Manual de Serviço
nº bla 2015 08-25

Bomba Centrífuga Série BLA

1 – Apresentação

Você esta adquirindo um equipamento projetado e fabricado de acordo com técnicas aprimoradas em combinação com métodos modernos de fabricação.

A série BLA, possuem elementos modulares na maioria de seus componentes, simplificando e reduzindo o estoque de peças sobressalentes.

De maneira resumida este manual ilustra as principais recomendações de instalação, operação e manutenção do atual programa de fabricação.

O equipamento deve somente ser utilizado de acordo com as especificações de serviço para as quais foi selecionado (vazão, altura manométrica, velocidade, temperatura, peso específico, viscosidade, frequência elétrica, etc.).

Para informações mais detalhadas, contate nossos engenheiros para proporcionar total assessoramento no planejamento das instalações hidráulicas e na escolha adequada do equipamento.

2 – Aplicação

Diferentes combinações de materiais permitem o emprego para as mais variadas aplicações na indústria em geral.

As bombas da série BLA proporcionam ampla cobertura hidráulica, eficiência, robustez e estabilidade de funcionamento.

São especialmente indicadas para bombeamento de líquidos limpos com baixo teor de impurezas, baixas viscosidades, corrosivos, quentes, ácidos ou alcalinos.

Utilizadas nas indústrias químicas, petroquímicas, têxteis, alimentícias e de bebidas, nas usinas de açúcar e álcool, irrigação, drenagens, saneamento básico e de captação, sistemas de ar condicionado, construção civil e instalações contra incêndio.

3 – Descrições gerais

Projetadas e construídas dimensionalmente conforme padrão do fabricante Equipe Bombas.

Execução horizontal, simples estágio, sucção horizontal e descarga vertical, projeto "back-pull-out", permitindo desmontagem para eventuais reparos pela parte traseira, sem necessidade de remoção das tubulações de sucção e recalque.

Os componentes são dimensionados para trabalhos em condições severas.

Devido à disposição do flange de recalque na linha de centro da carcaça, pressões e tensões procedentes da tubulação são absorvidos pelos pés da bomba à base de apoio.

4 – Campos de aplicação

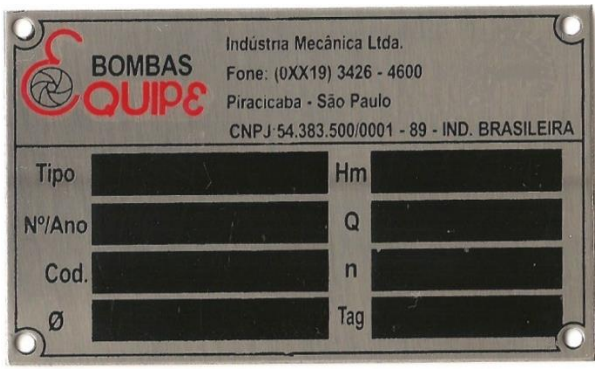
Tamanho (BLA-3115)	*DNs 300;* *DNr 250*
Vazão nominal	*1250 m³/h*
Elevação	*115 m.c.a*
Rotações	*até 1780 rpm*
Temperaturas	*até 110 ºC*
Limite de pressão em função da Temperatura	*até 16 bar*

5 – Identificação

A identificação do produto é obtida através da plaqueta de identificação que acompanha a bomba.

Para consulta ou encomendas de peças de reposição, indicar o número de série e o tipo da bomba.

Indique, também, o nome da peça, conforme lista de sobressalentes correspondentes ao desenho anexo. Ver item 15.



6– Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba deve ser feito com cuidado, obedecendo às normas de segurança. Para transporte, faça-o usando o apoio nos flanges ou sob a parte inferior do corpo. Veja (Fig.1).

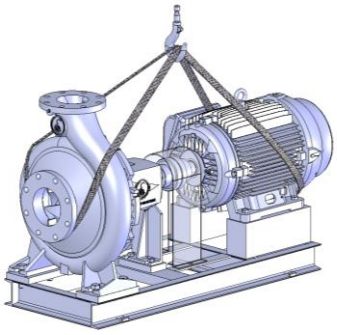


Fig.1 - Transporte do conjunto

6.1 – Conservação e armazenamento

Bomba estocada por longos períodos deve ser desmontada, limpa e reaplicada o procedimento padrão de montagem original dos equipamentos, tais como:

- ✓ *lubrificação e limpeza dos rolamentos, proteção das caixas de gaxetas, anéis de desgaste, anéis de vedação, etc.;*
- ✓ *gaxetas deverão ser retiradas do equipamento antes de seu armazenamento;*
- ✓ *conexões, escorva, drenos, tomadas de líquidos de fonte externa, quench, etc., deverão ser devidamente tampados;*
- ✓ *as bombas saem de fábrica com proteção nos flanges de sucção e recalque (adesivo de proteção), contra entrada de corpos estranhos;*
- ✓ *os conjuntos girantes devem ser movimentados semanalmente para se evitar a oxidação dos mancais de rolamento.*

6.2 – Instalação

Um dos fatores que mais influenciam no bom desempenho de uma bomba é a sua correta instalação.

Bombas corretamente instaladas permanecem alinhadas e niveladas por longos períodos, são menos sujeitas a vazamentos, não vibram e requerem menos manutenção.

6.3 – Fundação

As fundações devem ser do tipo permanente, constituindo-se de bloco rígido de concreto com peso e consistência suficiente para amortecimento e redução de vibrações normais oriundas do funcionamento do conjunto moto-bomba. Sua superfície deve ser bem rugosa a fim de garantir a aderência da argamassa mais fina usada no preenchimento final da base metálica.

Os blocos de fundação são geralmente executados com medidas em excesso variando conforme o tamanho do orifício feito para o chumbador (Fig.2), ficando com dimensões aproximadamente em torno de 10 cm.

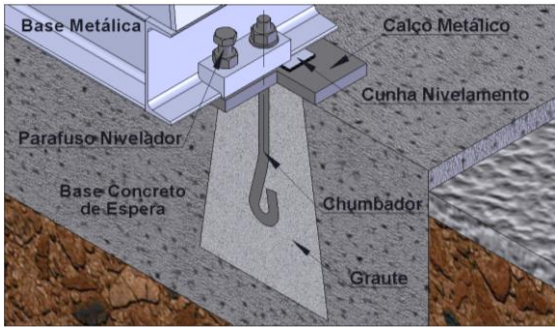


Fig.2 – Parafusos chumbadores

6.4 – Nivelamento

Coloque os chumbadores na base metálica e introduza sobre o bloco de concreto. Execute o alinhamento prévio utilizando-se de cunhas ou calços. Nivelada a base, proceda ao enchimento dos orifícios dos chumbadores com argamassa fina.

Após a cura, proceder ao alinhamento e o nivelamento final, utilizando-se de cunhas auxiliares tipo lâminas e dos parafusos niveladores.

6.5 – Alinhamento

O correto alinhamento do conjunto é um dos aspectos mais importantes da montagem. Executar com máximo cuidado, pois constitui pré-requisito para o perfeito funcionamento do conjunto moto bomba.

É importante salientar que embora os acoplamentos flexíveis acomodem pequenos desvios em operação, isto não pode ser usado como motivo para um alinhamento deficiente.

Conjuntos moto-bombas desalinhados são focos de problemas de vibração e desgaste prematuro de componentes.

O alinhamento executado na fábrica deve ser reavaliado por ocasião da instalação, visto que o conjunto bomba e acionador ficam sujeitos a distorções que ocorrem durante o manuseio, transporte e instalação.

O alinhamento pode ser executado de diversas formas, sendo a mais simples com a utilização de uma régua metálica e um calibrador de lâminas. Neste caso assentar a régua metálica sobre as duas partes da luva de acoplamento em posições defasadas de 90°.

Não havendo desalinhamento a régua assentará perfeitamente, enquanto que havendo, este poderá ser medido para correção, inserindo-se o calibrador de lâminas entre a régua e a luva.

Com o calibrador de lâminas também é possível verificar o desalinhamento axial. Vide (Fig. 3).

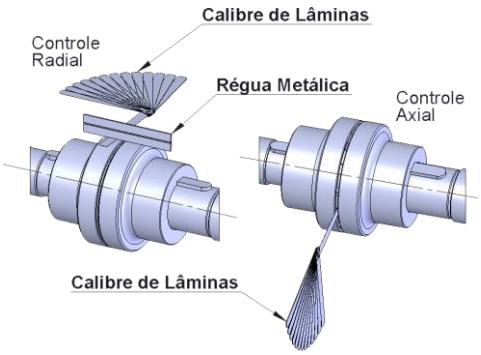


Fig. 3 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

Outra forma precisa de verificar o alinhamento, tanto radial como axial é mediante a utilização de um relógio comparador.

Fixar a base imantada sobre um dos eixos ou cubos de uma das máquinas. Colocar a ponta apalpadora do relógio em contato com o cubo do acoplamento ligado ao outro eixo, nos casos de alinhamento radial e na face do cubo quando o alinhamento for axial.

Zerar o relógio e movimentar manualmente o lado do acoplamento em que estiver fixada a base do instrumento.

As verificações podem ser feitas a cada 90° até o relógio comparador completar 360°. Vide (Fig. 4).

Para sistemas com maior precisão no alinhamento, pode-se usar instrumentos de alinhamento à Laser.

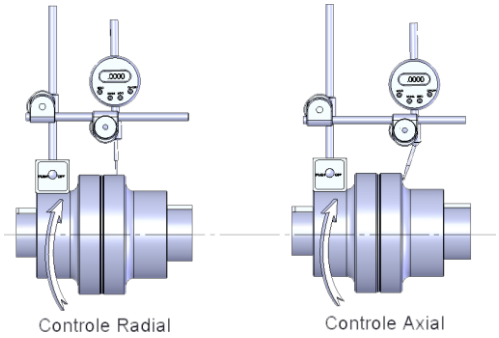


Fig. 4 – Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

6.6 – Preenchimentos da base com argamassa

Consiste no enchimento com argamassa de cimento e areia, no interior da base metálica.

A massa usada tem traço 1:2 (cimento + areia).

Fazer a argamassa e despejar através dos intervalos especiais na base metálica e no espaço entre a base e a forma.

Tomar cuidado para encher bem todos os espaços sob a mesma. Vide (Fig.5).

O preenchimento do interior da base com argamassa tem por finalidade assegurar rigidez na fixação e funcionamento livre de vibrações.

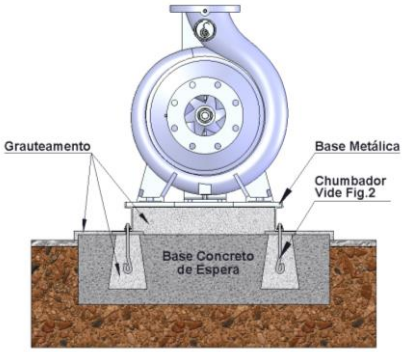


Fig.5 - Preenchimento da base com argamassa

7 – Recomendações quanto às tubulações e acessórios

As tubulações e acessórios hidráulicos devem ser apoiados em suas fundações de maneira totalmente independente das ligações aos respectivos flanges das bombas.

Apenas esforços comparativamente insignificantes podem ser tolerados nas ligações bomba / tubulação, quer seja do lado da sucção ou recalque.

7.1 – A montagem da tubulação de sucção deve obedecer aos seguintes parâmetros:

- ✓ *os flanges da bomba somente deverão ser conectados à tubulação, depois de completada a cura do concreto de enchimento da base civil;*
- ✓ *a tubulação de sucção deve ser tão curta e reta quanto possível;*
- ✓ *em sistemas providos de sucção negativa, observar um pequeno declive desde a bomba ao poço de sucção, a fim de evitar a formação de bolsões de ar. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclive no sentido bomba / tanque de sucção;*
- ✓ *em linhas com sucções positiva, usar uma válvula para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento esta deverá ficar totalmente aberta. Para os casos de uso de válvula do tipo gaveta, sua haste poderá ficar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo;*
- ✓ *sendo necessárias curvas 90º, preferir as de raio longo;*
- ✓ *a válvula de pé e crivo, deve ser instalada ao final da linha de aspiração. Neste tipo de instalação deve-se evitar qualquer registro entre a bomba e a válvula, ou tomada d'água. O trecho de sucção vertical descendente com válvula de pé e crivo deve mergulhar suficientemente no poço de sucção, para evitar formação de vórtices e / ou impedir entrada de ar. Sua aplicação requer cuidados, devendo ser observado que a área de passagem fique em torno de 1,5 vezes maior que a área da tubulação.*

- ✓ *Normalmente acoplada à válvula existe um crivo, cuja área de passagem livre deve ser aproximadamente 3,5 vezes maior que a área da tubulação;*

- ✓ *os diâmetros das tubulações devem ser calculados de maneira a garantir pequenas perdas de carga, sendo em geral, sempre maiores que o diâmetro dos flanges de sucção;*

- ✓ *em toda instalação de bombeamento, deve ficar bem entendido que os diâmetros dos flanges da bomba, não determinam os respectivos diâmetros dos encanamentos e acessórios. Individualmente, os diâmetros de sucção são determinados com velocidades médias que variam de 0,8 a 1,5 m/s;*

- ✓ *a bomba nunca deve ser ponto de apoio para a tubulação. Caso não seja observado tal procedimento, poderá ocorrer desalinhamento e suas consequências provocarem graves avarias aos equipamentos e acessórios;*

- ✓ *os diversos diâmetros envolvidos no sistema de sucção, devem se unir por acessórios com variações de secção e / ou formatos suaves e amplos, de maneira a garantir baixas perdas localizadas e a impedir formações de escoamentos secundários, que também possam prejudicar o desempenho da bomba;*

- ✓ *quando houver necessidade do uso de reduções, preferir nos casos de sucção negativa, construções excêntricas, montadas com o cone invertido, ou seja, para baixo, para impedir a formações de bolsões de ar;*

- ✓ *fazer uso de dispositivos do tipo junta expansiva para bombeamentos de líquidos sujeitos a altas variações de temperatura. Evitar que os esforços provenientes de dilatação e contração recaiam sobre os flanges;*

- ✓ *no projeto do tanque ou fosso de sucção, a fim de se evitar perdas de pressão e deficiências de bombeamento, recomenda-se observar os padrões dimensionais das normas Hidráulic Institute ou ABNT NB-590.*

7.2 – A montagem da tubulação de recalque deve obedecer aos seguintes parâmetros:

- ✓ *toda linha de recalque comporta duas válvulas, sendo uma retenção, posicionada na saída de recalque, que deve impedir o retorno do líquido quando da parada da bomba e outra do tipo gaveta, posicionada logo após a retenção, normalmente mantida totalmente aberta. Deve ser usada como válvula de proteção; de controle para eventual manutenção do conjunto, linha de sucção, ou válvula de retenção;*

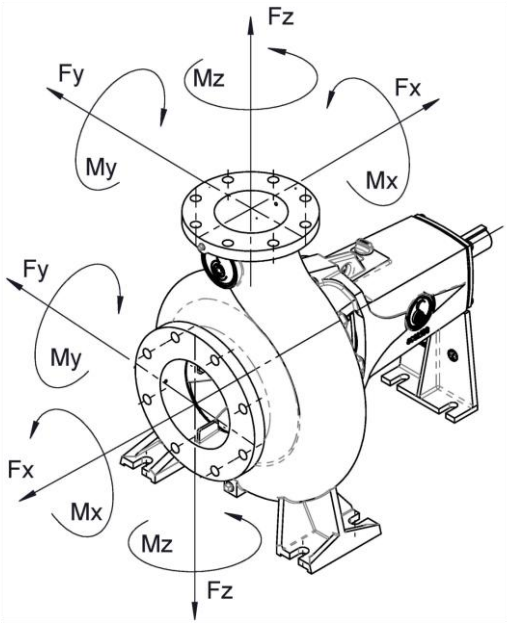
- ✓ *para as tubulações de recalque adotam-se velocidades médias que variam de 1,5 a 2,5 m/s, dependendo do tipo de instalação. Nas indústrias, que compreendem na sua maioria, linhas curtas, com relativamente grande número de acessórios, recomenda-se velocidades médias da ordem de 2,5 m/s. Nas instalações de abastecimento em geral caracterizadas por linhas longas, com pequeno número de acessórios, usam-se velocidades médias adotadas em 1,5 m/s;*

- ✓ *a ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada através redução concêntrica, quando seus diâmetros forem diferentes;*

- ✓ *considerar na prevenção e proteção dos equipamentos, dispositivos de segurança para absorver dilatações, esforços adicionais e sistemas de alivio quando necessário.*

8 – Esforços Admissíveis

DN	Esforços nos flanges (Kgf)			Momentos nos flanges (Kgf.m)		
	Fx (+/-)	Fy (+/-)	Fz (+/-)	Mx (+/-)	My (+/-)	Mz (+/-)
250	320	340	380	384	187	291
300	350	480	500	550	260	430



9 – Protetor do acoplamento

Todos os equipamentos da linha de fabricação, quando fornecidos acoplados, possuem protetores de acoplamento conforme padrão NR-12, em aço carbono, latão ou polietileno.

10 – Instrumentação

Recomenda-se usar mano-vacuômetro e manômetro nas linhas de sucção e recalque, para avaliação e controle do equipamento em operação.

Os instrumentos devem ser instalados próximos aos flanges ou nas conexões auxiliares.

11 – Operação

11.1 – Início de funcionamento (1ª partida)

Antes da colocação em marcha da bomba, recomendamos o que segue:

- ✓ *certificar que o conjunto foi fixado e alinhado conforme instruções deste manual;*
- ✓ *verificar, quando houver, os sistemas auxiliares, como refrigeração, drenos, lubrificação, etc.;*
- ✓ *as bombas não saem lubrificadas de fábrica, portanto adicione lubrificante do tipo recomendado nesse manual;*
- ✓ *conferir o sentido de rotação do acionador com o da seta existente na carcaça da bomba que indica o sentido de rotação correto;*
- ✓ *verificar a fixação das tubulações de sucção e recalque, certificando-se de que não incidam esforços adicionais nos flanges da bomba;*
- ✓ *girar manualmente o conjunto rotativo, certificando-se de que rode livremente;*
- ✓ *encher a tubulação de sucção e a bomba com líquido a ser bombeado, (processo de escorvamento) e não acionar a mesma se a linha de sucção não estiver completamente cheia;*
- ✓ *abrir as válvulas auxiliares, (fornecimento de liquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação da caixa de gaxetas e mancais);*
- ✓ *certificar que a sobreposta permaneça alinhada com o eixo e suas porcas estejam parcialmente soltas;*
- ✓ *abrir totalmente a válvula de sucção e manter a válvula de recalque parcialmente fechada;*
- ✓ *ligar o acionador conforme as instruções do fabricante e abrir imediatamente a válvula de saída (recalque);*
- ✓ *durante o funcionamento, a temperatura dos mancais deve ser examinada a fim de certificar-se de que a mesma não exceda a 75ºC;*
- ✓ *certificar que a bomba opera sem ruídos e livre de vibrações;*
- ✓ *ajustar a sobreposta de modo a permitir um pequeno vazamento com a bomba em serviço. (nível mínimo de gotejamento segundo Fluid Sealing Association).*

  Para vedação com selo mecânico, verifique o plano de selagem recomendado, conforme Norma API-610, 6ª Edição.

11.2 – Parada da bomba

Proceder da seguinte forma:

- ✓ *fechar a válvula de recalque;*
- ✓ *desligar o motor ou interromper o funcionamento da máquina acionadora;*
- ✓ *fechar a válvula de sucção, somente em caso de necessidade de reparos na bomba ou parada prolongada do sistema;*
- ✓ *fechar as válvulas auxiliares, fornecimento de líquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação das caixas de gaxetas, etc.*

12 – Manutenção

12.1 – Inspeções

Deve-se diariamente inspecionar as bombas como medida preventiva para o prolongamento da vida útil do equipamento.

Quando as bombas estão em funcionamento, a inspeção abrange o controle de temperatura dos mancais, previsão de lubrificação com intervalos pré-definidos e em casos especiais a análise de vibrações periódicas.

Elevação brusca de temperatura dos mancais constitui indícios de anormalidades.

12.2 – Óleos e intervalos de lubrificação

Os óleos lubrificantes empregados devem ser óleos minerais puros, sem aditivos. Não deve ser empregados óleos de origem vegetal ou animal. Usar apenas óleos de boa procedência.

A freqüência para troca do lubrificante depende das condições de operação. Quando os equipamentos trabalham sob condições normais de rotação e temperatura, os intervalos podem ser maiores.

De um modo geral, podemos indicar que a primeira troca deve ser feita após as primeiras 360 horas de trabalho.

A próxima troca deve ser feita após 2500 horas, para eliminar as partículas residuais não eliminadas pela limpeza.

A partir daí fazer trocas a cada 4500 horas de trabalho efetivo, ou pelo menos a intervalos de seis (6) meses (seguir o que vencer primeiro).

Para condições de trabalho severas, por exemplo: ambiente com altas concentrações de umidade e temperaturas elevadas é necessária trocas mais frequente.

12.2.1 – Quadro de especificações

Fabricante	Rotação 1500 / 1800 rpm	Rotação 3000 / 3500 rpm
Esso	Nuto H-68	Nuto H-46
Ipiranga	Iptur Aw-68	Iptur Aw-46
Shell	Tellus-68	Tellus-46
Atlantic	Eureka-68	Eureka-46
Petrobrás	Marbrax Tr-68	Marbrax Tr-46
Castrol	Hys Pin-68	Hys Pin-46
Texaco	Regal R&0-68	Regal R&0-46
Móbil Oil	Dte-26	Dte-25

12.2.2 – Volume

O volume de óleo indicado é de caráter aproximado.

Sendo necessária a troca, observar o nível da "vareta" com as respectivas identificações de tamanho ou simplesmente observando o nível médio no indicador do visor de óleo.

Suporte	Volume de óleo
C-90 mod. 30 SM 303	4200 ml

13 – Manutenções da caixa de gaxeta

A caixa de gaxetas tem dupla função; primeiro de impedir qualquer entrada de ar do meio ambiente para o interior da bomba; segundo, de evitar vazamentos excessivos do liquido que esta sendo bombeado.

A entrada de ar é particularmente notada quando a altura de sucção da bomba é negativa ou excessivamente negativa.

O bom funcionamento das gaxetas deve permitir a formação de um filme liquido entre as gaxetas e a bucha de proteção do eixo, garantindo assim não só a lubrificação da interface gaxeta e bucha, mas também sua refrigeração.

Aperto excessivo interrompe o vazamento de líquido para o ambiente, rompe o filme lubrificante, expondo a interface gaxeta e bucha de desgaste ao contato rígido.

Como conseqüência, a bucha aquece e passa a sofrer desgaste de sua superfície. Um pequeno vazamento através da caixa de gaxetas é, portanto, absolutamente necessário.

Em caso de bombeamento de líquidos sujos, deve-se prever fornecimento de água limpa de fonte externa pressurizada, para alimentar o anel separador de gaxetas, intermediário.

Para cada caso é necessária determinação da pressão e vazão correta, como garantia de maior vida útil das gaxetas e buchas de desgaste.

Para bombeamento de líquidos quentes, sistemas auxiliares de resfriamento podem ser usados.

Para manutenção corretiva das gaxetas proceda como segue:

- ✓ desligar o motor e parar a bomba;
- ✓ soltar a sobreposta, através dos parafusos de fixação;
- ✓ deslocar para trás no sentido da tampa do cavalete;
- ✓ extrair os anéis de gaxetas e o anel cadeado hidráulico com auxilio de uma haste flexível;
- ✓ verificar o estado da bucha protetora do eixo e limpar a câmera de engaxetamento. Caso a bucha apresente sulcos profundos em sua superfície, a mesma deverá ser substituída;
- ✓ os novos anéis poderão ser cortados em cortes retos ou em diagonais. Para facilidade do corte usar dispositivo de madeira tipo mandril imitando as dimensões do eixo; ou dispositivo especial de corte com as dimensões da gaxeta;
- ✓ untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com lubrificante adequado (por exemplo, graxa) e o diâmetro externo do anel cadeado e da bucha com Molycote pasta G;
- ✓ proceder a montagem na seqüência inversa da desmontagem, introduzindo um anel de cada vez no interior da caixa com auxilio do aperta gaxetas. Os anéis deverão ser montados defasados de 90º. Quando da colocação dos anéis sobre o eixo, use uma volta em "S", não dobre o anel aberto;
- ✓ após a montagem de todos os anéis na caixa, deverá sobrar um pequeno espaço em torno de 3 a 5 mm, para guiar o aperta gaxetas.

13.1 – Procedimentos de desmontagem da bomba

As bombas da série BLA de montagem horizontal, no sistema back-pull-out, oferece vantagem de manutenção com desmontagem por trás de todo conjunto suporte, tampa de pressão e rotor, sem necessidade de remoção do corpo espiral (001) e tubulações de sucção e recalque.

No caso de fornecimento de luva de acoplamento com espaçador, também o motor de acionamento permanece no lugar durante a manutenção da bomba.

Os números indicados entre parênteses na descrição de desmontagem referem-se à indicação de peças correspondentes e pode ser visualizado no desenho do item 15.

A sequência de desmontagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- ✓ fechar as válvulas de sucção e recalque. Esgotar o interior do corpo espiral (001), através da retirada do plug (100);
- ✓ retirar o protetor de acoplamento;
- ✓ retirar o plug (098) e drenar todo óleo lubrificante do suporte do mancal (002);
- ✓ soltar os parafusos de fixação do acionador e afaste-o, ou retire a luva de acoplamento se for do tipo espaçador;
- ✓ retirar a luva de acoplamento do eixo com auxilio de um extrator e a chaveta (046);

- ✓ *soltar os parafusos que fixam o pé de apoio (012) à base metálica e o parafuso (083; 083.A; 083.B), removendo-o do suporte do mancal;*

- ✓ *retirado o conjunto composto de suporte de mancal (002), eixo (040) e rolamentos (145, 147), soltar os parafusos de fixação (080) e retirar as tampas suporte de mancal (008); os retentores (163) e junta de vedação (121);*

- ✓ *soltar a tampa de pressão (003), retirando os parafusos de fixação (085, 085.A) e extrair o aperta gaxeta (007), com a retirada dos prisioneiros com porcas (057, 057.A e B). Extrair as gaxetas (173) do interior da câmera de vedação e o anel cadeado (028);*

- ✓ *sacar o rotor (006), soltando o parafuso do rotor (016), girando-a no sentido anti-horário, chaveta (047), as arruela, anel e junta (072 e 148, 489.A); a junta de vedação (125), também deve ser retirada. Devido ao tipo de fixação, observar que o parafuso do rotor (016);*

- ✓ *extrair o eixo (040) do suporte do mancal (002), com auxilio de um pedaço de nylon, batendo-o e orientando-se no sentido da sucção para luva de acoplamento. O rolamento (147) sai juntamente com o eixo, e o rolamento (145), deve ser retirado posteriormente. Os mesmos devem ser avaliados para reuso;*

- ✓ *após esses procedimentos, todo conjunto estará disponível para análise e manutenção.*

13.2 – Seqüência de desmontagem com selo mecânico

Desconectar as tubulações auxiliares do sistema de selagem.

Seguir as recomendações do manual de instruções do fabricante do selo mecânico, que acompanha a bomba.

13.3 – Procedimentos de montagem da bomba

- ✓ *A montagem dos rolamentos no eixo deve ser executada com uso de aquecedores indutivos ou aquecimento em banho de óleo até temperatura máxima de 100 ºC.*

- ✓ *montar os rolamentos (147) no eixo (040). Com auxilio de um pedaço de nylon, montar o eixo no suporte do mancal (002) a partir do lado da luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção. Montar o rolamento (145) na sequencia.*

- ✓ *fixar os retentores (163) nas tampas suporte do mancal (008);*

- ✓ *montar as tampas suporte do mancal (008), através dos parafusos de fixação (080), no suporte de mancal (002), observando a montagem das juntas de vedação (121);*

- ✓ *fixar o pé de apoio (012), ao suporte do mancal (002), por intermédio do parafuso de fixação (083), junto com a arruela lisa (083.B) e a de pressão (083.C);*

- ✓ *calçar o suporte de mancal (002) na parte em balanço, caso necessário;*

- ✓ *colocar o anel centrifugador (165) no eixo (040);*

- ✓ *fazer a montagem das gaxetas (173) na câmera de vedação;*

- ✓ *montar o aperta gaxeta (007), fixando com os prisioneiros e as porcas (057, 057 A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas para que o aperta gaxeta (007) não prenda no eixo;*

- ✓ *montar a luva protetora do eixo (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;*

- ✓ *fixar a junta de vedação (125) na tampa de pressão (003) e encaixar a tampa de pressão (003) ao suporte de mancal (002), fixando através dos parafusos (085, 085.A);*

- ✓ *fixar os anéis de desgastes, (026 e 027), no rotor (006) e corpo espiral (001);*

- ✓ *untar o cubo interno do rotor com Molycote pasta G e montar o rotor (006) no eixo (040), fixando com as chavetas (047). Apertar o conjunto através do parafuso do rotor (016), junto com as arruela lisa (072),do anel (148); e da junta de vedação (489.A);*

- ✓ *montar a chaveta (046) do lado acionamento e fixar a luva de acoplamento, através de aquecimento prévio (ajuste com interferência mínima de 0,01 mm);*

- ✓ *montar todo conjunto, fixando a tampa de pressão (003) ao corpo espiral (001), orientando a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão (003);*

- ✓ *montar os parafusos prisioneiros (085) junto com as porcas sextavas (085. B), apertando cruzado e uniforme.*

Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.

13.4 – Montagens da bomba com selo mecânico

Seguir instruções e informações do fabricante do selo mecânico.

13.5 – Peças sobressalentes recomendadas

Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor (006); Rolamentos (145); Retentores (163); Anéis de desgaste (026 e 027); Luva protetora do eixo (029); Suporte do mancal (002); Gaxetas (173) e Jogo de juntas (121 e

125). As quantidades de peças recomendadas podem variar em função do número de equipamentos instalados.

13.6- Conexões Auxiliares

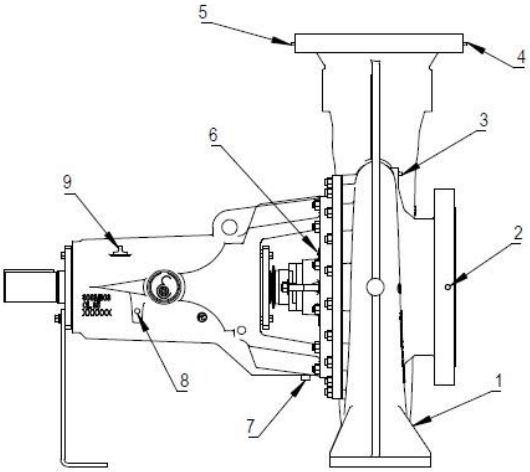


TABELA DE CONEXÕES		
Item	**Denominação**	**NPT**
1	Drenagem	3/4"
2	Manovacuômetro	1/4"
3	Escorva	1/4"
4	Manômetro	1/4"
5	Manômetro	1/4"
6	Lubrif. e Refrig. das gaxetas por fonte externa	1/2"
7	Gotejamento	3/4"
8	Drenagem	1/4"
9	Lubrificação	Ø3/4"

13.7 – Planos de selagem conforme norma API-610 6ª edição

1 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de uma furação que comunica a tampa de pressão com a caixa de selagem.

2 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de bucha de fundo. A sobreposta possui conexões para eventuais utilizações futuras.

11 - A selagem é feita externamente com o próprio liquido bombeado.

12 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após passar por um filtro.

13 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, sendo que o mesmo depois de emergido da sobreposta é direcionado para a sucção da bomba.

21 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após ser resfriado.

22 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após ser filtrado e resfriado.

23 - O líquido de selagem é o próprio líquido, que é bombeado para fora da caixa de selagem sendo que após ser resfriado é injetado novamente na caixa de selagem.

31 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após passar por um separador ciclônico. O líquido com partículas sólidas retorna para a sucção da bomba.

32 - A selagem é feita com um líquido limpo de fonte externa.

41 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, após passar por um separador ciclônico e ser resfriado. O líquido com partículas sólidas retorna para a sucção da bomba.

51 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa compatível com o líquido bombeado.

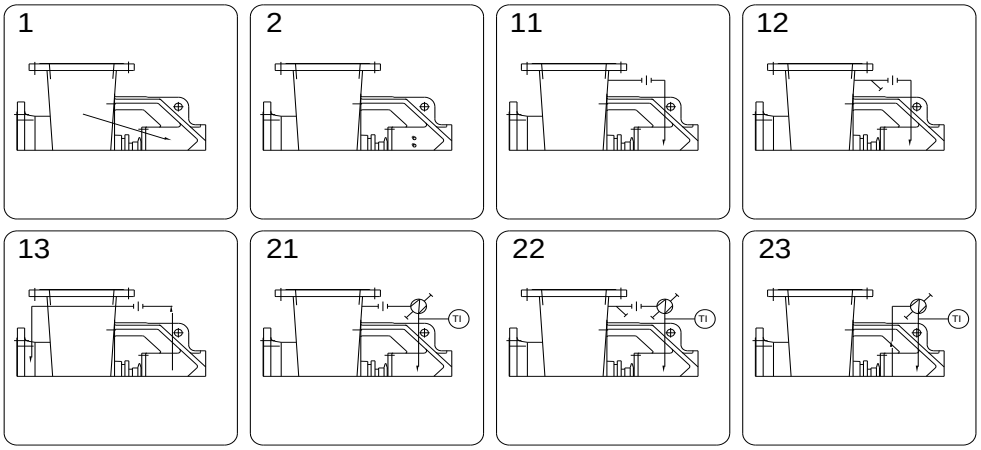
52 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido recalcado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa compatível com o líquido bombeado e acionado pelo anel bombeador.

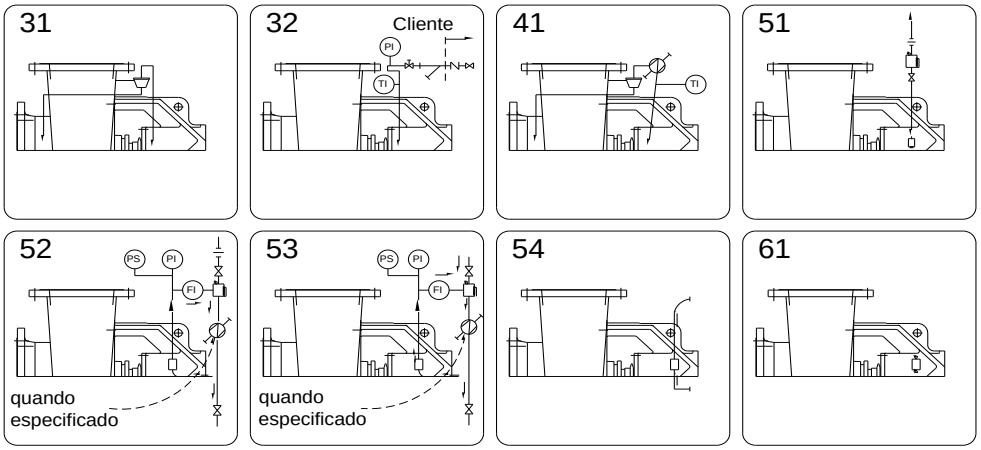
53 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa pressurizada e compatível com o líquido bombeado.

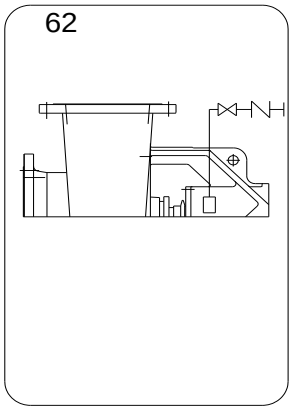
54 - A selagem é feita com um líquido de fonte externa compatível ao produto a ser vedado, com pressão ligeiramente superior à secção de vedação, em torno de 0,5 a 1,0 kgf/cm². (na maioria dos casos a pressão atuante na caixa de selagem é em torno de 10 % da pressão de recalque da bomba).

61 - A sobreposta possui conexões plugadas para eventuais utilizações (ventilações, dreno, quench). Este plano é auxiliar sendo utilizado com outro plano.

62 - A sobreposta possui conexão para quench. Este plano é utilizado em conjunto com os demais planos (exceto 61).







SIMBOLOGIA

orifício calibrado	filtro	válvula de inspeção	válvula de regulagem	válvula de bloqueio	trocador de calor
TI termômetro (opcional)	PI manômetro	PS pressostato (opcional)	FI visor de fluxo (opcional)	separador ciclônico	reservatório

a) O líquido de selagem, quando a mesma é feita externamente e o líquido de Quench são injetados na sobreposta do selo mecânico.
b) A definição do plano de selagem API é decorrente da indicação do fabricante do selo mecânico.
c) Os planos API aplicam-se unicamente para vedação do eixo através do selo mecânico.
d) Os equipamentos que compõem o plano de selagem estão incluidos no escopo de fornecimento exceto indicação em contrário em nossa proposta.

14 - Defeitos de funcionamento e causas prováveis

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS
Bomba não recalca após a partida	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 20, 21, 22, 32
Bomba deixa de recalcar após a partida	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 21, 22, 32
Bomba superaquece e / ou deixa de recalcar	1, 2, 7, 8, 9, 19, 20, 26, 33, 34
Vazão insuficiente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Vazão excessiva	13, 16, 18
Pressão de recalque insuficiente	3, 12, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23
Vazamento excessivo através das gaxetas	25, 28, 29, 31, 32, 34
Desgaste excessivo das gaxetas	10, 11, 25, 28, 29, 30, 31, 34
A bomba apresenta elevado consumo de potência	13, 16, 17, 18, 23, 26
O funcionamento da bomba é irregular, apresentando ruídos e vibração.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 34, 35
Mancais superaquecem - pequena durabilidade dos mancais	24, 25, 26, 33, 35, 36, 37

Causas Prováveis

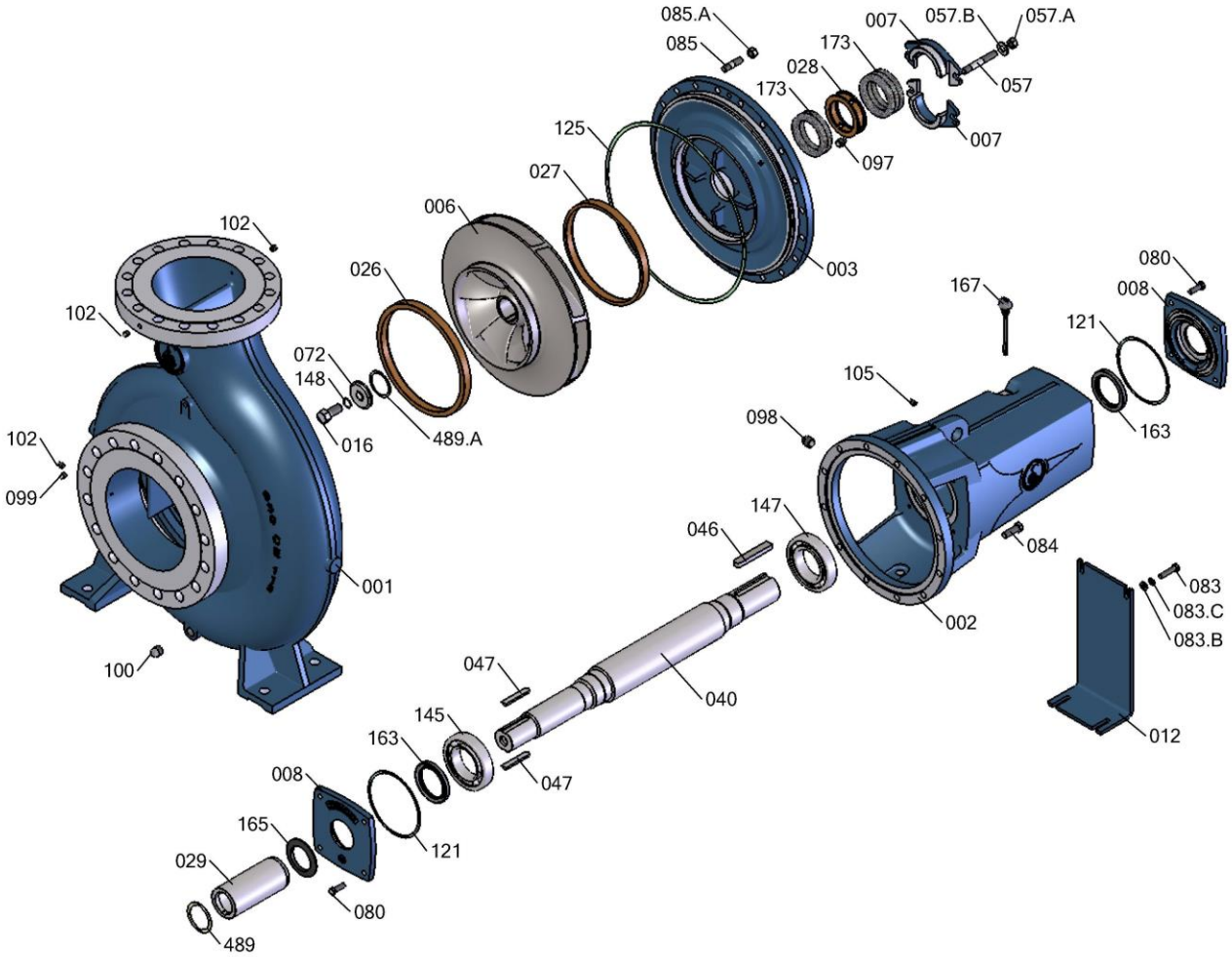
1 – Bomba não foi devidamente escorvada.
2 – NPSH requerido é maior que o NPSH disponível.
3 – Ar ou gases no fluido bombeado.
4 – Está ocorrendo entrada de ar na tubulação de sucção.
5 – Pode estar ocorrendo entrada de ar na bomba através da vedação do eixo.
6 – A tubulação de sucção não está suficientemente imersa.
7 – A válvula de sucção está fechada ou parcialmente aberta.
8 – A válvula de pé ou crivo da tubulação de sucção está suja, ou entupida.
9 – A válvula de pé é muito pequena.
10 – Nenhuma, ou insuficiente quantidade do líquido de vedação / lubrificação na câmara de gaxeta.
11 – O anel cadeado não se localiza conforme o prescrito, abaixo da furação do líquido de vedação, desta forma a câmara de gaxeta é alimentada irregularmente por quantidade insuficiente do líquido de vedação / lubrificação.
12 – Rotação menor que a indicada.
13 – Rotação maior que a indicada.
14 – Sentido de rotação inventido.
15 – Altura manométrica maior que a prevista.
16 – Altura manométrica menor que a prevista.
17 – Densidade do fluido maior que o previsto.
18 – Viscosidade do líquido diverge da especificada.
19 – Duto de recalque ou válvulas estranguladas.
20 – Bomba com curva instável trabalhando em paralelo.
21 – Corpos estranhos no rotor.
22 – Rotor gasto.
23 – Anéis de desgaste com folga maior que a indicada.
24 – Conjunto desalinhado.
25 – Eixo vibrando devido à falta de balanceamento.
26 – Atrito do rotor com partes fixas da bomba.
27 – Fundações não suficientemente rígidas.
28 – Montagem incorreta do engaxetamento ou do selo mecânico.
29 – Desgaste da luva protetora do eixo, em consequência de sólidos abrasivos no líquido de vedação.
30 – Lubrificação inadequada ou insuficiente nas gaxetas.

Soluções

1 – Escorvar a bomba antes de partir.
2 – Adequar o NPSH disponível ao NPSH requerido.
3 – Adequar a bomba ao tipo de fluido bombeado.
4 – Corrigir estanqueidade da tubulação.
5 – Verificar desgaste do selo mecânico ou gaxeta.
6 – Aumentar a altura de imersão da tubulação.
7 – Abrir totalmente a válvula.
8 – Proceder à limpeza da válvula.
9 – Trocar por uma de tamanho adequado.
10 – Verificar orifícios do cadeado hidráulico.
11 – Posicionar corretamente o anel.
12 – Adequar a rotação.
13 – Adequar a rotação.
14 – Inverter a rotação.
15 – Substituir rotor por diâmetro maior ou trocar a bomba.
16 – Ajustar o rotor
17 – Substituir o motor se não for o adequado.
18 – Verificar e adequar o rotor ou bomba para viscosidade real do fluido bombeado.
19 – Substituir tubulação ou válvula.
20 – Adequar a bomba ao sistema.
21 – Desobstruir o rotor.
22 – Substituir o rotor.
23 – Substituir os anéis.
24 – Alinhar o conjunto.
25 – Balancear o conjunto.
26 – Verificar balanceamento e alinhamento do conjunto rotativo com a espiral / tampa.
27 – Corrigir a fixação da base.
28 – Corrigir a montagem das gaxetas ou selo mecânico.
29 – Substituir líquido de vedação.
30 – Verificar o motivo da falha corrigindo o que está provocando.
31 – Corrigir com embuchamento ou substituição das peças.
32 – Recuperar ou substituir o selo mecânico
33 – Substituir ou recondicionar as partes da bomba.
34 – Substituir os rolamentos.
35 – Corrigir a montagem.
36 – Lubrificar adequadamente conforme manual.
37 – Lubrificar adequadamente conforme manual

31 – Folga excessiva entre a bucha de proteção e o corpo da bomba ou sobreposta.
32 – Selo mecânico avariado.
33 – Empuxo axial elevado devido a desgaste no interior da bomba.
34 – Rolamentos danificados.
35 – Montagem irregular dos rolamentos.
36 – Excesso de graxa nos rolamentos.
37 – Lubrificação inadequada.

MB-68-00


085.A
085
007
057.B
057.A
173
028
173
057
007
097
125
027
006
003
102
026
102
072
148
016
489.A
102
099
001
100
167
080
008
121
105
163
098
147
046
084
002
083
083.C
083.B
012
047
040
145
163
047
008
165
121
029
080
489

LISTA DE PEÇAS						
POS.	**QT.**	**DENOMINAÇÃO**		**POS.**	**QT.**	**DENOMINAÇÃO**
001	01	Corpo espiral		083.C	02	Arruela de pressão
002	01	Suporte do mancal **		084	12	Parafuso cabeça sextavada
003	01	Tampa de pressão		085	20	Prisioneiro
006	01	Rotor **		085.A	20	Porca Sextavada
007	02	Aperta gaxeta		097	01	Plug
008	02	Tampa suporte do mancal		098	01	Plug
012	01	Pé de apoio		099	01	Plug
016	01	Parafuso do rotor		100	01	Plug
026	01	Anel de desgaste **		102	03	Plug
027	01	Anel de desgaste **		105	01	Plug
028	01	Anel cadeado		121	02	Junta de vedação 1/32" **
029	01	Luva protetora do eixo **		125	01	Junta de vedação 1/32 " **
040	01	Eixo **		145	01	Rolamento 6218 C3 **
046	01	Chaveta		147	01	Rolamento 7218 BW **
047	02	Chaveta		148	01	Anel O'Ring N-30007 B Parker 2119 **
057	02	Prisioneiro		163	02	Retentor VD-1197 BR **
057.A	02	Porca sextavada		165	01	Anel Centrifugador
057.B	02	Arruela lisa		167	01	Indicador de Nivel de Óleo
072	01	Arruela lisa		173	05	Gaxetas **
80	08	Parafuso cabeça sextavada		489	01	Junta de Vedação **
083	02	Parafuso de cabeça sextavada		489.A	01	Junta de Vedação **
083.B	02	Arruela lisa				

** Componente opcional.*
*** Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos.*

A EQUIPE reserva o direito de alterar, sem aviso prévio, as informações contidas neste manual.

CERTIFICADO DE GARANTIA

Todos os equipamentos fabricados e fornecidos pela EQUIPE INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA, têm garantia de 18 (dezoito) meses, contado da data de emissão da nota fiscal ou 12 (doze) meses de uso, o que ocorrer primeiro.

A garantia é dada para eventuais falhas ou defeitos de fabricação das peças e / ou montagens que impeçam o perfeito funcionamento do conjunto.

TERMOS DA GARANTIA

A garantia tem validade desde que satisfeitos os seguintes requisitos:

- *transporte, manuseio e armazenamento adequados;*
- *instalação correta;*
- *lubrificação adequada;*
- *utilização deste equipamento de acordo com as especificações de serviço para o qual foi selecionado;*
- *realização periódica das devidas manutenções preventiva;*
- *realização de reparos e / ou modificações somente por pessoas credenciadas ou expressamente autorizadas pela Equipe Indústria Mecânica Ltda;*
- *aviso imediato, por parte do comprador, de qualquer possível irregularidade encontrada no equipamento a qual será passível de averiguação para confirmação ou não de defeito de fabricação.*

Não se incluem nesta garantia peças sujeitas ao desgaste natural pelo uso, como: buchas de proteção do eixo, juntas de vedação ou selagem, anéis o´rings, rotores e placas de desgaste, quando trabalham em meio agressivo, ou decorrentes de esforços não previstos em projeto.

Nos casos de equipamentos onde se empregam materiais especiais, a garantia é específica. Desta forma, serão solicitados aos compradores certos cuidados e / ou acompanhamento por técnicos da Equipe.

Os componentes ou acessórios fabricados por terceiros, tais como: motores de acionamento, luvas de acoplamento, rolamentos, selos mecânicos, etc., terão sua garantia repassada conforme termo de garantia do fabricante desses produtos.

A garantia ora proposta restringe-se ao envio para o cliente de peças consideradas defeituosas ou sua substituição dentro das instalações da EQUIPE, correndo por conta do cliente as despesas de transporte.

Se, por qualquer motivo, técnicos da EQUIPE ou terceiros autorizados por ela tiverem que se deslocar até a obra para efetuar manutenção ou reparos, as despesas de estadia, viagem e horas gastas serão cobradas com preços normais em vigor na época da solicitação.

A garantia se limita ao produto fornecido. A Equipe Indústria Mecânica Ltda, não se responsabiliza por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou outros danos emergentes ou consequentes.

Representante / Distribuidor	***Nº Nota Fiscal:*** _____ ***OP:*** _____. ____/____/____ _____. ***Data*** ***Assinatura***

Equipe Indústria Mecânica Ltda.
Rodovia Piracicaba Tietê, Km 1,5
Caixa Postal 332 CEP: 13401-620 Piracicaba SP
Fone: 55-19 3417 4848 – Fax: 55-19 3426 4172
E-mail: vendas@equipe-bombas.com.br
http://www.equipe-bombas.com.br

Elaborado por:	Aprovado por:	Revisão	Descrição	Data:
Guilherme Araujo	Roberto Pompermayer	Nº 00	Criação do manual	27/06/2012
Guilherme Araujo	Roberto Pompermayer	Nº 01	Remoção da marca ABNT	08/08/2016