reação do sistema provenientes das cargas aplicadas. Se houver necessidade deverá ser instalado válvulas de segurança ou dispositivos de alívio, além dos já citados.

A tubulação de recalque, deve ser mais curta e reta possível para evitar perdas de cargas desnecessárias e também ser totalmente estanque, impedindo a entrada de ar.

Utilize curvas de raio longo ou médio nas tubulações, pois propiciam menores perdas de cargas.

Verifique o alinhamento do acoplamento, após terminado o aperto da tubulação.

3.7. Tubulação Auxiliar:

Quando previstas, as instalações para dimensionamento serão fornecidas junto com o equipamento.

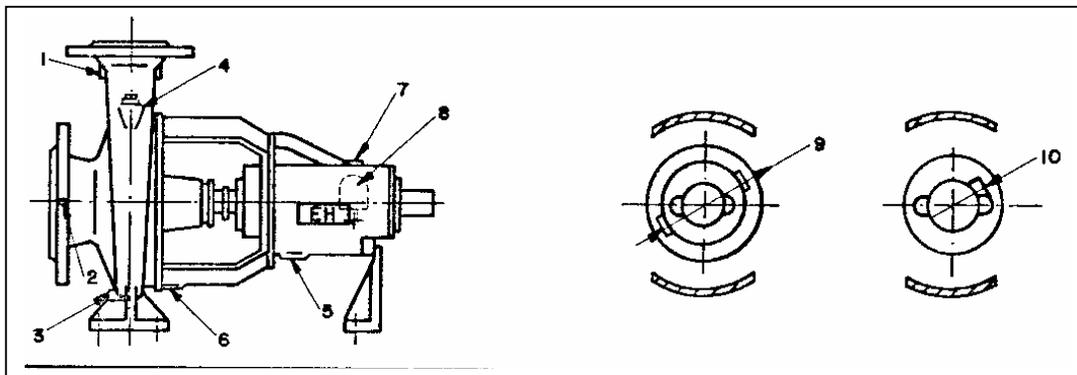


Fig. 5 – Conexões e tubulações auxiliares.

| CONEXÃO | DENOMINAÇÃO | DIMENSÕES ROSCA BSP | | | |
|---------|----------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|
| | | SUP. 1 | SUP. 2 | SUP. 3 | SUP. 4 |
| 1 | MANÔMETRO | ¼" | 1/4" | 1/2" | 1/2" |
| 2 | MANOVACUÔMETRO | ¼" | 1/4" | 1/2" | 1/2" |
| 3 | DRENAGEM BOMBA | 1/8" | 3/8" | 1/2" | 1/2" |
| 4 | ESCORVAMENTO | ¼" | 3/8" | 1/2" | 1/2" |
| 5 | DRENAGEM DE ÓLEO | ¼" | 1/4" | 1/4" | 1/4" |
| 6 | GOTEJAMENTO | ½" | 1/2" | 1/2" | 1/2" |
| 7 | RESPIRO | ½" | 1/2" | 1/2" | 1/4" |
| 8 | COPO LUBRIFICADOR AUTOM. DE ÓLEO | ¼" | 1/4" | 1/4" | 1/4" |
| 9 | RESFRIAMENTO | 3/8" | 3/8" | 3/8" | 3/8" |
| 10 | LUBRIFICAÇÃO EXTERNA | 1/4" | 1/4" | 1/4" | 1/4" |

3.8. FUNDAÇÃO:

A fundação deve ser resistente o suficiente para suportar a todos os esforços previstos, evitando o desalinhamento do conjunto motobomba.

As bombas devem ser instaladas em posição horizontal, utilizando-se de preferência uma base comum para bomba e motor, em aço estrutural, montada sobre uma fundação permanente de alvenaria, suficiente para absorção das vibrações normais que ocorrem durante a operação.

Chumbadores em numero e diâmetro suficientes devem ser usados sendo locados adequadamente para absorverem os esforços previstos.

As bombas com mancal devem ser instaladas perfeitamente na horizontal.

3.9. MONTAGEM E ALINHAMENTO:

O conjunto motobomba, quando acoplado na fábrica é fornecido devidamente alinhado, porém, este alinhamento deve ser verificado antes da colocação da bomba em operação, pois pode ocorrer alteração da posição relativa entre bomba e motor, durante o transporte ou no aperto dos Chumbadores de fundação.

O alinhamento é importante, pois leva a vibração do conjunto a níveis mínimos, assim como reduz sensivelmente o nível de ruído. O desgaste das peças internas, principalmente os rolamentos dos mancais se torna bastante reduzido.

Coloque argamassa na fundação, até que todas as partes da base fiquem igualmente apoiadas.

Após a cura da argamassa, proceda, ao aperto dos chumbadores e confira novamente o alinhamento e o nivelamento da base com um nível de precisão, no sentido transversal e longitudinal. Quando a bomba opera com líquidos quentes o alinhamento, deve ser verificado com a bomba em sua temperatura de operação.

O alinhamento deve ser feito com um relógio comparador para controle do deslocamento radial e axial.

Fixar a base do instrumento na parte periférica de uma das metades do acoplamento, ajustar o relógio posicionando o apalpador na perpendicular à periferia da outra metade do acoplamento, zerar o relógio comparador e movimentar manualmente o acoplamento, com o relógio comparador completando um giro de 360° (Fig. 6). O mesmo procedimento deve ser feito para o controle axial (Fig. 2).

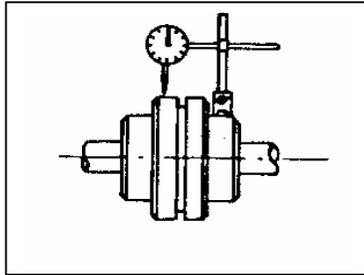


Fig. 6 – Controle radial

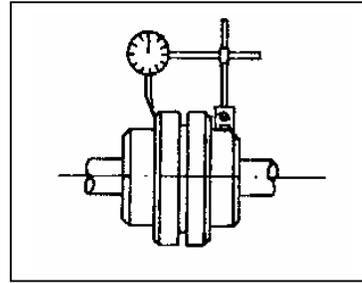


Fig. 7 – Controle axial

Para se corrigir o alinhamento, soltar os parafusos de fixação do motor, reposicionando-o ou colocando laminas de aço para corrigir a altura necessária.

O alinhamento devera permanecer dentro da tolerância de 0,1mm c/ os parafusos de fixação da bomba e motor apertados definitivamente.

Caso não haja condições de utilizar um relógio comparador, poderá ser utilizado uma régua metálica apoiada nas duas partes do acoplamento. O controle deve ser efetuado no plano horizontal e vertical.

Para o controle no sentido axial utilizar calibre de lamina (Fig.8).

Obedecer à folga entre os cubos do acoplamento especificada pelo fabricante.

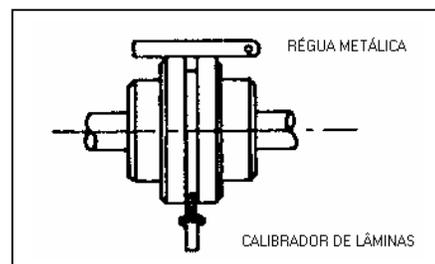


Fig. 8 – Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâmina

4. **OPERAÇÃO:**

4.1. CUIDADOS PRELIMINARES:

Antes de colocar o sistema pela primeira vez em operação, verifique os seguintes itens:

- a) - Se a bomba e o motor estão fixados firmemente na base.
- b) - Se as tubulações de sucção e recalque estão fixadas.
- c) - Se as ligações elétricas e os sistemas de proteção do motor, encontram-se ajustados e funcionando.
- d) Se o conjunto está alinhado.
- e) Se os mancais da bomba estão lubrificados corretamente.
- f) Montar a proteção do acoplamento (se houver).
- g) Se o conjunto girante roda livremente, verificar manualmente.
- h) Se a luva de acoplamento está lubrificada, caso esta exigir lubrificação.
- i) Verificar o sentido de rotação do motor, se possível com a bomba desacoplada para evitar operação com a mesma em seco.
- j) Se a bomba esta escorvada.
- k) Se a bomba é equipada com câmara de resfriamento, líquido de selagem ou lavagem, verifique se as tubulações estão conectadas e colocar em funcionamento.
- l) Se a bomba é equipada com engaxetamento convencional, as porcas da sobreposta devem estar encostadas, não apertadas.

4.2. ESCORVA:

É o processo de enchimento da bomba e tubulação de sucção com o líquido a ser bombeado antes da operação.

Sem isto a bomba não é capaz de bombear, no caso de sucção negativa.

Diversos sistemas de escorvamento podem ser escolhidos, citando-se entre eles os seguintes:

- a) - Se o reservatório de sucção é superior à linha de centro da bomba, basta encher o reservatório e abrir as válvulas de sucção e recalque que a bomba estará escorvada.
- b) - Se o reservatório é mais baixo que a bomba e a tubulação de sucção tem válvula de pé, basta abrir o furo de escorvamento (se houver) e colocar água até encher o tubo de sucção e a bomba.. Se a tubulação de recalque tem válvula de retenção, basta colocar um sistema de “By-Pass”, entre as partes posteriores e anteriores da válvula, sendo necessário somente abrir o registro de bloqueio do “By-Pass”, deixando também o furo de escorvamento aberto. Após a operação recolocar o tampão no furo de escorvamento.

4.3 . ACIONAMENTO:

A instalação elétrica do motor de acionamento deve estar de acordo com os dados da placa do motor. Para motores maiores que 7,5cv, a partida não deve ser direta, instalando-se tipos de chaves que reduzam a corrente inicial, evitando sobrecargas na rede elétrica. Dispositivos de proteção adequado também devem ser previstos para assegurar o motor contra imprevistos no fornecimento de energia elétrica.

Para motores a combustão interna, é conveniente prever um sistema de escape adequado, evitando a operação em ambientes totalmente fechados. É importante verificar todos os procedimentos previstos no catálogo do fabricante, antes da partida.

4.4. PARTIDA DA BOMBA:

O procedimento de partida pode variar com a instalação, porém os seguintes itens devem ser observados:

A) - O registro da sucção deve ser totalmente aberto.

Se a tubulação de recalque está vazia, o registro de recalque deve ser fechado antes da partida com exceção dos casos de bombas operando com ácidos em que o registro fechado, poderá fazer aumentar a temperatura e tornar o ácido mais corrosivo. Este registro deve ser aberto tão logo que o motor atinja a rotação de trabalho.

B) - Dê a partida no motor.

C) - Verifique se a bomba esta recalcando. Um manômetro colocado na saída pode fornecer tal informação.

D) - Quando o equipamento estiver operando, verifique a corrente elétrica no motor ou a rotação no caso de motores a combustão.

E) - Com cerca de meia hora de operação, verifique a temperatura dos mancais; a mesma poderá atingir até 50°C, acima da temperatura ambiente, não devendo porém a soma exceda à 90°C. Proceda ao ajuste da sobreposta da seguinte maneira:

- Aperte as porcas dos prisioneiros, uma volta por vez alternadamente até que o vazamento esteja dentro dos níveis aceitáveis. Leve gotejamento deve ser mantido para lubrificar e refrigerar as gaxetas, cerca de 30 (trinta) gotas por minuto.
- O aperto das porcas deve ser simétrico para que a sobreposta fique posicionada corretamente.

4.5. PARADA DA BOMBA:

O procedimento de parada também pode variar, porém os seguintes itens devem ser observados:

- A) - Se o recalque não tem válvula de retenção, feche o registro de gaveta. A não observância deste procedimento pode causar sérios danos à bomba, principalmente no caso de instalações de grande porte.
- B) - Desligue o motor.
- C) - Feche as tubulações auxiliares, se houver, desde que não contrarie as indicações do fabricante do selo mecânico.
- D) - Se a bomba deve ficar parada por longo período, a carcaça e a caixa de gaxetas devem ser drenadas.
- E) - A sobreposta não deve ser apertada para estancar o vazamento a menos que seja feito um desaperto antes da nova partida.

4.6. PROBLEMAS DURANTE A OPERAÇÃO:

Se observados os procedimentos recomendados para instalação e operação, a bomba deve operar satisfatoriamente sem cuidados especiais. Porém se houver algum problema verificar os seguintes itens antes de contactar a fábrica ou nosso representante:

1. - A bomba não recalca

- A) - Houve perda de escorva.
- B) - A altura manométrica do sistema, não foi dimensionada corretamente, sendo maior do que aquela, para a qual a bomba foi especificada.
- C) - O N.P.S.H. disponível não é suficiente, ou seja, a altura de sucção é maior que a máxima admissível, ou a pressão de vapor do líquido está próxima da pressão de sucção.
- D) - A rotação do motor de acionamento está abaixo do valor previsto.
- E) - O motor gira em sentido contrário ao do indicado pela seta na carcaça da bomba.
- F) - Bolhas de vapor ou ar na tubulação de sucção.
- G) - Entrada de ar na tubulação de sucção ou nos elementos de vedação da bomba (juntas, selos mecânicos, ou gaxetas sem apertos suficientes).
- H) - Entrada da tubulação de sucção pouco imersa no líquido.
- I) - Rotor entupido.

2. - Vazão menor que a requerida:

- A) - Bomba mal dimensionada. A altura manométrica é maior que a especificada.
- B) - Rotação do motor abaixo da nominal.
- C) - Rotor parcialmente entupido.
- D) - N.P.S.H. disponível insuficiente (ocorrência de cavitação), ou seja, altura de sucção demasiadamente elevada, pressão do vapor do líquido próxima à pressão de sucção.
- E) - Válvula de pé muito pequena ou obstruída.
- F) - Válvula de pé pouco submergida.
- G) - Sentido de rotação errado.
- H) - Quantidades excessivas de ar ou gases dissolvidos no líquido.
- I) - Bolsões de ar na tubulação de sucção.
- J) - Entrada de ar na sucção ou nas vedações da bomba.
- K) - Tubulação do líquido de selagem obstruída ocasionando má vedação do selo mecânico (se houver).
- L) - Viscosidade do líquido maior do que a usada na seleção da bomba.
- M) - Anéis de desgaste muito desgastados.
- N) - Rotor avariado.

3. - Pressão insuficiente:

- A) - Sentido da rotação errado.
- B) - Rotação abaixo da nominal.
- C) - Rotor avariado ou obstruído.
- D) - Altura manométrica maior que a especificada.
- E) - N.P.S.H. disponível insuficiente.
- F) - Entrada de ar na sucção ou nas vedações.
- G) - Anéis de desgaste muito desgastados.

4. - A bomba perde o escorvamento após a partida

- A) - Entrada de ar na sucção ou vedações.
- B) - Altura de sucção demasiadamente elevada.
- C) - Operação muito no início da curva característica (Vazão abaixo de 30% do ponto de máximo rendimento para o rotor especificado).
- D) - N.P.S.H. disponível insuficiente.
- E) - Bolsões de ar na tubulação de sucção.

5. - A bomba sobrecarrega o motor:

- A) - Altura manométrica muito abaixo da especificada.
- B) - Viscosidade ou densidade do líquido maior que a especificada.
- C) - Rotor com diâmetro maior que o necessário.
- D) - Rotação acima da especificada.
- E) - Engaxetamento feito incorretamente.
- F) - Atrito entre as partes móveis e fixas da bomba.
- G) - Desalinhamento do conjunto.
- H) - Rolamentos danificados.
- I) - Sobreposta demasiadamente apertando o engaxetamento.

6. - Vibração excessiva.

- A) - Desalinhamento do acoplamento.
- B) - Eixo empenado.
- C) - Conjunto girante desbalanceado (Rotor).
- D) - Fundações incorretas.
- E) - Rotor obstruído.
- F) - N.P.S.H. disponível insuficiente.
- G) - Operação muito no início da curva característica.
- H) - Válvula de pé muito pequena ou insuficientemente submersa.
- I) - Rolamentos danificados.
- J) - Excesso de graxa nos rolamentos.
- K) - Poeira ou sujeira nos rolamentos.
- L) - Montagem incorreta dos rolamentos.
- M) - Atrito entre partes fixas e móveis.
- N) - Rolamentos enferrujados devido à entrada de água na caixa dos mancais.

7. - Engaxetamento com vida curta:

- A) - Desalinhamento.
- B) - Eixo empenado.
- C) - Eixo ou bucha do eixo demasiadamente ásperos ou corroídos na região do engaxetamento.
- D) - Rolamentos danificados.
- E) - Refrigeração e lubrificação insuficientes.
- F) - Sobreposta demasiadamente apertada.
- G) - Tipo de gaxetas incorretamente selecionada.

- H) - Anel lanterna fora de sua posição correta.
- I) - Rotor desbalanceado.
- J) - Folga diametral excessiva entre o fundo da caixa de gaxetas e o eixo, fazendo com que o engaxetamento seja forçado para dentro da bomba.
- K) - Líquido de selagem sujo com abrasivos, provocando a erosão da bucha do eixo.

8. - Vazamento excessivo na caixa de gaxetas:

- A) - Desalinhamento.
- B) - Eixo empenado.
- C) - Rolamento danificado.
- D) - Bucha muito desgastada.
- E) - Seleção incorreta do tipo de engaxetamento.
- F) - Falha do sistema de resfriamento ou lubrificação.
- G) - Anel lanterna em posição incorreta.
- H) - Engaxetamento já no final de sua vida, devendo ser substituído.

9. - Vida Curta do selo mecânico:

- A) - Desalinhamento interno das peças evitando que a sede estacionária e o anel rotativo do selo se adaptem corretamente.
- B) - Eixo empenado.
- C) - Selo mecânico incorretamente selecionado.
- D) - Selo mecânico mal instalado.
- E) - Presença de sólidos em suspensão no líquido, quando estes não são previstos.
- F) - Falha da refrigeração ou lubrificação.
- G) - Bucha ou eixo girante fora de centro devido a rolamentos desgastados.

10. - O selo mecânico vaza excessivamente:

- A) - Má instalação do selo mecânico.
- B) - Desalinhamento de peças internas.
- C) - Seleção incorreta do selo mecânico.
- D) - Desbalanceamento do conjunto girante.
- E) - Vazamento por baixo da bucha por falha da vedação.
- F) - Bucha do eixo girando fora de centro.
- G) - Selo mecânico trabalhando com abrasivo sem ser especificado para tal.
- H) - Houve falha de refrigeração ou lubrificação.
- I) - O selo chegou ao final de sua vida útil.

11. - Vida curta dos rolamentos:

- A) - Desalinhamento do acoplamento.
- B) - Eixo empenado ou avariado.
- C) - Carga axial elevada devido a entupimento dos furos de equilíbrio do rotor.
- D) - Desalinhamento interno devido a esforços de tubulações.
- E) - Falta de lubrificação.
- F) - Excesso de graxas nos rolamentos.
- G) - Tipo de graxa ou óleo fora do especificado pelo fabricante.
- H) - Avarias ocorridas durante a montagem dos rolamentos.
- I) - Entrada de poeira ou água na caixa dos mancais.
- J) - Operação com rotações acima das especificadas.
- K) - Anéis de desgaste muito desgastados.
- L) - Líquidos com densidade diferente do especificado.

12. - Superaquecimento da bomba ou grimpamento:

- A) - Operação com válvula de descarga fechada ou vazão reduzida.
- B) - Falta de lubrificação.
- C) - Falta de escorva ou funcionamento a seco
- D) - Atrito entre superfícies fixas e móveis.
- E) - Rolamentos desgastados por tempo de uso.
- F) - Desalinhamento do acoplamento ou empeno do eixo.

5) **MANUTENÇÃO:**

5.1. - LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS:

As bombas EH são fornecidas com lubrificação a óleo ou à graxa. As bombas lubrificadas à graxa são reconhecidas pela existência de engraxadeiras, na parte superior das tampas da caixa de mancal no lado da sucção.

As bombas com suporte lubrificado a óleo possuem um tampão com vareta de nível para abastecimento na parte superior da caixa de mancais ou suspiro e lubrificador automático (opcional) e bujão de drenagem.

5.1.1 - Lubrificação a óleo:

Se o sistema usado nas bombas EH for de lubrificação a banho de óleo nos rolamentos, o nível deve ser mantido entre as marcas de mínimo e máximo, impressas na vareta indicadora de nível de óleo (p/ os suportes 1NO, 2NO, 1RO, 2RO e 3RO).

1. - Instruções para enchimento do reservatório de óleo:

A bomba é fornecida com caixa de mancais sem óleo. Portanto, é necessário enche-la antes de operá-la de acordo com a capacidade da tabela abaixo:

| SUPORTE | CAPACIDADE |
|---------|------------|
| 1 | 250 ml |
| 2 | 620 ml |
| 3 | 1130 ml |
| 4 | 2200 ml |

e procedendo da seguinte forma:

- A) - Certifique-se que a caixa de mancais esteja limpa interna e externamente, após ser retirado o lubrificador automático de óleo (opcional) ou vareta indicadora de nível.
- B) - Coloque o óleo recomendado até atingir o nível adequado, verifique pela vareta de nível ou pelo lubrificador automático.
- C) - Recoloque o nivelador.

2. - Óleo recomendado:

O óleo a ser usado, deve ser de boa qualidade, isento de qualquer tipo de contaminação.

Deve ser óleo mineral puro sem detergente (sem HD)

O padrão de viscosidade normalmente empregado para bombas sujeitas às condições ambientais brasileiras é o SAE 20 ou 30.

Indicamos os seguintes óleos e seus fabricantes:

| OLEOS | FABRICANTE |
|--------------------|------------|
| ÓLEO P/ TURBINA 46 | ESSO |
| DTE - 26 | MOBIL OIL |
| TELLUS 46 | SHELL |
| EUREKA 46 | ATLANTIC |
| IPITUR AW 46 | IPIRANGA |
| MARBRAX TR 46 | PETROBRÁS |
| HYSPIN AWS 46 | CASTROL |
| HYDRAULIC AW 46 | VALVOLINE |
| REGAL R&O 46 | TEXACO |

3. - Troca de Óleo:

O nível do óleo deve ser verificado diariamente e este deve ser trocado cada 2500 horas de funcionamento.

Bombas operando com líquidos quentes, ou em locais úmidos ou atmosferas agressivas, devem ter seu óleo trocado com menor intervalo de tempo.

5.1.2 - Lubrificação à graxa:

As bombas EH com lubrificação à graxa possuem dois pontos especiais para tal no suporte de mancais.

A Lubrificação deve ser feita com graxa a base de sabão de lítio, grau de consistência “2”, conforme NLGI (NATIONAL LUBRICATING GREASE INSTITUTE), não devendo ser misturada com outras que tenham base de sódio ou cálcio.

Indicamos as seguintes graxas e seus fabricantes:

| GRAXAS | FABRICANTE |
|-----------------|-------------------|
| CASTROL | CASTROL |
| EXXON 2 | ESSO |
| MOBIL GREASE 77 | MOBIL OIL |
| ALVANIA R2 | SHELL |
| LITHOLINE 2 | ATLANTIC |
| IPIFLEX 2 | IPIRANGA |
| LUBRAX GMA -2 | PETROBRÁS |
| MARFAK MP 2 | TEXACO |

As graxas foram especificadas para uma temperatura ambiente de 0°C à 80°C. Para temperatura menor que 0°C usar graxa adequada.

Se a temperatura do líquido for alta, a lubrificação deve ser feita com maior frequência.

Logo após a lubrificação, a temperatura de operação dos rolamentos aumenta um pouco, devendo-se estabilizar no máximo 8 (oito) horas de trabalho.

A Lubrificação deve ser feita com a unidade parada, aplicando a graxa correta na quantidade e intervalos a seguir:

| ROLAMENTO | INTERVALO DE LUBRIFICAÇÃO | | QUANTIDADE DE GRAXA P/ ROLAMENTO |
|-----------|---------------------------|----------|----------------------------------|
| | HORAS DE FUNCIONAMENTO | | |
| | 3500 RPM | 1750 RPM | |
| 6206 Z | 5000 | 10000 | 10g |
| 6308 Z | 4500 | 11000 | 15g |
| 6311 Z | 2000 | 8000 | 20g |
| 6313 Z | 1500 | 6500 | 30g |

Os motores que apresentam pontos de lubrificação, devem ser lubrificados conforme indicação do fabricante.

Tanto a lubrificação deficiente, quanto excessiva, trazem efeitos prejudiciais. No máximo a cada 2 (dois) anos os mancais devem ser lavados e todo o lubrificante substituído.

TIPOS DE SUPORTE DE MANCAL:

NG - Normal à graxa

NO - Normal a óleo

RO - Reforçado a óleo

5.2.

| ROLAMENTOS UTILIZADOS | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|----------|------------------------------|--------|---------|---------------------------------|--------|-----------|
| Suporte | Quant. | Tipo | Suporte | Quant. | Tipo | Suporte | Quant. | Tipo |
| 1NG | 02 | 6206 ZC3 | 1NO | 02 | 6206 C3 | 1RO | 01 | NU 206 C3 |
| | | | | | | | 01 | 3206 C3 |
| 2NG | 02 | 6308 ZC3 | 2NO | 02 | 6308 C3 | 2RO | 01 | NU 308 C3 |
| | | | | | | | 01 | 3308 C3 |
| 3NG | 02 | 6311 ZC3 | 3NO | 02 | 6311 C3 | 3RO | 01 | NU 311 C3 |
| | | | | | | | 01 | 3311 C3 |
| - | - | - | 4NO | 02 | 6313 C3 | 4RO | 01 | NU 313 C3 |
| | | | | | | | 01 | 3313 C3 |
| NG-Normal lubrificado à graxa | | | NO-Normal lubrificado a óleo | | | RO-Reforçado lubrificado a óleo | | |

5.3.

| RETENTORES UTILIZADOS NOS MANCAIS A ÓLEO | | | | | | |
|--|------------|----------|---------|------------|----------|--|
| Suporte | Quantidade | Modelo | Suporte | Quantidade | Modelo | |
| 1NO | 02 | 01535 BR | 1RO | 01 | 01535 BR | |
| | | | | 01 | 01666 BR | |
| 2NO | 02 | 00880 BR | 2RO | 01 | 00880 BR | |
| | | | | 01 | 01715 BR | |
| 3NO | 02 | 01181 BR | 3RO | 01 | 01181 BR | |
| | | | | 01 | 00288 BR | |
| 4NO | 02 | 00926 BR | 4RO | 01 | 00926 BR | |
| | | | | 01 | 26305 R5 | |

5.4. - ENGAXETAMENTO CONVENCIONAL:

5.4.1. - Tipo de engaxetamento:

As bombas são fornecidas com buchas em material adequado ao líquido para proteção do eixo. As gaxetas são de seção quadrada. Também selecionadas de acordo com o líquido bombeado. Quando houver substituição as gaxetas devem ser do mesmo tipo, dimensões e quantidade da original conforme tabela a seguir:

| SUORTE | DIMENSÕES (mm) | QUANT. |
|--------|-------------------|---------|
| 1 | 8 X 8 X135 | 5 ANÉIS |
| 2 | 9,5 X 9,5 X 180 | 5 ANÉIS |
| 3 | 9,5 X 9,5 X 206 | 5 ANÉIS |
| 4 | 12,5 X 12,5 X 275 | 5 ANÉIS |

5.4.2. - Sistemas de lubrificação das gaxetas:

O sistema é escolhido de acordo com o líquido a ser bombeado. Normalmente usa-se o próprio fluído bombeado, possuindo a caixa de gaxetas da bomba um orifício de lubrificação que liga a parte de alta pressão da bomba com o alojamento das gaxetas. O fluído é injetado sobre o anel lanterna que o distribui entre as gaxetas.

O cuidado a ser tomado com este orifício durante a manutenção é verificar se está desobstruído. É importante certificar-se de que o anel lanterna está sobre o orifício de lubrificação após a montagem. Em outros casos, quando operando com fluídos com sólidos em suspensão ou temperaturas altas é previsto um sistema de lubrificação externa.

O líquido a ser injetado deve ter os seguintes requisitos:

- Deve ser compatível com o líquido bombeado.
- Deve ser barato e de fácil obtenção.
- Deve ter pressão e vazão adequadas para este tipo de operação.

As informações acima, são fornecidas pela EH, na folha de dados da bomba, quando ofertada ou posteriormente solicitado.

Caso não exista líquido compatível com o líquido bombeado, deverá ser utilizado selo mecânico.

O fluido de selagem da fonte externa deve ser injetado continuamente sempre que a bomba esteja em funcionamento ou mesmo parada se houver líquido dentro da carcaça.

5.4.3. - Câmara de resfriamento:

Quando a bomba operar com líquido de alta temperatura, será fornecida com câmara de resfriamento que permite a circulação de água fria ao redor da caixa de gaxetas; retirando calor do sistema de vedação. Esta refrigeração é recomendada para bombas com engaxamento convencional, quando a temperatura de bombeamento é superior à 100°C.

Quando aplicada, é necessário verificar sempre se o fluido auxiliar de resfriamento está circulando dentro dos valores de vazão especificados pela EH. Esta deve estar em torno de 0,2m³/h à pressão de 1 bar.

5.4.4. - Substituição do engaxetamento:

As gaxetas devem ser dispostas de acordo com o desenho de corte da bomba nº D 121.

Soltar as porcas da sobreposta, empurrá-la para a direção do mancal para extraí-la. Retirar totalmente o engaxetamento antigo e o anel lanterna, o que pode ser feito com uma haste com ponta apropriada tipo gancho. Limpe a câmara da caixa de gaxeta e verifique a superfície de bucha do eixo. Caso apresentar rugosidade ou sulcos, a bucha deverá ser substituída.

Para preparar os anéis novos, retire a bucha do eixo e enrole nesta o cordão de gaxeta em número de 5 (cinco) anéis.

Corte-os em ângulo de 45° aproximadamente. (Fig.10).

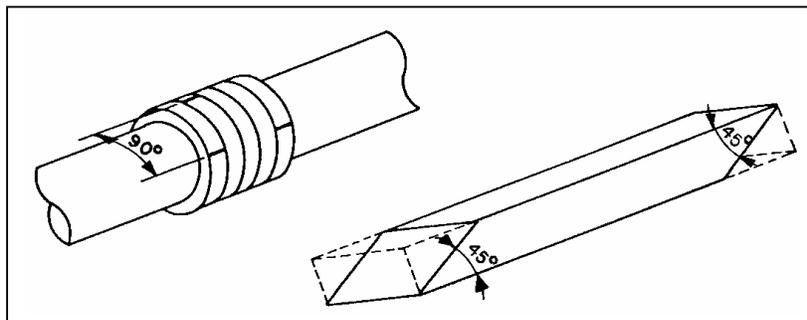


Fig. 9.

Fig. 10.

Verifique o tamanho do primeiro anel antes de cortar os demais. Dê um pequeno amassamento no lado de cada anel, verificando se o corte à 45° está na vertical.

Unte o diâmetro interno de cada anel de gaxeta e o diâmetro externo do anel lanterna com graxa. Coloque dois anéis no interior da caixa de gaxeta, em seguida o anel lanterna e posteriormente os três últimos anéis.

É importante verificar se o corte de cada anel, está defasado um do outro em ângulo de 90° (fig.9).

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

5.4.5. - Ajustagem do engaxetamento:

Ajuste o engaxetamento apertando as porcas da sobreposta cerca de 1/6 de volta. Como todo engaxetamento novo requer certo período de acomodação, o mesmo deve ser observado nas primeiras 3 (três) horas de funcionamento e em caso de vazamento excessivo, aperte as porcas da sobreposta, até que se tenha um gotejamento em torno de 30 (trinta) gotas por minuto.

6. - INSTRUÇÕES PARA REPARO:

Neste tópico tratamos sobre a desmontagem para manutenção ou reparos que porventura sejam necessários.

6.1. - REMOÇÃO DO CONJUNTO GIRANTE:

Como as bombas são de construção desmontável por trás (Back Pull Out), a remoção do conjunto girante é bem simples. Siga as seguintes determinações e observe o desenho de corte da bomba D.121:

- A) - Se o acoplamento tiver espaçador, remova-o. Caso não o tenha solte os parafusos de fixação do motor; afaste-o o suficiente para deslocar o conjunto girante.
- B) - Feche as válvulas de bloqueio da sucção e recalque (registros e drene o líquido no interior da carcaça se a bomba for fornecida com dreno (558).
- C) - Solte os parafusos da carcaça/adaptador (566), se houver tubulações auxiliares, estas também devem ser desconectadas.
- D) - Para retirar o conjunto solte ainda os parafusos de fixação do suporte da caixa de mancal.
- E) - Coloque os parafusos de extração nos furos roscados do adaptador, previsto para a operação de retirada do conjunto girante.
- F) - Coloque calços ou macaco hidráulico em baixo do adaptador se o conjunto for muito pesado, ou ainda mantê-lo suspenso com uma talha.
- G) - Retire-o da carcaça e transporte-o para uma bancada onde será desmontado.

6.2. - DESMONTAGEM DO CONJUNTO GIRANTE:

- A) - Prenda o rotor colocando uma haste resistente e pontiaguda entre as pás do mesmo pelo perímetro externo.
- B) - Remova a porca do rotor (560) usando chave apropriada.
- C) - Remova o rotor (102) e sua chaveta (519). Se necessário use duas barras de aço chato, (tipo fecho de mola) posicionadas diametralmente opostas por baixo do rotor para extraí-lo, ou então use um sacador adequado, observando para não quebrar o rotor.
- D) - Em conjuntos com engaxetamento convencional apenas libere as porcas da sobreposta (576). Para aqueles com selo mecânico solte totalmente a sobreposta (503).
- E) - Retire a caixa de gaxeta (104).
- F) - Retire a bucha do eixo (514).
- G) - Se houver selo mecânico, retire o selo e a sobreposta com cuidado e coloque-os em lugar seguro e limpo.
- H) - Retire os parafusos que prendem o adaptador a caixa de mancal (567) e retire a caixa de mancal por trás.
- I) - O engaxetamento (540) e o anel lanterna (508) facilmente então serão retirados.

6.3. - INSPEÇÃO E REPARO DOS COMPONENTES:

Após a desmontagem limpe todas as peças que entram em contato com o líquido e verifique quanto a avarias e desgastes excessivos, observando as seguintes instruções:

6.3.1. - CARCAÇA (101) - BOMBAS DE ROTOR FECHADO:

Limpe as superfícies do anel de desgaste (111) e verifique detalhadamente o mesmo. Se o desgaste for além dos valores indicados na tabela a seguir, o anel de desgaste deve ser extraído. A extração do anel de desgaste pode ser difícil pois este é montado com interferência sendo necessário às vezes um aquecimento ou mesmo, ser usinado até extração total do material.

Verifique a carcaça (101) quanto a avarias na sua superfície que podem existir devido à abrasão. Se houver áreas com superfície muito desgastadas a ponto de comprometer a resistência do material, a carcaça deverá ser substituída.

TABELA DE FOLGAS MAXIMAS

| LINHA DE BOMBAS | FOLGA (mm) |
|------------------------|-------------------|
| 25 | 0,5 |
| 32 | 0,8 |
| 40 | 0,8 |
| 50 | 0,8 |
| 65 | 1,0 |
| 80 | 1,0 |
| 100 | 1,0 |
| 125 | 1,1 |
| 150 | 1,1 |
| 200 | 1,1 |

OBSERVAÇÃO:

A folga acima é a diferença entre o diâmetro interno do anel e o diâmetro externo da entrada do rotor adjacente a ele.

Verifique as superfícies de assentamento das juntas quanto a avarias que podem causar vazamento.

6.3.2. - CARCAÇA (201) - BOMBAS DE ROTOR ABERTO:

Limpe a superfície da placa de desgaste (211) e verifique quanto ao desgaste excessivo substituindo-a se necessário. Esta placa não deve ser removida a menos que seja necessário substituí-la ou sua junta (552). A folga entre a placa de desgaste e o rotor com a bomba montada deve estar entre 0,4 e 0,6 mm.

6.3.3. - ROTOR FECHADO (102).

Verifique as superfícies de desgastes, as faces de assentamento de juntas no cubo traseiro, o rasgo de chaveta e as superfícies internas. Caso haja avarias excessivas o rotor deve ser substituído.

6.3.4. - ROTOR ABERTO (202)

Verifique as superfícies das palhetas dianteiras e traseiras do rotor, quanto ao desgaste. Se as palhetas dianteiras e traseiras apresentarem desgastes excessivos, o rotor devera ser substituído.

6.3.5. - CAIXA DE GAXETAS (104)

Limpe e verifique as superfícies de assentamento das juntas. Verifique o furo de lubrificação, caso esteja entupido, desobstrua-o. Verifique o anel de desgaste observando os mesmos valores da tabela anterior. Se houver placa de desgaste, devem ser observados os mesmos cuidados do item “6.3.2.” Caso contrario remova a câmara de refrigeração (581), se houver, e limpe as superfícies internas. Substitua a junta (550) e o anel de vedação (551) se necessário. Se os prisioneiros da sobreposta (564), estiverem muito corroídos substitua-os.

6.3.6. - CAIXA PARA SELO MECANICO:

Limpar e verificar as faces de assentamento das juntas. Verificar o anel de desgaste, observando os valores da tabela, para as folgas.

Remover a sujeira e ferrugem que houver na cavidade do selo.

6.3.7. - ADAPTADOR:

Verificar com respeito à corrosão e avarias nas superfícies de precisão que garantem o alinhamento na montagem da bomba.

6.3.8. - SELOS MECÂNICOS:

Os selos mecânicos fornecidos normalmente não requerem manutenção.

Quando apresentarem vazamentos, se estes não forem devidos a desalinhamentos, os mesmos deverão ser substituídos. Neste caso consulte nosso departamento técnico para obter a especificação correta.

6.3.9. - BUCHA DO EIXO (514)

Verifique a superfície quanto à corrosão e ao desgaste. Qualquer avaria no diâmetro externo diminui a vida do engaxetamento e provoca vazamento anormal na região da sobreposta. Substitua quando houver marcas profundas na região das gaxetas.

Verifique também o rasgo da chaveta e a superfície de assentamento da junta (554). Caso haja necessidade substitua.

6.3.10. - REPAROS DA CAIXA DE MANCAIS:

O conjunto de mancais é composto da caixa (521, 522, 523), dos rolamentos (527, 528 e 530) e do eixo (511, 512), conforme a execução com suporte normal a graxa, a óleo ou reforçado a óleo.

Existem também peças fixadas a caixa como tampas, retentores, juntas, lubrificadores, etc. Os mancais são construídos em 04 (quatro) tamanhos de acordo com o tipo da bomba, suporte 1, 2, 3 e 4, todos nas O3 (três) versões NG (Normal à graxa), NO (normal a óleo) e RO (Reforçado a óleo).

6.3.10.1. - DESMONTAGEM DA CAIXA DE MANCAL:

- A) - Só desmonte a caixa de mancal se suspeitar de algum defeito. Verifique se o eixo está empenado medindo com relógio comparador a deflexão na face da caixa de gaxetas que deve ser; no máximo 0,05mm.
- B) - Retire inicialmente os parafusos da tampa de mancal do lado do acionamento (524, 525, 526) e em seguida, remova a tampa.
- C) - Empurre o eixo pelo lado do rotor protegendo a região de sua rosca sacando-a da caixa de mancal.
- D) - Os rolamentos podem ser sacados do eixo por quaisquer dos métodos convencionais (saca rolamentos ou prensa). Para suporte reforçado é necessário soltar a porca tensora (533), O anel externo do rolamento de rolos pode ser sacado retirando a tampa de mancal do lado da sucção (518).
- E) - Rolamentos danificados devem ser substituídos, para decidir quanto à substituição, verifique os seguintes itens:
 - Gire o rolamento e ouça o ruído. Rolamentos danificados fazem ruído metálico.
 - Verifique a aparência do rolamento. Rolamentos não danificados não possuem marca ou outros defeitos nas pistas dos anéis, nos corpos rolantes ou nas gaiolas e giram uniformemente sem folgas radiais muito sensíveis.
- F) - Os retentores (531; 532), são removidos facilmente usando-se uma ferramenta apropriada de face plana para não danificá-los.

6.3.10.2. - MONTAGEM DA CAIXA DE MANCAL:

- A) - Monte os rolamentos no eixo, usando uma prensa. Para que os suportes normais, os rolamentos podem ser montados de qualquer lado. Para o suporte reforçado, o rolamento de rolos cilíndricos (529), deve ficar ao lado do rotor e o de dupla carreira de esferas (530) do lado do acionamento. Para este último, deve-se ainda colocar o anel de segurança (534) e a porca (533) apertá-la e travá-la.
- B) - Para bombas com lubrificação à graxa, unte ambos os rolamentos.
- C) - Monte os retentores nas tampas no caso com lubrificação a óleo e lubrifique os lábios de borracha de cada um com pequena quantidade de graxa.
- D) - Para os suportes normais, basta colocar o eixo com os rolamentos na caixa de mancal, o conjunto deve entrar com facilidade ligeiramente pressionado. Para os suportes reforçados coloque primeiro os anéis elásticos (535), se os tiver retirado. Monte a capa do rolamento de rolos no lado da sucção e introduza facilmente o eixo pelo lado de acionamento.
- E) - Monte as tampas (524, 525, 526), após verificar se as juntas de vedação, estão em boas condições.
- F) - Para bombas lubrificadas a óleo, instale os bujões (537, 539), nos respectivos lugares e coloque óleo adequado (Ver capítulo III). Para as bombas lubrificadas a graxa instale as engraxadeiras (538, 539).

6.4. - MONTAGEM DA BOMBA COMPLETA:

As bombas EH tem montagem bastante simples, exigindo maiores cuidados, na montagem com selo mecânico.

- A) - Estude os desenhos de corte familiarizando-se com as peças.
- B) - Assegure-se de que todas as peças estejam limpas e prontas para o prosseguimento da montagem.
- C) - Vale ressaltar que a caixa de mancal, já deve estar montada como anteriormente explicado.
- D) - Monte o adaptador (501) na caixa de mancal (523), colocando parafusos (567) e apertando-os.
- E) - Coloque o conjunto na vertical com o adaptador para cima apoiado sobre uma superfície vazada para encaixe da ponta do eixo.
- F) - Instale com cuidado a junta da bucha do eixo no próprio eixo (554).
- G) - Instale o anel centrifugado (518).
- H) - Coloque a bucha do eixo (514) se a bomba tem engaxetamento convencional e em seguida a sobreposta (503).
- I) - Se a bomba tem selo mecânico, coloque primeiro a sobreposta (504), com a sede do selo instalada. Posteriormente instale o restante do selo na bucha do eixo, com muito cuidado. Alertamos que o selo normalmente tem partes de cerâmica ou carvão bastante frágeis que podem se quebrar ao menor impacto.

- J) - O anel de desgaste (112) deve ser instalado na caixa de gaxeta neste momento. Este deve ser comprimido contra a sede até encostar no batente.
- K) - Coloque o engaxetamento (540) e o anel lanterna (508) em disposição correta conforme explicado no item 5.4.4. e desenho de corte.
- L) - Monte o anel O'ring (551) à câmara de resfriamento, se houver (581) e instale-o na caixa de gaxeta colocando também a junta (550)
- M) - Coloque a caixa de gaxeta sobre o adaptador. Assegure-se de que a sobreposta fique na posição correta com os prisioneiros na horizontal.
- N) - Coloque a chaveta do rotor (519) observando que o rasgo da bucha do eixo deve coincidir com o rasgo do eixo.
- O) - Monte o rotor (102) no eixo (511).
- P) - Coloque as juntas, arruelas, contra porca e porca, se houver. Trave o rotor e aperte a porca. Nas bombas com porca aberta, em contra porca é aconselhável colocar algum tipo de trava química para evitar deslocamento espontâneo. Recomendamos o tipo LOCTITE-601.
- Q) - Coloque a junta da carcaça (545) na sede na caixa de gaxeta.
- R) - Monte a carcaça (101) e aperte os parafusos.
- S) - Gire o eixo com a mão e verifique se não há atrito entre as partes móveis e fixas. Caso isso ocorra o problema deve ser corrigido antes de colocar a bomba em operação. A bomba está pronta para ser instalada.

7) - **PEÇAS SOBRESSALENTES:**

7.1. - **ENCOMENDA**

Ao pedir peças de reposição, sempre que possível, indique o modelo da bomba e o número de fabricação, encontrado na plaqueta, conforme explicado no tópico 2.

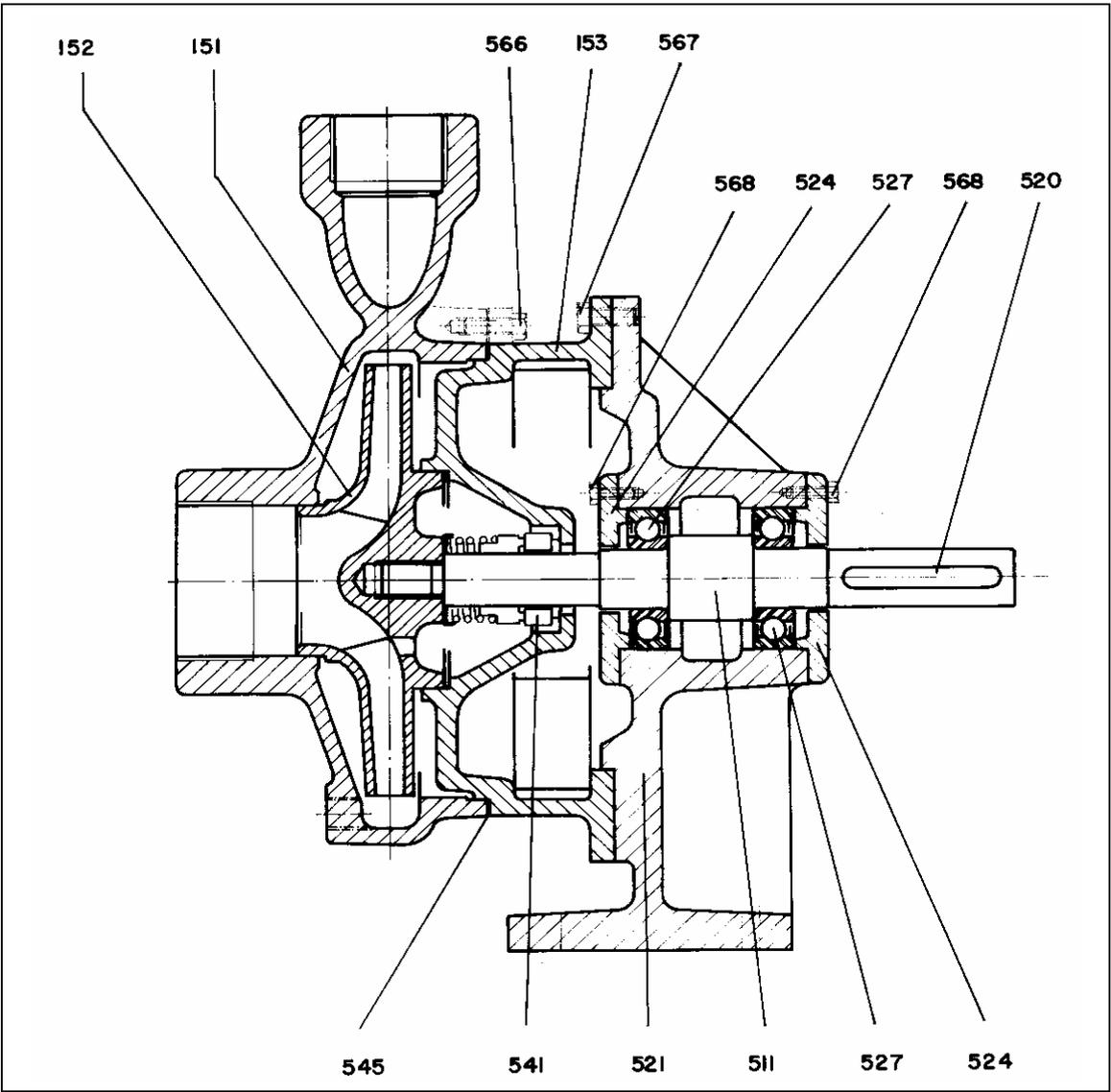
7.2. - **PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS PARA UM FUNCIONAMENTO CONSTANTE POR UM PERÍODO DE 2 ANOS:**

| Nº PEÇA | DENOMINAÇÃO | Nº DE BOMBAS INSTALADAS DO MESMO MODELO | | | | | | | |
|---------|-------------------|---|---|---|---|---|-----|-----|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6/7 | 8/9 | 10 ou mais |
| 514 | BUCHA DO EIXO | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20% |
| 511 | EIXO | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| 540 | JOGO DE GAXETAS | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 40% |
| - | JOGO DE JUNTAS | 2 | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150% |
| 111/112 | ANEL DE DESGASTE | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 8 | 10 | 150% |
| 102 | ROTOR | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| 528 | ROLAMENTOS (JOGO) | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 50% |
| 536 | SUPORTE DA CAIXA | - | - | - | - | - | - | 1 | 2 UNID. |

| EXECUÇÃO COM SELO MECÂNICO | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|-----|-----|------------|--|
| DENOMINAÇÃO | NÚMERO DE BOMBAS INSTALADAS | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6/7 | 8/9 | 10 ou mais | |
| JOGO DE JUNTAS | 4 | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150% | |
| JOGO DE O'RING | 4 | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150% | |
| SELO MECÂNICO COMPLETO | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 20% | |

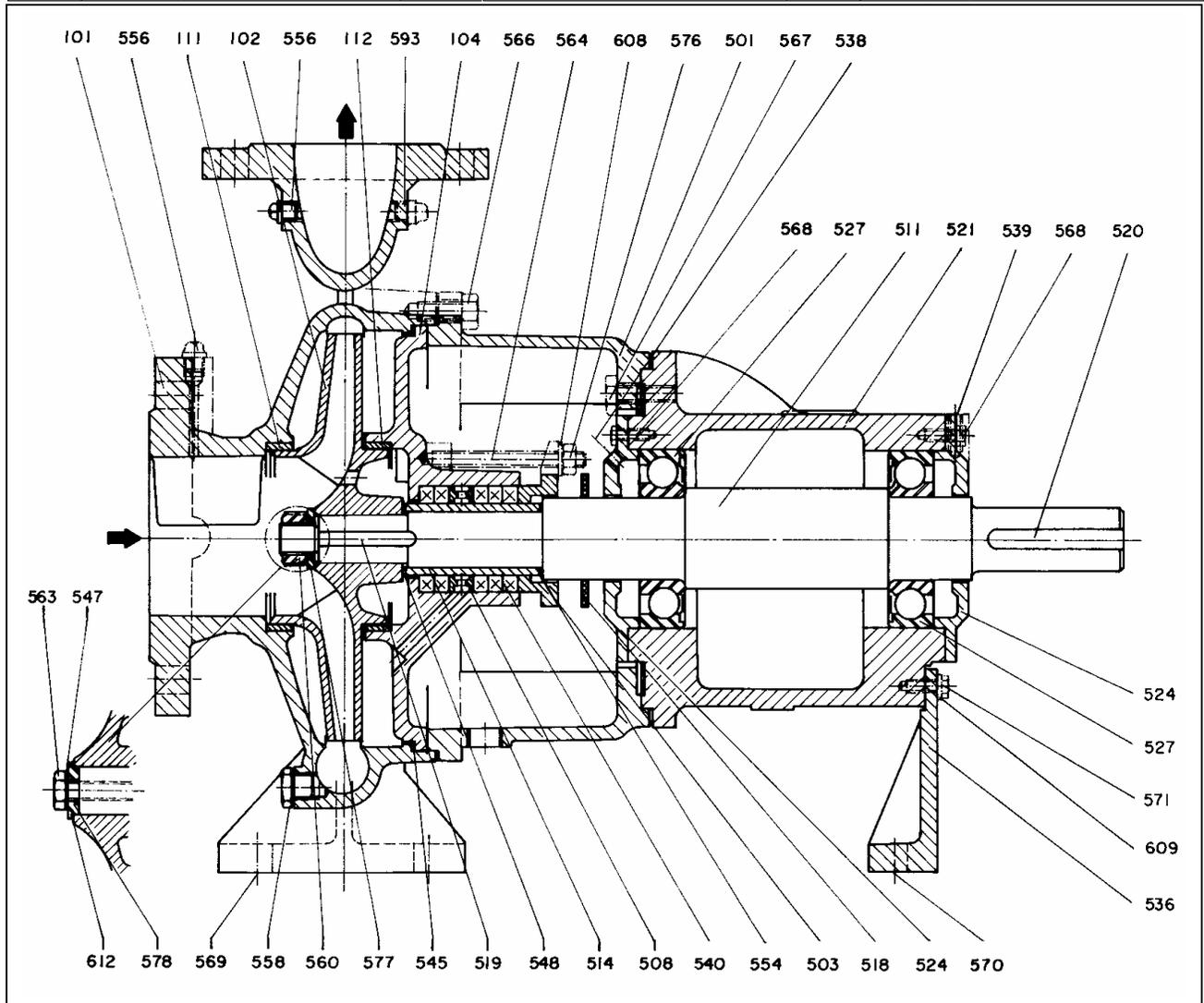
| | | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| L 25 – EXECUÇÃO S | DESENHO DE CORTE | Nº D - 012 |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | QTD. | CÓDIGO |
|------|-----------------|------|-----------|
| 568 | PARAFUSO | 06 | M05 x 10 |
| 567 | PARAFUSO | 04 | M10 x 15 |
| 566 | PARAFUSO | 06 | M 06 x 15 |
| 545 | JUNTA PLANA | 01 | A-825 |
| 541 | SELO MECÂNICO | 01 | TSP 5/8" |
| 527 | ROLAMENTO | 02 | 600427 |
| 524 | TAMPA DE MANCAL | 02 | UA-035 |
| 521 | CAIXA DE MANCAL | 01 | UA-006 |
| 520 | CHAVETA | 01 | UA-704 |
| 511 | EIXO | 01 | UA-112 |
| 153 | ADAPTADOR | 01 | UA-087 |
| 152 | ROTOR | 01 | 25-160 |
| 151 | CARCAÇA ESPIRAL | 01 | 25-037 |



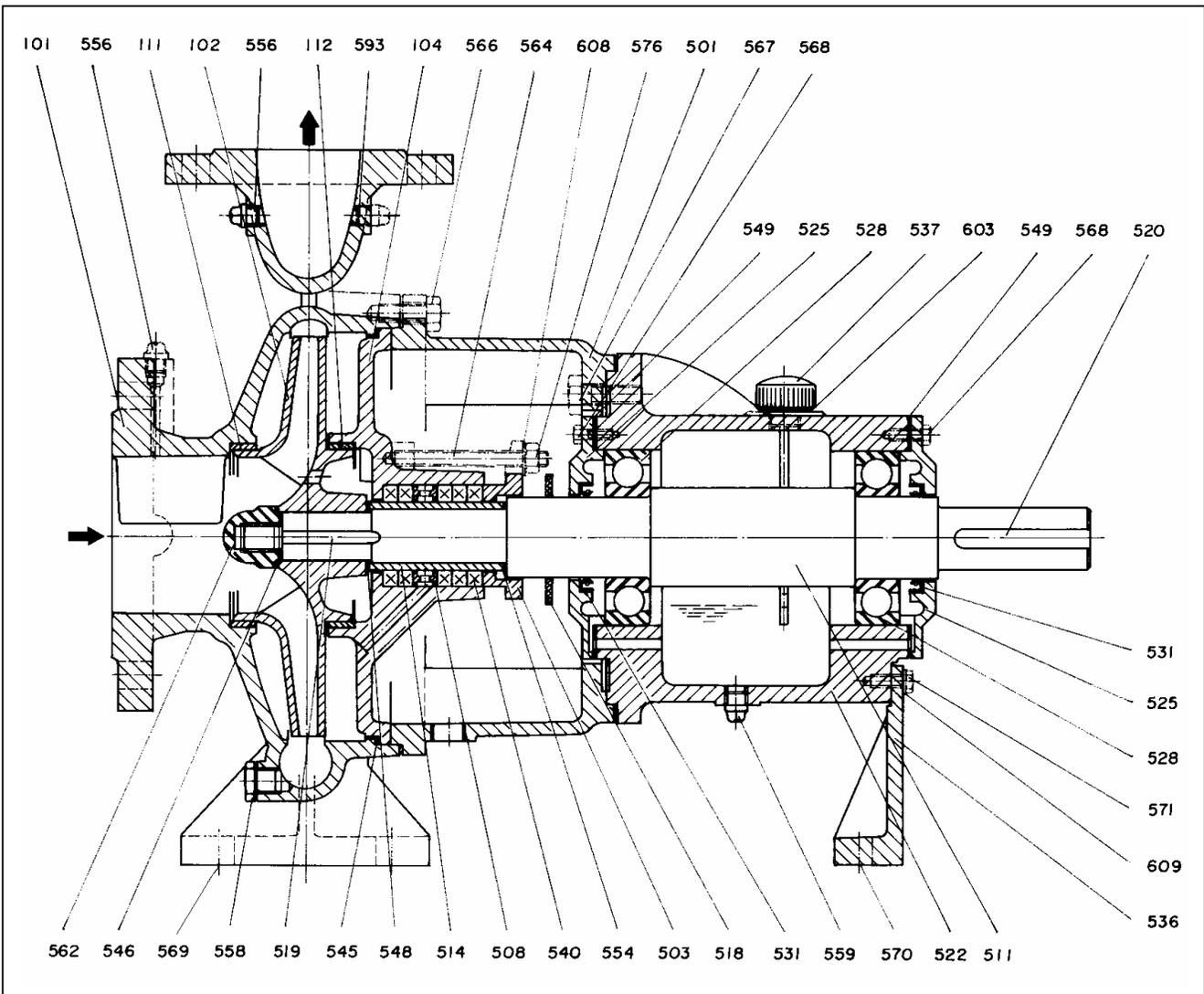
| SÉRIE EHF | DESENHO DE CORTE | SUPORTE À GRAXA | NÚMERO D-121 REV.1 |
|-----------|------------------|-----------------|--------------------|
|-----------|------------------|-----------------|--------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|---------------------------------|
| 612 | Junta da arruela do rotor | 609 | Arruela do suporte | 608 | Arruela do prisioneiro |
| 593 | Bujão p/ selagem (carcaça) | 578 | Arruela do rotor (suporte) | 577 | Arruela do rotor (suporte2) |
| 576 | Porca do prisioneiro | 571 | Parafuso do suporte/cx mancal | 570 | Parafuso do pé do suporte |
| 569 | Parafuso dos pés da carcaça | 568 | Parafuso da tampa do mancal | 567 | Parafuso do adaptador/cx mancal |
| 566 | Parafuso da carcaça / adaptador | 564 | Prisioneiro da sobreposta | 563 | Parafuso do rotor (suporte 1) |
| 560 | Porca do eixo (suporte 2) | 558 | Bujão de dreno | 556 | Bujão p/manometro/monovacuum |
| 554 | Junta da bucha do eixo / eixo | 548 | Junta da bucha do eixo / rotor | 547 | Junta do parafuso do rotor |
| 545 | Junta da carcaça | 540 | Gaxetas | 539 | Graxeira (acionamento) |
| 538 | Graxeira (sucção) | 536 | Suporte da caixa de mancal | 527 | Rolamento |
| 524 | Tampa de mancal | 521 | Caixa de mancal | 520 | Chaveta do acoplamento |
| 519 | Chaveta do rotor | 518 | Anel centrifugador | 514 | Bucha do eixo |
| 511 | Eixo | 508 | Anel lanterna | 503 | Sobreposta |
| 501 | Adaptador | 112 | Anel de desgaste da caixa | 111 | Anel de desgaste da carcaça |
| 104 | Caixa de gaxetas | 102 | Rotor fechado | 101 | Carcaça espiral |



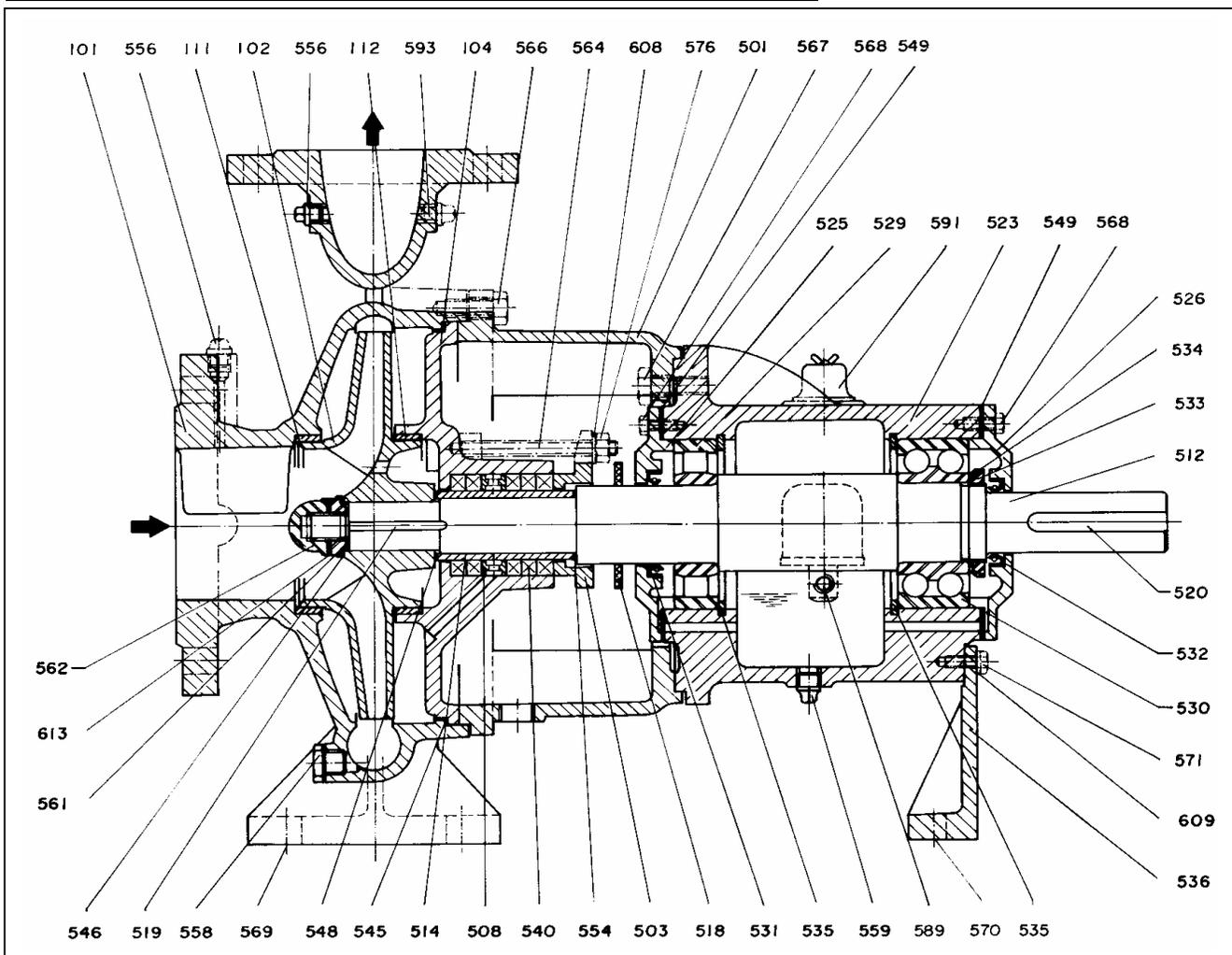
| SÉRIE EHF | DESENHO DE CORTE | SUPORTE À ÓLEO | NÚMERO D-122 REV.1 |
|-----------|------------------|----------------|--------------------|
|-----------|------------------|----------------|--------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|--------------------------------|------|---------------------------------|------|-------------------------------|
| 609 | Arruela do suporte | 608 | Arruela do prisioneiro | 603 | O-ring p/ nivelador de óleo |
| 593 | Bujão p/ selagem | 576 | Porca do prisioneiro | 571 | Parafuso do suporte/cx mancal |
| 570 | Parafuso do pé do suporte | 569 | Parafuso dos pés da carcaça | 568 | Parafuso da tampa do mancal |
| 567 | Parafuso do adaptador / caixa | 566 | Parafuso da carcaça / adaptador | 564 | Prisioneiro da sobreposta |
| 562 | Porca fechada do eixo | 559 | Bujão de dreno da cx mancal | 558 | Bujão de dreno |
| 556 | Bujão p/manometro/monovacuum | 554 | Junta da bucha do eixo / eixo | 549 | Junta da tampa de mancal |
| 548 | Junta da bucha do eixo / rotor | 546 | Junta da porca do eixo | 545 | Junta da carcaça |
| 540 | Gaxetas | 537 | nivelador | 536 | Suporte da caixa de mancal |
| 531 | Retentor | 528 | Rolamento | 525 | Tampa de mancal |
| 522 | Caixa de mancal | 520 | Chaveta do acoplamento | 519 | Chaveta do rotor |
| 518 | Anel centrifugador | 514 | Bucha do eixo | 511 | Eixo |
| 508 | Anel lanterna | 503 | Sobreposta | 501 | Adaptador |
| 112 | Anel de desgaste da caixa | 111 | Anel de desgaste da carcaça | 104 | Caixa de gaxetas |
| 102 | Rotor fechado | 101 | Carcaça espiral | | |



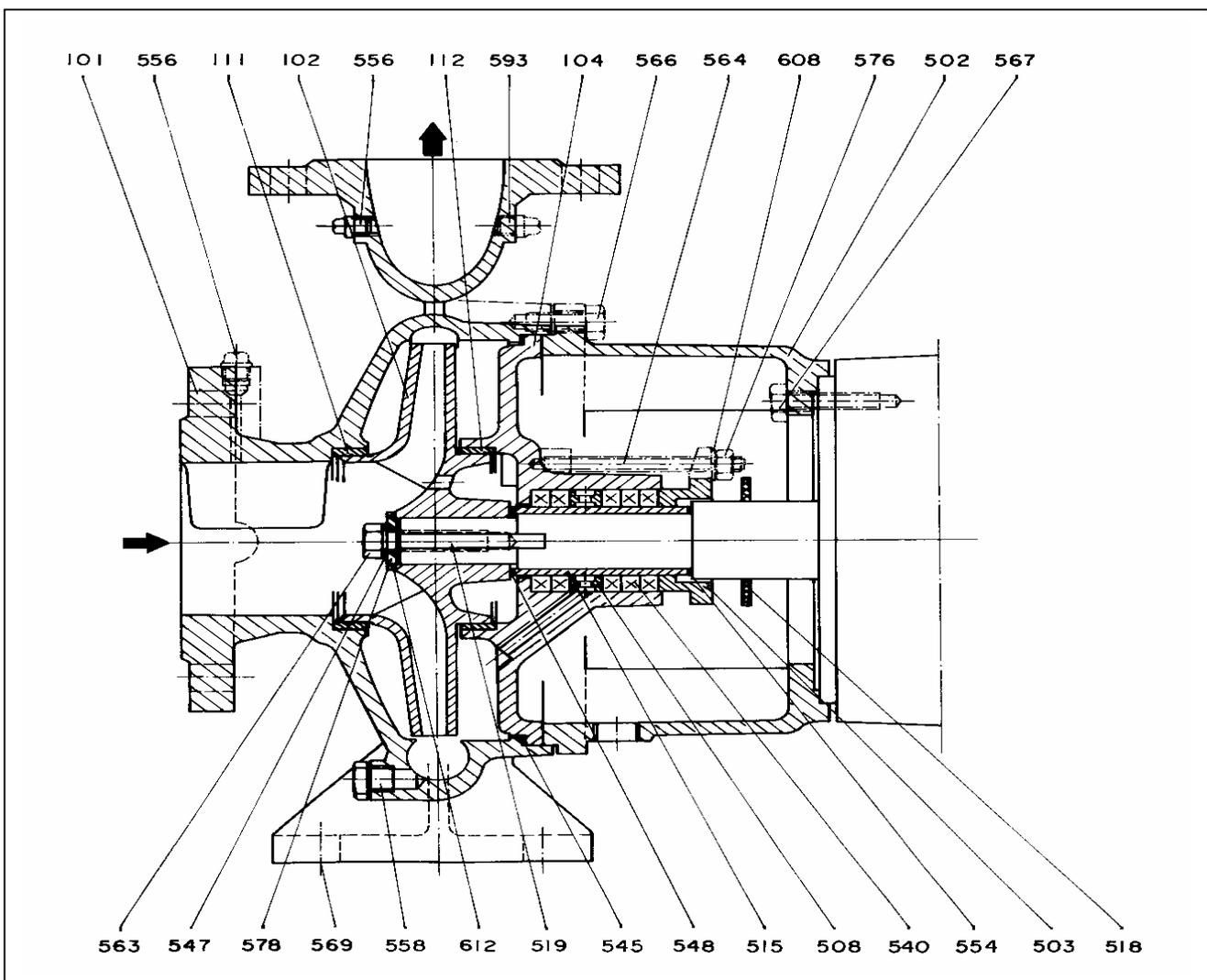
| | | | |
|------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| SÉRIE EHF | DESENHO DE CORTE | SUPORTE REFORÇADO | NÚMERO D-123 REV.1 |
|------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|--------------------------------|------|-------------------------------|------|---------------------------------|
| 613 | Junta da contra porca do eixo | 609 | Arruela do suporte | 608 | Arruela do prisioneiro |
| 593 | Bujão p/ selagem (carça) | 591 | Respiro p/ caixa de mancal | 589 | Lubrificador automático de óleo |
| 576 | Porca do prisioneiro | 571 | Parafuso do suporte/cx mancal | 570 | Parafuso do pé do suporte |
| 569 | Parafuso dos pés da carça | 568 | Parafuso da tampa do mancal | 567 | Parafuso do adaptador / caixa |
| 566 | Parafuso da carça / adaptador | 564 | Prisioneiro da sobreposta | 562 | Porca fechada do eixo |
| 561 | Porca do eixo | 559 | Bujão de dreno da cx mancal | 558 | Bujão de dreno |
| 556 | Bujão p/manometro/monovacuum | 554 | Junta da bucha do eixo / eixo | 549 | Junta da tampa de mancal |
| 548 | Junta da bucha do eixo / rotor | 546 | Junta da porca do eixo | 545 | Junta da carça |
| 540 | Gaxetas | 536 | Suporte da caixa de mancal | 535 | Anel elástico |
| 533 | Porca tensora | 532 | Retentor (acionamento) | 531 | Retentor (sucção) |
| 529 | Rolamento (sucção) | 526 | Tampa de mancal (acionam.) | 525 | Tampa de mancal (sucção) |
| 523 | Caixa de mancal | 520 | Chaveta do acoplamento | 519 | Chaveta do rotor |
| 518 | Anel centrifugador | 514 | Bucha do eixo | 512 | Eixo |
| 508 | Anel lanterna | 503 | Sobreposta | 501 | Adaptador |
| 112 | Anel de desgaste da caixa | 111 | Anel de desgaste da carça | 104 | Caixa de gaxetas |
| 102 | Rotor fechado | 101 | Carça espiral | | |



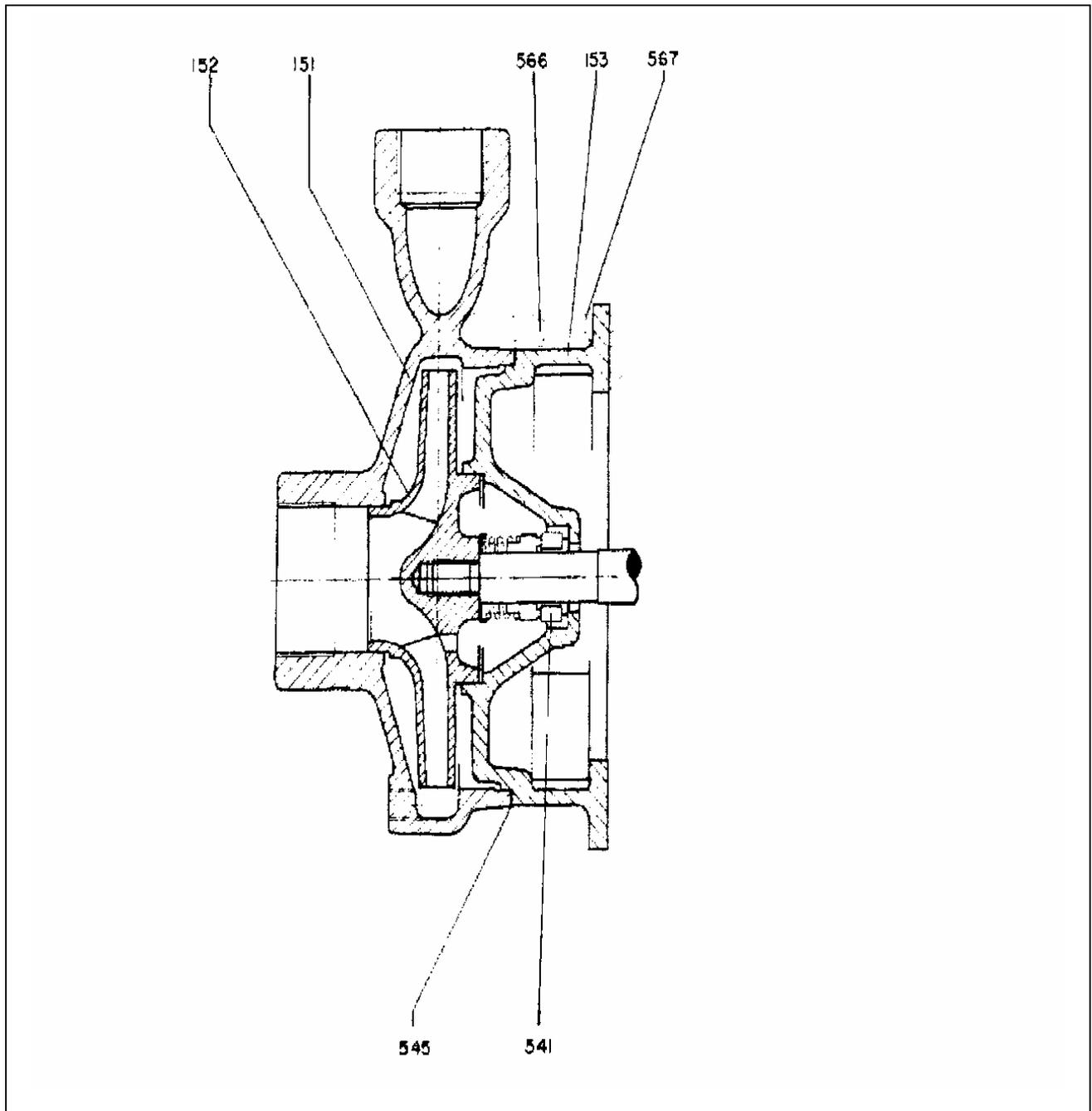
| | | | |
|------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|
| SÉRIE EHF | DESENHO DE CORTE | MONOBLOCO | NÚMERO D-124 REV.1 |
|------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|-------------------------------|------|---------------------------------|------|------------------------------|
| 612 | Junta da arruela do rotor | 608 | Arruela do prisioneiro | 593 | Bujão p/ selagem (carçaça) |
| 578 | Arruela do rotor | 576 | Porca do prisioneiro | 569 | Parafuso dos pés da carçaça |
| 567 | Parafuso do adaptador / motor | 566 | Parafuso da carçaça / adaptador | 564 | Prisioneiro da sobreposta |
| 563 | Parafuso do rotor | 558 | Bujão de dreno | 556 | Bujão p/manometro/monovacuum |
| 554 | Junta da bucha do eixo / eixo | 548 | Junta da bucha do eixo / rotor | 547 | Junta do parafuso |
| 545 | Junta da carçaça | 540 | Gaxetas | 519 | Chaveta do rotor |
| 518 | Anel centrifugador | 515 | Bucha do eixo | 508 | Anel lanterna |
| 503 | Sobreposta | 502 | Adaptador | 112 | Anel de desgaste da caixa |
| 111 | Anel de desgaste da carçaça | 104 | Caixa de gaxetas | 102 | Rotor fechado |
| 101 | Carçaça espiral | | | | |



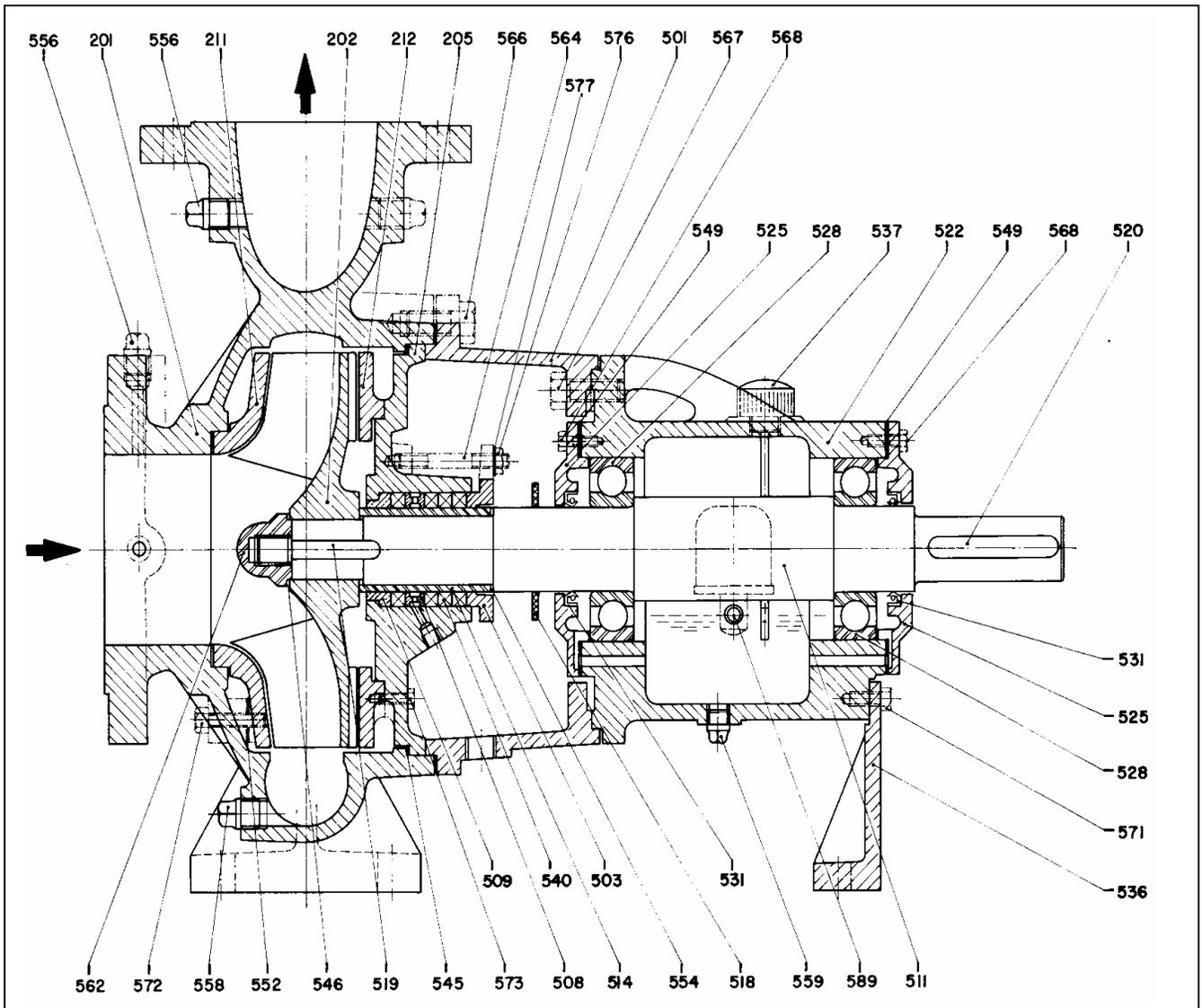
| | | | |
|----------------|-------------------------|------------------|---------------------------|
| SÉRIE L | DESENHO DE CORTE | MONOBLOCO | NÚMERO D-034 REV.1 |
|----------------|-------------------------|------------------|---------------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|---------------------------------|------|-------------|------|---------------|
| 567 | Parafuso p/fix. Adaptador/motor | 151 | Carcaça | 153 | Adaptador |
| 566 | Parafuso da carcaça / adaptador | 152 | Rotor | 541 | Selo mecânico |
| 545 | Junta p/ carcaça/adaptador | | | | |



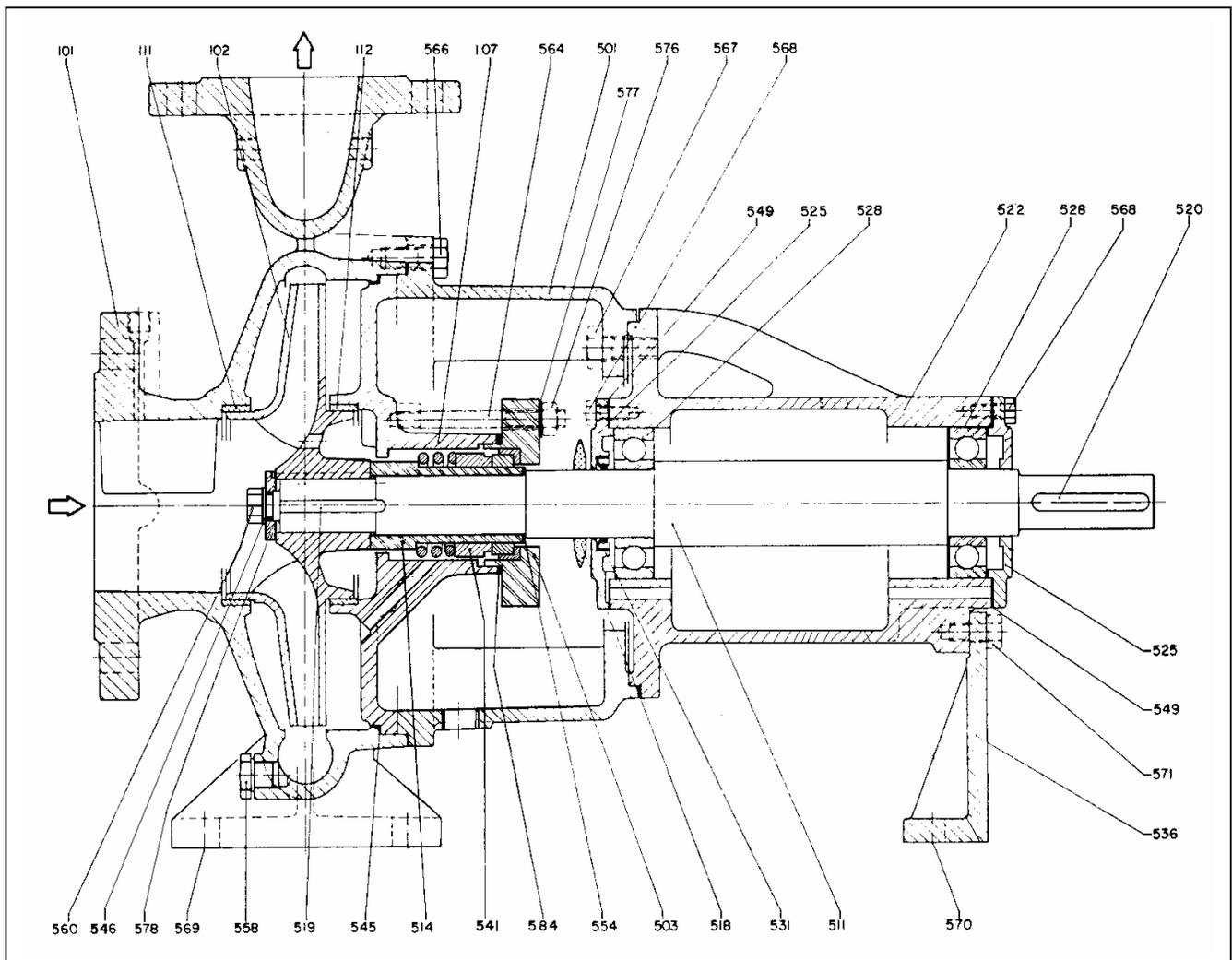
| SÉRIE EHA | DESENHO DE CORTE | SUPOORTE A ÓLEO | NÚMERO D-126 REV.1 |
|-----------|------------------|-----------------|--------------------|
|-----------|------------------|-----------------|--------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|-----------------------------------|------|---------------------------------|------|-----------------------------|
| 589 | Alimentador constante de óleo | 577 | Arruela do prisioneiro | 509 | Bucha de fundo |
| 576 | Porca do prisioneiro | 571 | Parafuso do suporte/cx mancal | 568 | Parafuso da tampa do mancal |
| 567 | Parafuso do adaptador / caixa | 566 | Parafuso da carcaça / adaptador | 564 | Prisioneiro da sobreposta |
| 562 | Porca fechada do eixo | 559 | Bujão de dreno da cx mancal | 558 | Bujão de dreno |
| 556 | Bujão p/ manômetro | 554 | Junta da bucha do eixo / eixo | 552 | Junta da placa de desgaste |
| 549 | Junta da tampa de mancal | 546 | Junta da porca do eixo | 545 | Junta da carcaça/caixa |
| 540 | Gaxetas | 537 | nivelador | 536 | Suporte da caixa de mancal |
| 531 | Retentor | 528 | Rolamento | 525 | Tampa de mancal |
| 522 | Caixa de mancal | 520 | Chaveta do acoplamento | 519 | Chaveta do rotor |
| 518 | Anel centrifugador | 514 | Bucha do eixo | 511 | Eixo |
| 508 | Anel lanterna | 503 | Sobreposta | 501 | Adaptador |
| 212 | Placa de desgaste da caixa gaxeta | 211 | Placa de desgaste da carcaça | 205 | Caixa de gaxetas |
| 202 | Rotor fechado | 201 | Carcaça espiral | | |



| SÉRIE EHF | DESENHO DE CORTE | SUORTE A GRAXA | NÚMERO D-370 REV.1 |
|-----------|------------------|----------------|--------------------|
|-----------|------------------|----------------|--------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|---------------------------------|------|-------------------------------|------|--------------------------------|
| 584 | Junta da sobreposta | 578 | Arruela do rotor | 577 | Arruela do prisioneiro |
| 576 | Porca do prisioneiro | 571 | Parafuso do suporte/cx mancal | 570 | Parafuso dos pés do suporte |
| 569 | Parafuso dos pés da carcaça | 568 | Parafuso da tampa do mancal | 567 | Parafuso do adaptador / caixa |
| 566 | Parafuso da carcaça / adaptador | 564 | Prisioneiro da sobreposta | 560 | Parafuso do eixo |
| 558 | Bujão de dreno | 554 | Junta da bucha do eixo / eixo | 549 | Junta da tampa de mancal |
| 546 | Junta da arruela do rotor | 545 | Junta da carcaça/caixa | 541 | Selo mecânico |
| 536 | Suporte da caixa de mancal | 528 | Rolamento | 525 | Tampa de mancal |
| 522 | Caixa de mancal | 520 | Chaveta do acoplamento | 519 | Chaveta do rotor |
| 518 | Anel centrifugador | 514 | Bucha do eixo | 511 | Eixo |
| 503 | Sobreposta | 501 | Adaptador | 112 | Anel de desgaste da caixa selo |
| 111 | Anel de desgaste da carcaça | 107 | Caixa de selagem | 102 | Rotor fechado |
| 101 | Carcaça espiral | | | | |



| | | | |
|------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|
| SÉRIE EHA | DESENHO DE CORTE | MONOBLOCO | NÚMERO D-280 REV.1 |
|------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|

| ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO | ITEM | DENOMINAÇÃO |
|------|----------------------------------|------|---------------------------------|------|-----------------------------------|
| 578 | Arruela do rotor | 577 | Arruela do prisioneiro | 576 | Porca do prisioneiro |
| 573 | Parafuso da pl.desgaste (acion.) | 572 | Parafuso da pl.desgaste(sucção) | 567 | Parafuso do adaptador/motor |
| 566 | Parafuso da carcaça / adaptador | 564 | Prisioneiro da sobreposta | 562 | Parafuso do rotor |
| 558 | Bujão de dreno | 556 | Bujão p/ manômetro | 554 | Junta da bucha do eixo / eixo |
| 552 | Junta da placa de desgaste | 546 | Junta da arruela do rotor | 545 | Junta da carcaça/caixa |
| 540 | Gaxetas | 519 | Chaveta do rotor | 518 | Anel centrifugador |
| 514 | Bucha do eixo | 509 | Bucha de fundo | 508 | Anel lanterna |
| 503 | Sobreposta | 501 | Adaptador | 212 | Placa de desgaste da caixa gaxeta |
| 211 | Placa de desgaste da carcaça | 205 | Caixa de gaxetas | 202 | Rotor fechado |
| 201 | Carcaça espiral | | | | |

