

MANUAL DE INSTALAÇÃO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

LINHA VTI



"Sistema de Gestão da Qualidade certificado
Conforme a Norma ISO 9001:2015"

Sr. Proprietário

Parabéns! Você acaba de adquirir um equipamento de construção simples, projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia, com excelente desempenho e que proporciona fácil manutenção.

A finalidade deste Manual é informar ao usuário, os detalhes do equipamento e as técnicas corretas de Instalação, Operação e Manutenção.

A IMBIL recomenda que o equipamento seja instalado e cuidado conforme recomenda a boa técnica e de acordo com as instruções contidas neste Manual, e seja utilizado de acordo com as condições de serviço para o qual foi selecionado (vazão, altura manométrica total, velocidade, voltagem, frequência e temperatura).

A IMBIL não se responsabiliza por defeitos decorrentes da inobservância destas prescrições de serviço e recomenda que este Manual seja utilizado pelo pessoal responsável pela instalação, operação e manutenção.

 Soluções em Bombeamento	
MODELO:	<input type="text"/>
SÉRIE:	<input type="text"/>
TAG:	<input type="text"/>
ROTOR Ø:	<input type="text"/>
ROTAÇÃO:	<input type="text"/>
SENTIDO:	<input type="text"/>
VAZÃO [Q]:	<input type="text"/>
AMT/	<input type="text"/>
PRESSÃO:	<input type="text"/>
ANO FABR:	<input type="text"/>

IMBIL IND. E MAN DE BOMBAS ITA LTDA - www.imbil.com.br
RUA JACOB ALDI, 630 ITAPIRA, INTER. BRASILEIRO
CNPJ.: 51.4828.7/60001-26 - FONE (19) 3.943-9933

Em casos de consulta sobre o equipamento ou na encomenda de peças sobressalentes, indicar o código da peça, modelo, linha da bomba e também o no de série encontrado na plaqueta de identificação e gravado em baixo relevo no flange de sucção.

NOTA: A IMBIL pede ao cliente que, logo após receber o TERMO DE GARANTIA do seu equipamento, preencha os dados e envie o canhoto à IMBIL, facilitando a troca de informações entre a IMBIL e o CLIENTE.

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	5
2.1.	“BOWL”	5
2.2.	ROTOR	6
2.3.	COLUNA DE DESCARGA	6
2.4.	MANCAL.....	6
2.4.1.	MANCAIS RADIAIS	6
2.4.2.	MANCAL AXIAL.....	6
2.5.	CABEÇOTE DE DESCARGA	6
3.	LUBRIFICAÇÃO	6
3.1.	MANCAL DE ESCORA AXIAL LUBRIFICADO A GRAXA.....	7
3.2.	MANCAL DE ESCORA AXIAL LUBRIFICADO A ÓLEO	7
3.3.	MANCAIS RADIAIS	7
3.3.1.	LUBRIFICAÇÃO POR ÁGUA LIMPA DE FONTE EXTERNA	8
3.3.2.	INÍCIO DE OPERAÇÃO / PARTIDA DO EQUIPAMENTO.....	8
3.3.3.	CARACTERÍSTICAS DO FLUÍDO LUBRIFICANTE:	8
4.	VEDAÇÃO DO EIXO	8
5.	ENGAXETAMENTO	9
6.	ACIONAMENTO.....	9
6.1.	EB- ESCORA NA BOMBA	9
6.2.	EMEO- ESCORA NO MOTOR EIXO OCO	10
6.3.	EM- ESCORA NO MOTOR.....	10
7.	ACOPLAMENTO	10
7.1.	Acoplamento para a configuração- EM	11
7.2.	Acoplamento para a configuração- EM	11
8.	CRIVO (OPCIONAL)	11
9.	RECEBIMENTO	11
9.1.	MANUSEIO DA BOMBA	11
9.1.1.	UNIDADE MONTADA	11
9.1.2.	PEÇAS AVULSAS	11
9.1.3.	TRANSPORTE: ACIONADOR	11
9.1.4.	TRANSPORTE: NA VERTICAL	12
9.1.5.	TRANSPORTE: CABEÇOTE DE DESCARGA.....	12
10.	ARMAZENAMENTO	12
11.	INSTALAÇÃO	12

12.	FUNDAÇÃO	13
13.	RECOMENDAÇÕES GERAIS	13
13.1.	TUBULAÇÕES.....	13
14.	PREPARAÇÃO PARA FUNCIONAMENTO	13
14.1.	SENTIDO DE ROTAÇÃO.....	13
14.2.	PREVENÇÃO CONTRA ROTAÇÃO INVERTIDA	13
15.	ALINHAMENTO DO CONJUNTO	14
15.1.	TIPOS DE DESALINHAMENTO	14
15.2.	MÉTODOS DE ALINHAMENTO.	15
15.3.	Método Alternativo	15
16.	MONTAGEM	16
16.1.	CORPO DA BOMBA “BOWL”	16
16.2.	COLUNA DE DESCARGA	16
16.3.	COLUNA DE DESCARGA - EIXO PROTEGIDO.....	16
16.4.	TUBO DE COLUNA.	16
16.5.	CABEÇOTE DE DESCARGA BOMBA.....	17
16.6.	AJUSTE AXIAL DO CONJUNTO GIRANTE.....	17
16.6.1.	ESCORA NA BOMBA	17
16.6.2.	ESCORA NO MOTOR (EIXO OCO).....	18
16.6.3.	ESCORA NO MOTOR	18
17.	PROTETOR DE PARTE GIRANTE.....	18
18.	MANUTENÇÃO	18
18.1.	MANUTENÇÃO PREVENTIVA E INSPEÇÃO.....	18
18.2.	LIMPEZA	19
19.	MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	19
19.1.	DIFICULDADES DE OPERAÇÃO E CAUSAS	19
20.	SUBMERNGÊNCIA MÍNIMA.....	20
21.	INSPEÇÕES DE ROTINA:.....	22
21.1.	INSPEÇÕES DURANTE OS TRÊS PRIMEIROS MESES DE OPERAÇÃO:.....	22
22.	INSPEÇÕES ANUAIS:.....	22
23.	PEÇAS SOBRESSALENTES	22
24.	SUPERVISÃO PERIÓDICA DO EQUIPAMENTO.....	22
25.	DESENHOS E LISTA DE PEÇAS.....	23
26.	VISTA EM CORTE.....	24
27.	DESCARTE SELETIVO.....	25

1. INTRODUÇÃO

Este manual contém instruções para instalação, operação e manutenção das bombas verticais tipo VTI de construção aberta e fechada, fabricadas pela IMBIL.

Opção de projetos compatíveis com a norma ISO13709 e API610 (VS1).

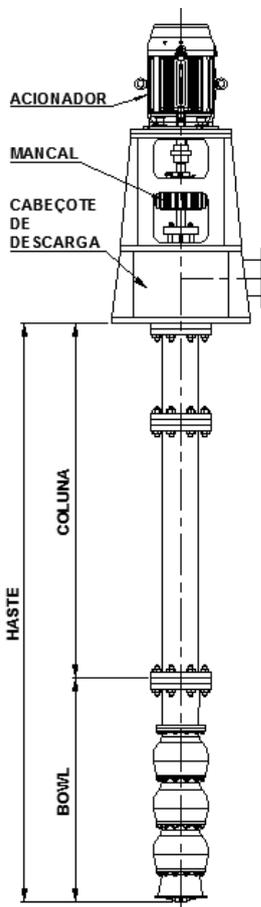
Tipo VS1: Bomba vertical para poço úmido, carcaça simples descarga através do tubo de coluna, hidráulica de difusor.



Figure 12 — Pump type VS1

Fonte: API STD 610 ELENVENTH EDITION_2010

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS



2.1. “BOWL”

Os corpos de sucção e recalque são seccionados perpendicularmente ao eixo e são unidos individualmente através de prisioneiros. A vedação dos corpos é feita através de juntas ou anel o’ring.

O corpo de sucção possui na parte inferior um flange para permitir a fixação de um crivo de sucção (opcional).

O corpo de recalque incorpora no lado superior um flange para permitir a fixação da coluna de recalque.

O corpo de estágio é padrão.

Os corpos de sucção, estágio e recalque possuem anéis de desgaste no lado de sucção do rotor.

2.2. ROTOR

Os rotores são de sucção simples, semi-axiais, fechados e são fixados no eixo por chaveta.

2.3. COLUNA DE DESCARGA

A coluna de descarga é composta de secções de tubos flangeados onde as uniões são vedadas por anel o-ring ou papelão hidráulico (junta plana), mancais e estabilizadores.

2.4. MANCAL

O eixo do bombeador é mancalizado axialmente por rolamentos, e radialmente por buchas fabricadas em material a base de resina e fibras sintéticas e estas estão dispostas ao longo do tubo de descarga em cada uma das uniões e também nos corpos de estágio, sucção e descarga.

2.4.1. MANCAIS RADIAIS

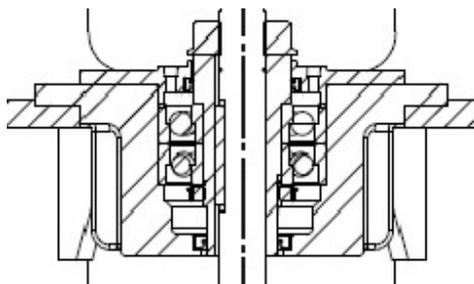
Os eixos intermediários giram em mancais radiais de deslizamento, constituídos de buchas colocadas em suportes (Estabilizador) montados entre as conexões dos tubos da coluna. A montagem dos mancais por interferência é feita através de resfriamento CO2 solido (gelo seco).

2.4.2. MANCAL AXIAL

O mancal axial absorve o empuxo axial proveniente do empuxo axial (hidráulico) mais o peso do conjunto girante.

A temperatura máxima permitida para o mancal axial é de 50 °C acima da temperatura ambiente não podendo ultrapassar 90 °C.

Para mancais de escora que utilizam dois rolamentos de esferas de contato a configuração deve ser "O"



2.5. CABEÇOTE DE DESCARGA

O cabeçote de descarga é fundido ou caldeirado em aço estrutural, resistente o suficiente para suportar o acionador e a bomba nas fundações.

Este é disponível para instalações com descarga acima ou abaixo do piso.

3. LUBRIFICAÇÃO

Os diversos pontos de lubrificação na bomba sendo estes no eixo intermediário ou na lanterna de acionamento poderão ser abastecidos simultaneamente de diversas maneiras.

O tipo adequado de lubrificação depende das condições de operação, do fluido bombeado, do sistema de acionamento, da rotação e de execuções dos mancais.

3.1. MANCAL DE ESCORA AXIAL LUBRIFICADO A GRAXA

Os mancais de rolamentos geralmente são abastecidos de lubrificante na fábrica e, normalmente não exigem cuidados antes do funcionamento, deste que a bomba seja armazenada por pouco tempo e em local limpo seco deve-se observar o comportamento dos mancais, durante as primeiras horas de trabalho.

Atenção:

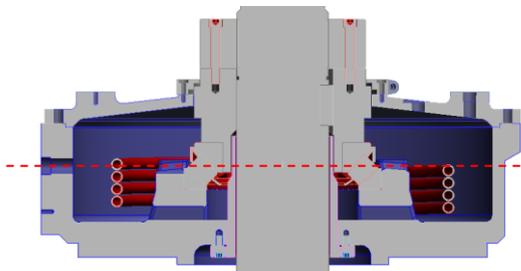
A câmara do mancal não deve ser preenchida totalmente com graxa, pois esta em demasia aumenta excessivamente a temperatura durante o serviço.

Tabela de graxas recomendadas:

FABRICANTE	GRAXA
CASTROL	LM 2
ATLANTIC	LITHOLINE 2
ESSO	BEACON 2
MOBIL	MOBIL GREASE 77
IPIRANGA	ISAFLEX 2
PETROBRÁS	LUBRAX INDL GMA2
SHELL	ALVANIA R2
TEXACO	MARFAK MP2

3.2. MANCAL DE ESCORA AXIAL LUBRIFICADO A ÓLEO

As bombas são fornecidas sem óleo no suporte. Após certificar-se de que o mesmo está livre de sujeira e umidade, abastecer o suporte com óleo até que o nível fique no centro do indicador de nível de óleo.



A primeira troca de óleo deve ser feita após as primeiras 1000 horas de trabalho, a segunda troca deve ser feita após as 2500 horas de trabalho e a partir daí a cada 5000 horas de trabalho

O mancal deve ser lavado a cada dois anos

Tabela de graxas recomendadas:

FABRICANTE	ATÉ 3000 RPM
CASTROL	<i>HYSPIN – 68</i>
ATLANTIC	<i>EUREKA – 68</i>
ESSO	<i>ÓLEO PARA TURBINA – 68</i>
MOBIL	<i>DTE – 26</i>
IPIRANGA	<i>IPATUR AW – 68</i>
PETROBRÁS	<i>MARBRAX TR – 68</i>
SHELL	<i>TELLUS – 68</i>
TEXACO	<i>REGAL R & O – 68</i>

FABRICANTE	ACIMA DE 3000 RPM
CASTROL	<i>HYSPIN – 46</i>
ATLANTIC	<i>EUREKA – 46</i>
ESSO	<i>ÓLEO PARA TURBINA – 46</i>
MOBIL	<i>DTE – 24</i>
IPIRANGA	<i>IPATUR AW – 46</i>
PETROBRÁS	<i>MARBRAX TR – 46</i>
SHELL	<i>TELLUS – 46</i>
TEXACO	<i>REGAL R & O – 46</i>

3.3. MANCAIS RADIAIS

Os mancais radiais possuem duas configurações de lubrificação:

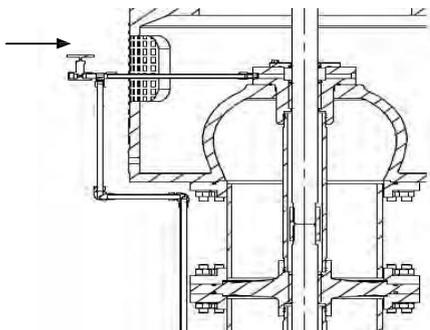
Lubrificação por fonte externa de água limpa, quando o fluido bombeado possui propriedades abrasivas ou quando os mancais radiais não recebem lubrificação devido à altura da coluna. Para a operação com fluido abrasivo, o eixo é protegido por um tubo que impede seu contato com o fluido.

Lubrificação pelo próprio, quando o fluido bombeado não possui características abrasivas.

3.3.1. LUBRIFICAÇÃO POR ÁGUA LIMPA DE FONTE EXTERNA

Na altura da lanterna de acionamento esta montada o tubo de alimentação de água limpa de fonte externa onde deve ser conectada a alimentação de água limpa.

Deve ser garantido que antes de ligar o motor principal os mancais radiais estejam recebendo água limpa de fonte externa.



3.3.2. INÍCIO DE OPERAÇÃO / PARTIDA DO EQUIPAMENTO

Na partida do equipamento deve ser ligada a injeção de água limpa de fonte externa por um período mínimo de 5 minutos e o fluxo deve ser constante enquanto o equipamento estiver operando.



A bomba não deve ser acionada sem que o equipamento de injeção de água limpa esteja operando por no mínimo 5 minutos

3.3.3. CARACTERÍSTICAS DO FLUÍDO LUBRIFICANTE:

Valores Gerais:

Vazão mínima por recomendada por mancal:

- 0,15 litros por minuto para cada milímetro do diâmetro do eixo

Qmín: 23 L/min

Qmáx: 27 L/min

Hmín: 10 mca

Hmáx: 15 mca

- **Tempo de lubrificação**

(antes da partida da bomba)

15 segundos para cada metro de coluna

- **Filtragem**

100 µm para lubrificação com água.

- **Resistência Química**

O composto D-GLIDE é resistente a maioria dos meios químicos, resistente a corrosão, óleos e graxas como também não é atacado

por muitos solventes, soluções inorgânicos e ácidos com baixa concentração. Água ou outros líquido servem como lubrificante

adicional, reduzindo o coeficiente de atrito. Para aplicações em meios agressivo, favor nos consultar.

obs: a resistência aos produtos químicos está detalhada no material fornecido (anexo) pelo fabricante do D'GLIDE - RK Componentes Industriais Ltda.

4. VEDAÇÃO DO EIXO

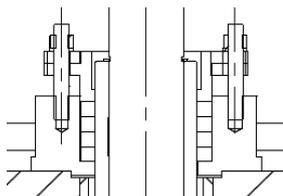
As bombas com lubrificação pelo próprio líquido bombeado ou fonte externa possuem vedação do eixo por por gaxetas ou selo mecânico. O engaxetamento consiste de 3 a 5 anéis (dependendo do tamanho da bomba).

O eixo é protegido na área de vedação por uma bucha protetora.

As bombas com lubrificação por água limpa de fonte externa possuem na parte superior do tubo protetor do eixo um retentor o que evita o vazamento.

5. ENGAXETAMENTO

A bomba é fornecida com a primeira carga de gaxetas já instaladas e previamente ajustadas na fábrica.



O engaxetamento cumpre a finalidade satisfatoriamente se for executado cuidadosamente, por isso antes de engaxetar a câmara deve-se limpar cuidadosamente a aperta gaxeta, a câmara e a bucha do eixo.

Para cortar as gaxetas e formar os anéis, usa-se um gabarito de madeira através do qual poderão ser obtidos comprimentos exatos dos anéis e a posição adequada de suas emendas.

Se os anéis de gaxeta forem cortados muito cumpridos ou muito curtos o engaxetamento não funcionará satisfatoriamente.

Nos engaxetamentos grafitados, aconselha-se untar a pista de deslizamento de cada anel levemente com sulfito de molibdênio.

Procedimento:

Coloca-se o primeiro anel, introduzindo-o na caixa com auxílio do aperta gaxeta. Cada anel seguinte é colocado, tendo-se o cuidado de colocar a sua emenda defasada em 90°, em relação ao anel

anterior; cada anel deverá ser introduzido na caixa separadamente e com o auxílio do aperta gaxeta, evitando-se que os anéis sejam comprimidos demasiadamente.

A caixa deverá acomodar somente um número de anéis que ainda permitam um espaço livre de 6 a 8mm, para servir de guia à sobreposta.

Os anéis colocados deverão ser comprimidos com o auxílio do aperta gaxeta e através das porcas correspondentes.

Desaperta-se as em seguida, por um ou dois fios de rosca para re-aperto manualmente. A posição paralela e uniforme do aperta gaxeta deverá ser observada. Cada engaxetamento deverá ser efetuado cuidadosamente, afim de não causar danos ao eixo ou à sua bucha protetora por uma compressão radial elevada.

Os engaxetamentos deverão permitir vazamento de um pequeno fluxo (gotejamento), que inicialmente poderá ser maior. Se o mesmo não diminuir após um certo tempo, o aperta gaxeta deverá ser re-apertado novamente uniformemente durante a operação, através das porcas correspondentes.

Se as gaxetas no início da operação começarem a fumejar, as porcas devem ser afrouxada uniformemente. Se persistir o defeito, a bomba deverá ser parada e o engaxetamento examinado, gaxetas pré-comprimidas, deverão ter sua pré-compressão feita com aproximadamente 50 bar.

6. ACIONAMENTO

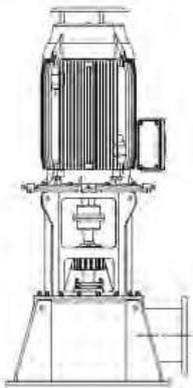
Devemos utilizar motores adequados para o modelo da bomba conforme descrito abaixo:

6.1. EB- ESCORA NA BOMBA

O empuxo hidráulico residual e peso do conjunto girante completo da bomba são absorvidos pelo mancal de escora alojado na lanterna de

acionamento. O mancal de escora lubrificado a graxa consiste de 1 ou 2 rolamento de contato angular dependendo do tamanho da bomba.

Configuração EB.

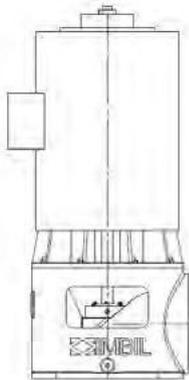


Motor elétrico de construção V1 sem pés e com flange FF.

6.2. EMEO- ESCORA NO MOTOR EIXO OCO

Onde o empuxo axial da bomba é absorvido pelos mancais de apoio do motor, ao fornecedor do motor, deverão ser informados os dados que se referem à estas cargas mais o pesos do conjunto girante.

Configuração EMEO

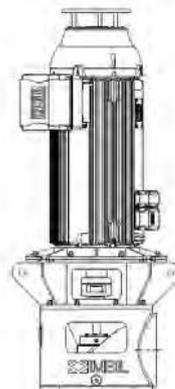


Motor elétrico de construção V1 sem pés, com flange FF e eixo oco.

6.3. EM- ESCORA NO MOTOR

Onde o empuxo axial da bomba é absorvido pelos mancais de apoio do motor, ao fornecedor do motor, deverão ser informados os dados que se referem a estas cargas mais o pesos do conjunto girante.

Configuração EM.



Motor elétrico de construção V1 eixo gola, sem pés e com flange FF.

A potencia necessária será determinada em função do ponto de funcionamento da bomba, das perdas por atrito causadas pelo engaxetamento e das perdas por atrito nos mancais radiais das colunas.

Ao ser determinada a potência necessária do motor de acionamento, deveser observada a seguinte reserva de potencia:

Para um consumo no eixo de:

Ate 30 CV: min.20%

De 30 ate 100 CV: min.15%

Acima de 100 CV: min.10%

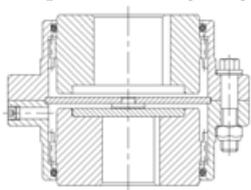
7. ACOPLAMENTO

Devemos utilizar acoplamentos adequados para o modelo da bomba conforme é indicado abaixo:

7.1. Acoplamento para a configuração-EM

Para esta configuração da bomba VTI, indica-se a utilização do acoplamento de engrenamento simples ou duplo vertical, é um acoplamento que absorve a variação axial do eixo lado bomba que é causada pela regulação axial da bomba.

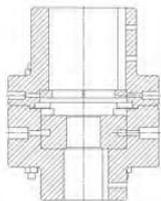
Acoplamento de engrenagem



7.2. Acoplamento para a configuração-EM

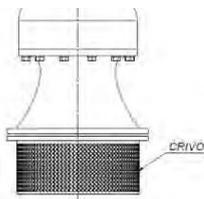
Para esta configuração da bomba VTI indica-se a utilização do acoplamento rígido com porca de ajustagem na axial e anel de empuxo lado acionamento.

Acoplamento rígido



8. CRIVO (OPCIONAL)

É utilizado para evitar a aspiração de corpos estranhos. A sua área de passagem deve ser de no mínimo uma vez e meia a área do diâmetro da sucção.



9. RECEBIMENTO

No ato do recebimento inspecione o equipamento e confira com a Nota Fiscal, comunicando imediatamente peças porventura faltantes ou danificadas. Certifique-se que nenhum dano tenha ocorrido durante o transporte, e caso tenha ocorrido, relatar o mais rápido à IMBIL.

9.1. MANUSEIO DA BOMBA

9.1.1. UNIDADE MONTADA

A unidade devera ser transportada e armazenada de preferência na posição horizontal. Os cabos para içar deverão ser colocados somente no corpo da bomba e na lanterna de acionamento. Para introduzir a bomba no poço, colocar os cabos de içamento na lanterna de acionamento e levantar cuidadosamente a unidade até a posição vertical.

9.1.2. PEÇAS AVULSAS

(corpo da bomba, tubulação de coluna, cabeçote de descarga).

Com a exceção do cabeçote de descarga, armazenar todas as peças na posição horizontal e transporta-las nesta posição.

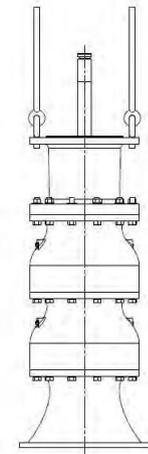
Nota:

Não colocar os cabos para o transporte das peças em pontas livres de eixos ou em balanço. Não danificar a pintura de proteção.

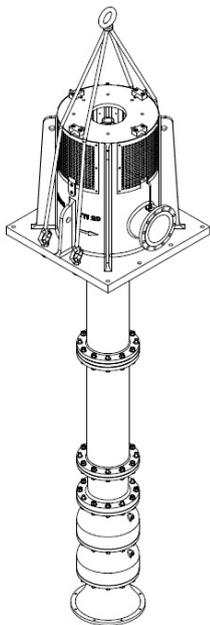
9.1.3. TRANSPORTE: ACIONADOR

O transporte, manuseio e armazenamento do elemento acionador, devem seguir as especificações e recomendações do manual do fabricante.

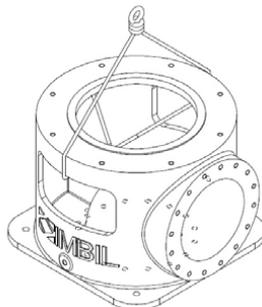
- TRANSPORTE: “BOWL”



9.1.4. TRANSPORTE: NA VERTICAL



9.1.5. TRANSPORTE: CABEÇOTE DE DESCARGA



10. ARMAZENAMENTO

O equipamento é embalado pela IMBIL, para instalação imediata. Caso seja necessário seu armazenamento para posterior utilização, escolher um lugar limpo seco e que não esteja sujeito a variações bruscas de temperatura. Precauções especiais devem ser tomadas no sentido de evitar o contato do equipamento com a atmosfera corrosiva. As partes usinadas devem ser protegidas a fim de evitar que sejam danificadas. Caso o armazenamento seja prolongado o equipamento deve ser inspecionado a intervalos regulares e limpo quando necessário. Cuidados especiais devem ser tomados no sentido de impedir a corrosão, usando inibidores, principalmente nas partes roscadas.

11. INSTALAÇÃO

Instale a bomba em local que permita fácil acesso para inspeção e manutenção periódica. Na casa de bombas deve haver espaço suficiente para permitir o uso de ponte rolante ou talha com capacidade para movimentar o corpo de bomba montado e o acionador individualmente. O motor deve ser adequado para o ambiente onde será instalado.

12. FUNDAÇÃO

A fundação pode ser construída em qualquer material que assegure a fixação rígida e permanente da peça que suporta a bomba (cabeçote de descarga ou base) absorvendo ainda quaisquer tensões, choques e vibrações normais que ocorram durante a operação do equipamento.

Fundações de concreto devem ser construídas em solo compacto e ser bem niveladas. Os chumbadores devem ser colocados de acordo com a furação do cabeçote de descarga ou base da bomba.

Quando a bomba for montada diretamente sobre estrutura de aço, deve ser localizada diretamente sobre as partes importantes da construção, tais como vigas ou pilares, ou pelo menos o mais próximo possível dessas partes.

A base deve ser aparafusada aos suportes de aço para evitar distorções, vibrações e manter alinhamento apropriado.

13. RECOMENDAÇÕES GERAIS

13.1. TUBULAÇÕES

A tubulação deve ser conectada ao flange da bomba somente após a cura da argamassa de assentamento da base.

Para evitar perdas de carga, a tubulação tanto quanto possível, deve ser curta e reta, as curvas, quando necessárias, devem ser de raio longo.

A bomba não deve servir de apoio para a tubulação. Os flanges da tubulação devem ser conectados ao da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir esforços à carcaça, evitando o desalinhamento e suas conseqüências.

Deve-se prever juntas de expansão para quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura.

É necessário instalar um registro para regulagem

da vazão e pressão de bombeamento, logo após o flange de recalque da bomba.

È aconselhável instalar uma válvula de retenção entre a saída da bomba e o registro, quando o comprimento da tubulação de recalque for relativamente grande, e a altura total de elevação da bomba for maior que 15 metros.

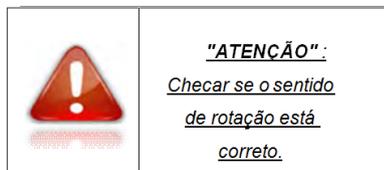
Quando o diâmetro da tubulação for diferente do diâmetro do flange de recalque, a ligação deverá ser feita através de uma redução concêntrica.

Quando o conjunto for instalado em um ambiente com potencial para explosões, certificar-se que o motor é a prova de explosão.

14. PREPARAÇÃO PARA FUNCIONAMENTO

14.1. SENTIDO DE ROTAÇÃO

Checar se o sentido de rotação está correto: Sérios acidentes podem acontecer se a bomba for acionada no sentido de rotação contrária.



14.2. PREVENÇÃO CONTRA ROTAÇÃO INVERTIDA

Motores e redutores de eixo oco, sempre estão equipados com catraca anti-reversível, que além de preservar a bomba de ser operada no sentido contrario de sua rotação, evita seu funcionamento como turbina, devido ao retorno da água contida na tubulação de recalque. A descrição da maquina acionadora é parte instruções de operação separadas, fornecidas pelo fabricante da referida maquinas.

ATENÇÃO: BOMBAS QUE A UNIÃO ENTRE OS EIXOS, É ATRAVÉS DE ACOPLAMENTOS ROSCADOS NÃO PODEM OPERAR COM O SENTIDO DE ROTAÇÃO CONTRÁRIO AO DE TRABALHO. SENDO ASSIM PARA ACIONAMENTOS QUE NÃO SÃO EQUIPADOS COM CATRACA ANTI-REVERVIVEL ANTES DA PARTIDA SEGUIR O PROCEDIMENTO INDICADO ABAIXO:

Desligue o motor da rede elétrica

Desacople o eixo do motor do eixo da bomba.

Afaste o eixo do motor do eixo da bomba.

Ligue o motor e verifique se o sentido de rotação do eixo do motor está de acordo com o sentido de rotação indicado no mancal da bomba.

Desligue novamente o motor da rede elétrica e faça o alinhamento do conjunto.

15. ALINHAMENTO DO CONJUNTO

O alinhamento é o processo pelo qual posicionamos dois eixos de forma que suas linhas de centro fiquem colineares quando em operação.

A vida útil do conjunto girante e o funcionamento do equipamento dependem do correto alinhamento.

O alinhamento executado no fabricante deve ser verificado, uma vez que pode ser afetado durante o transporte e o manuseio do conjunto.

Somente após a cura da argamassa deve ser executado o alinhamento e com as tubulações de recalque desconectadas.

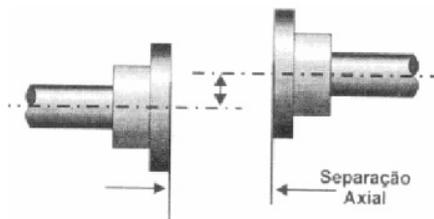
O alinhamento deve ser efetuado com o auxílio de relógios comparadores, para o controle do deslocamento radial e axial ou equipamento eletrônico adequado.

Após conectar as tubulações checar o alinhamento se por ventura tiver desalinhado deve se corrigir a

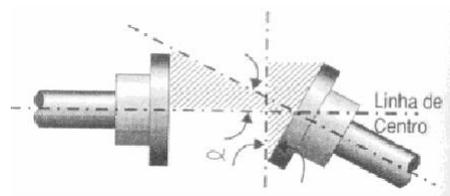
tubulação.

15.1. TIPOS DE DESALINHAMENTO

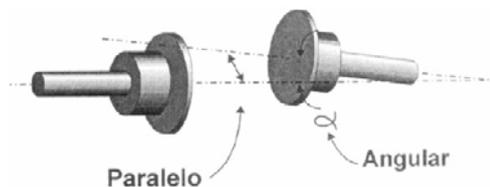
Desalinhamento paralelo puro: Quando suas linhas de centro estão paralelas entre si, porém não coincidentes.



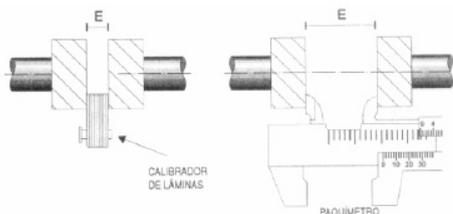
Desalinhamento angular puro: Também chamado de desalinhamento axial. Ocorre quando as linhas de centro dos eixos formam um ângulo entre si, mas os centros dos eixos estão na mesma linha de centro.



Desalinhamento combinado: Quando existe a associação dos dois desalinhamentos anteriores, ou seja, as linhas de centro dos eixos não estão coplanares e formam um ângulo entre si. É o desalinhamento mais encontrado na prática.



Separação Axial: É a distância entre eixos / cubos de acoplamentos recomendada pelo fabricante das luvas de acoplamento que deveria ser mantida no processo de montagem e de alinhamento.



Porque alinhar?

Eixos mal alinhados são responsáveis de muitos problemas nas máquinas: Os testes mostram que um alinhamento incorreto é a causa de cerca de 50% de avarias nas máquinas.

Alinhamento pobre ou desalinhamento é a designação utilizada para definir que dois eixos não rodam co-linearmente, ou seja, o eixo de rotação não é o mesmo.

15.2. MÉTODOS DE ALINHAMENTO.

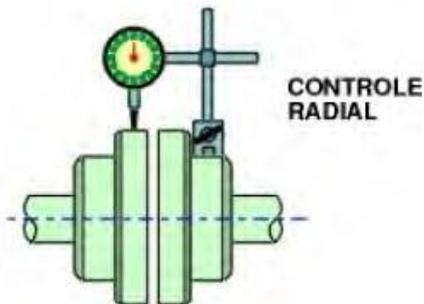
Controle Radial:

Fixar a base magnética do instrumento no diâmetro externo de uma das metades do acoplamento.

Ajustar o relógio, posicionando o apalpador no diâmetro externo da outra metade do acoplamento.

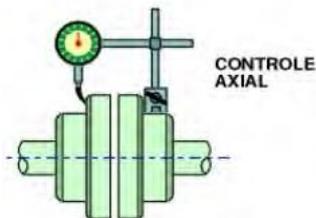
Zerar o relógio e movimentar manualmente

As duas luvas do acoplamento, completando 360°.



Controle axial:

Adotar o mesmo procedimento anterior, mas agora com o apalpador do relógio comparador colocado na face lateral do acoplamento.

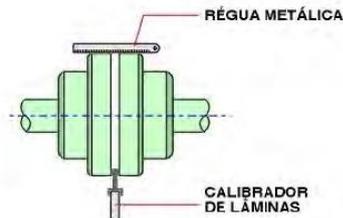


15.3. Método Alternativo

Na impossibilidade de usarmos o relógio comparador, podemos fazer o alinhamento utilizando-se de uma régua metálica e o calibre de lâminas:

Apoiar a régua no sentido longitudinal em uma das partes do acoplamento, efetuando o controle no plano horizontal e vertical em relação à outra.

Utilizar o calibre para controle do alinhamento no sentido axial.



Observar a folga recomendada pelo fabricante do acoplamento.

O alinhamento radial e axial deve permanecer dentro da tolerância. Cada modelo oferece uma gama de tolerância distinta para seu acoplamento.

NOTA: Para melhor segurança na operação, deve ser instalado protetor de Acoplamento ou Protetor de Acionamento, conforme Lei 65/4 portaria MTB 3214 (NR 12 item 12.3).

16. MONTAGEM

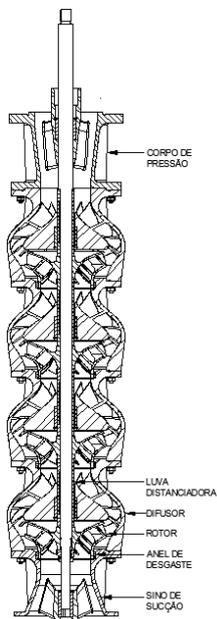
A montagem da Bomba VTI se divide em três principais etapas, corpo da de sucção “BOWL”, coluna de descarga e cabeçote de descarga.

16.1. CORPO DA BOMBA “BOWL”

Deve se seguir a seguinte seqüência de montagem:

- Montar o corpo de pressão no difusor do ultimo estagio (MODULO 1)
- Montar no eixo de acionamento a bucha distanciadora e o eixo do ultimo estagio.
- Inserir o eixo com o rotor dentro do MODULO1
- Segue a montagem, difusor com o anel de desgaste e bucha dos mancais devidamente fixados, luva distanciadora chaveta e rotor esta seqüência deve ser seguida até o primeiro estagio onde se faz a montagem da porca do rotor e por fim o sino de sucção.

Abaixo segue a imagem do conjunto completo.



16.2. COLUNA DE DESCARGA

Com o corpo da bomba “BOWL” montado deve se seguir a seguinte seqüência de montagem:

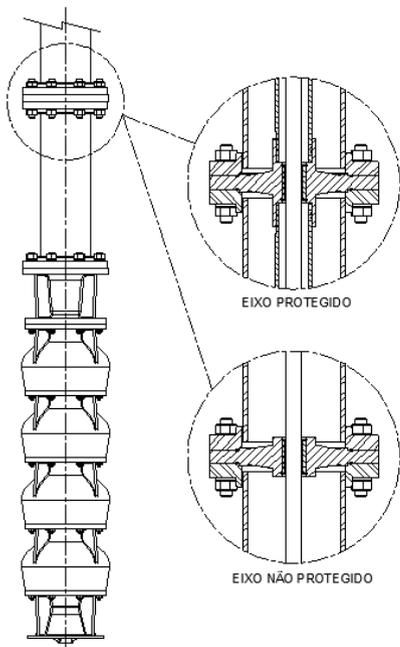
Eixo de coluna, que a fixação pode ser feita através de acoplamento roscado ou em alguns modelos por acoplamento rígidos.

16.3. COLUNA DE DESCARGA - EIXO PROTEGIDO

Quando a coluna for de construção fechada à montagem dos tubos de proteção devem ser feita após a montagem do eixo coluna, quando a coluna for de construção aberta seguir para a etapa seguinte.

16.4. TUBO DE COLUNA.

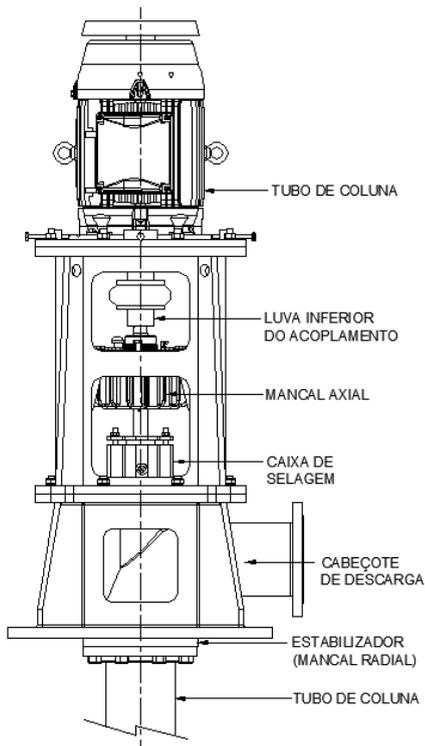
Os tubos de coluna possuem entre eles os estabilizadores (mancal radial) já com a bucha protetora fixado. Independente do numero de tubos de coluna a seqüência de montagem é a mesma.



16.5. CABEÇOTE DE DESCARGA BOMBA

Concluída a montagem da coluna de descarga deve se seguir a seguinte seqüência de montagem:

- Eixo de acionamento
- Tubo de proteção (quando a coluna for de construção fechada)
- Tubo menor
- Cabeçote de descarga
- Caixa de selagem
- Mancal Axial
- Peça de junção
- Luva do acoplamento lado bomba e a porca de ajustagem no caso de acoplamento rígido.



16.6. AJUSTE AXIAL DO CONJUNTO GIRANTE

16.6.1. ESCORA NA BOMBA

Após concluída a montagem do bombeador faz-se necessário realizar o ajuste e travamento axial:

- Coletar dimensão entre ponta do eixo acionado e referencia estática (Referencia 01)
- Com a ajuda de um olhal, içar o conjunto girante e coletar dimensão entre ponta do eixo acionado e referencia estática (Referencia 02)
- Ajustar a porca de regulagem de modo que o conjunto girante permaneça na posição (Referencia 02)
- Calcular a diferença entre as dimensões (Referencia 01 - Referencia 02)

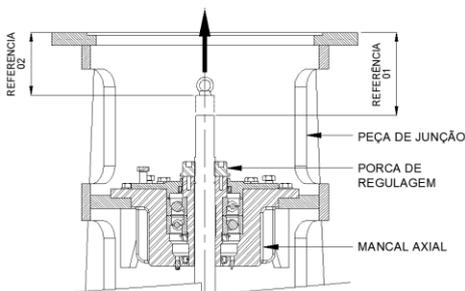
- Girar a porca de regulagem de modo que o conjunto girante desça metade da diferença entre as duas dimensões.

Exemplo:

Dimensão de referencia 01 = 200 mm

Dimensão de referencia 02 = 194 mm

Girar a porca de regulagem até que a ponta do eixo de acionamento fique com uma medida de 197 mm.



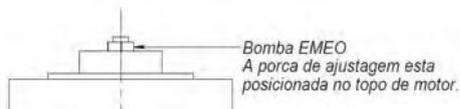
- Travar a porca de regulagem. Localizar-se os mais próximos furos rosqueados na bucha de centragem, e travar-se a mesma com os dois parafusos de travamento.

16.6.2. ESCORA NO MOTOR (EIXO OCO)

Bomba configuração EMEO.

Nas bombas onde a escora é no motor o ajuste da folga axial deve de ser feito na porca de ajustagem localizada no topo do motor.

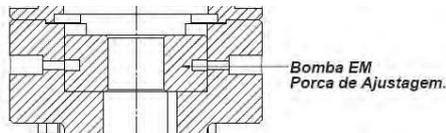
O procedimento para definir a folga é semelhante ao modelo EB.



16.6.3. ESCORA NO MOTOR

Nas bombas onde a escora é no acoplamento o ajuste da folga axial deve de ser feito na porca de ajustagem localizada no topo do eixo da bomba

O procedimento para definir a folga é semelhante ao modelo EB.



17. PROTETOR DE PARTE GIRANTE

As bombas VTI têm suas transmissões equipadas com protetores conforme os parágrafos abaixo retirados da norma NR12:

Quando necessária manutenção agir conforme indicado pela norma para evitar acidentes:

Os protetores devem permanecer fixados, firmemente, à máquina, ao equipamento, piso ou a qualquer outra parte fixa, por meio de dispositivos que, em caso de necessidade, permitam sua retirada e recolocação imediatas. (112.023-9 /I1)

Os protetores removíveis só podem ser retirados para execução de limpeza, lubrificação, reparo e ajuste, ao fim das quais devem ser obrigatoriamente, recolocados. (112.024-7 /I)

18. MANUTENÇÃO

18.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA E INSPEÇÃO.

As bombas verticais foram desenvolvidas para trabalhar durante um longo período sem defeitos, desde que sejam dedicadas um mínimo de atenção, verificando a existência de parafusos desapertados, vibração excessiva, lama e corrosão.

18.2. LIMPEZA

Remova a ferrugem com escova de aço fina e panos. Caso necessário, limpe todas as peças, exceto contatos elétricos, com um pano umedecido em solvente.

19. MANUTENÇÃO CORRETIVA

19.1. DIFICULDADES DE OPERAÇÃO E CAUSAS

A BOMBA NÃO PARTE

A falha da bomba em partir pode ser causada por:

- Baixa voltagem na linha de alimentação do motor.
- Circuito elétrico interrompido ou não concluído.
- Motor com defeito
- Rotor preso na carcaça devido à má ajustagem da porca ajustadora, no motor.

BOMBA SEM VAZÃO

A falha da bomba em apresentar vazão de líquido na carcaça pode ser causada por:

- Baixa rotação causada por queda de voltagem ou ciclagem na linha de alimentação do motor.
- Sentido de rotação errado.
- Altura manométrica total da instalação excedendo a altura manométrica de projeto da bomba.
- Sino de sucção obstruído ou materiais estranhos arrastados pela corrente de líquido bombeado.
- Sino superior não submerso todo o tempo.
- Eixo da coluna partido.

VAZÃO INSUFICIENTE.

A insuficiência da vazão pode ser causada por:

- Baixa rotação causada por queda de voltagem ou ciclagem na linha de alinhamento do motor.
- Altura manométrica total da instalação excedendo a altura manométrica de projeto da bomba.
- Linhas de escoamento ou sinos de sucção parcialmente obstruídos.
- Rotor solto.
- Ar ou vapor entrando pelo corpo de sucção.
- Nível do líquido no poço ou galeria baixo.

A BOMBA PERDE A ESCORVA DEPOIS DE PARTIR.

A bomba perde a escorva após partida se o nível do líquido cai abaixo da sucção da bomba. Isto pode ocorrer quando a quantidade de líquido disponível para o bombeamento é menor que a capacidade da bomba.

SOBRECARGA DO MOTOR

As causas de sobrecarga do motor, pela bomba, são as seguintes:

- Operação em ponto de curva diferente do selecionado.
- A densidade do líquido bombeado não é aquela para a qual a bomba foi selecionada.
- Baixa voltagem na linha ou motor defeituoso.
- Rotor atritando na parte superior ou inferior da carcaça.
- Alta rotação do motor causada por voltagem ou frequência elevadas.

BOMBA VIBRANDO

A vibração na bomba pode ser causada por:

Mancais gastos

- Eixos de colunas empenados ou desalinhados.
- Chumbadores desapertados ou fundação não suficientemente rígida.
- Rotores corroídos ou parcialmente obstruídos causando desbalanceamento.
- Ar ou vapor entrando pelo corpo de sucção.
- Tensões causadas por desalinhamento dos tubos da tubulação de descarga mal apoiada.
- Poço torto, obstrução no poço ou galeria, causando desvio na bomba.

DESGASTE EXCESSIVO

O desgaste excessivo pode ser causado por:

- Areia ou outros abrasivos no líquido bombeado.
- Poço torto ou obstrução no poço ou galeria, causando desvio na bomba.

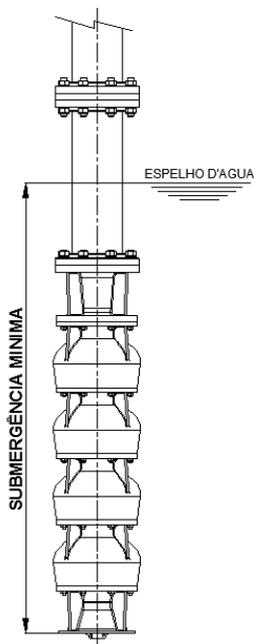
CORROSÃO

A corrosão pode ser causada pela presença de impurezas na água ou pelo tipo de líquido bombeado. A corrosão pode ser evitada pelo emprego de peças de aço inoxidável ou bronze, que podem ser fornecidas para atender aplicações especiais.

20. SUBMERSÃO MÍNIMA

Uma das condições de funcionamento e operação eficientes de tomadas d'água é a prevenção de formação de vórtices. A entrada de ar na tubulação por meio da formação de vórtices pode acarretar vários problemas hidráulicos tais como a diminuição de rendimentos de máquinas hidráulicas, diminuição do coeficiente de descarga, cavitação, vibrações entre outros. A ocorrência de

escoamento com vorticidade esta associada especialmente a submersão, parâmetro este que depende de uma serie de fatores. A seguir vamos demonstrar algumas formas de se chegar a submersão mínima para o bom funcionamento do equipamento.



Análise experimental e experiência de campo resultaram na seguinte relação empírica:

$$S = D + 0,574Q/D^{1.5}$$

Onde:

S = diâmetro sino em polegadas

Q = vazão em galões por minutos (gpm)

A submersão mínima exigida também pode ser determinada a partir das figuras abaixo

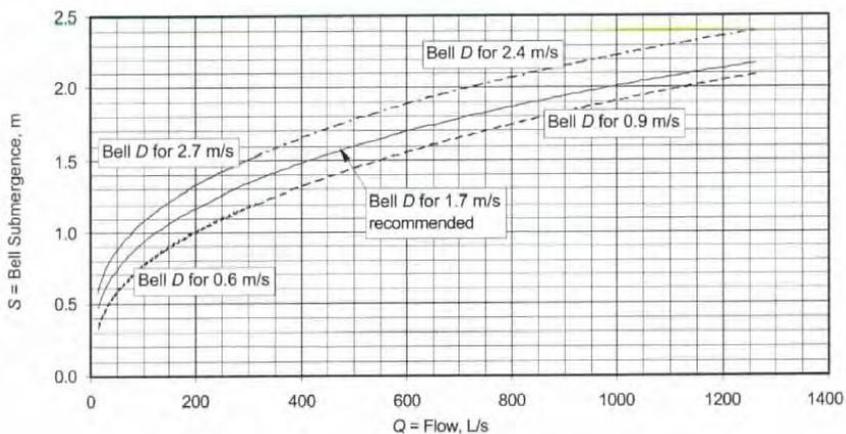
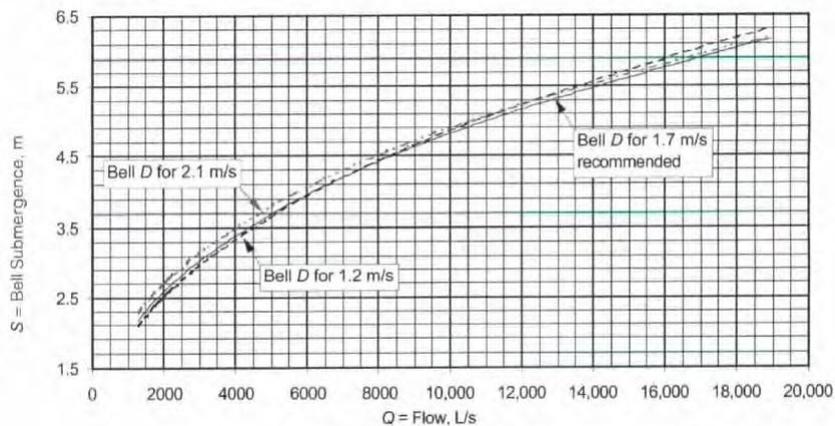


Figura 9.8.6.3a tirado de ANSI/ HI 9.8- minimum submergence to minimize free surface vórtices (metric units)

21. INSPEÇÕES DE ROTINA:

- Checar o nível e as condições do óleo lubrificante através do indicador acrílico instalado no mancal.
- Checar ruídos anormais, vibrações e temperatura dos mancais.
- Inspecionar a bomba e as tubulações para garantir que não há vazamentos.
- Checar a caixa de gaxetas ou selo mecânico:
- Gaxetas: Se houver vazamentos excessivos, ajustar o aperto das gaxetas e se necessário substituir os anéis de gaxeta.
- Selo mecânico: não deve haver vazamento.

21.1. INSPEÇÕES DURANTE OS TRÊS PRIMEIROS MESES DE OPERAÇÃO:

- Checar a fundação e o aperto dos parafusos da mesma.
- Se a bomba ficou parada, checar as gaxetas e se necessário substituí-las.
- O óleo lubrificante do mancal deve ser trocado ao menos a cada 3 meses (2000 horas) ou com mais frequência se existir alguma condição mais crítica na atmosfera de trabalho do equipamento a qual pode contaminar com mais facilidade o lubrificante. Se através do indicador acrílico for notado que o óleo está com a coloração diferente e tem a presença de contaminantes, o mesmo deve ser trocado imediatamente.
- Checar o alinhamento do eixo, se necessário, fazer o realinhamento.

22. INSPEÇÕES ANUAIS:

Checar a vazão, pressão e potência consumida pela bomba. Se a performance da bomba deixou de atender a necessidade do processo e o sistema não sofreu alterações, a bomba deve ser desmontada, inspecionada e as peças com desgastes devem ser substituídas. Se o problema continuar deve ser feito uma inspeção em toda a instalação

23. PEÇAS SOBRESSALENTES

A quantidade mínima de peças sobressalentes a ser mantida em estoque, no local da instalação do equipamento, depende da severidade e das condições de operação.

No mínimo, deve-se um jogo completo de todas as peças moveis, bem como um jogo completo de buchas (mancais), vedações e. Nos desenhos de corte estão assinaladas, com uma estrela, as peças recomendadas para estoque, em condições normais.

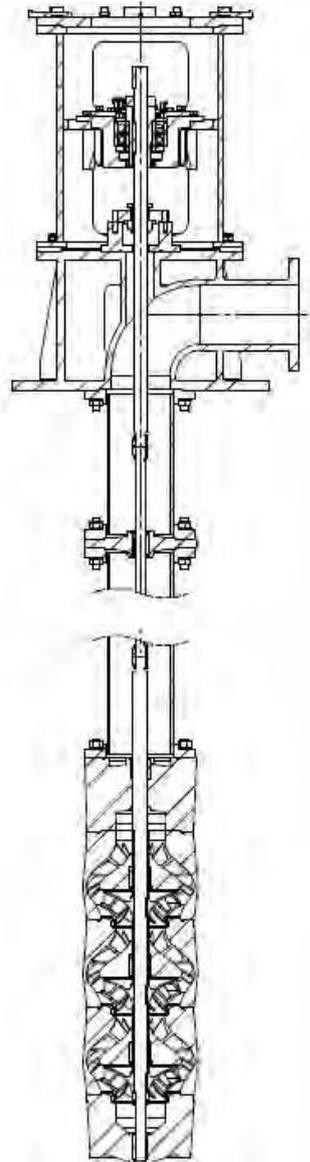
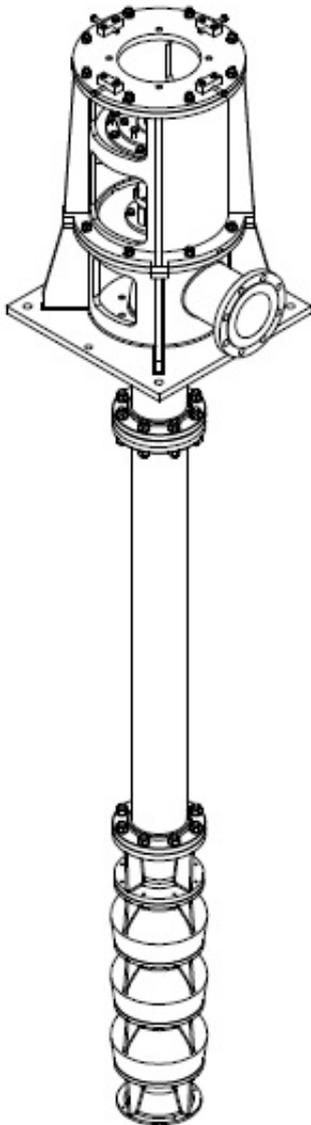
24. SUPERVISÃO PERIÓDICA DO EQUIPAMENTO

O QUÊ?	QUANDO?			
	SEMANAL	MENSAL	SEMESTRAL	ANUAL
Vibrações e ruídos anormais.	■			
Vazamento das gaxetas.	■			
Ponto de Operação da Bomba.	■			
Pressão de sucção.	■			
Nível do óleo	■			
Corrente consumida pelo motor e valor da tensão na rede.	■			
Temperatura dos mancais		■		
Intervalo de troca de óleo (Ver item: Manutenção do Mancal).		■		
Alinhamento do conjunto Moto-Bomba.			■	
Parafusos de fixação da Bomba, Base e Acionador.			■	
Substituir o engastamento, se necessário.			■	
Lubrificação do acoplamento, quando aplicável.			■	
Desmontar a Bomba para manutenção e inspecionar: mancais e rolamentos minuciosamente, retentores, o-rings, juntas, rotores, parte interna da carcaça, espessura da paredes, áreas de desgaste, acoplamento, etc.				■

* Em instalações operando em boas condições e o líquido bombeado não sendo agressivo aos materiais da Bomba, a supervisão Anual poderá ser Bi-Anual.

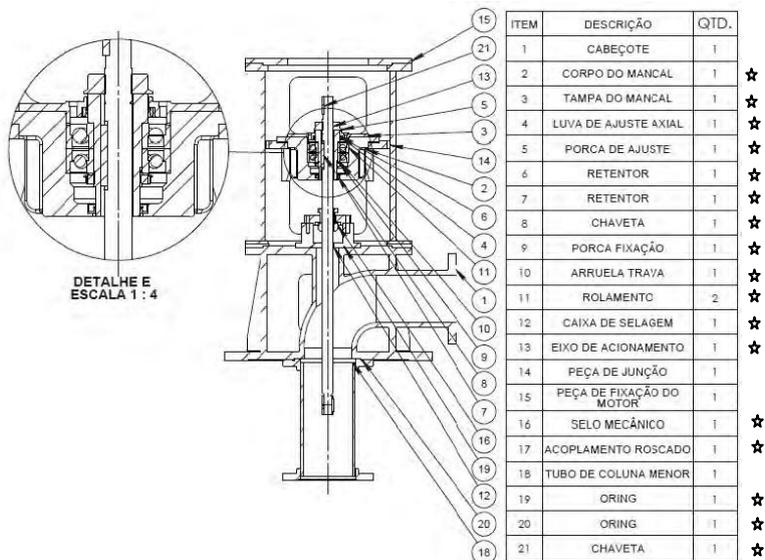
25. DESENHOS E LISTA DE PEÇAS

VISTA ISOMÉTRIC

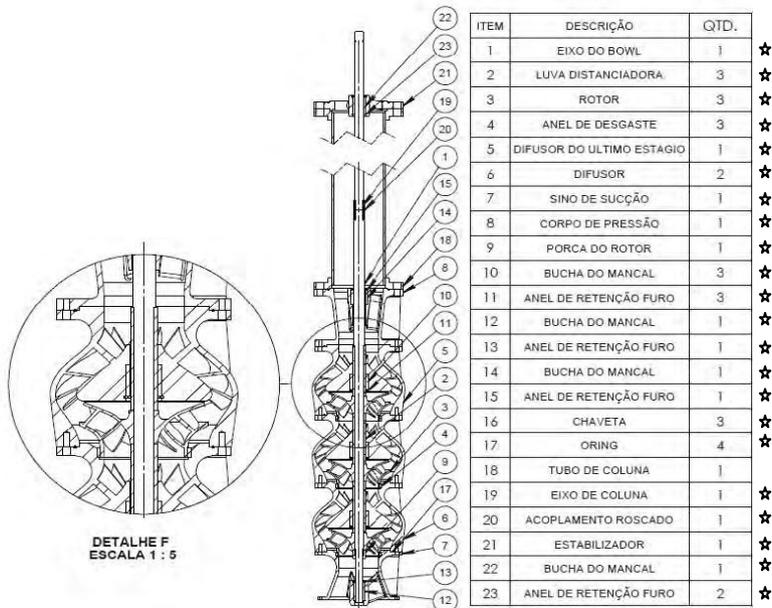


26. VISTA EM CORTE

LISTA DE PEÇAS CABEÇOTE DE DESCARGA E TUBO MENOR



LISTA DE PEÇAS CORPO DA BOMBA “BOWL” E TUBO DE COLUNA





DESCARTE SELETIVO

EMBALAGEM

- O Material da embalagem deste produto é reciclável, procure selecionar plástico, papel, papelão e descarte de acordo com as normas locais , ou entregue a um serviço de tratamento de resíduos.

BOMBA

- Durante a desmontagem das bombas/motobomba separe os materiais como metal, plásticos, lixo eletrônico, graxas e lubrificantes e faça o descarte de acordo com as normas locais ou entregue a um serviço de tratamento de resíduos.

FLUIDO

- Recolha e descarte o líquido de lavagem e eventualmente o líquido residual que apresentam risco a saúde.
- Se necessário, use vestuários e máscara de proteção.
- Cumpra a legislação referente ao descarte de fluidos perigosos para a saúde.

ORIGINAL

CERTIFICADO DE GARANTIA

TERMO DE GARANTIA

O presente “**TERMO DE GARANTIA**”, tem por objetivo garantir ao usuário todos os fornecimentos de equipamentos e ou materiais produzidos pela Fabricante, nas condições que serão abaixo discriminadas:

Válido 12 (doze) meses a contar da data da efetiva entrada em funcionamento do equipamento ou 18 (dezoito) meses a contar da data do faturamento ao 1º usuário, prevalecendo o que primeiro ocorrer.

Os equipamentos e materiais estão garantidos pelo reparo ou substituição de peças postas Fábrica IMBIL ou pela Assistência Técnica Autorizada IMBIL contra defeitos de materiais ou fabricação, devidamente comprovados e mediante apresentação da Nota Fiscal original, com as seguintes ressalvas:

- Todo equipamento / material de fabricação IMBIL ou peça substituída a título de garantia passa a ser de propriedade do Fabricante.
- Qualquer reparo, modificação ou substituição a título de garantia não prorroga o prazo original da garantia, tanto do equipamento como da peça substituída.
- O Fabricante não se responsabiliza por prejuízos causados pela paralisação do equipamento (Perdas e Danos).

A garantia não cobre:

- Transporte do material defeituoso, desde da instalação até a Fábrica ou Assistência Técnica Autorizada do Fabricante e posterior retorno às instalações do cliente.
- Despesas de viagem e estadia do Técnico do Fabricante, que serão cobrados de acordo com a tabela de preços, vigente na ocasião do fato, quando o reparo for efetuado no local da instalação.

A garantia perde seu efeito se o defeito se der em virtude dos seguintes casos:

- Condições de operação diferentes das pactuadas.
- Desgaste normal decorrente do uso ou provocado por abrasão, erosão ou corrosão.
- Mau uso, imperícia do operador, emprego indevido, transporte, movimentação e armazenagem inadequada, montagem ou operação fora do que recomenda a boa técnica.

Os equipamentos, em função de constantes melhorias, estão sujeitos a alterações sem prévio aviso.
A garantia só será válida se o canhoto for enviado ao fabricante.

Nome: _____ Série No. _____ Nota Fiscal _____ Data ____/____/____
Endereço: _____
CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

CONTROLE DE GARANTIA DO CLIENTE



Soluções em Bombeamento

CENTRO DE ATENDIMENTO IMBIL AO CONSUMIDOR: 0800 14 8500

Revendedor - carimbo / assinatura

CONTROLE DE GARANTIA DA FÁBRICA

Nome: _____ Série No. _____ Nota Fiscal _____ Data ____/____/____
Endereço: _____
CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____



Assinatura do proprietário

Revendedor – carimbo / assinatura

SR. PROPRIETÁRIO, FAVOR PREENCHER, DESTACAR E ENVIAR PARA A FÁBRICA.

Prezado Cliente,

A maior preocupação do Grupo IMBIL é lhe oferecer o melhor Atendimento, Produto, Serviço e Assistência Técnica, e para nós, é muito importante conhecer a sua opinião sobre a Qualidade IMBIL, pois através dela o Grupo IMBIL poderá melhorar continuamente. Contribua preenchendo o Formulário de Pesquisa de Satisfação de Clientes.

O GRUPO IMBIL agradece a sua participação.

Empresa: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ UF: _____ CEP: _____

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____

Departamento: _____ Cargo: _____

Telefone: (____) _____ - _____ E-mail: _____

Região:

<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> África
<input type="checkbox"/> Nordeste	<input type="checkbox"/> América Central
<input type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> América do Norte
<input type="checkbox"/> Sudeste	<input type="checkbox"/> América do Sul
<input type="checkbox"/> Centro-Oeste	<input type="checkbox"/> Ásia
	<input type="checkbox"/> Europa
	<input type="checkbox"/> Oceania

Segmento:

<input type="checkbox"/> Usinas de Açúcar e Álcool	<input type="checkbox"/> Ar Condicionado
<input type="checkbox"/> Destilarias	<input type="checkbox"/> Industrias Química / Petroquímica / Naval
<input type="checkbox"/> Mineração / Siderúrgica	<input type="checkbox"/> Alimentícia / Têxtil
<input type="checkbox"/> Saneamento básico	<input type="checkbox"/> Geração de vapor / Cogeração
<input type="checkbox"/> Papel e celulose	<input type="checkbox"/> Combate a Incêndio
<input type="checkbox"/> Irrigação	<input type="checkbox"/> Outros _____
<input type="checkbox"/> Válvula	

Produto adquirido: (Favor indicar a descrição e/ou nº série do produto) _____

Aquisição via: IMBIL Distribuidor Autorizado Representante: _____

	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
1. ATENDIMENTO					
* Facilidade para contato, agilidade e eficiência no fornecimento de informações solicitadas.					
2. COMERCIAL					
* Atendimento de suas expectativas com relação às condições comerciais.					
3. PRAZO DE ENTREGA					
* Atendimento de suas necessidades com relação ao prazo.					
4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS					
* Atendimento de suas necessidades com relação às informações técnicas fornecidas com o produto.					
5. QUALIDADE NA ENTREGA					
* Atendimento de suas expectativas com relação às condições de entrega do produto (aspectos visuais, embalagem)					
6. QUALIDADE NA OPERAÇÃO					
* Atendimento do produto com relação às condições de operação acordada.					
7. POS-VENDA					
* Eficiência nos serviços prestados.					

Você teria alguma sugestão para aumentar a sua satisfação em relação aos Produtos / Serviços do Grupo IMBIL?

Telefones para Contatos

PABX: (19) 3843-9833 - FAX Vendas (19) 3863-0714

Vendas: (19) 3843-9848 E-mail: ivendas@imbil.com.br

Pós Vendas: (19) 3843-9830 E-mail: assistenciatecnica@imbil.com.br

Eng^a da Qualidade: (19) 3843-9804 E-mail: igualidade@imbil.com.br

Eng^a de Produto: (19) 3843-9870 E-mail: ienge@imbil.com.br

Atendimento ao Consumidor: DDG 0800 - 148500



IMBIL – INDÚSTRIA E MANUTENÇÃO DE BOMBAS ITA LTDA.
Rua Jacob Audi-690, Vila Izaura - CEP 13971-045 - Itapira-SP
PABX: *(019) 3843.9833 - FAX: Depto. Vendas (019) 3863.0714
Atendimento ao Consumidor DDG 0800.148500
<http://www.imbil.com.br> E-mail: ivendas@imbil.com.br