



INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO:

CPXV e CPXRV

Bombas de drenagem verticais, centrívazamentos,
de concepção modular

*PCN = 71569200 02-10 (P) (Baseado nos modelos C942KH001,
C942KH021 e C942KH017.) Instruções originais.*

Instalação
Operação
Manutenção



**Leia estas instruções antes de instalar, operar, usar
e fazer a manutenção deste equipamento.**

ÍNDICE

	Página		Página
1 INTRODUÇÃO E SEGURANÇA	4	6 MANUTENÇÃO	22
1.1 Geral	4	6.1 Considerações gerais	22
1.2 Marcação CE e aprovações	4	6.2 Programação de manutenção	23
1.3 Isenção de responsabilidade	4	6.3 Peças sobressalentes	24
1.4 Copyright	4	6.4 Peças sobressalentes recomendadas	24
1.5 Condições de serviço	5	6.5 Ferramentas necessárias	24
1.6 Segurança	5	6.6 Torques de aperto da carcaça, caixas de selagem e parafusos de fixação	25
1.6.2 Qualificação e formação do pessoal	5	6.7 Ajuste da folga do rotor	25
1.7 Placa de identificação e etiquetas de aviso	9	6.8 Folgas	26
1.8 Desempenho específico da máquina	10	6.9 Desmontagem	26
1.9 Nível de ruído	10	6.10 Verificação das peças	27
2 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO	10	6.11 Montagem	28
2.1 Recebimento e desembalagem do carregamento	10	7 FALHAS; CAUSAS E SOLUÇÕES	31
2.2 Manuseio	11	8 LISTAS DE PEÇAS E DESENHOS	33
2.3 Içamento	11	8.1 CPXV	33
2.4 Armazenamento	12	8.2 CPXRV	34
2.5 Reciclagem e fim da vida útil do produto	12	8.3 CPXV com revestimento	35
3 DESCRIÇÃO DA BOMBA	12	8.4 Opções de rolamentos para CPXV e CPXRV	37
3.1 Configurações	12	8.5 Opções de vedação e accionamento para modelos CPXV e CPXRV	38
3.2 Nomenclatura	12	8.6 Inercambiabilidade das peças	40
3.3 Projeto das peças principais	12	8.7 Desenho dimensional geral	40
3.4 Limites operacionais e de desempenho	13	9 CERTIFICAÇÃO	41
4 INSTALAÇÃO	13	10 OUTRAS DOCUMENTAÇÕES E MANUAIS IMPORTANTES	41
4.1 Localização	13	10.1 Manuais de Instruções de Utilização Complementares	41
4.2 Montagens das peças	13	10.2 Notas de alteração	41
4.3 Fundações	13	10.3 Fontes de informação adicionais	41
4.4 Concretagem	14		
4.5 Tubulações	14		
4.6 Ligações eléctricas	16		
4.7 Sistemas de protecção	16		
5 COLOCAÇÃO EM SERVIÇO, ARRANQUE, OPERAÇÃO E PARADA	16		
5.1 Procedimento de pré-comissionamento	16		
5.2 Lubrificantes da bomba	18		
5.3 Folgas do rotor aberto	19		
5.4 Sentido de rotação	19		
5.5 Protecção	19		
5.6 Escorva e suprimentos auxiliares	19		
5.7 Partida da bomba	20		
5.8 Colocação da bomba em funcionamento	20		
5.9 Parada e desligamento	21		
5.10 Operação hidráulica, mecânica e eléctrica	21		

ÍNDICE REMISSIVO

Página	Página		
Ajuste da folga do rotor (6.7)	25	Manuseamento (2.2)	11
Armazenamento, bomba (2.4)	12	Manutenção (6)	22
Armazenamento, peças sobressalentes (6.3.2)	24	Marcação ATEX (1.6.4.2)	7
Base (4.3)	13	Marcação CE e aprovações (1.2)	4
Certificação (9)	41	Marcações de segurança (1.6.1)	5
Colocação da bomba em funcionamento (5.8)	20	Graxas lubrificantes recomendadas (5.2.3)	18
Colocação em serviço e operação (5)	17	Medidas de segurança (1.6.3)	5
Comissionamento (5.1)	17	Montagem (6.11)	28
Condições de serviço (1.5)	05	Montagem das peças (4.2)	13
Configurações (3.1)	12	Nível de pressão sonora (1.9, Nível de ruídos)	10
Conformidade, ATEX (1.6.4.1)	7	Nomenclatura de nomes (3.2)	12
Concretagem (4.4)	14	Notas de alteração (10.2)	41
Copyright (1.4)	4	Óleos lubrificantes recomendados (5.2.1)	18
Desempenho (3.4)	13	Operação hidráulica, mecânica e eléctrica (5.10)	22
Desempenho específico da máquina (1.8)	10	Partida da bomba (5.7)	20
Desenho da disposição geral (8.7)	40	Partida e parada (5.9)	21
Desenhos (8)	33	Peças de reposição (6.3 e 6.4)	24
Desenhos dimensionais gerais (8)	33	Peças sobressalentes (6.3)	24
Desenhos de corte (8)	33	Placa de identificação (1.7.1)	9
Desmontagem (6.9)	26	Programação de lubrificação (5.2.5)	19
Encomenda de peças sobressalentes (6.3.1)	24	Programação de manutenção (6.2)	23
Etiquetas de segurança (1.7.2)	10	Projeto das peças principais (3.3)	12
Escorva e suprimentos auxiliares (5.6)	19	Protecções (5.5)	19
Falhas; causas e soluções (7)	30	Quantidades de enchimento recomendadas (ver 5.2.2)	18
Ferramentas necessárias (6.5)	25	Recebimento e desembalagem (2.1)	10
Fim da vida útil do produto (2.5)	12	Reciclagem (2.5)	12
Folga do rotor (5.3 e 6.7)		Remontagem (ver 6.11, Montagem)	28
Folgas, rotor (6.7)	25	Sentido da rotação (5.4)	19
Fontes de informação adicionais (10.3)	41	Sistemas de protecção (4.7)	16
Frequência de paragens/arranques (5.8.5)	21	Sistemas de segurança, protecção (1.6 e 4.7)	
Içamento (2.3)	11	Sobressalentes recomendados (6.4)	24
Inspecção (6.2.1 e 6.2.2)	23/24	Solução de problemas (ver 7)	30
Instalação (4)	13	Tamanhos dos rolamentos e capacidades (5.2.2)	18
Instruções de Utilização complementares (10.1)	41	Torques de aperto de parafusos (6.6)	25
Isonção de responsabilidade (1.3)	4	Tubulações (4.5)	14
Ligações eléctricas (4.6)	16	Verificação das peças (6.10)	27
Limites operacionais (3.4.1)	13	Vibração (5.8.4)	21
Listas de peças (8)	33		
Localização (4.1)	13		
Lubrificação (5.1.1, 5.2 e 6.2.3)			
Manuais ou fontes de informações complementares (10.1)	41		

1 INTRODUÇÃO E SEGURANÇA

1.1 Geral



Mantenha sempre estas instruções perto do local de operação do produto ou no próprio produto.

Os produtos da Flowserve são concebidos, desenvolvidos e fabricados com as tecnologias mais recentes, em instalações modernas. A unidade é produzida com muito cuidado e com o compromisso de um controlo de qualidade constante, por meio de técnicas sofisticadas de avaliação da qualidade e requisitos de segurança.

A Flowserve está comprometida com a melhoria contínua da qualidade e está disponível para fornecer quaisquer informações adicionais sobre o produto, relacionadas com a sua instalação e funcionamento, ou sobre os seus produtos de suporte, serviços de reparação e diagnósticos.

Estas instruções foram elaboradas para facilitar a familiarização com o produto e a sua utilização autorizada. É importante operar o produto de acordo com estas instruções, para ajudar a assegurar a segurança em serviço e evitar riscos. É possível que as instruções não tenham em consideração os regulamentos locais; certifique-se de que estes regulamentos são cumpridos por todos, inclusive por quem instalar o produto. Procure sempre coordenar a actividade de reparação com a equipa de operações e siga todos os requisitos de segurança da fábrica, as leis e regulamentos de segurança e saúde aplicáveis.



Estas instruções têm de ser lidas antes de se proceder à instalação, operação, utilização e manutenção do equipamento em qualquer parte do mundo. O equipamento não deve ser colocado em serviço até serem cumpridas todas as condições relacionadas com instruções de segurança. A não observância e aplicação dos procedimentos referidos no presente Manual de Instruções é considerada como uso indevido. As lesões pessoais, danos no produto, atrasos ou avarias causados pelo uso indevido do produto não estão abrangidos pela garantia da Flowserve.

1.2 Marcação CE e aprovações

É uma exigência legal que as máquinas e os equipamentos colocados em serviço em certas regiões do mundo estejam em conformidade com as Directivas de Marcação CE aplicáveis, que cobrem as Máquinas e, onde pertinente, Equipamentos de Baixa Tensão, Compatibilidade Electromagnética

(EMC - Electromagnetic Compatibility), Directiva de Equipamentos de Pressão (PED - Pressure Equipment Directive) e Equipamentos para Atmosferas Potencialmente Explosivas (ATEX - Equipment for Potentially Explosive Atmospheres).

Onde aplicáveis, as Directivas e Aprovações Adicionais abrangem aspectos importantes de segurança, relacionados com as máquinas e os equipamentos, e a adequada disponibilização de documentos técnicos e instruções de segurança. Onde pertinente, este documento engloba informações relevantes a essas Directivas e Aprovações.

Para confirmar as Aprovações pertinentes e saber se o produto tem marcação CE, verifique as marcações existentes na placa do número de série e a Certificação. (Ver secção 9, *Certificação*.)

1.3 Isenção de responsabilidade

As informações contidas neste Manual de Instruções são consideradas como sendo fidedignas. Apesar de todos os esforços da Flowserve Corporation no sentido de proporcionar de forma clara todas as informações necessárias, o conteúdo deste manual pode parecer insuficiente e a Flowserve não garante a integralidade ou exactidão do mesmo.


A Flowserve fabrica produtos compatíveis com os Padrões do Sistema Internacional de Gestão da Qualidade (International Quality Management System Standards), certificados e auditados por organizações externas de Certificação da Qualidade. As peças e acessórios originais foram concebidos, testados e integrados aos produtos, para ajudar a manter sua qualidade e desempenho em uso. Como a Flowserve não pode testar peças e acessórios fornecidos por terceiros, a integração incorrecta dessas peças e acessórios pode prejudicar o desempenho e as características de segurança dos produtos. A inobservância em seleccionar, instalar ou usar de modo adequado as peças e acessórios Flowserve autorizados é considerado uso indevido. O dano ou defeito causado por uso indevido não está coberto pela garantia concedida pela Flowserve. Além disso, qualquer modificação efectuada nos produtos Flowserve ou a remoção de componentes originais pode comprometer a segurança desses produtos durante a respectiva utilização.

1.4 Copyright

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte destas instruções pode ser reproduzida, armazenada num sistema de recuperação ou transmitida por qualquer forma ou meio, sem a autorização prévia da Flowserve.

1.5 Condições de serviço

Este produto foi seleccionado para corresponder às condições de serviço indicadas na sua encomenda. A confirmação destas condições foi enviada ao Comprador em separado. Uma cópia da mesma deve ser guardada juntamente com este manual.


 **Este produto não deve ser operado para além dos parâmetros especificados para a aplicação. Em caso de dúvida relativamente à aptidão da bomba para a aplicação pretendida, contactar a Flowserve para obter assistência, indicando o número de série da bomba.**


Se for necessário alterar as condições de operação especificadas na sua ordem de compra (por exemplo, líquido bombeado, temperatura ou serviço), solicita-se que o utilizador obtenha o acordo por escrito da Flowserve antes de iniciar.


1.6 Segurança


1.6.1 Resumo das marcações de segurança


Estas instruções de Utilização contêm marcações de segurança específicas, quando a inobservância de uma instrução pode ocasionar prejuízos. As marcações de segurança específicas são:


 **PERIGO** Este símbolo indica instruções de segurança do equipamento eléctrico cujo incumprimento representa um risco elevado para a sua segurança pessoal ou perda de vidas.

 Este símbolo indica instruções de segurança cujo incumprimento poderá afectar a sua segurança pessoal e resultar na perda de vidas.

 Este símbolo indica instruções de segurança relativas a um “fluido perigoso e tóxico” cujo incumprimento poderá afectar a sua segurança pessoal e resultar na perda de vidas.

 **CUIDADO** Este símbolo indica instruções de segurança cujo incumprimento incorre em riscos para o funcionamento seguro e para a segurança pessoal e poderá também danificar o equipamento ou propriedade.

 Este símbolo indica uma marcação de atmosfera explosiva, segundo a ATEX. É usado em instruções de segurança, onde a não conformidade na área de risco resultaria em risco de explosão.

 Este símbolo é usado em instruções de segurança para lembrar que não se deve esfregar superfícies não metálicas com um pano seco; certifique-se de que o pano esteja humedecido. É usado em instruções de segurança, onde a não conformidade na área de risco resultaria em risco de explosão.

Nota: Este sinal não é um símbolo de segurança mas indica uma instrução importante no processo de montagem.


1.6.2 Qualificação e formação do pessoal


Todo o pessoal participante na operação, instalação, inspecção e manutenção da unidade deve ser qualificado para executar o trabalho em questão. Se essas pessoas não tiverem o necessário conhecimento e experiência, será preciso fornecer o formação e instrução adequadas. Se necessário, o operador pode comissionar o fabricante/fornecedor para fornecer a formação aplicável.


Procure sempre coordenar a actividade de reparação com a equipe de operações, saúde e segurança, e siga todos os requisitos de segurança da fábrica, leis e regulamentos de segurança e saúde aplicáveis.


1.6.3 Medida de segurança

Este é um resumo das condições e medidas para evitar ferimentos nas pessoas e danos no meio ambiente e no equipamento. Para os produtos usados em atmosferas potencialmente explosivas, a secção 1.6.4 também se aplica.

 **PERIGO** NUNCA FAZER TRABALHOS DE MANUTENÇÃO ENQUANTO A UNIDADE ESTIVER LIGADA À CORRENTE ELÉCTRICA

 **AS PROTECÇÕES NÃO DEVEM SER REMOVIDAS ENQUANTO A BOMBA ESTÁ A FUNCIONAR**

 **DRENAR A BOMBA E ISOLAR A TUBULAÇÃO ANTES DE DESMONTAR A BOMBA**
Tomar as precauções de segurança adequadas sempre que os líquidos bombeados sejam perigosos.

 **ELASTÓMEROS FLUORETADOS (Quando montados.)**

Sempre que uma bomba atinge temperaturas superiores aos 250 °C (482 °F), ocorre a decomposição parcial dos elastómeros fluoretados (como por exemplo o Viton). Nestas condições estes produtos são extremamente perigosos, devendo evitar-se o seu contacto com a pele.


MANUSEAR COMPONENTES

Muitas peças de precisão possuem arestas afiadas e é obrigatória a utilização de luvas e equipamento de protecção apropriados ao manusear estes componentes. De acordo com as normas locais, para levantar peças com pesos superiores a 25 kg (55 lb) utilize o guindaste.


CHOQUES TÉRMICOS

As mudanças bruscas da temperatura do líquido contido na bomba podem causar choques térmicos, podendo provocar danos ou a ruptura dos componentes e devem ser evitadas.


NUNCA APLIQUE CALOR PARA REMOVER O ROTOR

O lubrificante ou vapor preso pode gerar explosão.


PEÇAS QUENTES (e frias)

Componentes quentes ou frios ou sistemas de aquecimento auxiliares podem representar um perigo para os operadores e indivíduos que entrem nas suas imediações. Devem ser tomadas medidas para evitar o contacto accidental. Caso uma protecção completa não seja possível, o acesso à máquina deve ser limitado apenas a pessoal de manutenção, com avisos e indicadores visuais para quem entrar nas suas imediações. Nota: as caixas de mancal não devem ser isoladas e os motores de accionamento e rolamentos poderão estar quentes.

Devem ser tomadas as medidas acima se a temperatura for superior a 80 °C (175 °F) ou inferior a -5 °C (23 °F) na zona restrita, ou se exceder as normas locais.


LÍQUIDOS PERIGOSOS

Sempre que a bomba esteja a movimentar líquidos perigosos devem tomar-se precauções para evitar o contacto com o líquido através de uma instalação firme da bomba, limitando o acesso dos funcionários e garantindo a formação do operador. Caso o líquido seja inflamável e/ou explosivo, devem ser aplicados os mais rigorosos procedimentos de segurança.

A caixa de selagem não deve ser utilizada ao bombear líquidos perigosos.


CUIDADO EVITAR EXERCER ESFORÇOS EXCESSIVOS NA TUBULAÇÃO

Não utilizar a bomba como suporte da tubulação. Não montar juntas de expansão, excepto quando autorizado por escrito pela Flowserve, de forma a que a sua força, devido à pressão interna, exerça efeito sobre a flange da bomba.


CUIDADO

NUNCA FAZER FUNCIONAR A BOMBA EM SECO
Recomenda-se a utilização de controlos do nível de líquido, para evitar o risco de funcionamento a seco.


CUIDADO

VERIFICAR SE A LUBRIFICAÇÃO FOI DEVIDAMENTE EFECTUADA
(Ver secção 5, *Colocação em serviço, arranque, operação e parada.*)


CUIDADO

VERIFICAR A DIRECÇÃO DA ROTAÇÃO DO MOTOR APENAS COM OS ELEMENTOS/PINOS DE JUNÇÃO REMOVIDOS
O partidana direcção inversa à da rotação irá danificar a bomba.


CUIDADO

LIGAR A BOMBA COM A VÁLVULA DE DESCARGA PARCIALMENTE ABERTA
(Excepto segundo indicações específicas em contrário no Manual de Instruções da Bomba.)
Este procedimento é recomendado para minimizar o risco de sobrecarregar e danificar o motor em caudal máximo ou nulo. Ligar a bomba com a válvula aberta somente em instalações onde tal situação não possa ocorrer. Poderá ser necessário ajustar a válvula de controlo de descarga da bomba de modo a cumprir as condições decorrentes do processo de preparação.
(Consulte a secção 5, *Colocação em serviço, arranque, operação e parada*)


CUIDADO

NÃO FAZER FUNCIONAR A BOMBA COM VALORES VAZÃO ANORMALMENTE ALTOS OU BAIXOS
Caso se faça funcionar a bomba com uma vazão superior à normal ou com uma vazão sem contrapressão na bomba poder-se-á sobrecarregar o motor e causar a cavitação. Os valores de vazão baixos poderão causar a redução da vida da bomba/rolamento, o sobreaquecimento da bomba, a sua instabilidade e cavitação/vibração.

1.6.4 Produtos usados em atmosferas potencialmente explosivas



São necessárias medidas para:

- Evitar a temperatura excessiva
- Impedir a acumulação de misturas explosivas
- Impedir a geração de fagulhas
- Impedir vazamentos
- Conservar a bomba para evitar riscos

A seguintes instruções para bombas e unidades de bombeamento quando instaladas em atmosferas potencialmente explosivas devem ser seguidas para ajudar a assegurar a protecção contra explosão.

Com respeito à norma ATEX, tanto os equipamentos eléctricos como os não eléctricos têm de cumprir os requisitos da Directiva Europeia 94/9/EC. Observe sempre os requisitos legais regionais relativos à utilização do equipamento em atmosferas potencialmente explosivas; p. ex., os artigos eléctricos concebidos para utilização em atmosferas potencialmente explosivas, se utilizados fora da UE, podem necessitar de ser certificados de acordo com outras normas que não a ATEX, p. ex., as normas IECEx ou UL.

1.6.4.1 Abrangência da conformidade

 Use o equipamento somente na área para a qual for adequado. Verifique sempre se o accionador, o conjunto de acoplamento de accionamento, a vedação e a bomba estão adequadamente classificados e/ou certificados para a classificação da atmosfera específica em que devem ser instalados.

Onde a Flowserve tiver fornecido apenas a bomba de eixo livre (bare pump), a classificação Ex aplica-se apenas à bomba. A parte responsável pela montagem do conjunto da bomba ATEX deve seleccionar o acoplamento, o accionador, a vedação e os equipamentos adicionais, com o necessário Certificado CE/ Declaração de Conformidade confirmando a sua adequação à área em que será instalado.

O motor, acoplamento, mancal de escora e o sistema de selagem da bomba podem ser fabricados de forma a estarem em conformidade com as Categorias de Equipamento 2 e 3 da Directiva ATEX 94/9/EC, conforme requerido pelas condições de trabalho.

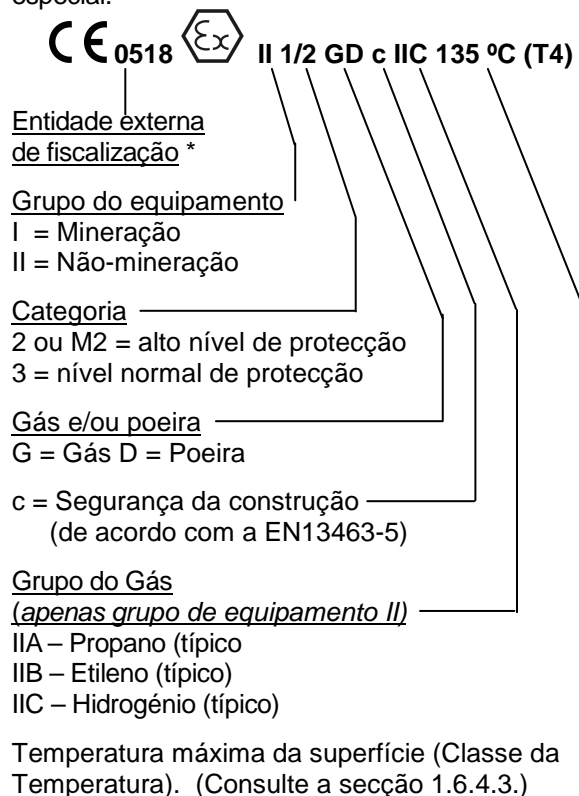
Consulte a placa de identificação da bomba e a Declaração de Conformidade para obter informações sobre a classificação da bomba. A coluna da bomba situada abaixo da placa metálica de assentamento é, no geral, classificada como sendo da mesma categoria, no entanto, em algumas aplicações, a secção da bomba situada abaixo da placa metálica de assentamento e acima do nível de líquido é classificada como sendo de Categoria 1, ao passo que os componentes situados acima da placa metálica de assentamento são de Categoria 2 ou 3. (Consulte a secção 1.6.4.2.)

Nestes casos, a bomba é fornecida com uma cópia do Certificado de Aprovação emitido por uma entidade competente, sendo identificada com ambas as categorias. Os utilizadores têm de prestar especial atenção às instruções de utilização e manutenção da bomba, devido ao risco apresentado pelas atmosferas potencialmente explosivas.

A ligação da bomba a um variador de frequência (VFD - *variable frequency drive*) pode causar efeitos adicionais de aquecimento no motor, pelo que, nos casos em que a bomba se destina a ser alimentada a partir de um VFD, a Certificação ATEX do motor tem de indicar que abrange as situações em que a alimentação eléctrica do motor é proveniente de um VFD. Este requisito específico aplica-se mesmo que o VFD seja instalado numa área segura.

1.6.4.2 Marcação

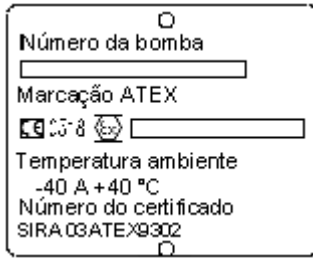
Um exemplo de marcação de equipamento ATEX é mostrado abaixo. A classificação real da bomba será gravada na placa de identificação ou, no caso da Categoria 1, por baixo da placa metálica de assentamento, numa placa de identificação ATEX especial.



Nota:

*A referência da entidade externa de fiscalização ATEX é incluída na identificação da bomba quando a mesma é de Categoria 1/2 ou 1/3. Nesta situação, o 1 antes de /2 ou /3 identifica o caso especial em que a bomba é de Categoria 1 abaixo da placa metálica de assentamento e de Categoria 2 ou 3 acima da placa metálica de assentamento.

Nos casos em que a bomba, abaixo da placa metálica de assentamento, é de Categoria 1, Grupo II, de acordo com a Directiva ATEX, é utilizada uma placa de identificação ATEX especial. Um exemplo desta placa é apresentado a seguir.



1.6.4.3 Evitar temperaturas excessivas na superfície



CERTIFIQUE-SE DE QUE A CLASSE DA TEMPERATURA DO EQUIPAMENTO É ADEQUADA À ÁREA DE RISCO

As bombas têm uma classe de temperatura especificada na classificação Ex ATEX, na placa de identificação. Estas classes de temperatura baseiam-se num intervalo de temperaturas situado entre os -80 e os + 55 °C (-112 a +131 °F); consulte a Flowserve para obter informações sobre a utilização deste produto em temperaturas ambiente situadas fora deste intervalo.

A temperatura da superfície na bomba é influenciada pela temperatura do líquido utilizado. A temperatura máxima de líquidos permitida depende da classe da ATEX temperatura e não deve exceder os valores indicados na tabela aplicável abaixo.

Classe da temperatura para EN13463-1	Temperatura máxima da superfície permitida	Limite da temperatura do líquido bombeado
T6	85 °C (185 °F)	Consulte a Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Consulte a Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

* A tabela apenas tem em consideração a classe de temperatura ATEX. O desenho ou material da bomba, bem como o desenho ou material dos componentes, podem limitar ainda mais a temperatura máxima de funcionamento do líquido.

A temperatura aumenta nas caixas de selagem e rolamentos e devido à vazão mínima permitida é tida em consideração nas temperaturas indicadas.

A responsabilidade pela conformidade com a temperatura máxima do líquido especificada fica por conta do operador da fábrica.

A classificação de temperatura "Tx" é usada quando a temperatura do líquido varia e quando a bomba tiver de ser usada em atmosferas potencialmente explosivas com classificações diferentes.

Nesse caso, o utilizador é responsável por assegurar que a temperatura da superfície da bomba não excede a permitida no seu local de instalação real..

Não tente verificar o sentido de rotação com os elementos/pinos de acoplamento instalados, devido ao risco de ocorrência de contacto prejudicial entre os componentes rotativos e os componentes estáticos.

Onde houver risco de funcionamento da bomba contra uma válvula fechada gerando altas temperaturas do líquido e da superfície externa do corpo da bomba, é recomendável que os utilizadores acoplem um dispositivo de protecção de temperatura da superfície externa.

Evite a sobrecarga mecânica, hidráulica ou eléctrica, usando desengates de sobrecarga do motor, monitor de temperatura ou um monitor de potência, e faça verificações rotineiras de monitorização de vibrações.

Em ambientes sujos ou empoeirados, devem ser feitas verificações periódicas e as sujeiras das áreas ao redor das folgas, caixas de mancais e motores.

O equipamento utiliza selos e superfícies de rolamento fabricados à base de polímeros, que podem ser corroídos caso entrem em contacto com líquidos ou gases incompatíveis. Estas superfícies são importantes para o funcionamento da bomba. Contacte a Flowserve caso tenha dúvidas sobre o desempenho destes materiais na presença de substâncias agressivas que possam existir na área perigosa.

O corpo da bomba tem de estar mergulhado no líquido, de acordo com o nível mínimo indicado no desenho de dimensões gerais (GA - *General Arrangement*), sempre que a bomba entrar em funcionamento. No caso das bombas classificadas como sendo de Categoria 1, Grupo II, abaixo da placa metálica de assentamento, é necessária a instalação de um dispositivo de monitorização do nível do líquido, que desligue a bomba em caso de nível baixo.

No caso das bombas classificadas como sendo de Categoria 1/2 e 1/3, se a bomba for comandada à distância sem verificações regulares, é necessário instalar um dispositivo de monitorização contínua do nível de vibração, regulado de forma a desligar a bomba se as vibrações atingirem níveis elevados; consulte também a secção 5.8.4.

1.6.4.4 Impedir o acúmulo de misturas explosivas



CERTIFIQUE-SE DE QUE A BOMBA ESTÁ CORRECTAMENTE ESCORVADA E COM VENTILAÇÃO ADEQUADA, E QUE NÃO FUNCIONA A SECO

Certifique-se de que a bomba e que as tubulações de sucção e descarga estão totalmente preenchidos com líquido, o tempo todo, durante o funcionamento da bomba, para evitar a formação de uma atmosfera explosiva. Além disso, é fundamental verificar se as câmaras de vedação, sistemas auxiliares de vedação de eixo e quaisquer sistemas de aquecimento e resfriamento estejam adequadamente preenchidos.

Se a operação do sistema não puder evitar esta condição, é recomendável acoplar um dispositivo adequado de protecção contra o funcionamento a seco (por exemplo, detecção de líquido ou monitor de potência).

Para evitar possíveis riscos de vazamentos de emissões de vapor ou gás para a atmosfera, a área ao redor deve ser bem ventilada.

1.6.4.5 Prevenindo fagulhas



Para evitar um possível risco do contacto mecânico, a protecção de acoplamento deve ser anti-sentelhante e anti-estática, de acordo com a Categoria 2.

Para evitar um possível risco de corrente induzida aleatória gerando faísca, a placa metálica de assentamento deve estar devidamente ligada à terra.



Evite a carga electrostática. Não esfregue superfícies não metálicas com pano seco; certifique-se de que o pano está humedecido.

Pela (ATEX), o acoplamento deve ser seleccionado de acordo com a norma 94/9/EC. O correcto alinhamento do acoplamento tem de ser mantido.

1.6.4.6 Prevenindo vazamentos



A bomba só deve ser usada para operar com líquidos para os quais foi aprovada por apresentando a correcta resistência à corrosão.

Evite a retenção de líquido na bomba e nas tubulações associadas devido ao fechamento das válvulas de aspiração e descarga, o que pode gerar pressões excessivas perigosas se houver aquecimento do

líquido. Isso pode ocorrer com a bomba parada ou a funcionar.

Deve-se evitar a arrancada de líquidos contendo partículas decorrentes do congelamento, drenando ou protegendo a bomba e os sistemas auxiliares.

Onde houver um possível risco de perda de líquido de barreira de vedação ou descarga externa, o fluido deve ser monitorizado.

Se a fuga de líquido para a atmosfera puder resultar em perigo, é recomendada a instalação de um dispositivo de detecção de líquidos.

1.6.4.7 Manutenção para evitar riscos



É NECESSÁRIA UMA MANUTENÇÃO CORRECTA PARA EVITAR POSSÍVEIS RISCOS QUE GERARIAM UM RISCO DE EXPLOÇÃO

A responsabilidade pela conformidade com as instruções da manutenção fica por conta do operador da fábrica.

Para evitar possíveis riscos de explosão durante o processo de manutenção, as ferramentas, materiais de limpeza e pintura utilizados não deverão gerar faíscas nem prejudicar as condições ambientais. Onde houver um risco associado a tais ferramentas ou materiais, a manutenção deverá ser feita em local seguro.

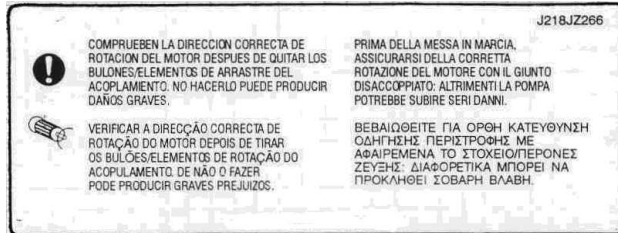
É recomendável adoptar um plano e uma programação de manutenção. (Consulte a secção 6, *Manutenção*.)

1.7 Placa de identificação e etiquetas de aviso

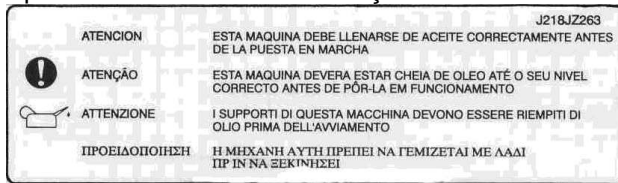
1.7.1 Placa de identificação

Para obter detalhes sobre a placa de identificação, consulte a *Declaração de Conformidade*. Nos casos em que a unidade for classificada como sendo de Categoria 1, Grupo II, de acordo com a Norma ATEX, por baixo da placa metálica de assentamento existe uma placa de identificação ATEX adicional (Consulte a secção 1.6.4.2, *Marcação*).

1.7.2 Etiquetas de segurança



Apenas unidades com lubrificação a óleo:



1.8 Desempenho específico da máquina

Para obter os parâmetros de desempenho, consulte a secção 1.5, *Condições operacionais*. Quando os dados do desempenho forem fornecidos separadamente ao comprador, deverão ser obtidos e guardados com estas Instruções de Utilização, se necessário.

1.9 Nível de ruído

Deve ser prestada atenção à exposição das pessoas ao ruído, sendo que a legislação local determinará quando o aconselhamento das pessoas, relativamente à limitação do ruído, será necessário, e quando a limitação da exposição ao ruído é obrigatória. Esta limitação situa-se, normalmente, entre os 80 e os 85 dBA.

A abordagem habitual consiste em controlar o tempo de exposição ao ruído ou em envolver a bomba em um dispositivo de proteção acústica para reduzir o ruído emitido. Pode já ter sido especificado um limite do nível de ruído quando o equipamento foi encomendado, no entanto, caso não tenham sido definidos requisitos de ruído, chama-se a atenção para a tabela seguinte, a qual fornece uma indicação do nível de ruído do equipamento, para que sejam tomadas as devidas providências na sua instalação fabril.

O nível de ruído da bomba depende de vários factores operacionais, valor de vazão, projeto das tubulações e

características acústicas do edifício, de forma que os valores apresentados estão sujeitos a uma tolerância de 3 dBA e não podem ser garantidos.

Da mesma forma, o ruído do motor assumido na coluna “Bomba e motor” corresponde ao normalmente esperado com motores normais e de alta eficiência, quando em carga, accionando directamente a bomba. Note que um motor alimentado por um inversor pode apresentar um aumento do ruído em algumas velocidades.

Se uma unidade de bombeamento for adquirida para ser equipada a um accionador do cliente ou de outro fabricante, então os níveis de ruído indicados na coluna “Bomba com eixo livre” (bareshaft pump) devem ser combinados com o nível de ruído do accionador, obtido do respectivo fornecedor. Consulte a Flowserve ou um especialista em ruído caso necessite de ajuda na combinação dos valores.

Recomenda-se que, nos casos em que os valores de exposição se aproximem do limite prescrito, sejam efectuadas medições de ruído no local.

Os valores indicados correspondem ao nível de pressão sonora L_{pA} a 1 m (3.3 ft) da máquina, em “condições de campo livre sobre um plano reflector”.

Para estimar o nível de potência sonora L_{WA} (re 1 pW), adicionar 14 dBA ao valor da pressão sonora.

2 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

2.1 Recebimento e desembalagem

Imediatamente após o recebimento do equipamento, deve-se fazer a conferência contra os documentos de remessa e transporte e verificar se não ocorreram danos durante o transporte. Deve-se informar imediatamente qualquer falta e/ou danos à Divisão de Bombas da Flowserve, que deverá receber esse relatório no prazo de 1 mês a partir da data de recebimento do equipamento. Não serão aceitas reclamações posteriores.

Verifique todos os engradados, caixas e embalagens de todos os acessórios ou peças sobressalentes embalados separadamente com o equipamento ou afixados às laterais da caixa ou equipamento.

Cada produto tem um número de série exclusivo. Verifique se esse número corresponde ao informado e mencione sempre esse número nas correspondências e ao solicitar peças sobressalentes ou outros acessórios.

Dimensão e velocidade do motor kW (hp)	Nível típico de pressão sonora L_{pA} a 1 m de referência 20 μ Pa, dBA							
	3 550 r/min		2 900 r/min		1 750 r/min		1 450 r/min	
	Bomba de eixo livre	Bomba e motor	Bomba de eixo livre	Bomba e motor	Bomba de eixo livre	Bomba e motor	Bomba de eixo livre	Bomba e motor
<0.55(<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11(15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)	-				87	90	85	86

① O nível de ruído de máquinas desta gama atingirá, muito provavelmente, valores que requerem o controlo da exposição ao ruído, mas os valores usuais não são adequados.

Nota: para 1 180 e 960 r/min, reduzir os valores indicados para 1 450 r/min em 2 dBA. Para 880 e 720 r/min, reduzir os valores indicados para 1 450 r/min em 3 dBA.

2.2 Manuseio

As caixas, engradados, paletes ou caixas de papelão podem ser descarregados com empilhadeiras ou lingas, de acordo com os respectivos tamanhos e construção.

2.3 Içamento

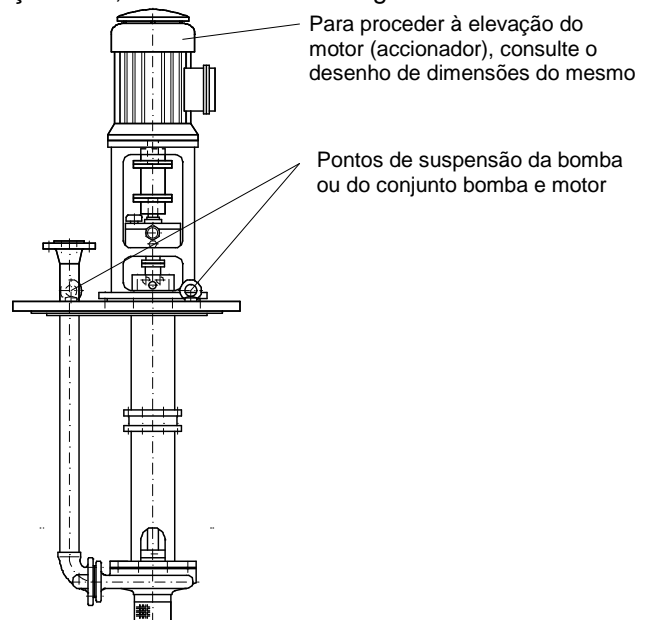
⚠ CUIDADO Para evitar distorções, bomba deve ser içada como mostra a ilustração.

As bombas equipadas com accionadores de potência superior a 7.5 kW são fornecidas com o motor embalado em separado. A bomba e o motor deverão ser içados separadamente para a respectiva posição de instalação, utilizando os pontos de suspensão existentes na placa metálica de assentamento e no motor.

⚠ CUIDADO Quando se procede ao içamento de bombas com os respectivos motores montados, o centro de gravidade resultante poderá situar-se acima dos pontos de suspensão, por isso o método de suspensão deverá impedir a inclinação do conjunto durante a operação de içamento. As correias, cordas e outros equipamentos de içamento têm de ser posicionados em pontos onde não possam deslizar e de forma a obter uma elevação equilibrada.

Para melhorar a estabilidade, desmonte o accionador e proceda ao içamento do mesmo e da bomba em separado.

⚠ Use uma talha ou ponte rolante para todos os conjuntos de bombas com mais de 25 kg (55 lb). Uma equipa devidamente treinada deve fazer o içamento, de acordo com os regulamentos locais.



2.4 Armazenamento



Armazene a bomba em local limpo e seco, afastado de vibrações. Mantenha no lugar as tampas das conexões das tubulações, para afastar poeiras, partículas e outros materiais estranhos do corpo da bomba. Gire a bomba em intervalos regulares para evitar o emperramento dos rolamentos e, caso estejam montadas, das faces de vedação do selo mecânico.

A bomba deve ser armazenada como referido anteriormente até um período de 6 meses. Consulte a Flowserve para obter as medidas de preservação quando for necessário prolongar o período de armazenamento.

2.5 Reciclagem e fim da vida útil do produto

No fim da vida útil do produto ou das respectivas peças, os materiais e peças relevantes devem ser reciclados ou eliminados de acordo com um método ambientalmente adequado e com os requisitos locais. Se o produto contiver substâncias prejudiciais para o meio ambiente, remova e elimine as mesmas de acordo com os regulamentos em vigor. Isso também inclui os líquidos e/ou gases usados no "sistema de vedação" ou em outras aplicações.



Certifique-se de que as substâncias nocivas são eliminadas de modo seguro e que são usados os equipamentos correctos de protecção pessoal. As especificações de segurança devem estar sempre de acordo com as normas em vigor.

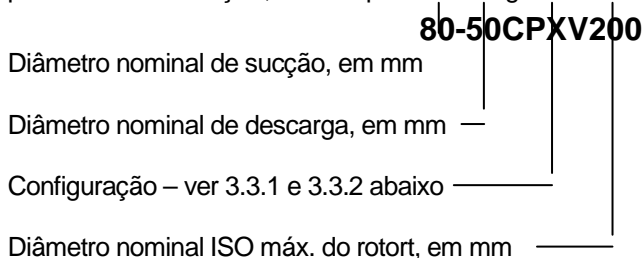
3 DESCRIÇÃO DA BOMBA

3.1 Configurações

A unidade consiste numa bomba centrífuga, de concepção modular, que pode ser adaptada de forma a satisfazer praticamente todos os requisitos de bombeamento de líquidos químicos. (Ver 3.2 e 3.3 abaixo.)

3.2 Nomenclatura

Geralmente, o tamanho da bomba é gravado na placa de identificação, como aparece a seguir:



A nomenclatura típica acima é o guia geral para a descrição da configuração CPXV. Identifique o tamanho real da bomba e o número de série na placa de identificação da bomba. Verifique se correspondem aos valores fornecidos na documentação aplicável.

3.3 Projeto das peças principais

3.3.1 Corpo da bomba (carcaça)

O corpo da bomba é projetada para funcionar quando mergulhado no líquido a bombear..

3.3.2 Rotor

A bomba está equipada com um rotor aberto (No modelo CPXRV, o rotor é montado recuado na parte posterior da carcaça e o ajuste do rotor é feito em função das palhetas traseiras)

3.3.3 Eixo

O eixo dispõe de um acoplamento enchavetado. É suportado por mancais de rolamento na extensão acima da base de assentamento e por mancais radiais de bucha na parte abaixo da base. .

3.3.4 Caixa de mancais

A caixa de mancais permite o ajuste da folga da face do rotor aberto, através dos parafusos de elevação do suporte do rolamento.

3.3.5 Rolamentos e lubrificação da bomba

A bomba está equipada com um mancal de escora to tipo rolamento de esferas, que pode ser configurado em função do tipo de aplicação.

O(s) mancal(ais) de escora pode(m) ser lubrificado(s) com graxa ou óleo.

O(s) mancais radial (ais) pode(m) ser lubrificado(s) pelo próprio produto ou por uma fonte externa.

3.3.6 Vedação da placa de assentamento

A concepção modular permite a montagem de várias opções de vedação.

3.3.7 Accionador

Normalmente, a bomba é accionada por um motor eléctrico de montagem em flange. Pode ser utilizado um motor pneumático ou hidráulico.

A posição da caixa de terminais pode ser alterada, rodando todo o motor. Para fazer isto, retire os parafusos de montagem da flange do motor, rode o mesmo e volte a colocar e apertar os parafusos de montagem.

3.3.8 Acessórios

É possível instalar acessórios quando especificados pelo cliente.

3.4 Limites operacionais e de desempenho

Este produto foi seleccionado de modo a atender às especificações do pedido. Consulte a secção 1.5.

Os dados a seguir são incluídos como informações adicionais para ajudar na instalação. São dados típicos e factores como temperatura, materiais e tipo de selagem podem influenciá-los. Se necessário, é possível obter uma documentação específica para a aplicação em particular, junto à Flowserve.

3.4.1 Limites operacionais

Máxima temperatura ambiente da bomba: +55 °C (131 °F) , sendo que esta é também a temperatura nominal do accionador.

Velocidade máxima da bomba: consulte a placa de identificação.

4 INSTALAÇÃO



O funcionamento do equipamento em locais perigosos deve cumprir aos regulamentos relevantes de protecção contra explosão. Consulte a secção 1.6.4, *Produtos usados em atmosferas potencialmente explosivas*.

4.1 Localização

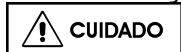
A bomba deve ser posicionada de modo a permitir o acesso, ventilação, manutenção e inspecção, com amplo espaço para manobras de içamento, e deve estar o mais próximo possível da fonte do líquido a ser bombeado.

Consulte o desenho da disposição geral do conjunto da bomba.

4.2 Montagens das peças

Nos conjuntos moto-bombas, os elementos de acoplamento são fornecidos desmontados. É da responsabilidade do instalador garantir que, no final da montagem, o conjunto esteja correctamente alinhado e verificado, conforme indicado na secção 4.5.4, *Verificações finais*.

4.3 Fundações



Há vários métodos de instalação de conjuntos moto bombas nas suas respectivas fundações. O método adequado depende do

tamanho da bomba, da sua localização e das limitações de ruído e vibrações. A não conformidade com o disposto sobre a correta fundação e respectiva instalação pode causar a avaria da bomba e, por isso, estaria fora das condições de garantia.

A base da bomba deverá dispor de uma estrutura em cimento ou metal capaz de suportar suas extremidades da .

4.3.1 Nivelamento

A placa metálica de assentamento tem de estar nivelada de forma a que a coluna da bomba fique suspensa na vertical; isto tem de ser confirmado por inspecção. Com o motor retirado, verifique se a face usinada superior do suporte do motor [3160] está nivelada, não apresentando um desnível superior a 0.05 mm (0.002 in.) ou 0.2 mm/m (0.0025 in./ft), no máximo.

Os motores maiores são fornecidos desmontados. O motor terá de ser montado após a conclusão da instalação da base da bomba. Rode o eixo para a direita, com a mão, para se certificar de que o mesmo gira livremente.

4.3.2 Calços de aperto

Nos casos em que a placa metálica de assentamento e a respectiva contrachapa não disponham, ambas, de uma face usinada, será necessário colocar calços de aperto (calços metálicos), de forma uniforme e adjacente (virados para baixo) aos parafusos da base, para evitar a distorção causada pelo desalinhamento da base. Rode o eixo para a direita, com a mão, para se certificar de que o mesmo gira livremente.

A distorção causada pelo desalinhamento da base pode aumentar significativamente as vibrações e danificar o equipamento, devido à distorção causada, devendo, normalmente, ser inspeccionada. Caso ocorram níveis elevados de vibração durante o funcionamento da bomba (consulte a Secção 5, *Colocação em serviço, arranque, operação e parada*), instale um medidor de vibrações ao lado do motor, dado que a forma mais eficaz de reduzir a distorção causada pelo desalinhamento da base consiste em reduzir a vibração ao mínimo. Pode ser utilizada a medição da vibração geral - não é necessário utilizar um espectro de vibrações para detectar a vibração causada pelo desalinhamento da base, a qual ocorre a uma velocidade igual a 1x a velocidade de funcionamento, devendo ser a primeira questão a verificar.

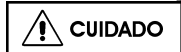
Para ajustar a distorção causada pelo desalinhamento da base, coloque um deflectómetro na face superior da placa metálica de assentamento, junto ao parafuso de ancoragem (chumbador), coloque o deflectómetro a zero, registre o valor de empenamento da base verificado na placa metálica de assentamento e desaperte um chumbador de cada vez.

A distorção causada pelo desalinhamento da base é eliminada inserindo calços de aperto (calços metálicos), de espessura igual ou ligeiramente inferior ao valor do empenamento da base registado em cada um dos chumbadores. Volte a apertar o parafuso de ancoragem. Continue com este procedimento para cada parafuso de ancoragem, um de cada vez. A espessura dos calços de aperto (calços metálicos) adjacentes a um chumbador individual não deverá exceder os 3 mm (0.12 in.); ou seja, o empenamento da base não deverá exceder os 3 mm (0.12 in.) em nenhum ponto.

4.4 Colocação de argagraxa (grauteamento)

Onde aplicável, coloque argagraxa nos parafusos da base (chumbadores). A colocação de argagraxa permite o contacto sólido entre a unidade da bomba e a base, impede a movimentação lateral do equipamento em funcionamento e amortece as vibrações ressonantes.

4.5 Tubulações


CUIDADO

As tampas protectoras são encaixadas nas conexões das tubulações para impedir a entrada de corpos estranhos durante o transporte e instalação. Certifique-se de que essas tampas sejam removidas antes de ligar quaisquer tubulações.



Sempre que haja possibilidade de acúmulo de lama no poço, é recomendado o uso de um ralo com uma abertura máxima de 6 mm (0.024 in.) e uma área de superfície livre três vezes maior que a área de da sucção da bomba.

As forças e momentos máximos permitidos nos flanges da bomba variam com o seu tamanho e tipo. Para minimizar essas forças e momentos que podem, se excessivos, causar o desalinhamento, aquecer os rolamentos, desgastar os acoplamentos, provocar vibração e possível falha do corpo da bomba, siga rigorosamente as seguintes indicações:

- Evite a carga excessiva das tubulações externas
- Nunca arraste as tubulações para o lugar, forçando as conexões do flange da bomba.

- Não monte juntas de expansão, de modo que a força dessas juntas, devido à pressão interna, actue sobre a flange da bomba.

4.5.1 Tubulações de sucção e descarga

Para minimizar as perdas por atrito e o ruído hidráulico nas tubulações, é uma prática consagrada escolher tubos com um tamanho uma ou duas vezes maior do que a descarga da bomba. Geralmente, as velocidades na tubulação principal não devem exceder 3 m/s (9 ft/sec) na descarga.


CUIDADO

Nunca use a bomba como um apoio para as tubulações.


CUIDADO

Verifique se as tubulações e os acessórios estão limpos, antes de usar.



Certifique-se de que as tubulações para líquidos nocivos estão posicionadas de modo a permitir a descarga total dos mesmos, antes da remoção da bomba.

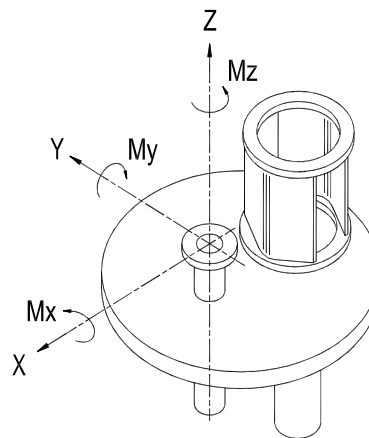
4.5.2 Tubulações de descarga

Deve existir uma válvula de retenção nas tubulações de descarga para proteger a bomba contra a contra-pressão excessiva e, com isso, inverter a rotação quando a unidade é parada.

O encaixe de uma válvula de isolamento facilitará a manutenção.

4.5.3 Forças e momentos máximos permitidos na flange de descarga principal

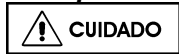
A tabela seguinte utiliza os sinais mostrados para as forças e momentos máximos da flange de descarga da bomba. Estes são válidos para uma bomba com temperaturas até 100 °C (212 °F) estando a placa de assentamento numa base rígida.



Diâm. da flange de descarga mm (in.)	Forças máximas (F) em kN (lbf) e momentos (M) em Nm (lbf•ft)							
	Fx	Fy	Fz	Fr	Mx	My	Mz	Mr
40 (1.5)	0.71 (160)	0.58 (130)	0.89 (200)	1.28 (290)	0.46 (340)	0.23 (170)	0.35 (260)	0.62 (460)
50 (2.0)	0.71 (160)	0.58 (130)	0.89 (200)	1.28 (290)	0.46 (340)	0.23 (170)	0.35 (260)	0.62 (460)
80 (3.0)	1.07 (240)	0.89 (200)	1.33 (300)	1.93 (430)	0.95 (700)	0.47 (350)	0.72 (530)	1.28 (950)
100 (4.0)	1.42 (320)	1.16 (260)	1.78 (400)	2.56 (570)	1.33 (980)	0.68 (500)	1.00 (740)	1.80 (1 330)
125 (5.0)	1.95 (440)	1.58 (355)	2.45 (550)	3.50 (790)	1.93 (1 420)	0.98 (720)	1.36 (1 000)	2.56 (1 880)
150 (6.0)	2.49 (560)	2.05 (460)	3.11 (700)	4.48 (1 010)	2.30 (1 700)	1.18 (870)	1.76 (1 300)	3.13 (2 310)
200 (8.0)	3.78 (850)	3.11 (700)	4.89 (1 100)	6.92 (1 560)	3.53 (2 600)	1.76 (1 300)	2.58 (1 900)	4.71 (3 500)
250 (10.0)	5.34 (1 200)	4.45 (1 000)	6.67 (1 500)	9.63 (2 200)	5.02 (3 700)	2.44 (1 800)	3.80 (2 800)	6.75 (5 000)

4.5.4 Tubulações auxiliares

4.5.4.1 Bombas com vedação por gaxetas e sobreposta



Certifique-se de que o material selo mecânico é lubrificado.

4.5.4.2 Bombas com vedação por selos mecânicos

As caixas de selagem/tampas que disponham de uma ligação auxiliar para refrigeração, têm de se ligadas a uma fonte adequada líquido, vapor de baixa pressão ou pressão estática fornecidos por tanque de expansão. A pressão recomendada é de 0.35 bar (5 psi) ou menos.

Selos duplos requerem um fluido barreira entre os selos, compatível com o líquido bombeado.

No caso de selos duplos “back to back” (costas a costas) contendo selo mecânicos montados “costas com costas”, o fluido barreira deverá estar, no mínimo, a uma pressão 1 bar (15 psi) acima da pressão máxima exercida sobre o lado da bomba do selo interno. A pressão do fluido barreira não poderá exceder as limitações do selo do lado da atmosfera. No caso de serem utilizados produtos tóxicos, o fornecimento e eliminação do fluido barreira deverão ser efectuados de forma segura e em conformidade com a legislação local.

Selos especiais poderão necessitar de modificações nas tubulações auxiliares descritas acima. Consulte a Flowserve caso tenha dúvidas sobre o método ou disposição correctos.

4.5.4.3 Bombas equipadas com camisa de aquecimento

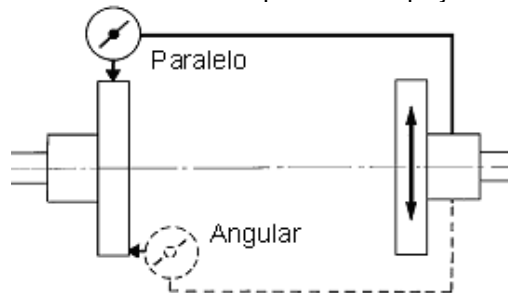
Como a bomba é construída como uma unidade com revestimento de aquecimento (camisa de vapor), o vapor tem de ser ligado à flange de entrada de vapor e escoado através da flange de saída de vapor.

Estas flanges estão localizadas na face superior da placa metálica de assentamento. Deverá ser instalada uma válvula de vapor flangeada na entrada e saída do vapor, para controlar o fornecimento do mesmo.

4.5.5 Verificações finais

Verifique se todos os parafusos estão apertados nas tubulações de sucção e descarga. Verifique também se todos os parafusos da base estão apertados.

Após a ligação da bomba às tubulações, faça girar o eixo várias vezes, com a mão, para se certificar de que não existe atrito e de que todas as peças estão livres.



Volte a verificar se o acoplamento está alinhado de acordo com os limites permitidos. No caso dos acoplamentos equipados com flanges estreitas, utilize um deflectómetro conforme se mostra na figura. Os valores de alinhamento representam valores máximos para funcionamento contínuo.

Limites de desalinhamento permitidos à temperatura de funcionamento:

- **Alinhamento paralelo**
 - 0.25 mm (0.010 in.) de leitura total do indicador (TIR) máxima
- **Alinhamento angular**
 - 0.3 mm (0.012 in.) de TIR máxima para acoplamentos que não excedam um diâmetro de flange de 100 mm (4 in.)
 - 0.5 mm (0.020 in.) de TIR máxima para acoplamentos com um diâmetro de flange superior a 100 mm (4 in.)

Quando se verifica o alinhamento paralelo, a leitura total do indicador (TIR - *total indicator read-out*) apresentada é o dobro do valor real do deslocamento do eixo.

Caso seja necessário ajustar o alinhamento, é possível efectuar uma pequena afinação do mesmo actuando sobre a extremidade de acoplamento do eixo do motor mas, regra geral, o alinhamento obtém-se automaticamente na montagem. Os motores de maiores dimensões requerem sempre um novo ajuste.

Caso não seja possível obter a precisão de alinhamento definida, isto pode constituir uma indicação de que a bomba não foi instalada ou manuseada correctamente.

4.6 Ligações eléctricas



PERIGO As ligações eléctricas devem ser feitas por um electricista qualificado, de acordo com os regulamentos relevantes locais, nacionais e internacionais.



É importante conhecer a DIRECTIVA EUROPEIA sobre as áreas potencialmente explosivas, nas quais o cumprimento do disposto na norma IEC60079-14 é uma exigência adicional para fazer ligações eléctricas.



É importante conhecer a DIRECTIVA EUROPEIA sobre a compatibilidade electromagnética, ao preparar o cabeamento e instalar o equipamento no local. É necessário observar se as técnicas usadas durante a preparação do cabeamento/instalação não aumentam as emissões electromagnéticas nem diminuem a imunidade electromagnética do equipamento, do cabeamento ou de quaisquer dispositivos ligados. Se surgirem dúvidas, entre em contacto com a Flowserve, para receber assistência.



PERIGO O cabeamento do motor deve estar de acordo com as instruções do fabricante do motor (geralmente fornecidas dentro da caixa do terminal), inclusive os dispositivos de medição de temperatura, aterramento, corrente e outros dispositivos de protecção, conforme necessários. Verifique a placa de identificação para saber se a fonte de alimentação é adequada.



Deve ser instalado um dispositivo para parada de emergência. Se não forem fornecidos pré-ligados à unidade da bomba, os detalhes eléctricos do controlador/accionador também serão indicados dentro do controlador/accionador.

Para obter os detalhes eléctricos dos conjuntos de bombas com controladores, consulte o diagrama da cablagem em separado.



Consulte a secção 5.4, *Sentido de rotação*, antes de ligar o motor à fonte de alimentação eléctrica.

4.7 Sistemas de protecção



Os seguintes sistemas de protecção são recomendados, principalmente se a bomba estiver instalada numa área potencialmente explosiva ou se estiver a manipular líquidos perigosos. Se surgirem dúvidas, consulte a Flowserve.

Se houver qualquer possibilidade de o sistema permitir que a bomba gire contra uma válvula fechada ou abaixo da vazão mínimo de segurança contínuo, será necessário instalar um dispositivo de protecção para garantir que a temperatura do líquido não alcança um nível inseguro.

Se ocorrerem situações em que o sistema permita que a bomba gire a seco ou comece a funcionar estando vazia, deve ser instalado um monitor de energia para parar a bomba ou impedir a sua partida. Isso é importante principalmente se a bomba estiver a manipular líquidos inflamáveis.

Se o vazamento do líquido bombeado ou do sistema de vedação da bomba poder causar algum risco, é recomendável instalar um sistema adequado de detecção de vazamentos.

Para evitar as temperaturas superficiais excessivas nos rolamentos, é recomendável monitorizar a temperatura ou a vibração.

5 COLOCAÇÃO EM SERVIÇO, ARRANQUE, OPERAÇÃO E PARADA

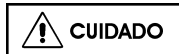


Essas operações devem ser executadas por pessoal qualificado.

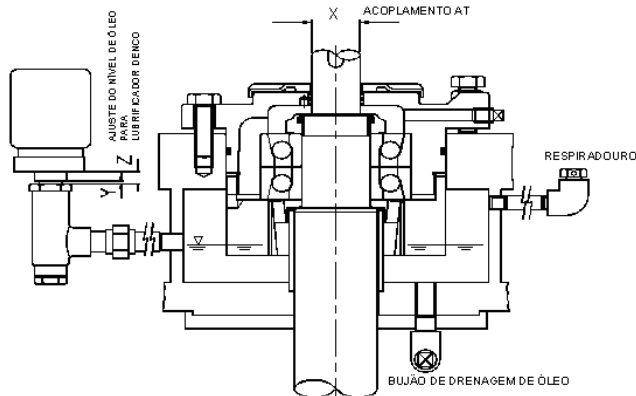
5.1 Procedimento de pré-colocação em serviço

5.1.1 Lubrificação

Determine o modo de lubrificação do conjunto da bomba, por exemplo, graxa, óleo, o próprio líquido bombeado, líquido limpo de fonte externa, etc,



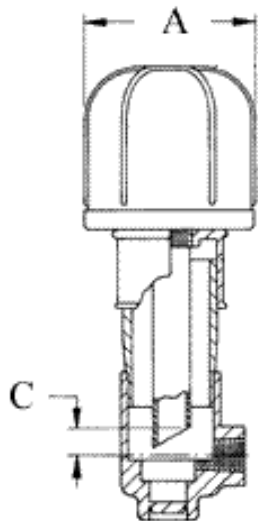
Para as bombas lubrificadas a óleo, encha a caixa de mancal com o tipo de óleo correto até o nível correcto.



Eixo		Regulação do lubrificador Denco		Regulação do lubrificador Trico
Tam.	Diam. X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	C (mm)
1	24	14.5	21.5	12.5
2	32	16.5	23.5	14.5
3	42	17.0	24.0	15.0
4	48	13.5	20.5	11.5

Nota:

A regulação do nível para um lubrificador modelo Trico tem de ser igual à regulação Trico indicada na tabela.



As bombas com rolamentos anti-fricção lubrificadas a graxa são, regra geral, fornecidas equipadas com bicos (nipples) graxeiros e com rolamentos pré-lubrificadas.

Os rolamentos do motor lubrificadas a graxa são, normalmente, pré-lubrificadas. Consulte as Instruções de Utilização do motor para obter informações sobre o programa de lubrificação do motor.

As bombas com mancais de escora lubrificadas a graxa e motores eléctricos são fornecidas com rolamentos pré-lubrificadas.



No caso dos rolamentos lubrificadas pelo próprio líquido bombeado, a fonte de fornecimento do produto deve ser verificada por ocasião do pedido. Talvez seja necessária uma fonte externa limpa, uma pressão de abastecimento específica ou iniciar o fornecimento da lubrificação **antes** do partida da bomba.

Os volumes aproximados de óleo são indicados na secção 5.2.2. *Tamanhos dos rolamentos e capacidades.*

Nos casos em que a temperatura ambiente é muito baixa, são necessários lubrificantes especiais. Em caso de dúvida consulte a Flowserve para obter recomendações sobre tipos de óleos e de graxas adequados para estas baixas temperaturas. Quando estiver sendo usada lubrificação a óleo em instalações submetidas a temperaturas ambiente inferiores a -5 °C (23 °F) assegure que a temperatura ambiente não seja inferior a 15 °C (27 °F) acima do ponto de fluidez do óleo, ou utilize um óleo de classe SAE 5W-50 ou API-SJ e certifique-se de que o limite superior de operação não é excedido. Nos equipamentos em que graxa especial para baixas temperatura foi pré-aplicada, ela é a Shell Aeroshell 22.

5.2 Lubrificantes de bomba

5.2.1 Lubrificantes a óleo recomendados

Lubrificação de bomba centrífuga	Óleo	Lubrificação por pulverização / alimentação forçada / nuvem de óleo de purga		
	Viscosidade cSt @ 40 °C	32	46	68
	Gama de temperatura do óleo*	-5 a 65 °C (23 a 149 °F)	-5 a 78 °C (23 a 172 °F)	-5 a 80 °C (23 a 176 °F)
	Designação para ISO 3448 e DIN51524 parte 2	ISO VG 32 32 HLP	ISO VG 46 46 HLP	ISO VG 68 68 HLP
Fabricantes de óleo e lubrificantes	BP Castrol †	Energol HLP-HM 32	Energol HLP-HM 46	Energol HLP-HM 68
	ESSO †	NUTO HP 32	NUTO HP 46	NUTO HP 68
	ELF/Total †	ELFOLNA DS 32 Azolla ZS 32	ELFOLNA DS 46 Azolla ZS 46	ELFOLNA DS 68 Azolla ZS 68
	LSC (para nuvem de óleo)	LSO 32 (Óleo sintético)	LSO 46 (Óleo sintético)	LSO 68 (Óleo sintético)
	ExxonMobil †	Mobil DTE 24	Mobil DTE 25	Mobil DTE 26
	Q8 †	Q8 Haydn 32	Q8 Haydn 46	Q8 Haydn 68
	Shell †	Shell Tellus 32	Shell Tellus 46	Shell Tellus 68
	Chevron Texaco †	Rando HD 32	Rando HD 46	Rando HD 68
	Wintershall (Grupo BASF) †	Wiolan HS32	Wiolan HS46	Wiolan HS68
Fuchs †	Renolin CL 32	Renolin CL 46	Renolin CL 68	

* Note que, normalmente, demora 2 horas até que a temperatura do rolamento estabilize e a temperatura final dependerá da temperatura ambiente, das r/min, da temperatura do volume de líquido bombeado e da dimensão da bomba. Por outro lado alguns óleos têm um índice de viscosidade superior ao mínimo aceitável de 95 (p. ex. o óleo Mobil DTE13M) o que pode aumentar o limite mínimo de temperatura do óleo. Verifique sempre os limites de temperatura da classe do óleo nos casos em que a temperatura ambiente seja inferior a -5 °C (23 °F).

† Utilize LSC para nuvem de óleo. Os parâmetros do óleo indicam um ponto de ignição do óleo > 166 °C (331 °F) densidade > 0.87 @ 15 °C (59 °F) ponto de fluidez de -10 °C (14 °F) ou inferior.

5.2.2 Tamanhos dos rolamentos e capacidades de graxa/óleo

Tamanho do eixo	1	2	3	4
Mancal de escora para serviço médio AC duplo "costas com costas"	3306C3	3309C3	3311C3	3313C3
Mancal de escora para serviço pesado AC duplo "costas com costas"	Par 7306	Par 7309	Par 7311	Par 7313
Quantidades aprox. de enchimento de óleo - litro (fl.oz)	0.6 (20)	0.95 (32)	1.0 (34)	0.9 (31)
Quantidades de graxa - g (oz)	14 (0.5)	25 (0.9)	35 (1.2)	46 (1.6)

Nota: Os tamanhos dos rolamentos não constituem uma especificação de compra.

5.2.3 Graxas recomendadas

Graxa	NLGI 2 *	NLGI 3
Gama de temp.	-20 a +100 °C (-4 a +212 °F)	-20 a +100 °C (-4 a +212 °F)
Designação de acordo com DIN	KP2K-25	KP3K-20
BP	Energrease LS-EP2	Energrease LS-EP3
Elf	Multis EP2	Multis EP3
Fuchs	RENOLIT EP2	RENOLIT EP3
Esso	Beacon EP2	Beacon EP3
Mobil	Mobilux EP2	Mobilux EP3 **
Q8	Rembrandt EP2	Rembrandt EP3
Shell	Alvania EP2	Alvania EP2
Texaco	Multifak EP2	Multifak EP3
SKF	LGEP 2	

* NLGI 2 é uma graxa alternativa e não é misturada com outros tipos

** Graxa pré-emballada normal para rolamentos anti-fricção montados.

5.2.4 Quantidades de enchimento recomendadas

Consulte a secção 5.2.2, *Tamanhos dos rolamentos e capacidades de graxa/óleo*.

5.2.5 CUIDADO Programação de lubrificação

5.2.5.1 Rolamentos lubrificados a óleo

Os intervalos normais de substituição de óleo são 2 000 horas de serviço ou, no caso de ambientes excessivamente húmidos ou de atmosferas corrosivas, o óleo necessitará de ser substituído com maior frequência. Uma análise da temperatura do lubrificante e do rolamento pode ser útil para otimizar os intervalos de substituição de lubrificante.

O óleo lubrificante deve ser um óleo mineral de alta qualidade com inibidores de espuma. Também é possível utilizar óleos sintéticos se as verificações indicarem que as vedações de borrachas não serão prejudicadas.

A temperatura dos rolamentos pode subir até 50 °C (90 °F) acima da ambiente, mas sem ultrapassar 82 °C (180 °F) (limite API 610). Uma subida contínua ou repentina de temperatura indica uma falha..

No caso de bombas que trabalhem com líquidos a alta temperatura, os rolamentos poderão ter que ser refrigerados, para impedir que a temperatura dos mesmos exceda os respectivos limites.

5.2.5.2 Rolamentos lubrificados a graxa

Quando estiverem instalados bicos de graxa é aconselhável uma carga entre as substituições de graxa para a maioria das condições operacionais por exemplo um intervalo de 2 000 horas. Os intervalos normais entre substituições de fraxa são 4 000 horas de serviço ou, pelo menos, a cada 6 meses.

As características da instalação e a intensidade do serviço determinarão a frequência da lubrificação. Pode ser útil uma análise da temperatura do lubrificante e do rolamento ao otimizar os intervalos de troca de lubrificante.

A temperatura dos rolamentos pode subir até 55 °C (99 °F) acima da ambiente mas sem ultrapassar 95 °C (204 °F). Na maioria das condições operacionais é recomendável uma graxa de qualidade contendo uma base saponificada de lítio e consistência NLGI Número 2 ou 3. O ponto de gotejamento deve exceder 175 °C (350 °F).

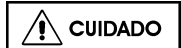


Nunca misture graxas contendo diferentes bases, espessantes ou aditivos.

5.3 Folga do rotor aberto

A folga do rotor é ajustada na fábrica. Esta pode necessitar de um novo ajuste devido à montagem das tubulações ou a um aumento das temperaturas. Para obter instruções sobre o ajuste, consulte a secção 6.7, *Ajuste da folga do rotor*.

5.4 Sentido de rotação



Podem ocorrer danos graves se a bomba for ligada ou trabalhar no sentido de rotação errado.

A bomba é fornecida com o elemento de acoplamento desmontado. Certifique-se de que o sentido de rotação é o correcto antes de proceder à montagem do elemento de acoplamento. O sentido de rotação têm de corresponder ao sentido indicado pela seta.



Caso tenham sido efectuados trabalhos de manutenção na rede eléctrica da instalação, verifique novamente o sentido de rotação conforme descrito anteriormente, se a ordem das fases da rede de alimentação tiver sido alterada.

5.5 Protecção



A protecção está incorporada no conjunto da bomba.

Nos países membros da UE e da AECL é obrigatório que os parafusos de fixação das protecções permaneçam presos às mesmas por forma a cumprir os requisitos da Directiva Máquinas 2006/42/EC. Aquando da remoção das protecções, os parafusos de fixação têm de ser desenroscados de forma adequada para garantir que permanecem presos.

Sempre que as protecções de segurança forem removidas ou danificadas, certifique-se de que todas são recolocadas e firmemente apertadas antes do arranque.

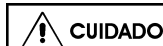
5.6 Acessórios auxiliares e de ferragem

5.6.1 Enchimento e ferragem



A extremidade da tubulação de aspiração da bomba tem de estar completamente mergulhada no produto.

5.6.2 Acessórios auxiliares



Verifique se todos os sistemas eléctrico, hidráulico, pneumático, de vedação e lubrificação (conforme aplicável) estão ligados e a funcionar.





5.6.3 Bombas equipadas com revestimento de aquecimento (camisa de vapor)



A bomba deverá ser submetida a um pré-aquecimento durante, pelo menos, uma hora introduzindo vapor no revestimento de aquecimento, antes de começar a bombear líquidos quentes. Os dados relativos à quantidade, temperatura e pressão do vapor de pré-aquecimento podem ser encontrados no desenho de dimensões. Esta acção é importante para impedir a distorção e manter a folga entre a rotor e o corpo da bomba.

Certifique-se de que a bomba está isolada electricamente. Em seguida, antes de ligar o accionador faça rodar o eixo diversas vezes, à mão (utilizando luvas) para se certificar de que existe liberdade de rotação, dado que as temperaturas elevadas irão provocar a dilatação e o aumento das dimensões dos componentes deverá ser idêntico.

5.7 Partida/ partida da bomba

- a)  **CUIDADO** Certifique-se de que as fontes de abastecimento de líquido de descarga e/ou refrigeração/aquecimento estão LIGADAS antes de colocar a bomba em funcionamento.
- b) FECHÉ parcialmente a válvula de saída mas certifique-se de que a mesma permite a saída do ar do tubo de descarga. Isto é especialmente importante para bombas com mancais de coluna lubrificados pelo próprio líquido bombeado.
- c)  **CUIDADO** Certifique-se de que o nível de líquido no poço de sucção está acima do nível de submersão mínima do corpo da bomba.
- d)  **CUIDADO** Verifique se todas as válvulas de ventilação estão fechadas antes do arranque.
- e) Coloque o motor a funcionar e verifique a pressão de saída.
- f) Se a pressão for satisfatória abra LENTAMENTE a válvula de controlo de saída.
- g)  **CUIDADO** Não coloque a bomba a funcionar com a válvula de saída completamente fechada.
- h) Se NÃO houver pressão ou a pressão estiver BAIXA, PARE a bomba. Consulte a secção 7, *Falhas, causas e soluções*, para o diagnóstico de falhas.

5.8 Colocação da bomba em funcionamento

5.8.1 Bombas com vedação por gaxetas

Se a bomba for vedada por gaxetas, deve haver um pequeno vazamento na sobreposta. Inicialmente, as porcas da sobreposta devem ser apertadas com os dedos. O vazamento deve ocorrer logo após a pressurização da caixa.



A sobreposta deve ser ajustada uniformemente de modo a apresentar um vazamento visível e um alinhamento concêntrico do anel vedador para evitar uma temperatura excessiva. Se não ocorrer nenhum vazamento, o engaxetamento começará a aquecer em excesso. Se houver um sobreaquecimento a bomba deve ser parada e deve arrefecer antes de um novo arranque. Quando a bomba for ligada

novamente certifique-se de que o vazamento está a ocorrer na caixa de empanque. Se estiverem a ser bombeados líquidos quentes, talvez seja necessário afrouxar as porcas da sobreposta para permitir o escoamento.

Bombas fornecidas com caixas de vedação lubrificadas a graxa serão fornecidas com as gaxetas lubrificadas na montagem inicial. Caso não ocorra vazamento de graxa, a caixa sofrerá um sobreaquecimento.

A bomba deve funcionar durante 30 minutos com vazamento regular e as porcas da sobreposta apertadas 10 graus de cada vez, até que o vazamento seja reduzido a um nível aceitável. O assentamento do engaxetamento pode levar outros 30 minutos.



Tenha cuidado ao ajustar a sobreposta numa bomba em funcionamento. É imprescindível o uso de luvas de segurança. Não devem ser usadas roupas largas para evitar ficarem presas no eixo da bomba. As protecções do eixo devem ser recolocadas após terminar o ajuste da sobreposta.



Nunca gire a sobreposta a seco mesmo por pouco tempo.

5.8.2 Bombas vedadas por selo mecânico

Os selos mecânicos não necessitam de ajustes. Qualquer vazamento inicial mínimo será interrompido quando o selo estiver em serviço..

Antes de bombear líquidos sujos é aconselhável se possível colocar a bomba em funcionamento usando líquidos limpos para proteger a superfície do selo.



Uma descarga externa ou arrefecimento rápido deve ser iniciado antes de a bomba ser colocada em funcionamento e deve fluir durante um determinado tempo depois de a bomba parar.

5.8.3 Rolamentos



Se as bombas estiverem a trabalhar numa atmosfera potencialmente explosiva, é recomendável monitorizar a temperatura ou vibração nos rolamentos.

Se as temperaturas dos rolamentos forem monitorizadas, é essencial registar uma temperatura de referência na altura da colocação em serviço e depois que a temperatura dos rolamentos se estabilizar.


- Registe a temperatura (t) dos rolamentos e a temperatura ambiente (ta)


- Faça uma estimativa da provável temperatura ambiente máxima (tb)
- Defina o alarme com $(t+tb-ta+5) ^\circ C$ ($(t+tb-ta+10) ^\circ F$) e o disparo com $100 ^\circ C$ ($212 ^\circ F$) para a lubrificação a óleo e com $105 ^\circ C$ ($220 ^\circ F$) para a lubrificação com graxa.

É importante, principalmente com a lubrificação a graxa, monitorizar as temperaturas dos rolamentos. Após o partido o aumento da temperatura deve ser gradual, atingindo o máximo depois de aproximadamente 1.5 a 2 horas. A partir de então esse aumento de temperatura deve permanecer constante ou ser ligeiramente reduzido com o passar do tempo. (Consulte a secção 5.2.5 para obter mais informações.)

5.8.4 Níveis normais de vibração, alarme e disparo

A título de referência, as bombas geralmente são classificadas como máquinas de suporte rígido dentro dos padrões internacionais de maquinaria giratória e os níveis recomendados a seguir baseiam-se nesses padrões.

 **CUIDADO** Os valores de alarme e disparo para as bombas instaladas devem basear-se nas medições reais (N) obtidas com as bombas em pleno funcionamento, como nova condição.

 Recomenda-se a monitorização regular da vibração da bomba, de forma a possibilitar a detecção de deterioração da mesma ou das condições de funcionamento do sistema. A vibração é medida numa posição adjacente ao mancal de escora.

Para instalações controladas à distância recomenda-se a instalação de dispositivos de monitorização contínua e de alerta e parada automática.

Velocidade da vibração – sem filtrar mm/sec (in./sec) r.m.s.		
Normal	N	$\leq 7.1 (0.28)$
Alarme	N x 1.25	$\leq 9.0 (0.35)$
Disparo deslig	N x 2.0	$\leq 14.2 (0.56)$




5.8.5 Frequência de paragens/arranques

Normalmente os grupos de bombagem permitem o número de sequências igualmente espaçadas de parada/partida por hora indicadas na tabela seguinte. Verifique a capacidade do motor e do sistema de controle/partida antes de colocar o conjunto moto-bomba em serviço.

Classif. do motor kW (hp)	Nº máx. de paragens/ arranques por hora
Até 15 (20)	15
Entre 15 (20) e 90 (120)	10
Acima de 90 (120)	6

Onde forem instaladas bombas de serviço e de reserva, é recomendável que as duas funcionem em semanas alternadas.

5.9 Partida e parada

-  **CUIDADO** Feche a válvula de saída, mas verifique se a bomba funciona nestas condições durante não mais que alguns segundos.
- Pare a bomba.
-  **CUIDADO** Depois de proceder à parada de uma bomba equipada com revestimento de aquecimento (camisa de vapor), mantenha o fornecimento de vapor ligado durante aproximadamente 20 minutos. Mantenha o vapor em circulação nas bombas que estão de reserva.
- Desligue as fontes de abastecimento de líquido de flushing e/ou arrefecimento/aquecimento no momento adequado ao processo.
-  **CUIDADO** Durante as paradas prolongadas e principalmente diante a possibilidade de as temperaturas ambiente caírem abaixo do ponto de congelamento a bomba e quaisquer componentes de arrefecimento e flushing devem ser drenados ou protegidos de alguma forma.

5.10 Operação hidráulica, mecânica e eléctrica

Este produto atende às especificações de desempenho de seu pedido, no entanto, durante a vida útil do produto estas podem mudar. As notas a seguir podem ajudar o utilizador a avaliar as implicações de qualquer mudança. Se ocorrerem dúvidas, entre em contacto com o escritório da Flowserve mais próximo.

5.10.1 Gravidade específica (SG - specific gravity)

A capacidade e a pressão total da bomba em metros (ft/pés) não mudam com a SG, mas a pressão indicada num manómetro é directamente proporcional à SG. A energia absorvida também é directamente proporcional à SG. Portanto, é importante certificar-se de que uma mudança ocorrida na SG não sobrecarrega o accionador da bomba nem pressuriza a bomba excessivamente.

5.10.2 Viscosidade

Para uma determinada vazão, a pressão total é reduzida com o aumento da viscosidade e aumenta com a redução da viscosidade. Para uma determinada vazão, a energia absorvida aumenta com o aumento da viscosidade e diminui com a redução da viscosidade. É importante contactar o escritório da Flowserve mais próximo se estiverem previstas mudanças na viscosidade.

5.10.3 Velocidade da bomba

Uma mudança na velocidade da bomba afecta a vazão, a pressão total, a energia absorvida, NPSH_R o ruído e a vibração. A vazão varia em proporção directa com a velocidade da bomba, a pressão varia na razão da velocidade ao quadrado e a força varia na razão da velocidade ao cubo. O novo trabalho, contudo, também dependerá da curva do sistema. Ao aumentar a velocidade, é importante assegurar que a pressão máxima de trabalho da bomba e a velocidade crítica do eixo não são excedidas, que o motor não entra em sobrecarga, que NPSH_A > NPSH_R e que o ruído e vibração produzidos pela bomba se situam dentro dos limites dos requisitos e regulamentos locais.

5.10.4 Pressão positiva líquida de aspiração (NPSH_A - net positive suction head)

A NPSH disponível (NPSH_A) é uma medida da pressão disponível no líquido bombeado, acima da sua pressão de vapor, na ramificação de aspiração da bomba.

A NPSH necessária (NPSH_R) é uma medida da pressão necessária no líquido bombeado, acima da sua pressão de vapor, para evitar que a bomba entre em cavitação.

É importante que NPSH_A > NPSH_R. A margem entre NPSH_A > NPSH_R deve ser tão grande quanto possível.

Se for sugerida uma mudança na NPSH_A certifique-se de essas margens não são muito afectadas. Consulte a curva de desempenho da bomba para conhecer as exigências exactas, principalmente se a vazão foi alterada.


Se surgirem dúvidas, consulte o escritório da Flowserve mais próximo, para receber aconselhamento e detalhes da margem mínima permitida para a sua aplicação.

5.10.5 Fluxo bombeado

Esse valor não deve ultrapassar a vazão mínima e máxima segura contínua indicado na curva de desempenho da bomba e/ou especificações técnicas (folha de dados).

6 MANUTENÇÃO

6.1 Considerações gerais

 O operador da fábrica é responsável por assegurar a execução de todo o trabalho de manutenção, inspecção e montagem por pessoal autorizado e qualificado, que já esteja familiarizado com o assunto, tendo estudado este manual minuciosamente. (Consulte também a secção 1.6.)

Qualquer serviço na máquina deve ser executado com esta parada. É imprescindível que o procedimento de parada da máquina seja seguido como descrito na secção 5.9.

Os parafusos de fixação das protecções têm de permanecer presos durante a desmontagem das mesmas, conforme descrito na secção 5.5.

Ao terminar o serviço, todas as protecções e dispositivos de segurança devem ser reinstalados e entrar em operação novamente.

Antes de ligar novamente a máquina, as instruções relevantes listadas na secção 5, *Colocação em serviço, arranque, operação e parada*, devem ser observadas.

Os vazamentos de óleo e graxa podem deixar o piso escorregadio. A manutenção da máquina deve sempre iniciar e terminar com a limpeza do piso e da parte externa da máquina.

Se forem necessárias plataformas, escadas e corrimãos para a manutenção, estes devem ser colocados para facilitar o acesso às áreas onde devem ser executadas a manutenção e inspecção. O posicionamento desses acessórios não deve restringir o acesso nem impedir o içamento da peça a ser manipulada.

Quando for usado ar ou gás inerte comprimido no processo de manutenção, o operador e as pessoas ao redor devem ter cuidado e a protecção adequada.

Não borrfite ar ou gás inerte comprimido na pele.

Não direcione um jacto de ar ou gás para outras pessoas.

Nunca use ar ou gás inerte comprimido para limpar roupas.

Antes de trabalhar na bomba, acautele-se no sentido de impedir uma partida descontrolada.

Coloque uma placa de aviso no dispositivo inicial com a mensagem:

"Máquina em reparação: não coloque em funcionamento".

Com equipamento de accionamento eléctrico, trave a abertura do interruptor principal e retire os fusíveis. Coloque uma placa de aviso na caixa de fusíveis ou no interruptor principal, com a mensagem:

"Máquina em reparação: não coloque em funcionamento".

Nunca limpe um equipamento com solventes inflamáveis ou tetracloreto de carbono. Proteja-se contra fumaça tóxica ao usar agentes de limpeza.

6.2 Programação de manutenção



É recomendável adoptar um plano e uma programação de manutenção de acordo com estas Instruções do Utilizador. Essa programação deve abranger:

- Se necessário, monitorize os sistemas auxiliares instalados, para garantir o seu funcionamento correcto.
- As caixas de selagem devem ser ajustadas correctamente de modo a apresentar um escoamento visível e um alinhamento concêntrico da sobreposta para evitar uma temperatura excessiva da caixa ou da sobreposta.
- Verifique se existem vazamentos nas juntas e selo mecânicos. Verifique regularmente se o selo mecânico está a funcionar correctamente.
- Verifique o nível do lubrificante dos rolamentos e se as horas de serviço indicam a necessidade de substituição do lubrificante
- Verifique se a condição de trabalho se encontra na faixa de operação segura para a bomba.
- Verifique a vibração, o nível de ruídos e a temperatura da superfície nos rolamentos para confirmar um funcionamento satisfatório.
- Verifique a remoção da sujeira e poeira das áreas ao redor das aberturas próximas, caixas de mancal e motores.
- Verifique o alinhamento do acoplamento e realinhe, se necessário.

A nossa equipe especialista em manutenção pode ajudá-lo nos registos de manutenção preventiva e disponibilizar a monitorização das condições de temperatura e vibração para identificar o início dos possíveis problemas.

Se forem detectados problemas, deverá ser realizada a seguinte sequência de acções:

- Consulte a secção 7, *Falhas; causas e soluções*, para obter o diagnóstico de falhas.
- Certifique-se de que o equipamento está em conformidade com as recomendações contidas neste manual.
- Entre em contacto com a Flowserve se o problema persistir.

6.2.1 Inspeção de rotina (diária/semanal)



Realize as seguintes verificações e tome as medidas adequadas para corrigir qualquer desvio:

- Verifique o comportamento operacional. Certifique-se de que o ruído, a vibração e as temperaturas dos rolamentos estão normais.
- Certifique-se de que não existem escoamentos anormais de fluidos ou lubrificantes (selo mecânicos estáticos e dinâmicos) e de que os sistemas de vedação (se equipados) estão cheios e a funcionar normalmente.
- Verifique se os escoamentos de selo mecânico estão dentro dos limites aceitáveis.
- Verifique o nível e a condição do óleo lubrificante. Nas bombas lubrificadas com graxa, verifique as horas de serviço desde a última recarga de graxa ou substituição completa de graxa.
- Verifique os acessórios auxiliares, por exemplo de aquecimento/arrefecimento, se instalados, estão a funcionar correctamente.



Consulte os manuais dos equipamentos associados para conhecer as verificações de rotina necessárias.

6.2.2 Inspeção periódica (semestral)



- Verifique os parafusos da base quanto à segurança da fixação e corrosão.
- Verifique os registos de funcionamento da bomba quanto à utilização horária para saber se o lubrificante dos rolamentos precisa de ser substituído.
- O acoplamento deve ser verificado quanto ao seu alinhamento correcto e desgaste dos componentes de accionamento.



Consulte os manuais dos equipamentos associados, para conhecer as verificações periódicas necessárias.

6.2.3 Nova lubrificação

Para obter linhas de orientação gerais, consulte a secção 5.2.5, *Programa de lubrificação*.

Uma análise da temperatura do lubrificante e do rolamento pode ser útil para otimizar os intervalos de substituição de lubrificante.

6.2.4 Vedações mecânicas

Quando os vazamentos atingirem níveis inaceitáveis o selo mecânico tem de ser substituído.

6.2.5 Caixa de empanque

Normalmente, a caixa de selagem é fornecida com um anel de lubrificação, para permitir que a mesma seja lubrificada para o centro da caixa com graxa Molykote 44 Média, ou equivalente, a partir de um Stauffer ou equivalente.

6.3 Peças sobressalentes

6.3.1 Pedidos de peças sobressalentes

A Flowserve guarda os registos de todas as bombas fornecidas. Ao solicitar peças sobressalentes, é necessário fornecer as seguintes informações:

- 1) Número de série da bomba.
- 2) Tamanho da bomba.
- 3) Nome da peça – retirado da secção 8.
- 4) Número da peça – retirado da secção 8.
- 5) Número de peças necessário.

O tamanho e o número de série da bomba constam na sua placa de identificação.

Para garantir o funcionamento contínuo satisfatório, as peças de reposição de acordo com a especificação do projecto original devem ser obtidas na Flowserve. Qualquer mudança efectuada na especificação do projecto original (modificação ou uso de uma peça não padronizada) invalidará o certificado de segurança da bomba.

6.3.2 Armazenamento de peças sobressalentes

Armazene as peças sobressalentes em local limpo e seco, afastado de vibrações. É recomendável fazer a inspecção e novo tratamento das superfícies metálicas (se necessários) com conservantes em intervalos de 6 meses.

6.4 Peças sobressalentes recomendadas

(Para dois anos de funcionamento – de acordo com VDMA 24296)

Ref	Designação	Número de bombas (incluindo bombas de reserva)						
		2	3	4	5	6/7	8/9	10(+)
2100	Eixo	1		2			3	30%
2200	Rotor	1		2			3	30%
2400.1	Luva do eixo – extremidade do lado da bomba	2		3			4	50%
3013	Rolamento - escora	1		2		3	4	50%
3300.1	Rolamento – ponta de eixo	1		2		3	4	50%
3300.2	Rolamento - eixo #	1		2		3	4	50%
3400.1	Luva do eixo intermediária #	2		3			4	50%
3712	Porca de rolamento	1		2		3	4	50%
4120	Semi-acoplamentos do anel de lubrificação #	1		2		3		30%
4130	Conjunto completo de caixa de selagem #	2		3			4	40%
4200	Selo mecânicos mecânicos #	1		2		3		30%
2400.2	Luva – selo mecânico #	2		3			4	50%
4305	Anel de retenção #	4	6	8		9	10	100%
6570.9	Parafuso da luva do eixo para 3400.1 #	2		3			4	50%
4590.1 *	Junta de vedação da carcaça	4	6	8		9	12	150%
4590.2	Junta da flange de descarga	4	6	8		9	12	150%
4610.1	O-ring do rotor	4	6	8		9	12	150%
4610.2	Suporte do O-ring	2		3			4	50%
4610.3	O-ring da luva do selo mecânico mecânico #	2		3			4	50%
-	Extremidade de accionamento	-	-	-	-	-	1	2

Quando necessário devido ao encaixe, como parte da especificação original de montagem.

* Nota: nas bombas CPXRV, substitua os seguintes elementos:

4590.1	Junta da carcaça	8	12	16	18	24	300%
--------	------------------	---	----	----	----	----	------

Peças sobressalentes adicionais para a opção de rotor enchavetada

2912.1/ 2912.2	Porca da rotor	1		2		3	30%	
4610.5	O-ring da rotor	4	6	8		9	12	150%
6700.2	Accionador da rotor	1		2		3	30%	

6.5 Ferramentas necessárias

A seguir é indicada uma variedade de ferramentas necessárias para efectuar a manutenção nestas bombas.

Prontamente disponíveis nos kits de ferramentas padrão e subordinadas ao tamanho da bomba:

- Chaves de pontas abertas (chaves) adequadas a parafusos/porcas M 48
- Chaves de soquetes (chaves), parafusos até M 48
- Chaves Allen, até 10 mm (A/F)
- Algumas chaves de fenda
- Martelo macio

Equipamento mais especializado:

- Extractores de rolamentos
- Aquecedor por indução de rolamentos
- Indicador de teste de discagem
- Chave-C (chave) – para retirar porcas de eixo. (Se for difícil encontrar esses itens, consulte a Flowserve.)

6.6 Torques de aperto da carcaça, caixas de selagem e parafusos de fixação

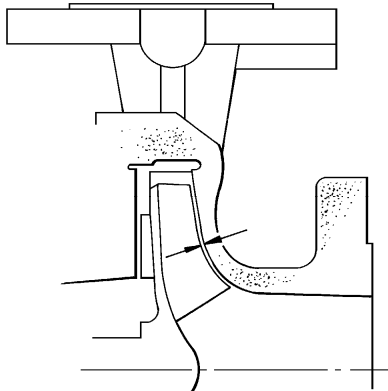
Parafuso de fixação	Tam. do parafuso	Torque de aperto Nm (lbf ft)
Todos, excepto quando indicado de outra forma	M8	16 (12)
	M10	25 (18)
	M12	35 (26)
	M16	80 (59)
	M20	130 (96)
Porca da rotor	M12	16 (12)
	M16	41 (31)
	M22	106 (79)
	M24	135 (100)

⚠ CUIDADO Juntas não metálicas podem originar afrouxamento dos apertos por deslocamento – antes de colocar a bomba em funcionamento, verifique e aperte novamente os parafusos de fixação, aplicando os torques de aperto indicados.

6.7 Ajuste da folga do rotor

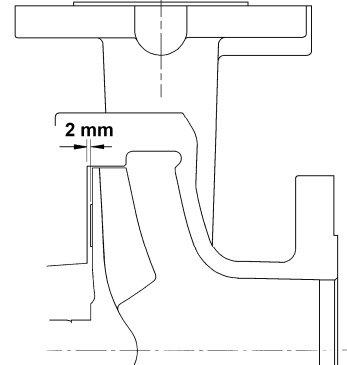
Este procedimento pode ser necessário depois da bomba ter sido desmontada, ou no caso de ser necessária uma folga diferente.

Nas bombas CPXV o ajuste da folga frontal da rotor é o indicado na tabela.



Temp. °C (°F)	Folga da rotor frontal nas bombas CPXV: mm (in.)			
	Rotors até 210 mm	Rotors de 211 mm a 260 mm	Rotors c/ mais de 260 mm*	*150CPXV400 *200CPXV400 *150CPXV500
50 (122)	0.3 (0.012)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	1.0 (0.040)
100 (212)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	1.0 (0.044)
150 (302)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	1.1 (0.044)
200 (392)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	1.2 (0.048)
250 (482)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	0.9 (0.036)	1.3 (0.052)

Nas bombas CPXRV a folga traseira da rotor constitui o ajuste. Regule a folga traseira para 2 mm (0.8 in.) conforme representado na figura seguinte:



- Antes de executar este procedimento nas bombas CPXV ou CPXRV, certifique-se de que todos os selo mecânicos montados podem tolerar uma alteração da respectiva regulação axial, caso contrário será necessário desmontar a unidade e repor a posição axial do selo mecânico após o ajuste da folga da rotor.
- Desmonte o acoplamento caso o mesmo apresente uma limitada flexibilidade axial.
- Registe a folga existente entre o suporte do rolamento [3240.1] e a base [3160.1] utilizando um calibrador de lâminas.
- Afrouxe os parafusos de ajuste do suporte do rolamento [6570.3] e faça recuar este ajustando os parafusos [6570.4] em 2 mm (0.08 in.).

⚠ **Alguns tipos de selo mecânicos podem ver diminuída a respectiva funcionalidade, caso sejam afastados mais de 0.5 mm (0.02 in.) relativamente à posição nominal.**

- Aperte os parafusos do suporte do rolamento de forma uniforme, puxando o suporte em direcção à placa metálica de assentamento, até o rotor entrar em contacto com o corpo da bomba. Rode o eixo, durante este procedimento, até obter um atrito detectável. Esta é a posição de folga zero.

Nota:

O eixo tem de ser rodado no sentido indicado no corpo da bomba e na placa metálica de assentamento.

- f) Coloque um deflectómetro na extremidade do eixo, ajustando-o para zero, ou efectue a medição da folga existente entre o suporte do rolamento [3240.1] e a base [3160.1] e registre o valor da medição.
- g) Afrouxe os parafusos de ajuste do suporte do rolamento [6570.3].
- h) Aperte os parafusos de ajuste [6570.4] de forma uniforme (uma volta de cada vez), até o deflectómetro ou calibrador de lâminas indicar a folga correcta entre a rotor e a posição de folga zero. Esta folga deverá situar-se entre os 0.3 e os 2 mm (0.008 e 0.080 in.) dependendo da natureza do líquido a bombear.
- i) Aperte de forma uniforme os parafusos de ajuste do suporte do rolamento [6570.3], mantendo a leitura do deflectómetro ou calibrador de lâminas no valor correcto. Em seguida, aperte as porcas sextavadas [6580.1] para fixar os parafusos de elevação nas respectivas posições.
- j) Compare os valores original e final da folga entre o suporte do rolamento e a placa metálica de assentamento, para verificar se o movimento do eixo excedeu a tolerância do selo mecânico (sobre/sub-compressão do selo mecânico). Volte a posicionar o selo mecânico para corrigir estas alterações.
- k) Verifique se o eixo pode rodar livremente, sem atrito.
- l) Caso esteja instalado um selo mecânico tipo cartucho, reponha o mesmo nesta altura.
- m) Certifique-se de que a distância de acoplamento entre as extremidades dos eixos (DBSE) é a correcta. Volte a colocar/alinhar se necessário.

6.8 Aberturas para renovação

Com o desgaste ocorrido entre o rotor e o anel do corpo, a eficiência geral do conjunto da bomba diminuirá. Para manter um nível de eficiência ideal, recomenda-se que as folgas indicadas na secção 6.7, *Ajuste da folga o rotor*, sejam mantidas.

No caso dos rolamentos lubrificados pelo produto, recomenda-se que os mesmos sejam reconicionados por forma a manterem a folga diametral indicada na tabela seguinte:

Material da bucha de mancal	Folga diametral na condição conforme instalado
Todos	0.5 mm (0.02 in.)

6.9 Desmontagem



Consulte a secção *Segurança*, antes de desmontar a bomba.



Nas bombas equipadas com revestimento de aquecimento, certifique-se de que a bomba arrefeceu correctamente e suficientemente antes de proceder a trabalhos nas mesmas. Depois de esvaziar o tanque e desligar a bomba, o líquido bombeado flui, através da bomba, para a fossa. Aproximadamente ao fim de 30 minutos, a tubulação de fornecimento de vapor deverá ser fechada.



Antes de desmontar a bomba para fazer uma revisão, verifique se as peças de reposição originais da Flowserve estão disponíveis.

Consulte os desenhos seccionais para obter as referências das peças e respectiva identificação. Consulte a secção 8, *Listas de peças e desenhos*.

6.9.1 Desmontagem da bomba

- a) Desligue da bomba todos as tubulações auxiliares onde aplicável.
- b) Desligue da bomba todas as tubulações de descarga e auxiliares.
- c) Retire a protecção do acoplamento, desmonte o mesmo e retire o motor.
- d) No caso de se tratar de uma unidade lubrificada com óleo, proceda à drenagem do mesmo.
- e) Retire as porcas de aperto da placa metálica de assentamento à base e proceda à elevação da unidade completa.
- f) Registe o valor da folga entre o suporte do rolamento e a placa metálica de assentamento, para poder utilizar este valor durante a montagem na oficina.
- g) Retire o tubo e/ou filtro de aspiração, caso este esteja instalado.
- h) Retire as tubulações de lavagem, conforme apropriado, os parafusos do corpo da bomba e os pernos da flange de descarga.
 - i) Retire a carcaça da bomba.
 - j) Retire as juntas das carcaça da bomba e da flange de descarga e elimine as mesmas. (Será necessário instalar novas juntas durante a montagem.)
- k) Limpe as superfícies de contacto das juntas.

6.9.2 Desmontagem do rotor



NUNCA APLIQUE CALOR PARA DESMONTAR O ROTOR. A PRESENÇA DE ÓLEO OU DE LUBRIFICANTE PODE PROVOCAR UMA EXPLOSÃO.

6.9.2.1 Desmontagem de rotores roscados

- a) Encaixe uma chave de corrente ou aparafuse uma barra nos orifícios do semiacoplamento ou encaixe uma chave de eixos enchavetada directamente no eixo.
- b) Utilizando luvas, eleve a chave acima da bancada de trabalho, rodando o rotor para a esquerda (vista a partir da extremidade do eixo situada do lado do rotor).
- c) Aplique um impulso rápido ao rotor, para a esquerda, para bater com a pega da chave contra a bancada de trabalho ou contra um bloco de madeira. Isto liberta o rotor do eixo.
- d) O rotor desapertado contém um O-ring que deverá ser eliminado. Aplique um O-ring novo durante a montagem.

6.9.2.2 Desmontagem de rotores enchavetados

- a) Retire a porca de aperto do rotor juntamente com o O-ring, o qual deverá ser eliminado. (Será necessário colocar um novo O-ring durante a montagem.)
- b) Puxe o rotor, retirando-o do eixo.
- c) Retire as chavetas do rotor.
- d) Retire a junta de vedação do rotor e elimine-a. (Será necessário, instalar uma nova junta durante a montagem.)

6.9.3 Colunas de suporte, eixos e rolamentos

- a) Retire os dois parafusos que fixam o suporte de rolamento inferior à coluna de suporte inferior.
- b) Retire o suporte de rolamento inferior.

Nota:

Caso estejam instalados rolamentos de carboneto de silício, carbono ou de ferro com grande teor de grafite, deverá tomar todos os cuidados para evitar riscar ou partir estes componentes relativamente frágeis.

- c) Desaperte e retire a(s) coluna(s) de suporte.
- d) Desaperte a secção saliente do eixo antes de retirar a secção seguinte da coluna de suporte.
- e) A secção saliente do eixo deverá permanecer apoiada temporariamente, para evitar o flexionamento ou a ocorrência de danos durante a remoção do(s) acoplamento(s) tubular(es).

6.9.4 Rolamentos, selo mecânicos e eixo superior

- a) Caso a placa metálica de assentamento esteja equipada com um selo mecânico, determine o respectivo tipo e retire os parafusos de fixação da tampa do selo mecânico, bem como todos os parafusos acessíveis de fixação de selo mecânicos do eixo, conforme adequado.
- b) Retire os parafusos da caixa de mancal.

- c) Retire o disco tipo labirinto da placa metálica de assentamento (caso exista).
- d) Puxe a caixa de mancal e o conjunto superior do eixo para fora da placa metálica de assentamento. Tenha o cuidado de manter apoiado o eixo longo, para evitar o flexionamento ou a ocorrência de danos no mesmo ou em quaisquer componentes associados.
- e) Puxe o acoplamento e retire a chaveta de acoplamento.
- f) Desaperte a porca exterior do rolamento (rosca esquerda).
- g) Retire o deflector do lado do accionamento e/ou o selo labirinto (caso exista) do eixo.
- h) Faça deslizar o suporte de rolamento(s), afastando-o do(s) rolamento(s).
- i) Retire a porca de aperto do(s) rolamento(s).
- j) Puxe o(s) rolamento(s).
- k) Afrouxe todos os selos dos parafusos da abraçadeira do eixo e faça deslizar o(s) selo mecânicos(s), bem como a(s) respectiva(s) tampa(s), para fora do eixo. Em seguida, todos os rolamentos ou luvas podem ser retirados, após desapertar todos os parafusos de fixação.

6.10 Verificação das peças


As peças usadas devem ser inspeccionadas antes da montagem, para garantir p correcto funcionamento da bomba. Em particular, o diagnóstico de falhas é fundamental para aumentar a fiabilidade da bomba e da fábrica.

6.10.1 Corpo, caixa de selagem e rotor

Verifique a presença de desgaste excessivo, cavitação, corrosão, erosão ou danos e quaisquer irregularidades nas superfícies de vedação. Substitua-as, se necessário.

6.10.2 Eixo e luva (se instalado)

Obtenha e instale um novo eixo ou luva, caso os anteriormente utilizados apresentem ranhuras, pontos de corrosão ou desgaste.

6.10.4 Juntas e O-rings

Após a desmontagem, elimine e substitua.

6.10.5 Rolamentos

É recomendável que os rolamentos não sejam reutilizados após sua remoção do eixo.

Os rolamentos lisos podem ser reutilizados se tanto a bucha do rolamento como a respectiva luva não apresentarem sinais de desgaste, ranhuras ou corrosão. É recomendável a substituição simultânea da bucha e da luva.

6.11 Montagem

Para montar a bomba, examine os desenhos seccionais. Consulte a secção 8, *Lista de peças e desenhos*.

Verifique se as roscas, juntas e as superfícies de contacto dos O-rings estão limpas. Aplique selador de roscas aos acessórios de tubulação roscados sem juntas nas faces.

6.11.1 Selo mecânico ou selagem por gaxetas

(Caso não exista selo mecânico mecânico ou caixa de gaxetas na placa metálica de assentamento, passe para a secção 6.11.2, *Suporte da caixa de mancal de escora e subconjunto do eixo*.)

Nos casos em que é utilizado um selo mecânico, é necessária uma limpeza profunda durante a montagem. Em muitas circunstâncias poderá ser utilizado um selo mecânico tipo cartucho pré-montado. Quando não for este o caso, as faces de vedação têm de ser verificadas para garantir que não apresentam riscos ou outros danos.

- Utilize azeite para encaixar elastómeros.
- Se existir um pino anti-rotação, certifique-se de que o mesmo fica devidamente encaixado na respectiva ranhura.
- Pressione cuidadosamente a(s) base(s) do(s) selo mecânico(s) contra a respectiva zona de encaixe, de forma a não ficarem deformados nem sofrerem danos.

- Nota:** Proceda de acordo com as instruções específicas do fabricante do selo mecânico.

Nos casos em que exista uma caixa de gaxetas, monte a mesma antes de a instalar no eixo, procedendo da seguinte forma:

- Posicione cada anel de gaxeta na caixa individualmente, de forma uniforme e firme.
- Verifique se a luva do eixo roda livremente depois de apertar o encaixar o primeiro anel.
- Desloque as juntas a meia esquadria (45 graus) 90 graus umas das outras, no interior da caixa.
- Insira os dois anéis de gaxetas interiores.
- Insira ambas as partes do anel de selagem (se necessário).
- Insira os restantes anéis de gaxetas.
- Posicione a sobreposta perpendicularmente ao último anel, aperte à mão as porcas da sobreposta e instale no conjunto da caixa de mancal

Nota:

As bombas de poço equipadas com revestimento de aquecimento (camisa de vapor) dispõem de selagem por gaxetas na placa metálica de assentamento.

6.11.2 Suporte da caixa de mancal de escora e subconjunto do eixo

- Limpe o interior do suporte de rolamentos e os anéis dos rolamentos.
- No caso dos rolamentos lubrificados a graxa, encha a ranhura interna do anel de retenção do suporte do rolamento [2530.1] com a graxa lubrificante adequada. Em seguida, os três pequenos anéis de lubrificação podem ser inseridos nesta ranhura interna.
- Seguidamente, o subconjunto do anel de retenção do suporte do rolamento e a luva do rolamento [2400.3], aplicáveis a eixos dos tamanhos 3 e 4, deverão ser colocados sobre o eixo, antes de fixar a caixa de mancal de escora. O anel de retenção tem de apresentar as ranhuras da chave C viradas para a extremidade do lado do rotor.
(**Nota 1:** Nas unidades equipadas com um selo mecânico patenteado na placa metálica de assentamento, esta e qualquer outra caixa deverão passar sobre o eixo antes da porca exterior do mancal de escora.)
(**Nota 2:** No caso da unidade estar equipada com um selo mecânico patenteado a vapor PTFE, este é montado no anel de bloqueio como um subconjunto. Coloque o rolamento de escora no eixo. Caso seja necessário montar um par opcional de rolamentos de escora, estes têm de ser montadas "costas com costas", conforme descrito a seguir.)
- Pressione a o mancal de escora contra o eixo, utilizando equipamento para proporcionar uma distribuição uniforme e constante da força aplicada à pista interior.
- Uma caixa de mancal de escora lubrificada por banho de óleo constitui é opcional.
- Caso seja utilizada lubrificação por graxa, utilize uma espátula para encher os lados do rolamento com graxa lubrificante de classe NLGI 3.
Nota: Em ambientes de funcionamento que apresentem vapores de solventes/ácidos agressivos, poderá ser necessário utilizar uma graxa lubrificante especial de flúor-silicone (Molykote FS3451). Encha o rolamento com graxa à mão, dado que o mesmo não dispõe de copos de lubrificação.
- Coloque a porca auto-bloqueável do rolamento de escora no eixo e aperte-a com uma chave C.

- h) Coloque o O-ring no suporte do rolamento e lubrifique o núcleo do suporte e o O-ring com óleo.
- i) Certifique-se de que as arestas da chaveta do acoplamento do eixo não apresentam rebarbas. Caso sejam utilizados selos opcionais patenteados, do tipo labirinto, na caixa de mancal, os O-rings deverão ser lubrificados com óleo para facilitar a montagem.
- j) Instale o suporte do rolamento no eixo/conjunto do rolamento e aparafuse o anel de bloqueio do suporte do rolamento ao suporte. Aperte o anel de bloqueio do suporte do rolamento utilizando uma chave C.

Nota:

Rosca esquerda.

- k) Verifique se o eixo roda livremente.
- l) As unidades equipadas com uma caixa de mancal lubrificada por óleo podem ser montadas com calços de enchimento colocados entre o pedestal do motor e o espaçador do mesmo. Os calços de enchimento são ajustados de fábrica, para garantir o alinhamento entre os eixos da bomba e do motor, devendo ser novamente colocados nas posições originais.
- m) Para montar uma luva de eixo inter-rolamentos, faça deslizar a mesma ao longo do eixo, a partir do lado do rotor, e aperte o parafuso de guia da luva.
- n) Para montar a luva do lado da bomba, faça deslizar a mesma ao longo do eixo; esta é guiada pelo rotor.

6.11.3 Buchas dos rolamentos

- a) Se a profundidade do poço e a velocidade da bomba forem tais que obriguem à instalação de um rolamento intermédio, este está inserido na coluna de suporte superior. A bucha do lado da bomba é montada no suporte de bucha situado na extremidade do lado da bomba [3240.2].
- b) Quando proceder à montagem da bucha do rolamento intermédio ou da bucha do rolamento do lado da bomba, estas têm de ser encaixadas de forma a que a extremidade chanfrada entre em primeiro lugar.

Nota:

A orientação tem de ser verificada, para garantir que os pinos de bloqueio [6570.10] estão correctamente alinhados.

6.11.4 Instalando o subconjunto do eixo

- a) Em primeiro lugar, antes de proceder à montagem do subconjunto do eixo na placa metálica de assentamento, aperte o tubo de suspensão superior/subconjunto da bucha do rolamento à placa metálica de assentamento.

- b) Se o poço tiver pouca profundidade, poderá existir apenas um tubo de suspensão inferior. Neste caso, o tubo de suspensão inferior e o suporte do rolamento/bucha do lado da bomba terão de ser montados na placa metálica de assentamento, para suportar o subconjunto do eixo.

Nota:

Se existir um tubo de suspensão superior, o tubo de suspensão inferior e o suporte do rolamento/bucha do lado da bomba apenas deverão ser montados após a montagem do subconjunto do eixo. Instale o conjunto do eixo na base do motor e na placa metálica de assentamento, até a folga (por cima) ser, aproximadamente de 4 mm (0.16 in.).

- c) Instale os parafusos sextavados do suporte do rolamento e os parafusos sextavados de ajuste, bem como as porcas sextavadas, mas não os aperte.
- d) Pressione o deflector na direcção do eixo, onde aplicável. Este deverá ser colocado a uma distância de 0.5 a 2 mm (0.02 a 0.08 in.) do suporte do rolamento.
- e) Rode o eixo para verificar se gira livremente e não apresenta fricção.
- f) Volte a colocar o acoplamento

6.11.5 Montagem do rotor e do corpo

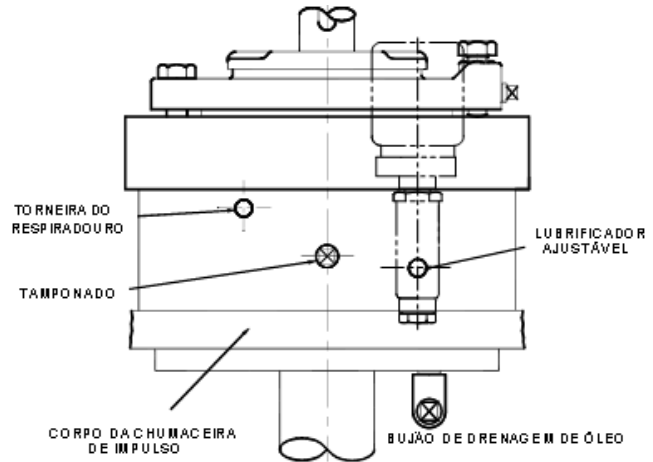
6.11.5.1 Montagem de rotores roscados

- a) Coloque um O-ring novo no rotor, utilizando uma pequena quantidade de graxa lubrificante para manter o mesmo no lugar. Aplique um composto anti-gripagem (que não contenha cobre) na rosca do rotor, para facilitar a posterior remoção.
- b) Monte o rotor no eixo.
- c) Aperte o rotor. Utilize o mesmo método que o descrito para a desmontagem, mas rodando no sentido oposto. Algumas pancadas "secas" permitirão o aperto correcto do rotor.
- d) Limpe a cavidade do corpo e as superfícies de contacto na posição da junta.
- e) Coloque uma nova junta da carcaça.
- f) Monte a carcaça com uma nova junta na descarga.
- g) Aperte os parafusos sextavados da carcaça de acordo com os torques de aperto especificados.
- h) Verifique a folga frontal do rotor, comparando-a com o valor original, ou utilize o procedimento recomendado para ajustar o mesmo, conforme necessário. (Consulte a secção 6.7, *Ajuste da folga do rotor.*)
- i) Verifique a liberdade de rotação da rotor dentro do corpo da bomba.

6.11.5.2 Montagem de rotores enchavetados

- a) Coloque uma nova junta do rotor na cabeça cilíndrica do eixo.
- b) Monte as chavetas do rotor.
- c) Monte o rotor no eixo.
- d) Coloque um novo O-ring na ranhura da porca de aperto do rotor.
- e) Aplique um composto anti-gripagem (que não contenha cobre) na rosca da porca do rotor, para facilitar a posterior remoção.
- f) Rosque a porca do rotor no eixo e aperte a mesma.
- g) Limpe a cavidade da carcaça e as superfícies de contacto na posição da junta.
- h) Coloque uma nova junta da carcaça.
- i) Monte a carcaça da bomba com uma nova junta de descarga.
- j) Aperte os parafusos sextavados do corpo de acordo com os torques de aperto especificados.
- k) Verifique a folga frontal do rotor, comparando-a com o valor original, ou utilize o procedimento recomendado para ajustar o mesmo, conforme necessário. (Consulte a secção 6.7, *Ajuste da folga do rotor.*)
- l) Verifique a liberdade de rotação do rotor dentro do corpo da bomba.

- e) Volte a instalar o motor (verifique o sentido de rotação correcto) e, em seguida, proceda à montagem do elemento de acoplamento e das protecções.
- f) Se tudo estiver em condições, prossiga com o procedimento descrito na secção 4, *Instalação* e secção 5, *Colocação em serviço, partida,, operação e parada.*


6.11.6 Montagem do selo mecânico de cartucho (se instalado)

- a) Para ajustar, ou reajustar, um selo mecânico de cartucho equipado com um anel de estrangulamento de PTFE de ajuste e sem cliques de ajuste separados, aperte à mão as porcas dos pernos roscados da tampa do selo mecânico e, em seguida, aperte totalmente os parafusos da luva utilizando os torques de aperto recomendados.
- b) Aperte as porcas dos pernos roscados da tampa do selo mecânico utilizando os torques de aperto recomendados.

6.11.7 Acoplamento, motor e auxiliares

- a) Volte a ligar as tubulações e acessórios auxiliares da bomba.
- b) Instale a bomba no poço e proceda à ligação da restante tubulação e acessórios.
- c) Volte a verificar a liberdade de rotação do eixo, rodando-o à mão.
- d) Se a bomba estiver equipada com uma caixa de mancal de escora lubrificada a óleo, certifique-se de que o respirador e lubrificador de óleo estão montados nas torneiras correctas, conforme indicado a seguir, e proceda ao enchimento com o tipo e quantidade correctos de óleo através do lubrificador.

7 FALHAS; CAUSAS E SOLUÇÕES

SINTOMA DA FALHA

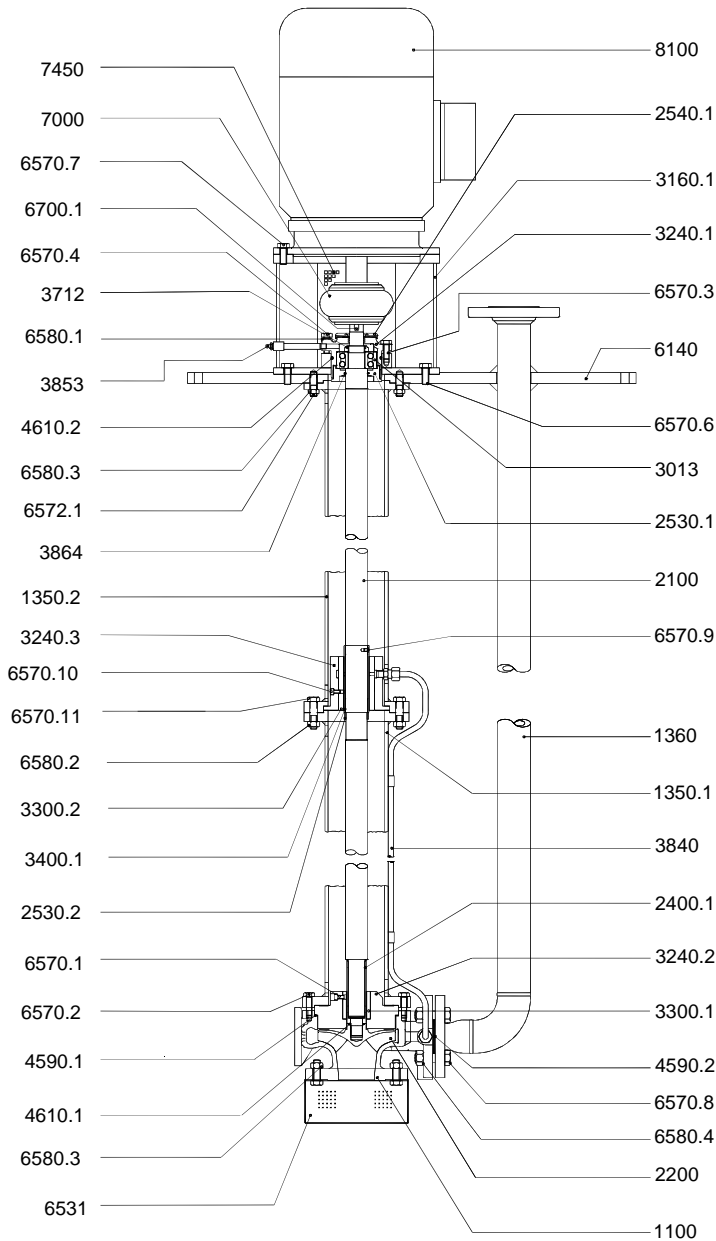
A bomba sobreaquece e emperra													
↓ Os rolamentos têm uma vida útil curta													
↓ A bomba vibra e faz barulho													
↓ O selo mecânico tem uma vida útil curta													
↓ O selo mecânico vaza excessivamente													
↓ A bomba consome energia em excesso													
↓ A bomba perde a escorva após a partida													
↓ Pressão insuficiente fornecida													
↓ Capacidade insuficiente fornecida													
↓ A bomba não fornece líquido													
CAUSAS PROVÁVEIS						POSSÍVEIS CORRECÇÕES							
A. Problemas do sistema													
●	●									●	●	Margem insuficiente entre a pressão de aspiração e a pressão de vapor.	Verifique se $NPSH_A > NPSH_R$, submersão adequada, perdas nos filtros e acessórios.
						●	●	●				Volume excessivo de ar ou gás no líquido.	Verifique e purgue as tubulações e o sistema.
	●					●	●	●				Entrada do tubo de aspiração insuficientemente submersa.	Verifique o desenho do sistema.
							●	●	●			Velocidade muito baixa.	CONSULTE A FLOWSERVE.
						●						Velocidade muito alta.	CONSULTE A FLOWSERVE.
							●	●	●			Pressão total do sistema acima da pressão diferencial da bomba.	Verifique as perdas do sistema. Corrija ou CONSULTE A FLOWSERVE.
						●						Pressão total do sistema abaixo da pressão projectada da bomba.	
						●						Gravidade específica do líquido diferente da projectada.	Verifique e CONSULTE A FLOWSERVE.
						●	●	●				Viscosidade do líquido diferente da projectada.	
●	●											Operação com capacidade muito baixa.	Meça o valor e verifique o mínimo permitido. Corrija ou CONSULTE A FLOWSERVE.
	●	●				●						Operação com capacidade alta.	Meça o valor e verifique o máximo permitido. Corrija ou CONSULTE A FLOWSERVE.
B. Problemas mecânicos													
●	●	●	●	●	●							Desalinhamento devido a tensão das tubulações.	Verifique as conexões da flange e elimine as tensões usando acoplamentos elásticos ou um método permitido.
		●										Desenho da base inadequado.	Verifique a instalação da placa metálica de assentamento: aperte, ajuste. aplique argamassa na base, conforme a necessidade.
	●	●	●	●	●							Eixo curvado.	Verifique se os vazamentos do eixo estão dentro dos valores aceitáveis. CONSULTE A FLOWSERVE.
●	●	●			●							Parte giratória roça na parte estática internamente.	Verifique e CONSULTE A FLOWSERVE, se necessário.
●	●	●	●	●								Rolamentos desgastados.	Substitua os rolamentos.
					●		●	●				Superfícies desgastadas do anel de desgaste.	Substitua o anel de desgaste/superfícies desgastadas.
	●							●	●			Rotor danificado ou com desgaste.	Substitua ou CONSULTE A FLOWSERVE para uma melhor selecção de materiais.
				●								Vazamento sob a luva devido a falha da junta.	Troque a junta e verifique o dano.

SINTOMA DA FALHA

A bomba sobreaquece e emperra											
⇓ Os rolamentos têm uma vida útil curta											
⇓ A bomba vibra e faz barulho											
⇓ O selo mecânico tem uma vida útil curta											
⇓ O selo mecânico vaza excessivamente											
⇓ A bomba consome energia em excesso											
⇓ A bomba perde a escorva após a partida											
⇓ Pressão insuficiente fornecida											
⇓ Capacidade insuficiente fornecida											
⇓ A bomba não fornece líquido											
										CAUSAS PROVÁVEIS	POSSÍVEIS CORRECÇÕES
		●	●							Luva do eixo desgastada ou escoriada ou que se afasta do centro.	Verifique e renove as peças com defeito.
		●	●	●						Selo mecânico instalado inadequadamente.	Verifique o alinhamento das superfícies ou peças danificadas e o método de montagem utilizado.
		●	●	●						Tipo incorrecto de selo mecânico para as condições de funcionamento.	CONSULTE A FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						Eixo que se afasta do centro devido a rolamentos desgastados ou desalinhamento.	Verifique o desalinhamento e corrija, se necessário. Se o alinhamento estiver satisfatório, verifique se há desgaste excessivo nos rolamentos.
●	●	●	●	●						Rotor desbalanceado, resultando em vibração.	Verifique e CONSULTE A FLOWSERVE.
		●	●	●					Sólidos abrasivos no líquido bombeado.		
		●	●						Desalinhamento interno impedindo que o anel de selo e o assento se toquem adequadamente.		
		●	●							Selo mecânico mecânico girou a seco.	Verifique as condições do selo mecânico e a origem do funcionamento a seco e corrija.
		●	●							Desalinhamento interno devido a reparações incorrectas, originando fricção do rotor.	Verifique o método de montagem, possível dano ou estado de limpeza durante a montagem. Corrija ou CONSULTE A FLOWSERVE, se necessário.
●	●	●								Impulso excessivo provocado por falha mecânica dentro da bomba.	Verifique o estado de desgaste do rotor, respectivas folgas e passagens de líquido.
	●	●								Excesso de graxa nos rolamentos de esferas.	Verifique o método de lubrificação.
	●	●								Falta de lubrificação nos rolamentos.	Verifique as horas de serviço desde a última substituição de lubrificante, a escala e respectivos dados básicos.
	●	●								Instalação incorrecta dos rolamentos (danos durante a montagem, montagem incorrecta, tipo errado de rolamento etc.).	Verifique o método de montagem, possível dano ou estado de limpeza durante a montagem e tipo de rolamento usado. Corrija ou CONSULTE A FLOWSERVE, se necessário.
	●	●								Rolamentos danificados devido a contaminação.	Verifique a fonte de contaminação e troque os rolamentos danificados.
C. PROBLEMAS ELÉCTRICOS NO MOTOR											
	●		●	●	●					Sentido incorrecto da rotação.	Inverta 2 fases na caixa do terminal do motor.
			●		●					Motor a funcionar apenas com 2 fases.	Verifique a fonte de alimentação e os fusíveis.
●	●								●	Motor a funcionar muito lentamente.	Verifique as ligações da caixa do terminal do motor e a tensão.

8 LISTAS DE PEÇAS E DESENHOS

8.1 CPXV



Desenho retirado de B736/048, folha 1, ref F

Item	Descrição
1100	Corpo
1350.1	Tubo de coluna (inferior)
1360	Tubo de descarga
2100	Eixo
2200	Rotor
2400.1	Luva
2400.3	Luva *
2530.1	Anel de retenção
2540.1	Deflector (líquido)
3013	Rolamento de esferas de impulso
3160.1	Pedestal do motor
3240.1	Suporte do rolamento
3240.2	Suporte do rolamento
3300.1	Bucha de rolamento
3712	Porca de aperto do rolamento
3840	Tubo de lubrificação
3853	Copo de lubrificação
3864	Retentor de graxa (anéis)
4590.1	Junta
4590.2	Junta
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6140	Placa metálica de assentamento
6570.1	Parafuso
6570.2	Parafuso
6570.3	Parafuso
6570.4	Parafuso
6570.6	Parafuso
6570.7	Parafuso
6570.8	Parafuso
6572.1	Pino
6580.1	Porca
6580.3	Porca
6580.4	Porca
6700.1	Chave
7000	Acoplamento
7450	Protecção do acoplamento
8100	Motor

Peças intermédias dos rolamentos (quando necessárias)

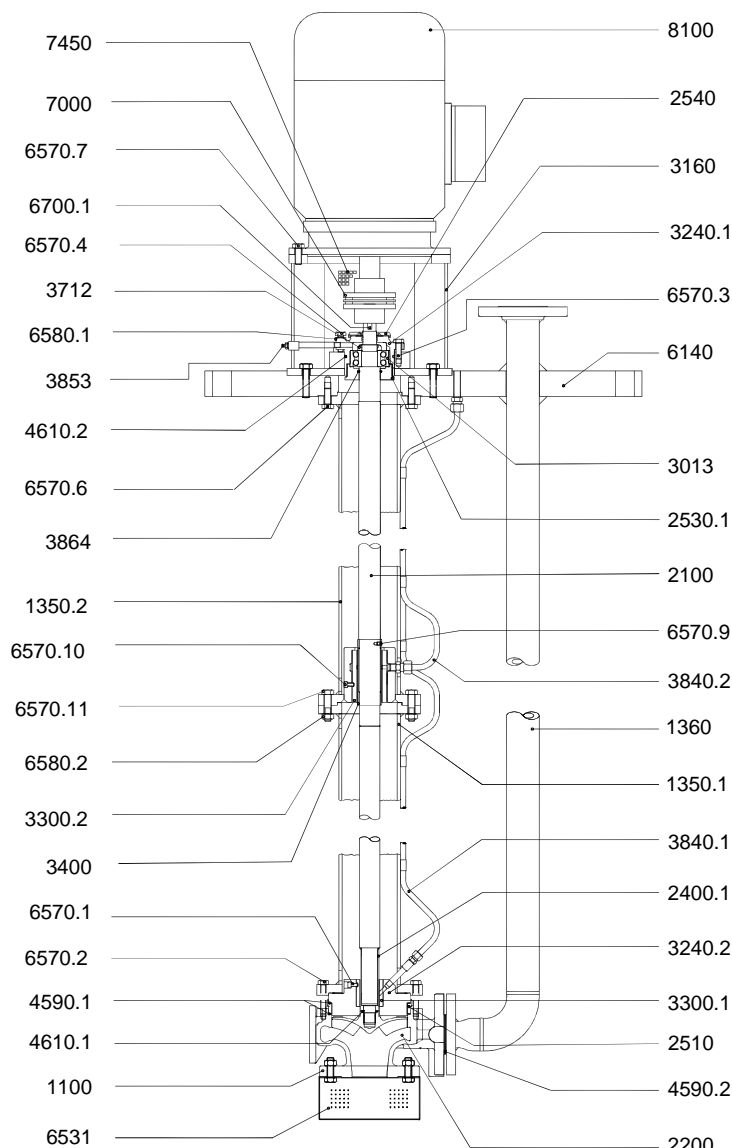
1350.2	Tubo de coluna
2530.2	Anel de retenção
3240.3	Suporte do rolamento
3300.2	Bucha de rolamento (intermédio)
3400.1	Luva do rolamento (intermédio)
6570.9	Parafuso
6570.10	Parafuso
6570.11	Parafuso
6580.2	Porca

Item opcional

6531	Filtro de aspiração
------	---------------------

* Não mostrados. (Nota: não é necessária luva do mancal de escora nos eixos dos tamanhos 1 e 2.)

8.2 CPXRV



Desenho retirado de B736/105, folha 1, ref A

Item	Descrição
1100	Corpo
1350.1	Tubo de coluna (inferior)
1360	Tubo de descarga
2100	Eixo
2200	Rotor
2400.1	Luva
2400.3	Luva *
2510	Anel de distanciamento
2530.1	Anel de retenção
2540	Deflector (líquido)
3013	Rolamento de esferas de impulso
3160	Pedestal do motor
3240.1	Suporte do rolamento
3240.2	Suporte do rolamento
3300.1	Bucha de rolamento
3712	Porca de aperto do rolamento
3840.1	Tubo de lubrificação
3853	Copo de lubrificação
3864	Retentor de graxa (anéis)
4590.1	Junta
4590.2	Junta
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6140	Placa metálica de assentamento
6570.1	Parafuso
6570.2	Parafuso
6570.3	Parafuso
6570.4	Parafuso
6570.6	Parafuso
6570.7	Parafuso
6580.1	Porca
6700.1	Chave
7000	Acoplamento
7450	Protecção do acoplamento
8100	Motor

Peças intermédias dos rolamentos (quando necessárias)

1350.2	Tubo de coluna
3300.2	Bucha de rolamento (intermédio)
3400	Luva do rolamento (intermédio)
3840.2	Tubo de lubrificação
6570.9	Parafuso
6570.10	Parafuso
6570.11	Parafuso
6580.2	Porca

Item opcional

6531	Filtro de aspiração
------	---------------------

* Não mostrados. (Nota: não é necessária luva de mancal de escora nos eixos dos tamanhos 1 e 2.)

8.3 CPXV com revestimento

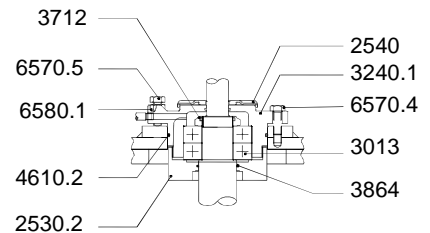
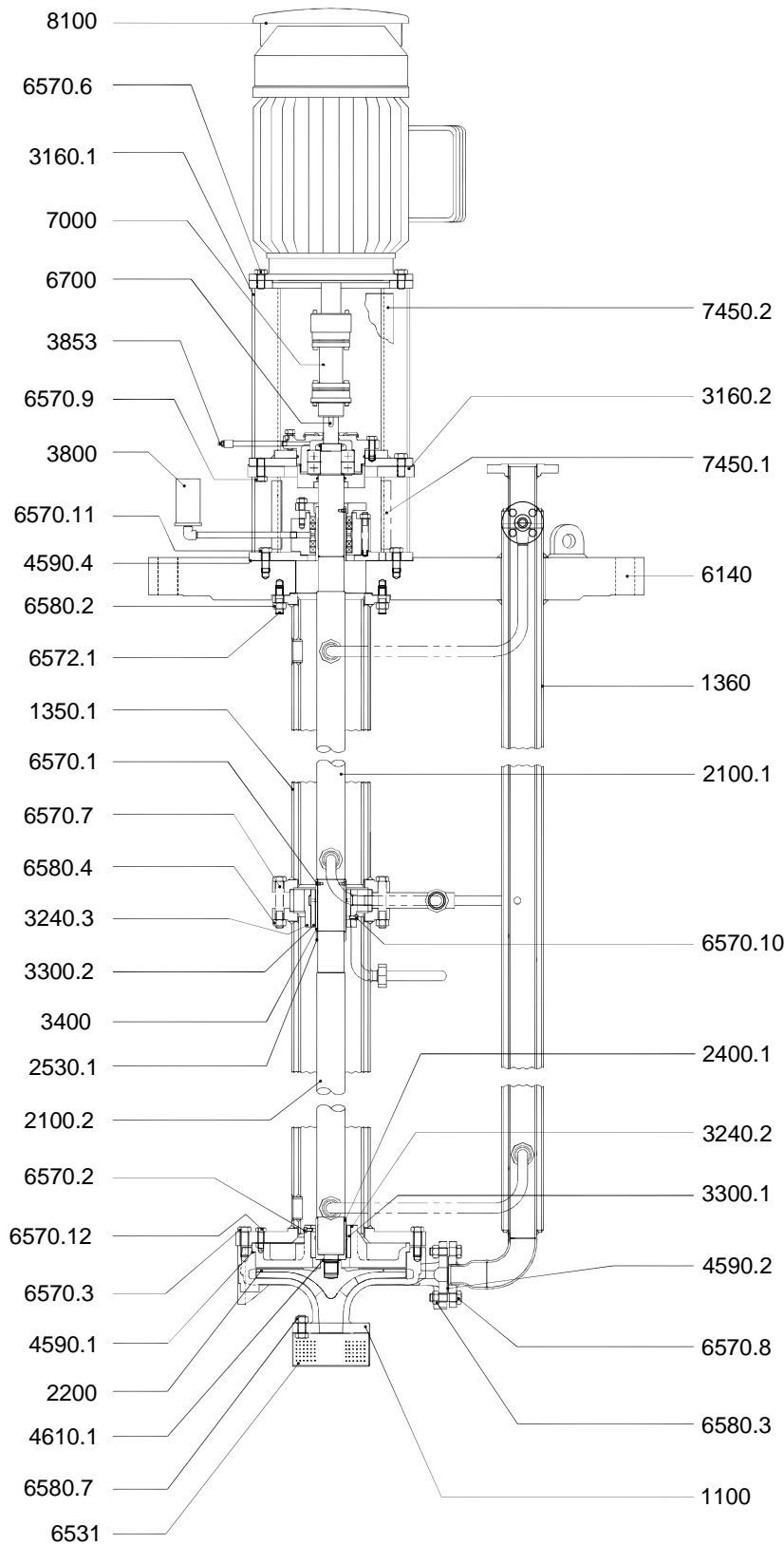


Imagem de parte do mancal de escora

Desenho retirado de B736/048, folha 5, ref F

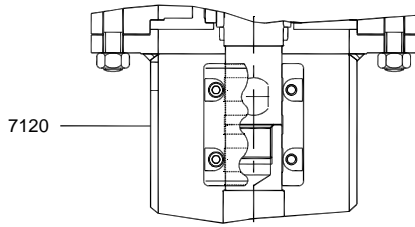
CPXV com revestimento

Item	Descrição
1100	Corpo
1350.1	Tubo de coluna (inferior)
1360	Tubo de descarga
2100.1	Eixo
2100.2	Eixo
2200	Rotor
2400.1	Luva
2400.3	Luva *
2530.1	Anel de retenção
2530.2	Anel de retenção
2540	Deflector (líquido)
3013	Rolamento de esferas de impulso
3160.1	Pedestal do motor
3160.2	Pedestal do motor (espaçador)
3240.1	Suporte do rolamento
3240.2	Suporte do rolamento
3240.3	Suporte do rolamento
3300.1	Bucha de rolamento
3300.2	Bucha de rolamento
3400	Luva do rolamento
3712	Porca de aperto do rolamento
3800	Lubrificante
3853	Copo de lubrificação
3864	Retentor de graxa (anéis)
4590.1	Junta
4590.2	Junta
4590.4	Junta **
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6140	Placa metálica de assentamento
6531	Filtro de aspiração
6570.1	Parafuso
6570.2	Parafuso
6570.3	Parafuso
6570.4	Parafuso
6570.5	Parafuso
6570.6	Parafuso
6570.7	Parafuso
6570.8	Parafuso
6570.9	Parafuso
6570.10	Parafuso
6570.11	Parafuso
6570.12	Parafuso
6572.1	Pino
6580.1	Porca
6580.2	Porca
6580.3	Porca
6580.4	Porca
6580.7	Porca
6700	Chave
7000	Acoplamento
7450.1	Protecção (eixo)
7450.2	Protecção (acoplamento)
8100	Motor

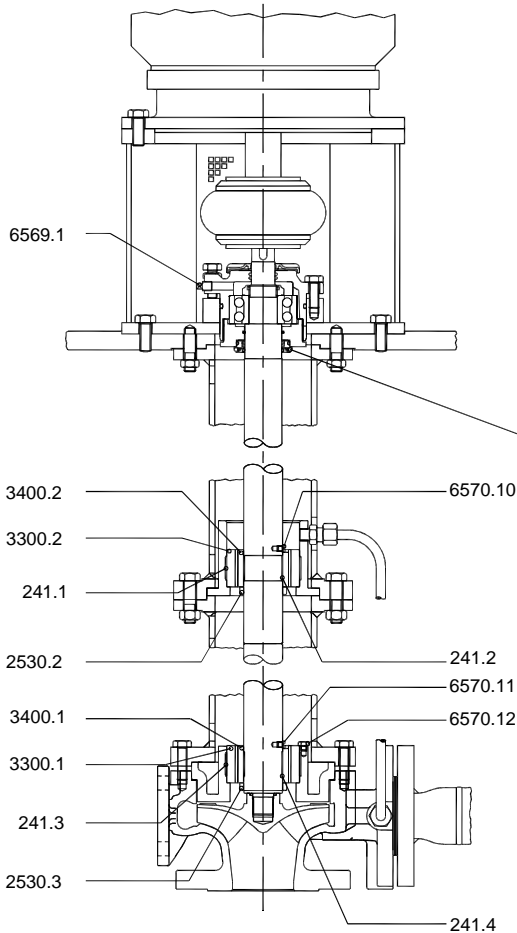
* Não mostrados. (Nota: não é necessária luva de mancal de escora nos eixos de tamanho 1 e 2.)

** Selagem líquida usada em montagens específicas.

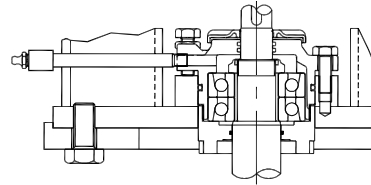
8.4 Opções de rolamentos para CPXV e CPXRV



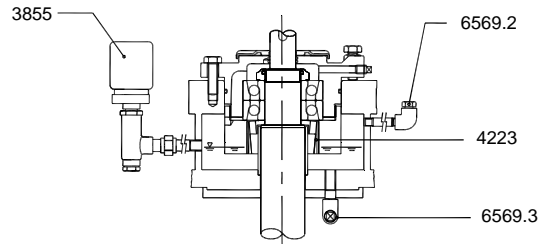
Acoplamento rígido do eixo



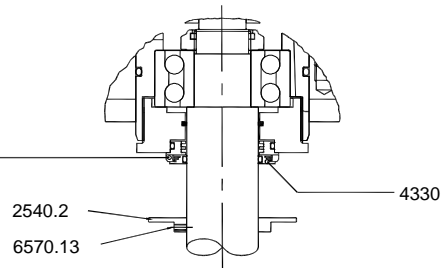
Desenho retirado de B736/048, folha 3, ref F



Par de rolamentos de contacto angular a 40°, lubrificadas a graxa. (Sem montagem de luva [2400.3] nos eixos dos tamanhos 1 e 2.)



Par de rolamentos de contacto angular a 40°, com opção de lubrificação a óleo. (Sem montagem de luva nos eixos dos tamanhos 1 e 2.)



Anel tipo labirinto, patenteado, montado no anel de retenção. Representado com deflector opcional

Opção de acoplamento rígido

Item	Descrição
7120	Acoplamento rígido (separado)

Opção de rolamentos lineares de carboneto de silício

241.2	Anel de tolerância
241.3	Anel de tolerância
241.4	Anel de tolerância
2530.2	Anel de retenção
2530.3	Anel de retenção
3300.1	Bucha de rolamento
3300.2	Bucha de rolamento (intermédio)
3400.1	Luva do rolamento
3400.2	Luva do rolamento (intermédio)
6569.1	Bujão

6570.10	Parafuso
6570.11	Parafuso
6570.12	Parafuso

Opção de lubrificação a óleo

3855	Lubrificador de nível constante
4223	Anel de bombagem
6569.2	Bujão (respiradouro)
6569.3	Bujão (drenagem de óleo)

Opção de anel do tipo labirinto

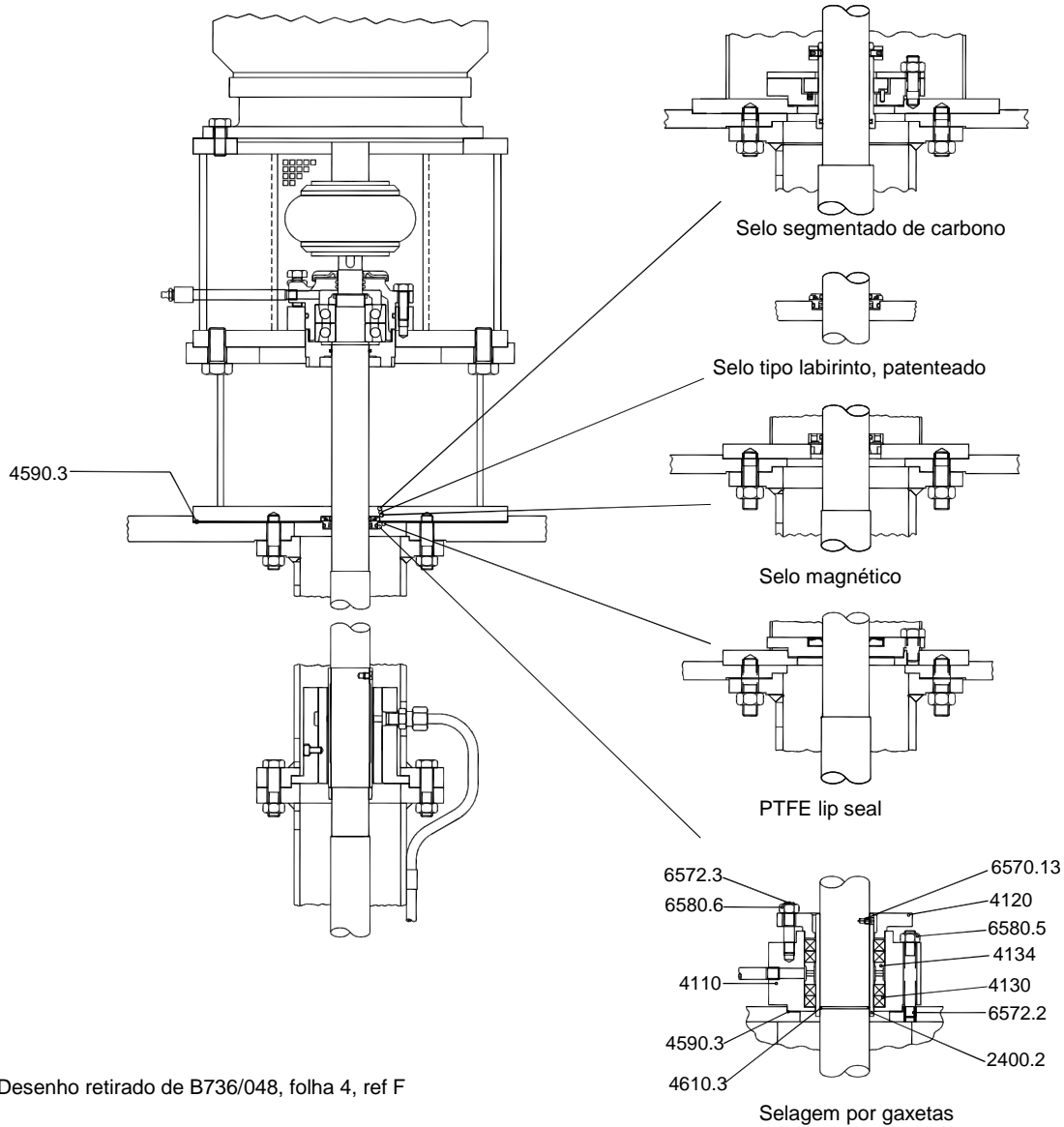
4330	Anel tipo labirinto
------	---------------------

Deflector opcional (pequenas profundidades)

2540.2	Deflector (líquido)
6570.13	Parafuso

8.5 Opções de estanquicidade e accionamento para modelos CPXV e CPXRV

8.5.1 Opções de estanquicidade



Desenho retirado de B736/048, folha 4, ref F

Item	Descrição
4590.3	Junta *

* Selo mecânico líquido utilizado em montagens específicas.

Opção de selo mecânico segmentado de carbono

4305	Anel selagem do eixo
------	----------------------

Selo mecânico tipo labirinto, patenteado

4330	Anel tipo labirinto
------	---------------------

Opção de selo mecânico magnético

4305	Anel selagem do eixo
------	----------------------

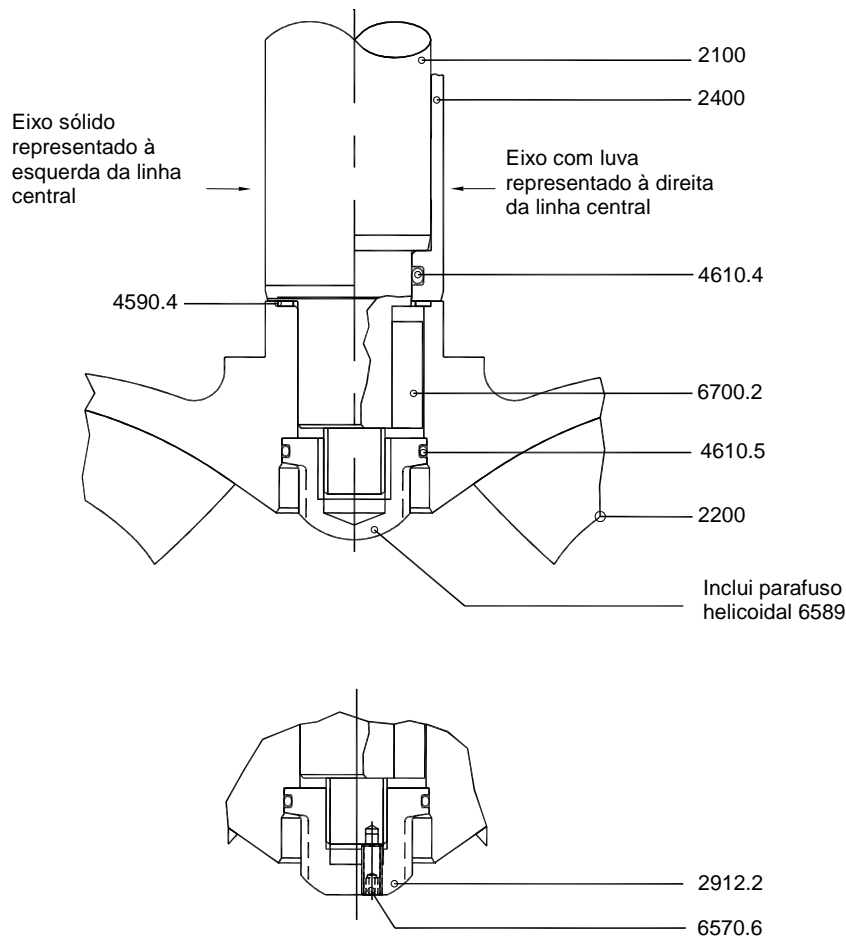
Opção de anel de retenção de PTFE

4305	Anel selagem do eixo
------	----------------------

Opção de caixa de empanque

2400.2	Luva
4110	Corpo da caixa de empanque
4120	Empanque
4130	Caixa de empanque
4134	Anel de lubrificação
4590.3	Junta
4610.3	O-ring
6570.13	Parafuso
6572.2	Pino
6572.3	Pino
6580.5	Porca
6580.6	Porca

8.5.2 Eixo de chavetas



Desenho do eixo de chavetas para aço inoxidável 304/316 e superior.
Parafuso de fixação com selante PTFE (Loctite 577).

Desenho retirado de B731/1644, folha 2, ref -

Item	Descrição
2100	Eixo
2200	Rotor
2400	Luva (se montada)
2912.1	Porca do rotor
2912.2	Porca do rotor
4590.4	Junta
4610.4	O-ring (se equipado com luva)
4610.5	O-ring
6570.6	Parafuso
6700.2	Chave

8.6 Permutabilidade das peças

Tam. da bomba CPXV	Suporte do rolamento	Junta da carcaça	Rolamento linear c/ Fluorosint	Rolamento linear de carboneto de silício
40-25CPXV125	1	1	1	1
50-32CPXV125	1	1	1	1
65-40CPXV125	1	1	1	1
80-50CPXV125	1	1	1	1
100-80CPXV125	1	1	1	1
32-20CPXV160	1	2	1	1
40-25CPXV160	1	2	1	1
50-32CPXV160	1	2	1	1
65-40CPXV160	1	2	1	1
80-50CPXV160	1	2	1	1
100-65CPXV160	2	2	2	1
125-100CPXV160	2	2	2	1
32-20CPXV200	1	3	1	1
40-25CPXV200	1	3	1	1
50-32CPXV200	1	3	1	1
65-40CPXV200	1	3	1	1
80-50CPXV200	1	3	1	1
100-65CPXV200	2	3	2	1
125-100CPXV200	2	3	2	1
40-25CPXV250	2	4	2	1
50-32CPXV250	2	4	2	1
65-40CPXV250	2	4	2	1
80-50CPXV250	2	4	2	1
100-65CPXV250	2	4	2	1
125-100CPXV250	3	4	2	2
150-125CPXV250	3	4	2	2
200-150CPXV250	3	4	2	2
50-32CPXV315	2	5	2	1
65-40CPXV315	2	5	2	1
80-50CPXV315	2	5	2	1
100-65CPXV315	3	5	2	2
125-80CPXV315	3	5	2	2
150-125CPXV315	3	5	2	2
200-150CPXV315	4	5	3	2
100-65CPXV400	3	6	2	2
125-80CPXV400	3	5	2	2
150-125CPXV400	3	6	2	2
200-150CPXV400	4	6	3	2
250-200CPXV400	4	6	3	2
200-150CPXV500	4	7	3	2

8.7 Desenho dimensional de disposição geral

O desenho típico da disposição geral e quaisquer desenhos específicos exigidos por contrato serão enviados ao Comprador separadamente, excepto se o contrato exigir especificamente que sejam incluídos nas Instruções de Utilização. Se necessárias, as cópias de outros desenhos enviados separadamente para o Comprador devem ser obtidas junto do

mesmo para serem conservadas com estas Instruções de Utilização.

9 CERTIFICAÇÃO

Os Certificados especificados nas cláusulas contratuais são fornecidos com estas Instruções, onde for aplicável. Os exemplos são certificados de marcação CE, marcação ATEX etc. Se necessário, as cópias de outros certificados enviadas separadamente para o Comprador podem ser obtidas junto do mesmo para serem conservadas com estas Instruções de Utilização.

10 OUTRAS DOCUMENTAÇÕES E MANUAIS IMPORTANTES

10.1 Manuais de Instruções de Utilização Complementares

Instruções adicionais, determinadas pelos requisitos do contrato para inclusão nas Instruções de Utilização, tais como as referentes ao motor, instrumentação, controladores, sub-accionador, selo mecânicos, sistema de selagem, componentes de montagem, etc. estão incluídas nesta secção. Se forem necessárias outras cópias desses documentos, deverão ser obtidas junto do fornecedor para serem conservadas com estas Instruções de Utilização.

Nos locais onde seja possível utilizar um conjunto pré-impresso das Instruções de Utilização, podendo manter-se uma qualidade satisfatória evitando apenas copiar o mesmo, é incluído um conjunto no final destas Instruções de Utilização, assim como dentro de um envelope de polímero transparente de protecção de software.

10.2 Notas de alteração

Se forem efectuadas alterações ao produto após o seu fornecimento, estipuladas pela Divisão de Bombas da Flowserve, deverá ser mantido um registo dos detalhes juntamente com estas Instruções de Utilização.

10.3 Fontes de informação adicionais

Referência 1:

NPSH for Rotodynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Referência 2:

Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Referência 3:

Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Referência 4:

ANSI/HI 1.1-1.5. Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Referência 5:

ANSI B31.3 - Process Piping.

Notas:

Notas:

Informações de contacto da fábrica da Flowserve:

Flowserve Pumps
Flowserve GB Limited
Lowfield Works, Balderton
Newark, Notts NG24 3BU
Reino Unido

Tel: (24 horas) +44 1636 494 600
Fax do Depart. de Vendas & Admin +44 1636 705 991
Fax do Depart. de Reparações & Assistência +44 1636 494 833
E-mail newarksales@flowserve.com

Informações de contacto dos representantes/escritório local da Flowserve:**América do Norte:**

Flowserve Pump Division
3900 Cook Boulevard
Chesapeake, VA 23323-1626, EUA

Tel: +1 757 485 8000
Fax da Assistência ao Cliente +1 457 485 8149

Flowserve Pompes
13 Rue Maurice Trintignant
72234 Arnage Cedex, França

Tel: (24 horas) +33 43 40 57 75
Fax do Depart. de Vendas & Admin +33 43 40 57 57
Fax do Depart. de Reparações & Assistência +33 43 40 58 17

Para localizar o seu representante local da Flowserve, use o Sistema Localizador de Suporte de Vendas em www.flowserve.com

DELEGAÇÕES REGIONAIS DE VENDAS DA FLOWSERVE:**EUA e Canadá**

Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421, EUA
Tel: +1 972 443 6500
Fax +1 972 443 6800

Europa, Médio Oriente, África

Worthing S.P.A.
Flowserve Corporation
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan), Itália
Tel +39 0362 6121
Fax +39 0362 303 396

América Latina e Caribe

Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, EUA
Tel +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Pacífico Asiático

Flowserve Pte. Ltd
10 Tuas Loop
Singapura 637345
Tel +65 6771 0600
Fax +65 6779 4607