Manual de Serviço
Nº vtx / svtx 2019 -11-05

Bombas Centrífugas Série VTX/SVTX

1 – Apresentação

Construção simples de fácil manuseio dispensa mão de obra especializada. Possui aplicações diversificadas abrangendo grande parte dos setores das indústrias em geral.

A série VTX / SVTX oferecem ampla cobertura hidráulica, eficiência, robustez e estabilidade de funcionamento.

Compostas de elementos modulares para os diversos tamanhos, que reduz consideravelmente a manutenção de estoque de peças de reposição.

Construída mecanicamente de acordo com a norma ANSI / ASME B-73. 1.

Durabilidade e desgaste mínimo fazem desse projeto uma de suas principais características, na aplicação de bombeamento de líquidos com alto teor de resíduos sólidos.

2 – Aplicação

Diferentes combinações de materiais permitem o emprego para as mais variadas aplicações nas indústrias em geral.

As bombas da série VTX/SVTX proporcionam ampla cobertura hidráulica, eficiência, robustez e estabilidade de funcionamento; são especialmente indicadas para bombeamento de líquidos com elevado teor de resíduos contendo ou não fibras.

Suas principais aplicações estão em usinas de açúcar e álcool no transporte de água com fuligem da lavagem de gases; nas indústrias de papel e celulose para bombeamento de celulose; mineração: polpa de minério em geral; Indústria alimentícia: recalque de líquidos sensíveis resíduos de processos; indústrias siderúrgicas: resíduos de fornos de fundição; saneamento básico (esgoto) e processos que envolvem grandes quantidades de sólidos em suspensão.

Possui algumas características principais, tais como: fluxo com regime suave, passagem máxima de sólidos igual ao Dn de recalque, não danifica os sólidos em suspensão no liquido bombeado.

Podem ser acionados por sistemas auxiliares tipo correias e polias ou inversores de freqüência com rotações diferenciadas, aumentando grandemente seu campo de aplicação, bem como sua durabilidade.

3 – Descrições gerais

Construídas em execução horizontal, o conjunto suporte, eixo, mancais de rolamentos, rotor e tampa traseira, podem ser removidos pela parte traseira da bomba (sistema "back pull- out"), sem haver necessidade de desconectar as tubulações.

Usando-se acoplamentos espaçadores o acionador também não precisa ser deslocado, evitando novo alinhamento na remontagem.

A ligação de entrada é axial horizontal e o recalque no sentido vertical, com dimensões conforme norma ANSI.

Opcionalmente poderão ser fornecidas em outras normas.

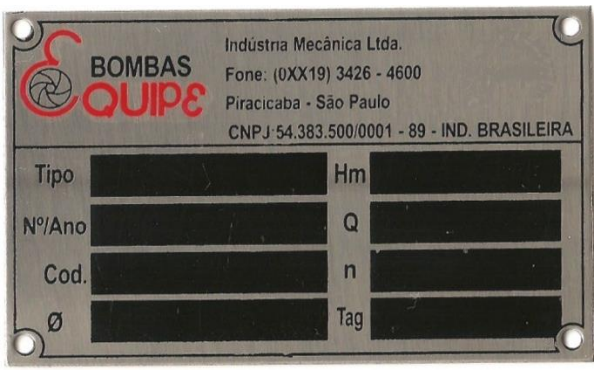
Devido à disposição do flange de recalque na linha de centro da carcaça, pressões e tensões procedentes da tubulação são absorvidos pelos pés da bomba à base de apoio.

4 – Campos de aplicação

Tamanhos	*DNr até 5"*
Vazões	*até 600 m^3/h*
Pressões	*até 65 mca*
Rotações	*até 1780 rpm*
Temperaturas	*até 120 ºC*

5 – Identificação

A identificação do produto é obtida através da plaqueta de identificação que acompanha a bomba. Para consultas sobre o produto 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.



BOMBAS EQUIPE

6 – Dados técnicos

Dados gerais linha VTX/SVTX

Tamanhos / *Dados Construtivos*		Unidade	VTX-7520	VTX-7530	VTX-7540	VTX-7550	SVTX-7521	SVTX-7531	SVTX-7541	SVTX-7551
Largura de passagem livre		mm	76	104	124	148	38	54	64	76
Secção da Gaxeta		Ø	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"
Número de anéis		un L.A.	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4
GD2 conjunto girante c/ agua		$Kg.m^2$	0,7144	1,3838	1,8310	2,7700	0,7144	1,3838	1,8310	2,7700
Rotação máxima		rpm	1780 rpm							
Sentido de rotação			horário visto pelo acionamento							
Flanges		Sucção	ANSI B16.5 150 lbs							
		Bitola [Pol]	4	5	6	8	4	5	6	8
		Recalque	ANSI B16.5 150 lbs							
		Bitola [Pol]	3	4	5	6	3	4	5	6
Mancais	Rolamento	L.O.A.	NU-308	NU-310	NU-312	NU-315	NU-308	NU-310	NU-312	NU-315
	Rolamento	L.A.	3308	3310	3312	3315	3308	3310	3312	3315
	Retentor	L.O.A.	01707 brg	00946BR	00977BR	00866 BR	01707 brg	00946BR	00977BR	00866 BR
	Retentor	L.A.				00609 BR				00609 BR
	Lubrificação	Tipo	A banho de óleo							
	Volume Lubrif.	ml	400	500	700	1500	400	500	700	1500
P/n máx adm	SAE-4140	cv / rpm	0,044	0,1000	0,1600	0,2530	0,0510	0,1000	0,1600	0,2800
Peso		Kg	150	255	290	384	100	254	288	372
Tamanhos / *Dados Construtivos*		Unidade	VTX-7520	VTX-7530	VTX-7540	VTX-7550	SVTX-7521	SVTX-7531	SVTX-7541	SVTX-7551

L.O.A.: Lado oposto ao acionamento

L.A.: Lado Acionado

7 – 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.

Para transporte do conjunto moto-bomba veja (Fig.1).

Fig.1 – Transporte do conjunto

7.1 – Conservação e armazenamento

Bomba estocada por períodos superiores há 12 meses, deverá ser desmontada, limpa e reaplicada o procedimento de montagem original do equipamento como: lubrificação e limpeza dos rolamentos, proteção das caixas de gaxetas, anéis de desgaste, anéis de vedação, etc.

- *as gaxetas deverão ser retiradas do equipamento quando o mesmo for armazenado por períodos superiores a 1ano;*
- *conexões, tais como: escorva, drenos, tomadas de líquidos de fonte externa, quench, etc., deverão ser devidamente tampadas;*
- *as bombas saem de fábrica com proteção dos 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.*

7.2 – Instalação

Um dos fatores que 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.

7.3 – 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 produzidas pelo 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 aproximadamente em torno de 10 cm.

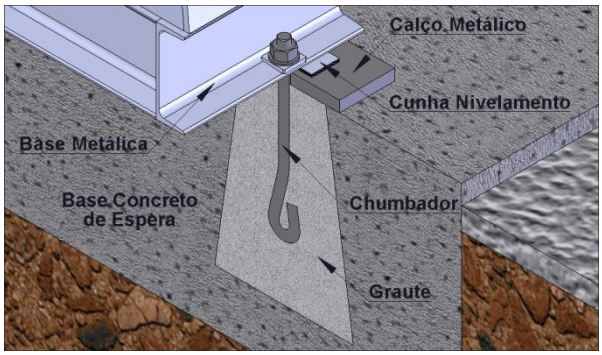


Fig.2 – Parafusos chumbadores

7.4 – Nivelamento

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

Após a cura proceda ao alinhamento e o nivelamento final, utilizando-se de calços auxiliares tipo lâminas introduzido entre calço principal e a base.

7.5 – Alinhamento

O correto alinhamento do conjunto é um dos aspectos mais importantes da montagem e deve ser executado com máximo cuidado, pois constitui pré-requisito para o perfeito funcionamento do equipamento. 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 os conjuntos 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 feita com a utilização de uma régua metálica e um calibrador de lâminas. Neste caso

assenta-se a régua sobre as duas partes da luva de acoplamento em posições defasadas de 90°. Não havendo desalinhamento a régua assentar-se-á perfeitamente, enquanto que havendo, este poderá ser medida para posterior correção, inserindo-se o calibrador de lâminas entre a régua e a face da luva. Com o calibrador de lâminas também é possível verificar o desalinhamento axial. Vide (Fig. 3).

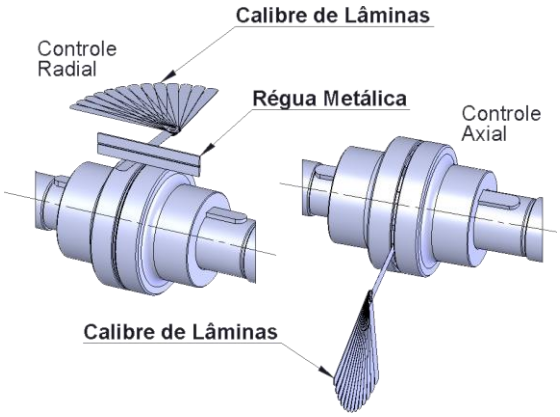


Fig. 3 – Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

Outra forma mais precisa de verificação do alinhamento, tanto radial como axial faz-se mediante a utilização de um relógio comparador. Neste caso deve-se montá-lo sobre um dos eixos ou cubos de uma das máquinas e 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 girar 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°. (Fig. 4). Em sistemas que requerem maior precisão, deve-se fazer uso do alinhamento à Laser.

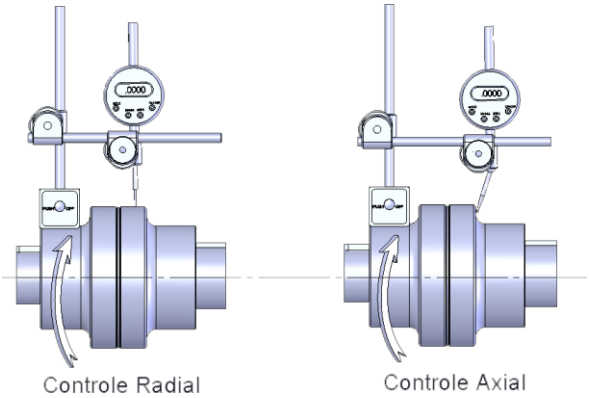


Fig. 4 – Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

7.6 – Preenchimento 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). Faça a argamassa e despeje-a através dos intervalos especiais na base metálica e no espaço entre a base e a forma. Tome 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 de fixação e funcionamento livre de vibrações.

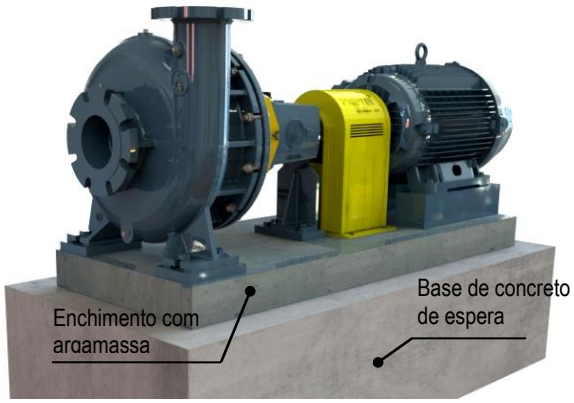


Fig.5 - Preenchimento da base com argamassa

8 – Recomendações quanto às tubulações e acessórios

As tubulações e acessórios hidráulicos, lado da sucção e recalque, 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 do lado da sucção ou recalque.

8.1 – A montagem da tubulação de sucção deve obedecer as seguintes recomendações:

- *os flanges da bomba somente deverão ser conectados a 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;*

- *esses equipamentos normalmente trabalham com sucção positiva (afogada). O trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclive no sentido da bomba para o tanque de sucção;*

- *em sucções positivas sugere-se uso de válvula, para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento esta deverá ficar totalmente aberta. Para uso de válvula do tipo gaveta, sua haste deverá ficar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo;*

- *sendo necessária pelo menos uma curva 90º, esta deve ser preferencialmente de raio longo;*

- *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 desalinhamentos e suas conseqüências provocarem graves avarias aos equipamentos.*

- *os diversos diâmetros envolvidos no sistema de sucção, devem se unir por acessórios com variações de secção e 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;*

- *fazer uso de dispositivos do tipo junta expansivas para bombeamentos de líquidos sujeitos a altas variações de temperaturas, evitando assim, esforços provenientes de dilatações e contrações sobre os flanges;*

- *a fim de se evitar perdas de pressão e deficiência de bombeamento, recomenda-se observar os padrões e recomendações do Hidráulic Institute ou ABNT NB-590;*

8.2 – A montagem da tubulação de recalque deve obedecer as seguintes recomendações:

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

9 – Protetor do acoplamento

Todos os equipamentos de nossa linha de fabricação, quando fornecidos acoplados, possuem protetores de acoplamento, conforme norma NR-12, em polietileno.

10 – Instrumentação

Recomenda-se uso de manovacuômetro 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.

Para uma vida mais longa dos instrumentos recomenda-se uso de materiais adequados ao liquido bombeado.

11 – Operação

11.1 – Início de funcionamento (1ª partida)

Antes da colocação em marcha das bombas, recomendamos o que segue:

- *certifique-se de que o conjunto foi fixado e alinhado conforme instruções deste manual;*

- *verifique, quando houver, os sistemas auxiliares, como refrigeração, drenos, lubrificação, etc.*

- *as bombas não saem lubrificadas da fábrica, portanto, adicione lubrificante do tipo recomendado nesse manual;*

- *confira o sentido de rotação do acionador com o da seta existente na carcaça da bomba que indica o sentido de rotação correto;*

- *verifique a fixação das tubulações de sucção e recalque, certificando-se de que não incidam esforços adicionais nos flanges da bomba;*

- *gire manualmente o conjunto rotativo da bomba, certificando-se de que rode livremente;*

- *encha a tubulação de sucção e a bomba com líquido a ser bombeado, (processo de escorvamento) e não acione a mesma se a linha de sucção não estiver completamente cheia;*

- abra as tubulações auxiliares, fornecimento de liquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação da caixa de gaxetas e mancais;

- abra totalmente a válvula de sucção e mantenha a válvula de recalque parcialmente fechada;

- ligue o acionador conforme as instruções do fabricante e abra a válvula de saída (recalque);

- durante o funcionamento, a temperatura dos mancais deverá ser examinada a fim de certificar-se de que a mesma não exceda a 75ºC;

- certifique-se que a bomba opera sem ruídos e livre de vibrações;

- ajuste 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

Proceda da seguinte forma:

- feche a válvula de recalque;

- desligue o motor ou interrompa o funcionamento da máquina acionadora;

- feche a válvula de sucção somente em caso de necessidade de trabalhos na bomba ou parada prolongada da mesma;

- feche as válvulas auxiliares: fornecimento de líquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação das caixas de gaxetas e mancais.

- quando se tratar de bombeamento de líquidos que podem sedimentar ou solidificar sem estar em movimento recomendamos esvaziamento da bomba e tubulações para evitar entupimentos.

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, as inspeções abrangem o controle de temperatura dos mancais e a previsão de lubrificação com intervalos pré-definidos.

Elevação brusca de temperatura constitui indícios de anormalidades. Solicite folheto complementar referente aos aspectos técnicos sobre manutenção preventiva, preditiva e corretiva.

12.2 – Óleos e intervalos de lubrificação

Os óleos lubrificantes empregados devem ser óleos minerais puros, sem aditivos. Não devem ser empregados óleos de origem vegetal ou animal. Use apenas óleos de boa procedência. A freqüência para troca de lubrificantes 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 500 horas de trabalho. A próxima troca deve ser feita após as 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 mais severas, por exemplo: ambientes com altas concentrações de umidade e temperaturas elevadas faz-se necessárias trocas mais freqüente.

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 (ver item 6 na pág. 2) é de caráter aproximado. Sendo necessária a troca, observar o nível da "vareta" com as respectivas identificações de tamanho ou simplesmente observar o nível médio no indicador do visor de óleo.

12.3 – 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, evitar vazamentos excessivos do liquido que esta sendo bombeado.

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 / 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 consequência a bucha aquece e sofre desgaste na 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 hidráulico ou anel separador de gaxetas. Para cada caso é necessário determinar a pressão e vazão corretas, para garantia de maior vida útil das gaxetas e buchas de desgaste.

No bombeamento de líquidos quentes, sistemas auxiliares de resfriamento podem ser usados.

Para manutenção corretiva das gaxetas proceda como segue:

- desligue o motor e pare a bomba;

- solte a sobreposta, através dos parafusos de fixação;

- desloque-a para trás no sentido da tampa do cavalete;

- extraia os anéis de gaxetas e o anel cadeado hidráulico com auxilio de uma haste flexível;

- verifique o estado da bucha protetora do eixo e limpe 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 de 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 à 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.

12.4 – Procedimentos de desmontagem da bomba.

As bombas da série VTX/SVTX de montagem horizontal, no sistema back-pull-out, oferecem vantagens de manutenção com desmontagem por trás de todo conjunto suporte, tampa de pressão, anel distanciador e rotor, sem necessidade de remoção da 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.

O número indicado entre parênteses na descrição de desmontagem refere-se à indicação de peças correspondentes e pode ser visualizado no desenho do item 13

A seqüência de desmontagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- fechar as válvulas de sucção e recalque;

- retirar o protetor de acoplamento;

- retirar o plug (098) e drenar todo óleo lubrificante do cavalete suporte;

- solte os parafusos de fixação do acionador e afaste-o, ou retire a luva de acoplamento se for do tipo espaçador;

- retire a luva de acoplamento do eixo (040) com auxilio de um extrator e a chaveta (046);

- solte os parafusos que fixam o suporte do cavalete (012) à base metálica;

- retirar a tampa de pressão (003), juntamente com o anel espaçador (015/026), soltando as porcas de fixação dos estojos (055);

- retirado o conjunto suporte composto de cavalete, eixo e rolamentos, transfira todo conjunto para ser desmontando em local próprio;

- sacar o rotor (006), soltando a porca de fixação (011), girando-a no sentido anti-horário, (olhando-se de frente para o rotor), e retire a chaveta (047). Observar que a porca (011), normalmente é colada com adesivo anaeróbico. Para soltá-la é necessário aquecer lentamente para derretimento da cola;

- extrair a luva de proteção (029), gaxetas (173), anel separador de gaxetas (028), sobreposta (007), com a retirada dos estojos com porcas (057) e o anel centrifugador (165);

- soltar os parafusos de fixação (080) e retirar as tampas do cavalete (008 e 009), os retentores (163 e 164) e as juntas de vedação (121);

- soltar a porca (069) e extrair o eixo (040) do cavalete suporte, com auxilio de um pedaço de nylon, batendo-o e orientando-se no sentido da luva de acoplamento para a sucção da bomba, tomando cuidado para não danificar a chaveta de fixação da luva. O rolamento (145) sai juntamente com o eixo e o (147), permanece em sua posição, devendo ser retirado, batendo-o no sentido oposto. Ambos devem devem ser limpos e avaliados;

Feito isto, todo conjunto estará disponível para análise e manutenção.

12.5 – Sequencia 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.

12.6 – Procedimentos de montagem da bomba

A montagem dos rolamentos deve ser executada com uso de aquecedores indutivos ou aquecimento em banho de óleo até temperatura máxima de 100 ºC.

- *montar os rolamentos (145 e 147) no eixo. Com auxilio de um pedaço de nylon, montar o eixo no suporte do cavalete considerando a seqüência inversa da desmontagem, a partir do lado da sucção, batendo-o no sentido luva de acoplamento;*

- *fixar os retentores (163 e 164) nas tampas dos mancais (008 e 009);*

- *montar as tampas (008 e 009) no cavalete suporte (002), observando a montagem das juntas de vedação (121), fixando-as através dos parafusos (080);*

- *fixar o suporte do cavalete (012), ao cavalete (002), por intermédio dos parafusos de fixação (083), junto com a arruela lisa e de pressão;*

- *calçar o cavalete (002) na parte em balanço, caso necessário;*

- *colocar o anel centrifugador (165) e a sobreposta (007) no eixo;*

- *fixar as juntas de vedação (125) na tampa de pressão (003) e no anel distanciador (015/026). Encaixar a tampa de pressão ao cavalete suporte (002); se orientado e guiando-a através do pino guia (071);*

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

- *montar as gaxetas (173), na câmera de vedação e o anel separador de gaxetas (028), como penúltimo anel;*

- *montar a sobreposta (007), fixando-a com as porcas (057);*

Observar o ajuste uniforme das porcas para que a sobreposta não prenda no eixo;

- *untar o cubo interno do rotor com Molycote pasta G e montar o rotor (006) ao eixo (040), guiando-o com a chaveta (047). Apertar o conjunto girante através da porca (011). Notar que a porca deve ser colada com adesivo anaeróbico tipo Three Bond, de médio ou baixo torque.*

- *montar todo conjunto no corpo espiral (001), orientando a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão (003);*

- *apertar as porcas dos parafusos prisioneiros (055), observando o procedimento de aperto cruzado e uniforme. Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.*

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

12.7 – Montagens da bomba com selo mecânico

Seguir instruções e informações do fabricante do selo mecânico.

12.8 – Peças sobressalentes recomendadas

Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 (dois) anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor (006); Rolamentos (145 e 147); Retentores (163 e 164); Luva Protetora do Eixo (029); Suporte de Mancal (002); Gaxetas (173) e jogo de juntas (125 e 121). As quantidades de peças recomendadas podem variar em função do número de equipamentos instalados.

12.9 – 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.

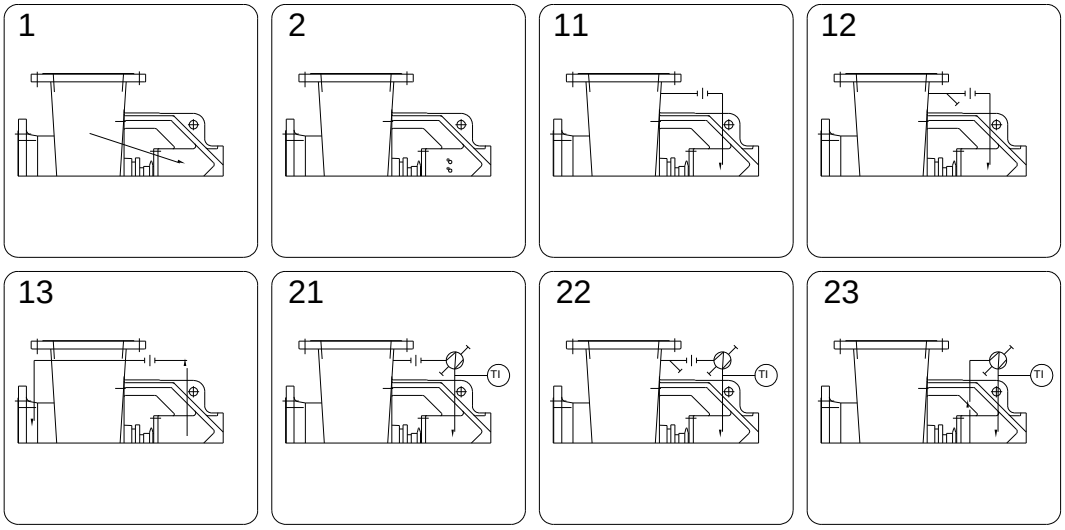
52 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa compatível com o líquido bombeado e acionado pelo anel bombeador.

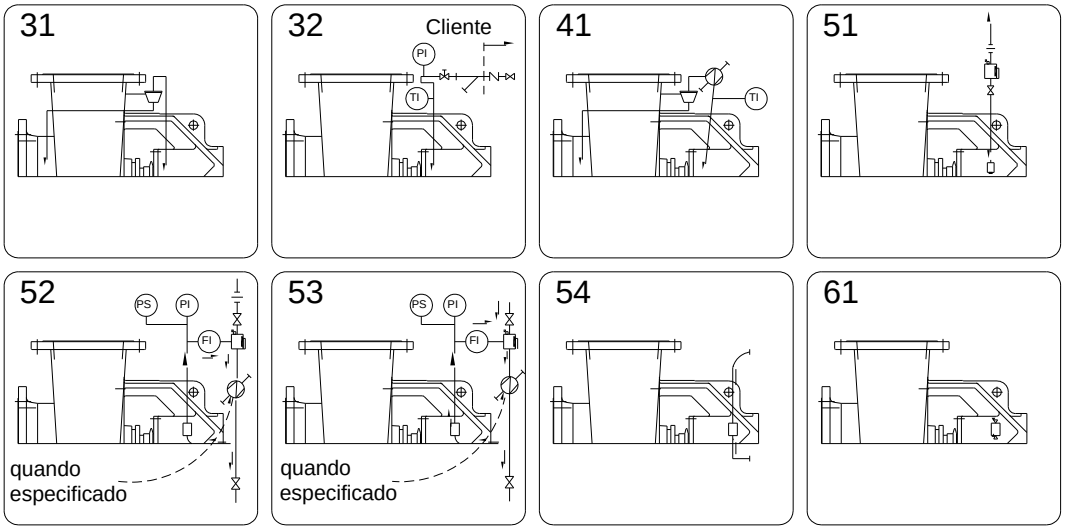
53 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa pressurizada e compatível com o líquido bombeado.

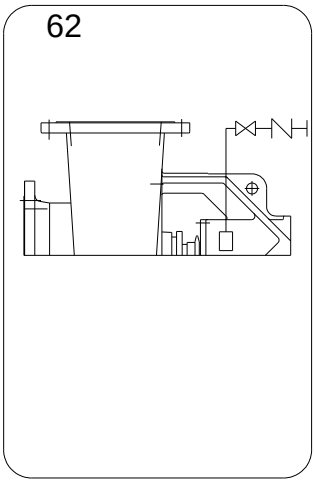
54 - A selagem é feita com um líquido de fonte externa compatível ao produto a ser vedado, com pressão ligeiramente superior à secção de vedação, em torno de 0,5 a 1,0 kgf / cm². (na maioria dos casos a pressão atuante na caixa de selagem é em torno de 10 % da pressão de recalque da bomba).

61 - A sobreposta possuem 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.

13 - 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

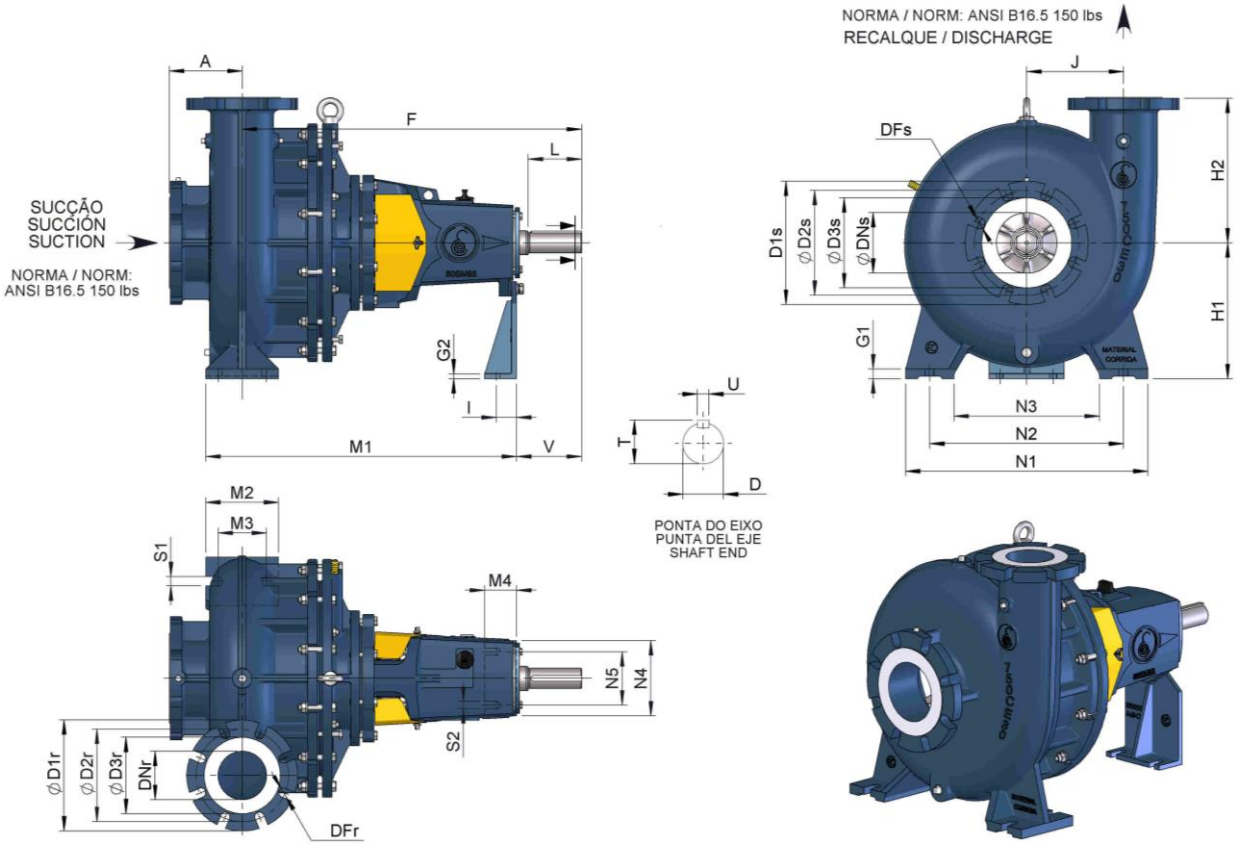
Causas Prováveis

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 invertido.
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.
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.

Soluções

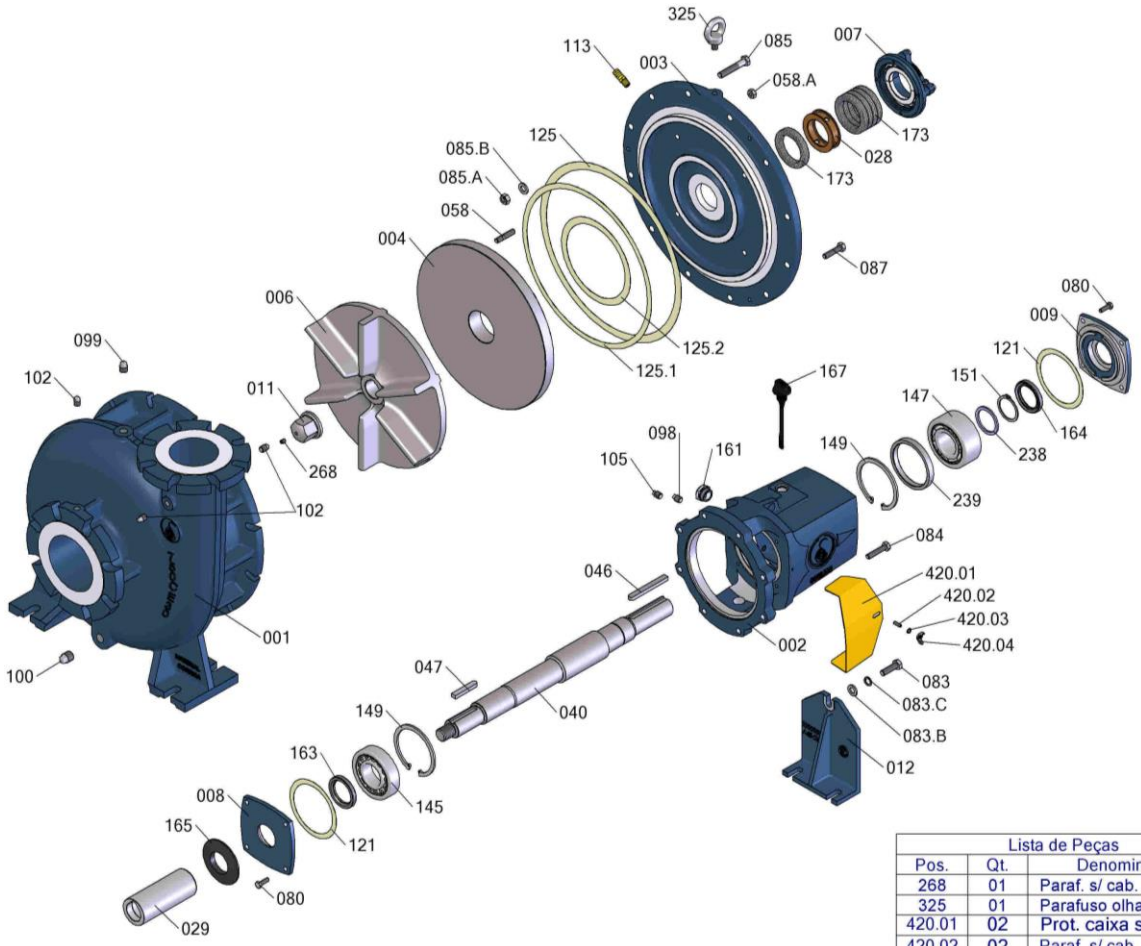
1 – Escorvar a bomba antes de partir.
2 – Adequar o NPSH disponível ao NPSH requerido.
3 – Adequar a bomba ao tipo de fluido bombeado.
4 – Corrigir estanqueidade da tubulação.
5 – Verificar desgaste do selo mecânico ou gaxeta.
6 – Aumentar a altura de imersão da tubulação.
7 – Abrir totalmente a válvula.
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 à rotação.
13 – Adequar à 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

14 – Dimensional do equipamento:



Modelo	Dimensões da bomba					Dimensões do pé															Ponta do Eixo				Flange de sucção						Flange de Recalque					
	A	F	J	H1	H2	G1	G2	I	M1	M2	M3	M4	N1	N2	N3	N4	N5	S1	S2	V	D	L	T	U	DNs	D1s	D2s	D3s	Furos		DNr	D1r	D2r	D3r	Furos	
																													Qtde	Es					Qtde	Er
VTX-7520	125	615	170	225	270	20	10	41,5	571,6	120	80	66	450	360	270	155	110	19	15	103,4	32	82	35	10	102	228,6	190,5	157,2	8	3/8"	78	190,5	152,4	127	8	3/8"
SVTX-7521	125	577	170	225	270	20	10	41,5	533,6	120	80	66	450	360	270	155	110	19	15	103,4	32	82	35	10	102	228,6	190,5	157,2	8	3/8"	78	190,5	152,4	127	8	3/8"
VTX-7530	150	700	200	280	298	20	10	42	641	150	100	66	500	400	300	155	110	19	15	134	42	110	45	12	125	254	216	185,6	8	7/8"	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
SVTX-7531	150	650	200	280	298	20	10	42	591	150	100	66	500	400	300	155	110	19	15	134	42	110	45	12	125	254	216	185,6	8	7/8"	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
VTX-7540	165	845	215	315	320	25	12	37	800	180	130	66	550	450	350	210	140	22	20	135	48	110	51,5	14	152	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	125	254	215,9	185,7	8	7/8"
SVTX-7541	165	785	215	315	320	25	12	37	740	180	130	66	550	450	350	210	140	22	20	135	48	110	51,5	14	152	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	125	254	215,9	185,7	8	7/8"
VTX-7550	180	976	240	355	350	27	3/8"	60	928	200	140	110	600	500	390	185	140	25	14	148	65	140	69	18	200	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	150	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
SVTX-7551	180	904	240	355	350	27	3/8"	60	856	200	140	110	600	500	390	185	140	25	14	148	65	140	69	18	200	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	150	279,4	241,3	215,9	8	7/8"

15 – Vista explodida com relação de componentes para substituição:



Lista de Peças		
Pos.	Qt.	Denominação
001	01	Corpo espiral
002	01	Suporte do mancal
003	01	Tampa de pressão
004	01	Placa de desgaste
006	01	Rotor
007	01	Conjunto Aperta Gaxeta
008	01	Tampa sup. do mancal
009	01	Tampa sup. do mancal
011	01	Porca do rotor
012	01	Pé de apoio
028	01	Anel cadeado
029	01	Luva protetora do eixo
040	01	Eixo
046	01	Chaveta
047	01	Chaveta
058	04	Prisioneiro
058.A	04	Porca sextavada
080	08	Parafuso cab. sext.
083	01	Parafuso cab. sext.
083.B	01	Arruela lisa
083.C	01	Arruela de pressão
084	08	Parafuso cab. sext.
085	12	Parafuso cab. sext.
085.A	12	Porca sextavada
085.B	12	Arruela lisa
087	03	Parafuso sacador
098	01	Plug
099	01	Plug
100	01	Plug
102	03	Plug
105	01	Plug
113	01	Terminal p/ mangueira
121	02	Junta de vedação
125	01	Junta de vedação
125.1	01	Junta de vedação
125.2	01	Junta de vedação
145	01	Rolamento
147	01	Rolamento
149	02	Anel elástico
151	01	Anel elástico
161	01	Visor de óleo
163	01	Retentor
164	01	Retentor
165	01	Anel centrífugador
167	01	Vareta indic.de óleo
173	05	Gaxeta
238	01	Anel compensador
239	01	Anel compensador

Lista de Peças		
Pos.	Qt.	Denominação
268	01	Paraf. s/ cab. sextav. int.
325	01	Parafuso olhal
420.01	02	Prot. caixa selagem
420.02	02	Paraf. s/ cab. sext. int.
420.03	02	Arruela de pressão
420.04	02	Porca borboleta

<u>OBS</u>: Este desenho ilustra detalhes de vedação com gaxetas.
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 periódicas das devidas manutenções preventivas;*
- *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 presente 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 conseqüentes.

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
E-mail: comercial@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