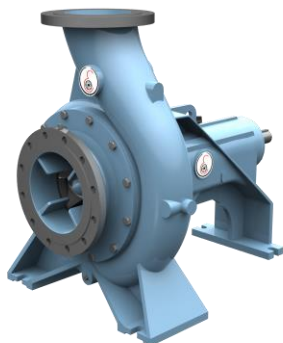


Bomba Centrífuga Série EQTA



1 – Apresentação

As bombas da série EQTA (com rotores fechados), encontram vasto campo de aplicação nos mais variados segmentos industriais, possuem alto grau de padronização de componentes, garantindo a intercambiabilidade das peças de toda a série.

Proporciona grande economia e simplificação na manutenção de estoque de peças de reposição.

De maneira resumida este manual ilustra as principais recomendações de instalação do equipamento e deve somente ser utilizado de acordo com as especificações de serviço para as quais foi selecionado (vazão, pressão, velocidade, temperatura, peso específico, viscosidade, etc.).

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

2 – Aplicação

Diferentes combinações de materiais permitem o emprego para as mais variadas aplicações, proporcionando 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, saneamento básico e de captação, em sistemas de ar condicionado, na construção civil e instalações contra incêndio.

3 – Descrições gerais

Projetadas e construídas conforme norma DIN, em execução padrão, ou opcionalmente ser fornecida na norma ANSI, sob consulta prévia.

Execução horizontal de um estágio, com sucção axial horizontal e o recalque no sentido vertical na linha de centro, sendo que todos os esforços provenientes das tubulações são compensados e transmitidos diretamente aos pés da bomba à base metálica.

O eixo trabalha com mancais de rolamentos lubrificados a óleo e a vedação normalmente é feita com gaxetas convencionais.

Protegido por luva de desgaste e de acordo com as condições de serviço podem ser previstas buchas com revestimentos especiais, lubrificação, refrigeração ou selagem interna / externa.

4 – Campos de aplicação

Tamanhos DNr 100 até 300

Vazões até 1800 m³/h

Pressões até 115 mca

Rotações até 1780 rpm

Temperaturas até 130 °C
(execução especial)

5 – Identificação

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

Para consultas 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 16.

		Indústria Mecânica Ltda. Fone: (0XX19) 3426 - 4600 Piracicaba - São Paulo CNPJ 54.383.500/0001 - 89 - IND. BRASILEIRA	
Tipo		Hm	
Nº/Ano		Q	
Cod.		n	
Ø		Tag	

6 – Dados técnicos

Dados gerais linha EQTA

Tamanhos		Unidade	80 - 26	80 - 33	80 - 40 / 2	80 - 40 / 3	100 - 40	100-50/2	125-50/2	125 - 40	150 - 40	150 - 50	200 - 33	200 - 40	250 - 29	250 - 33	250 - 40	300 - 35				
Dados Construtivos																						
Suporte de Mancais		modelo	10460				9351				10263											
Largura do rotor		mm	13	9	9 / 13		12	16	23	16	25	20	52	38	83	71	60	104				
GD² conjunto girante c/ agua		Kg.m²	0,1572	0,3656	0,5208	0,6760	0,8724	1,24	1,38	0,9753	1,3847	3,1012	0,9612	1,4546	0,7763	1,0839	2,1984	1,7628				
Rotação máxima		rpm	1750																			
Pressão máxima na sucção		bar	6																			
Pressão máxima na recalque		bar	3,5	6	10	12	10	12	12	10	10	12	6	10	6	6	10	6				
Temp. Max / Min. s/ Cam. Resfr.	gaxetas	°C	100 / 10																			
	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante																			
Temp. Máxima c/ Camera de Resfr.	gaxetas	°C	140																			
	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante																			
Vazão do líquido de refrig. X Temp.	100 ° C	l/min	1,5 a 3,0																			
	250 ° C		3,0 a 5,0																			
Vazão do líquido de de selagem	selagem	l/min	conforme recomendações do fabricante																			
	lavagem		conforme recomendações do fabricante																			
Pressão do liq. externo de vedação		bar	1,2 a 1,5																			
Pressão máxima do liq. de Refrig.		bar	1 a 1,5																			
Alívio empuxo axial			não aplicado																			
Vazão mínima / máxima			0,25 a 0,30 x Qnom. / 1,1 x Qnom.																			
Pressão de teste Hidrostático			API-610 (ref. Bibl.17.1), ou Hydraulic Institute																			
Sentido de rotação			Horário visto do acionamento																			
Flanges	F ^o F ^o	SUCÇÃO RECÁLQUE	NORMA "DIN"																			
	INOX WCB		2633 - PN16								2632 - PN10 2633 - PN16				2632 - PN10 2632 - PN10							
Mancais	Rolamento	R ₁	6306 C3				6409 C3		6311 C3		6409 C3		6411 C3				7313 B		6411 C3		7313 B	
	Rolamento	R ₂	6306 C3				6409 C3		6311 C3		6409 C3		6411 C3				6411 C3		6411 C3		6411 C3	
	Retentor	r ₁	00358 BR				00063 BR		01550 BR		00063 BR		00498 BR				00498 BR		00498 BR		00498 BR	
	Retentor	r ₂	00358 BR				00063 BR		01550 BR		00063 BR		00498 BR				00498 BR		00498 BR		00498 BR	
	Lubrificação		ÓLEO																			
Volume Lubrif.		ml	630				1320				3100											
P/n máx adm		SAE-1045	0,011				0,017		0,028		0,091				0,198							
Peso		Kg	80	100	113	150	290	244	282	310	342	385	360	386	375	390	451	550				
Tamanhos		Unidade	80 - 26	80 - 33	80 - 40 / 2	80 - 40 / 3	100 - 40	100-50/2	125-50/2	125 - 40	150 - 40	150 - 50	200 - 33	200 - 40	250 - 29	250 - 33	250 - 40	300 - 35				
Dados Construtivos																						

R₁ Lado Interno (Rotor)
R₂ Lado Externo (Acoplamento)

r₁ Lado Interno (Rotor)
r₂ Lado Externo (Acoplamento)

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. Veja (Fig.1).

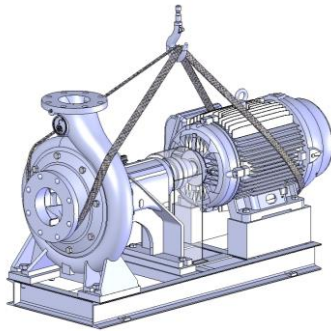


Fig.1 – Transporte do conjunto

7.1 – Conservação e armazenamento

Bomba estocada por longos períodos deve ser desmontada, limpa e reaplicada ao procedimento padrão de montagem original dos equipamentos, 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 antes de seu armazenamento.

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 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.

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 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.

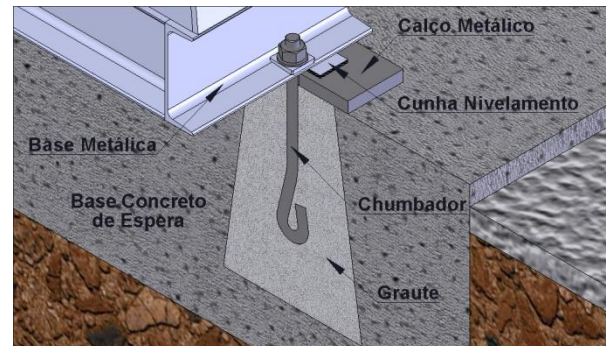


Fig.2 – Parafusos chumbadores

7.4 – Nivelamento

Coloque os chumbadores na base metálica e assente-a sobre o bloco de concreto e execute um alinhamento prévio utilizando-se de cunhas ou calços.

Nivelada a base, proceda ao enchimento dos orifícios dos chumbadores com argamassa fina.

Após a cura proceda ao alinhamento e nivelamento final, utilizando-se das cunhas auxiliares tipo lâminas e dos parafusos chumbadores.

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-bomba 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 sujeito 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 medido para posterior 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).

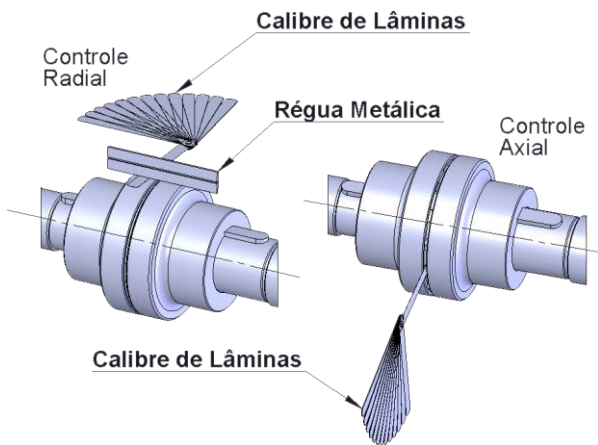


Fig. 3 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

Outra forma mais precisa de verificação do alinhamento, tanto radial como axial é mediante a utilização de um relógio comparador.

Neste caso deve-se montá-lo sobre um dos eixos ou cubo 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 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).

Sistemas mais precisos também podem ser usados, como o alinhamento à Laser.

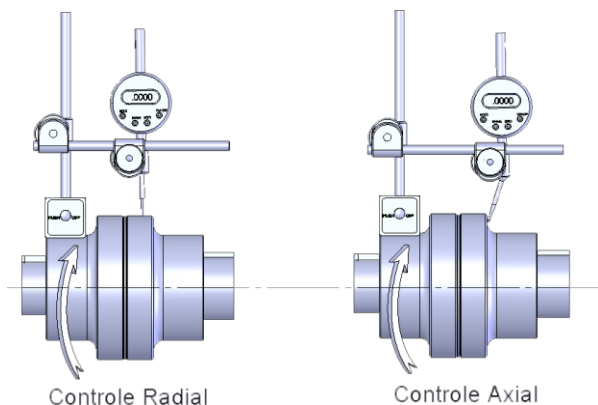


Fig. 4 - Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

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 na fixação e funcionamento livre de vibrações.

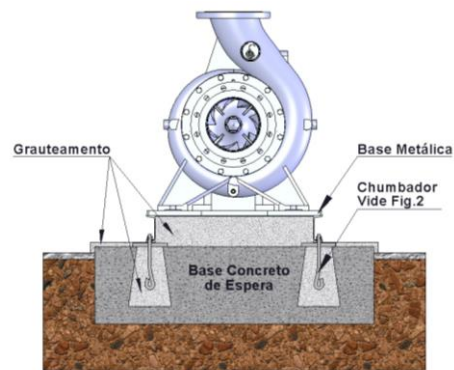


Fig. 5 - Preenchimento da base com argamassa

8- Recomendações quanto as 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 e tubulação, quer do lado da sucção ou recalque.

8.1 – Procedimentos de montagem da tubulação de sucção:

- 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;
- para sistemas providos de sucção negativa, deve-se observar um pequeno declive desde a bomba ao poço de sucção, a fim de se evitar a formação de bolsões de ar. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclave no sentido bomba / tanque de sucção;

- em linhas com 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 os casos de uso de válvula do tipo gaveta, sua haste deverá ficar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo;
- para uso de válvula do tipo gaveta, sua haste deverá ficar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo;
- sendo necessária pelo menos uma curva 90°, esta deve ser preferencialmente de raio longo;
- uma válvula de pé com crivo, dado sua importância, deve ser instalada ao final da linha de aspiração. Neste tipo de instalação deve ser evitado qualquer registro entre a bomba e a válvula de pé, 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 impedir entrada de ar. Sua aplicação requer cuidado, devendo ser observado que a área de passagem seja 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 desalinhamentos e suas conseqüências provocarem graves avarias aos equipamentos e acessórios;
- os diversos diâmetros envolvidos no sistema de sucção, devem se unir por acessórios com variações de secção de formatos suaves e amplos, de maneira a impedir formações de escoamentos secundários, que também possam prejudicar o desempenho da bomba;
- quando houver necessidade de uso de redução, preferir, nos casos de sucção negativa, construções excêntricas, montadas com o cone invertido, ou seja, para baixo, impedindo formações de bolsões de ar;

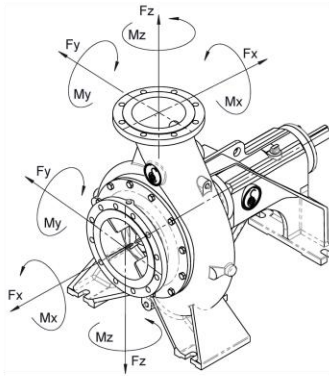
- fazer uso de dispositivos do tipo junta expansiva, para bombeamentos de líquidos sujeitos a altas variações de temperaturas. Evitar que os esforços provenientes de dilatações e contrações recaiam sobre os flanges;
- para se evitar perdas indesejáveis de pressão e deficiência de bombeamento, observar as recomendações e os padrões dimensionais do Hidráulic Institute ou ABNT NB-590.

8.2 – Procedimentos de montagem da tubulação de recalque:

- toda linha de recalque comporta duas válvulas, sendo uma retenção, posicionada logo após a saída de recalque, que deve impedir retorno de líquido quando da parada da bomba e outra do tipo gaveta, posicionada após a retenção, normalmente sempre 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 são da ordem de 2,5 m/s;
- nas instalações de abastecimento em geral caracterizadas por linhas longas, com pequeno número de acessórios as velocidades médias adotadas são de 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 alívio quando necessário.

9 – Esforços Admissíveis

SUÇÃO	DN	Esforços nos flanges (Kgf)			Momentos nos flanges (Kgf.m)		
		Fx (+/-)	Fy (+/-)	Fz (+/-)	Mx (+/-)	My (+/-)	Mz (+/-)
	80	80	65	75	97	50	75
	100	115	90	100	110	80	90
	125	140	120	115	135	90	105
	150	160	150	132	180	100	120
	200	180	160	170	280	150	200
	250	210	230	200	380	180	260
	300	250	280	240	420	254	300



RECALQUE	DN	Esforços nos flanges (Kgf)			Momentos nos flanges (Kgf.m)		
		Fx (+/-)	Fy (+/-)	Fz (+/-)	Mx (+/-)	My (+/-)	Mz (+/-)
	80	80	85	90	110	60	90
	100	115	110	95	132	96	110
	125	130	140	110	160	115	130
	150	150	165	130	210	120	145
	200	200	250	200	320	180	220
	250	245	270	230	400	220	310
	300	320	360	300	450	285	350

10 – Protetor do acoplamento

Todos os equipamentos da linha de fabricação, quando fornecidos acoplados, possuem protetores de acoplamento, conforme padrão, em aço carbono.

11 – Instrumentação

Recomenda-se uso de manômetros nas linhas de sucção e recalque, para avaliação e controle do equipamento em operação.

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

12 – Operação

12.1 – Início de funcionamento (1ª partida)

Antes da colocação em marcha das bombas, recomenda-se o que segue:

- certifique-se de 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 da 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 nos flanges da bomba;
- girar manualmente o conjunto rotativo da bomba, certificando-se de que rode livremente;
- encher a tubulação de sucção e o corpo da bomba com líquido a ser bombeado, (processo de escorvamento) e não acione a mesma se a linha de sucção não estiver completamente cheia;
- abrir as válvulas auxiliares: fornecimento de líquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação da caixa de gaxetas e mancais, quando houver;
- abrir totalmente a válvula de sucção, e mantenha a válvula de recalque parcialmente fechada;
- acionar o motor conforme instruções do fabricante e abra imediatamente 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 75°C;
- certifique-se 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.

12.2 – Parada da bomba

Proceda da seguinte forma:

- fechar a válvula de recalque;
- desligar o motor ou interrompa o funcionamento da máquina acionadora;
- fechar a válvula de sucção, somente em caso de necessidade de trabalhos na bomba ou parada prolongada no sistema;

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

13 – Manutenção

13.1 – Inspeções

Programar inspeções periódicas como medida preventiva para o prolongamento da vida útil do equipamento.

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

Elevação brusca de temperatura constitui indícios de anormalidades.

13.2- Óleos e intervalos de lubrificação

Os óleos lubrificantes empregados devem ser óleos minerais puros, sem aditivos. Não devem ser empregados óleos de origem vegetal. Use apenas óleos de boa procedência.

A frequência 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 fazem-se necessárias trocas mais freqüente.

13.2.1 – 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&O-68	Regal R&O-46
Móbil Oil	Dte-26	Dte-25

13.2.2 – 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
Suporte modelo 9351	1320 ml
Suporte modelo 10.263	3100 ml

13.3 – 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 de evitar vazamentos excessivos do líquido que está 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 líquido 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 ao contato rígido. Como consequência, 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 gaxeta, intermediário.

Para cada caso é necessária determinação da pressão e vazão corretas, para 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 pare 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 auxílio de uma haste flexível;
- verificar o estado da bucha protetora do eixo e limpe a câmara 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 sequência inversa da desmontagem, introduzindo um anel de cada vez no interior da caixa com auxílio do aperta gaxetas. Os anéis deverão ser montados defasados de 90°. 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.

13.4 – Procedimentos de desmontagem

As bombas da série EQTA de montagem horizontal possuem tampa frontal. No caso de fornecimento de luva de acoplamento com espaçador, o motor de acionamento poderá permanecer 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 14.

A sequência 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;
- soltar os parafusos de fixação do acionador e afaste-o;
- retirar a luva de acoplamento se for do tipo espaçador;
- retirar a luva de acoplamento do eixo (040), com auxílio de um extrator e a chaveta (046);
- solte os parafusos que fixam o pé do cavalete suporte (002), e o pé do corpo espiral (001) à base metálica;
- transportar o equipamento para um local apropriado, aonde possa ser desmontado;
- retirar os parafusos (056) que fixam a tampa da bomba (003) ao espiral (001). Retire também a junta de vedação (125);

- 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 as chavetas (047 / 048). Observar que a porca (011), normalmente é colada com adesivo anaeróbico. Para soltá-la é necessário aquecer lentamente para derretimento da cola;
- com auxílio de extrator, retirar o rotor do eixo;
- retirar os anéis de desgaste (026 e 027) da tampa (003) e corpo espiral (001);
- soltar os estojos com porcas (057, 057.A e B), que fixam a sobreposta ao espiral (001);
- soltar a espiral (001), através dos estojos (055), que se fixam ao cavalete suporte (002);
- retirar a bucha protetora (029) do eixo (040);
- soltar as tampas (008 / 009), do cavalete suporte (002), com as juntas de vedação (121);
- extrair o eixo (040) do cavalete suporte (002), com auxílio de um pedaço de nylon. Bater no sentido do acoplamento para sucção da bomba. O rolamento (147) não sai juntamente com o eixo, permanecendo no interior do cavalete, devendo ser retirado posteriormente com o auxílio de um bastão de nylon;
- extrair o rolamento (145) do eixo (040), com auxílio de um extrator;
- executada as etapas acima, todo conjunto estará disponível para análise e manutenção.

13.5 – Sequências 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.

13.6 – Procedimentos de montagem

A sequência de montagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- montar o rolamento (147) no eixo (040), aquecendo-o (fazer uso de aquecedores indutivos ou aquecimento em banho de óleo até temperatura máxima de 100°C). Com auxílio de um pedaço de nylon, montar o eixo no cavalete suporte (002) a partir do lado da luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção;
- montar os retentores (163 / 164) nas tampas (008 / 009) do cavalete suporte (002);

- montar a tampa (009) no cavalete suporte (002), observando a montagem da junta de vedação (121). Fixá-la através dos parafusos (080);
- montar o rolamento (145) no eixo (040). **“SEM AQUECÊ-LO”**;
- montar a tampa (008) no cavalete suporte (002), observando a montagem da junta de vedação (121). Fixá-la através dos parafusos (080);
- colocar o anel centrifugador (165), a sobreposta (007), o anel cadeado hidráulico (028), no eixo (040);
- fixar o espiral (001) ao cavalete suporte (002); observando a colocação da junta de vedação (125). Fazer a montagem das gaxetas (173) na câmara de vedação;
- fixar a sobreposta (007), ajustando levemente os estojos com porcas (057, 057.A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas para que a sobreposta não prenda no eixo;
- montar a luva protetora (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;
- montar a chaveta (049), entre a luva protetora (029) e o eixo (040);
- fixar os anéis de desgastes (027 e 026), na tampa (003) 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 / 048);
- apertar o conjunto através da porca (011). Observar que a porca deve ser colada com adesivo anaeróbico tipo Three Bond; de médio ou baixo torque;
- montar a chaveta (046) do lado acionamento e fixar a meia luva de acoplamento, através de aquecimento prévio (ajuste com interferência mínima de 0,01 mm);
- montar a junta de vedação (125) e a tampa da bomba (003) ao espiral (001), fixando através dos estojos com porcas (056).

Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.

13.7 – Montagens da bomba com selo mecânico

Seguir instruções e informações do fabricante do selo mecânico.

13.8 – Peças sobressalentes recomendadas

Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor (006); Rolamentos (145 e 147); Retentores (163 e 164); Anéis de Desgaste (026 e 027); Luva Protetora do eixo (029); Suporte de 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.

13.9 – Planos de selagem Conforme norma API-610, 6ª edição

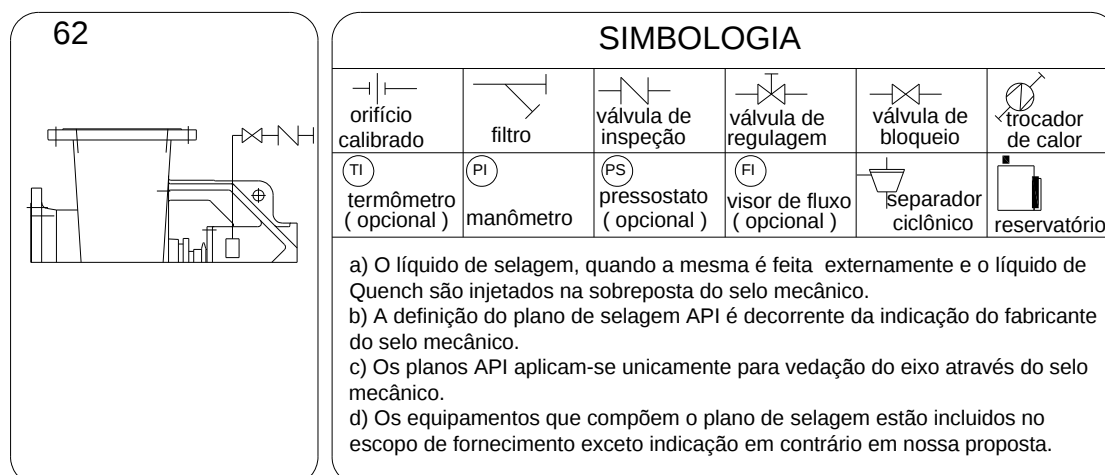
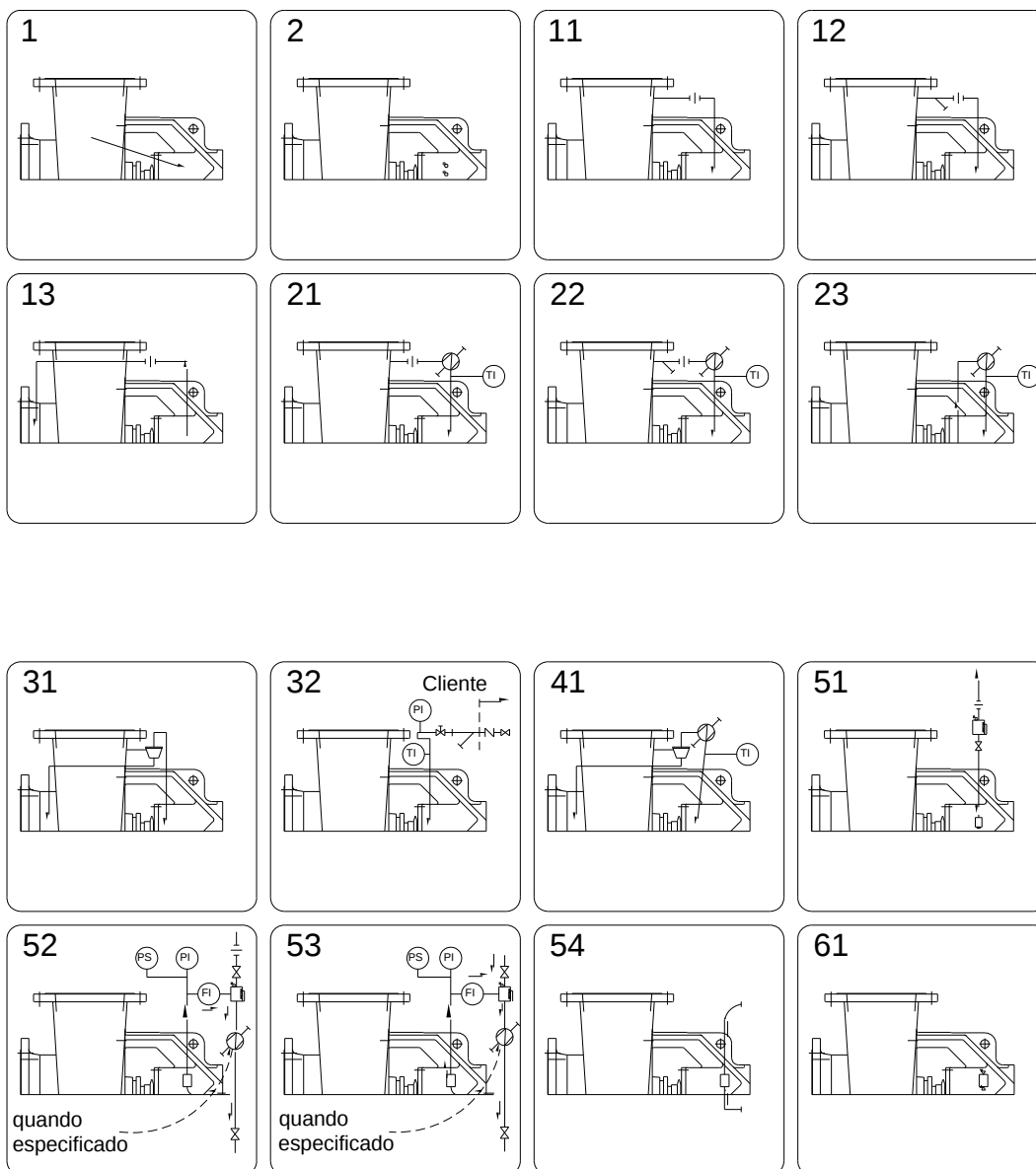
- 1 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de uma furação que comunica a tampa de pressão com a caixa de selagem.
- 2 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de buchada de fundo. A sobreposta possui conexões para eventuais utilizações futuras.
- 11 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido 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.*
- 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).*



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

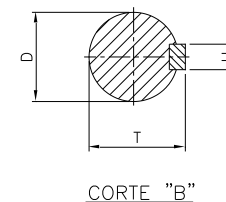
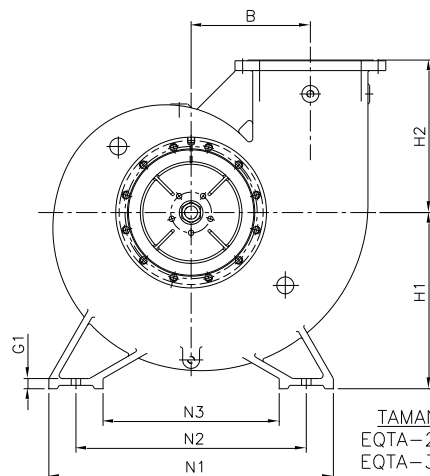
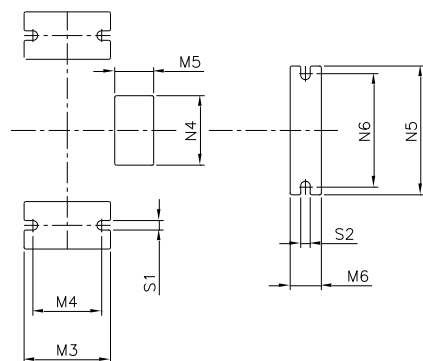
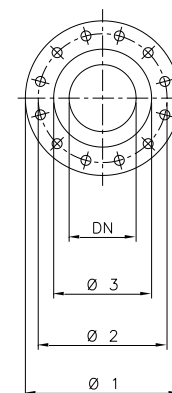
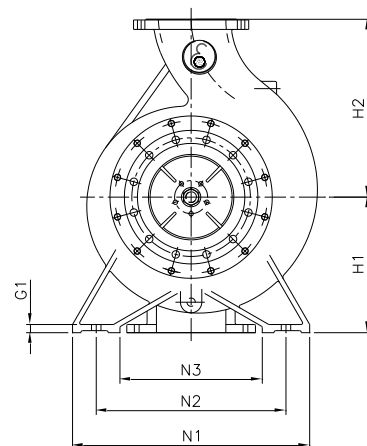
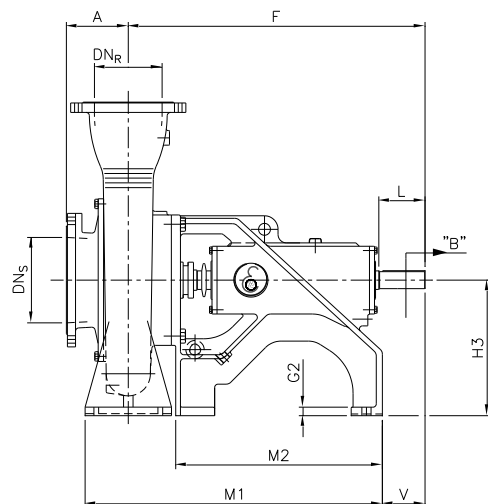
Causas Prováveis

- 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 a 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

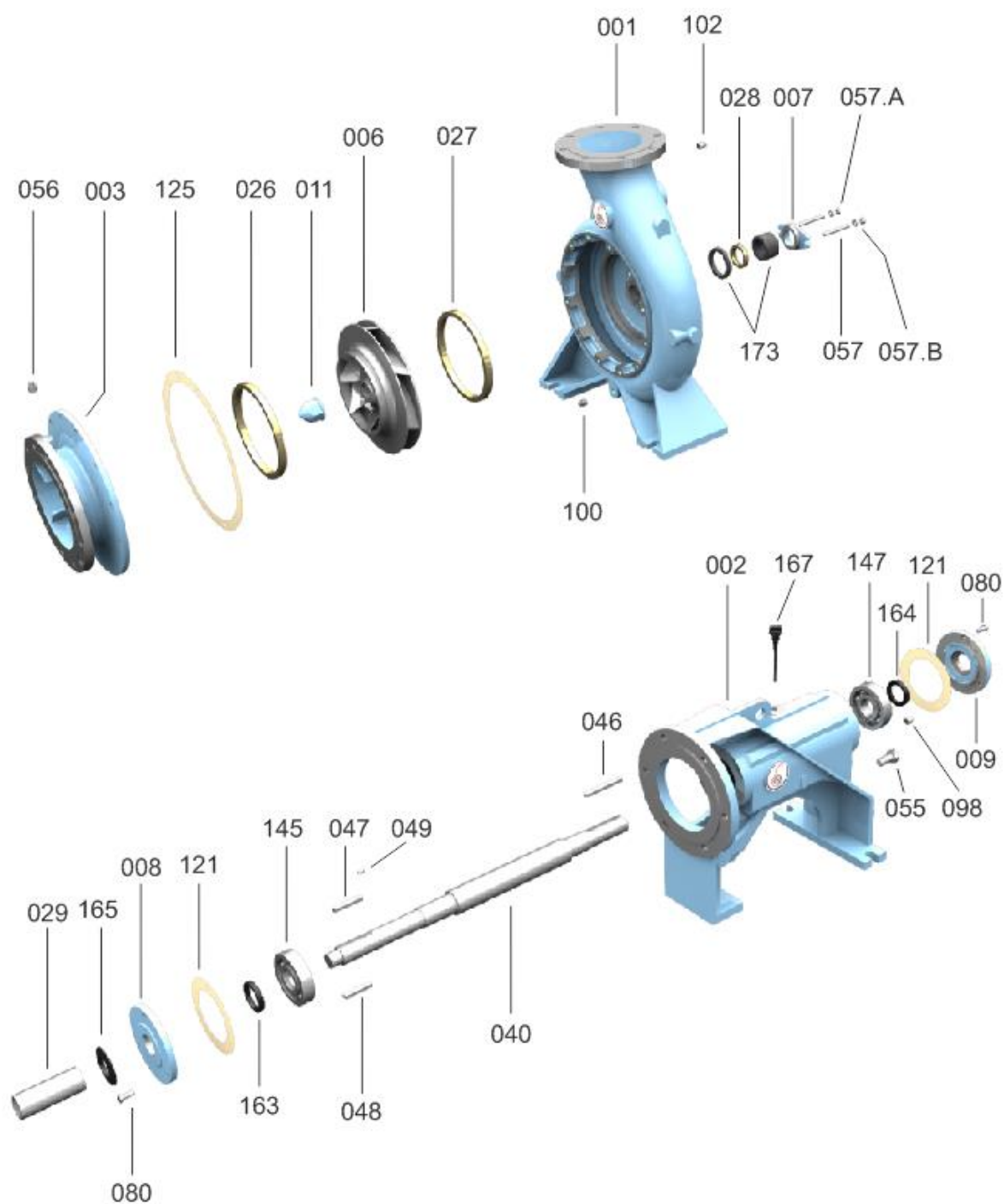
- 1 – Escorvar a bomba antes de partir.
- 2 – Adequar o NPSH disponível ao NPSH requerido.
- 3 – Adequar a bomba ao tipo de fluido bombeado.
- 4 – Corrigir estanqueidade da tubulação.
- 5 – Verificar desgaste do selo mecânico ou gaxeta.
- 6 – Aumentar a altura de imersão da tubulação.
- 7 – Abrir totalmente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

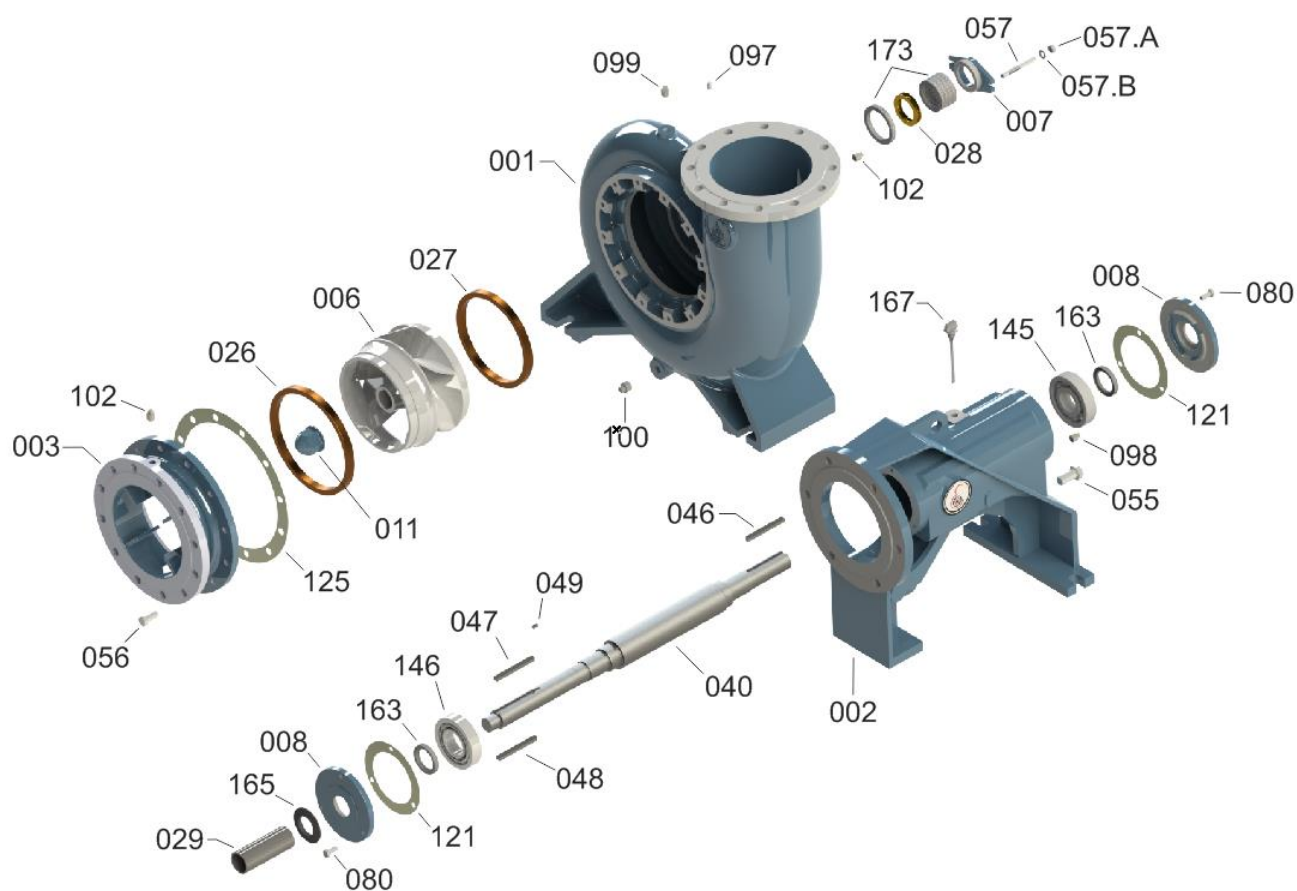
- 31 – *Folga excessiva entre a bucha de proteção e o corpo da bomba ou sobreposta.*
- 32 – *Selo mecânico avariado.*
- 33 – *Empuxo axial elevado devido a desgaste no interior da bomba.*
- 34 – *Rolamentos danificados.*
- 35 – *Montagem irregular dos rolamentos.*
- 36 – *Excesso de graxa nos rolamentos.*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



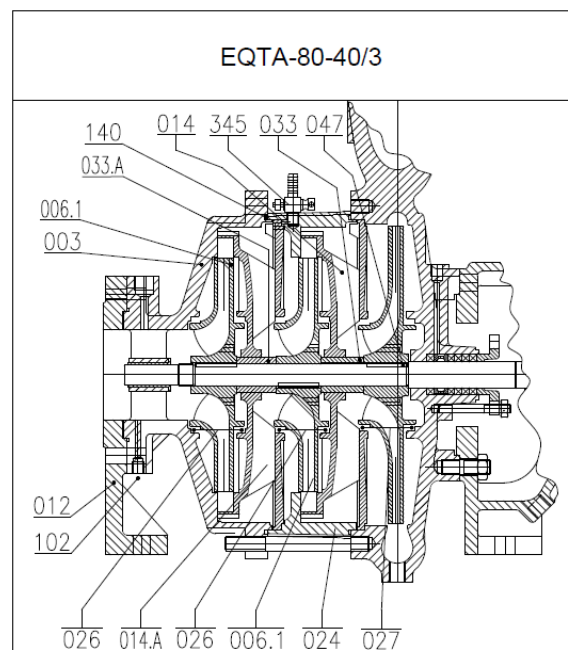
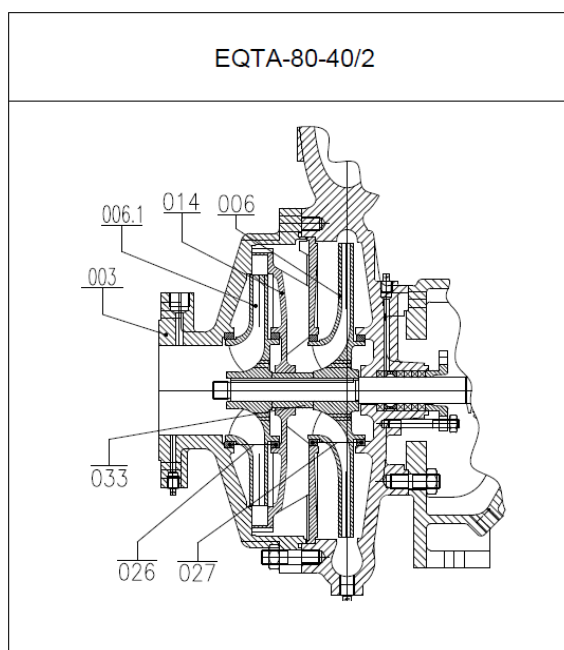
TAMANHOS:
EQTA-250-29
EQTA-300-35

MODELO	DIMENSÕES DA BOMBA						DIMENSÕES DO PÉ															PONTA DO EIXO				FLANGE DE SUÇÃO					FLANGE DE RECALQUE								
	A	F	B	H1	H2	H3	G1	G2	M1	M2	M3	M4	M5	M6	N1	N2	N3	N4	N5	N6	S1	S2	V	D	L	T	U	DN _s	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS		DN _r	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS	
																																QT	Ø					QT	Ø
80-26	125	479	-	200	300	500	-	20	-	335	-	-	85	90	205	175	-	-	205	175	23	23	69	28	65	31	8	100	220	180	158	8	18	80	200	160	138	4	18
80-33	127	606	-	200	350	550	-	20	-	335	-	-	85	90	205	175	-	-	205	175	23	23	69	28	65	31	8	100	220	180	158	8	18	80	200	160	138	4	18
80-40/2	211	690	-	200	350	550	-	20	-	335	-	-	85	90	205	175	-	-	205	175	23	23	69	28	65	31	8	100	220	180	158	8	18	80	200	160	138	4	18
80-40/3	327	806	-	200	350	550	-	20	-	335	-	-	85	90	220	180	-	-	220	180	23	23	69	28	65	31	8	100	220	180	158	8	18	80	200	160	138	4	18
100-40	159	623	-	300	400	300	28	25	654	435	250	190	105	90	580	440	300	150	250	210	22	22	94	42	105	45	12	130	250	210,0	188,0	8	18	100	220	180	158	8	18
125-40	164	618	-	300	475	300	18	25	649	435	250	198	105	90	580	440	300	150	250	210	22	22	94	42	105	45	12	150	285	240	212	8	22	125	250	210	188	8	18
150-40	168	866	-	400	425	400	24	27	865	610	250	198	115	92	700	560	420	205	380	335	28	28	126	50	134	53,5	14	200	340	295	268	8	22	150	285	340	212	8	22
150-50	186	860	-	400	525	400	24	27	858	610	250	190	115	92	700	560	420	205	380	335	28	28	126	50	134	53,5	14	200	340	295	268	8	22	150	285	340	212	8	22
200-33	176	875	-	400	475	400	24	27	874	610	250	191	115	92	700	560	420	205	380	335	31	28	126	50	134	53,5	14	250	395	350	320	12	22	200	340	295	268	8	22
200-40	183	876	-	400	525	400	24	27	878	610	255	203	115	92	700	560	420	205	380	335	28	28	126	50	134	53,5	14	250	395	350	320	12	22	200	340	295	268	8	22
250-29	220	880	295	400	350	400	24	27	878	610	250	188	115	92	800	660	520	205	380	335	28	28	126	50	134	53,5	14	250	395	350	320	12	22	250	395	350	320	12	22
250-33	247	849	-	400	525	400	24	27	846	610	245	193	115	92	700	560	420	205	380	335	28	28	126	50	134	53,4	14	300	445	400	370	12	22	250	395	350	320	12	22
250-40	184	872	-	400	600	400	24	27	869	610	245	193	115	92	795	660	520	205	380	335	28	28	126	50	134	53,5	14	300	445	400	370	12	22	250	395	350	320	12	22
300-35	296	893	352	520	450	400	30	27	927	610	320	260	115	92	840	680	520	205	380	335	28	28	126	50	134	53,5	14	300	445	400	370	12	22	300	445	400	370	12	22





Obs.: Vista explodida válida somente para EQTA-250-29 e EQTA-300-35



**

LISTA DE PEÇAS					
POS.	QT.	DENOMINAÇÃO	POS.	QT.	DENOMINAÇÃO
001	01	Corpo espiral	057.A	02	Porca sextavada
002	01	Suporte do mancal **	057.B	02	Arruela lisa
003	01	Tampa de pressão	080	06	Parafuso cabeça sextavada
006	01	Rotor **	097	01	Plug
007	01	Aperta gaxeta	098	01	Plug
008	01 / 02	Tampa suporte do mancal	099	01	Plug
009	01	Tampa suporte do mancal	100	01	Plug
011	01	Porca do rotor	102	02	Plug
012	01	Pé de apoio	108	02	Conexão
014	01	Difusor	110	01	Tubo
014.A	01	Difusor	120	01	Junta de vedação **
024	01	Corpo de estágio	121	02	Junta de vedação **
026	01	Anel de desgaste **	125	01	Junta de vedação **
027	01	Anel de desgaste **	136	01	Anel de vedação **
028	01	Anel cadeado	140	01	Anel de vedação**
029	01	Luva protetora do eixo **	145	01	Rolamento **
033	01	Anel distanciador	146	01	Rolamento **
033.A	01	Anel distanciador	147	01	Rolamento **
040	01	Eixo **	163	01	Retentor **
046	01	Chaveta	164	01	Retentor **
047	01	Chaveta	165	01	Anel centrifugador
048	01	Chaveta	167	01	Indicador de nível de óleo
049	06	Chaveta	173	05	Gaxeta ** (VER OBSERVAÇÃO)
055	06	Parafuso cabeça sextavada	345	01	Válvula pino cônico
056	12	Parafuso cabeça sextavada			
057	02	Prisioneiro			

Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos.

OBS: 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 periódica 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 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: 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