

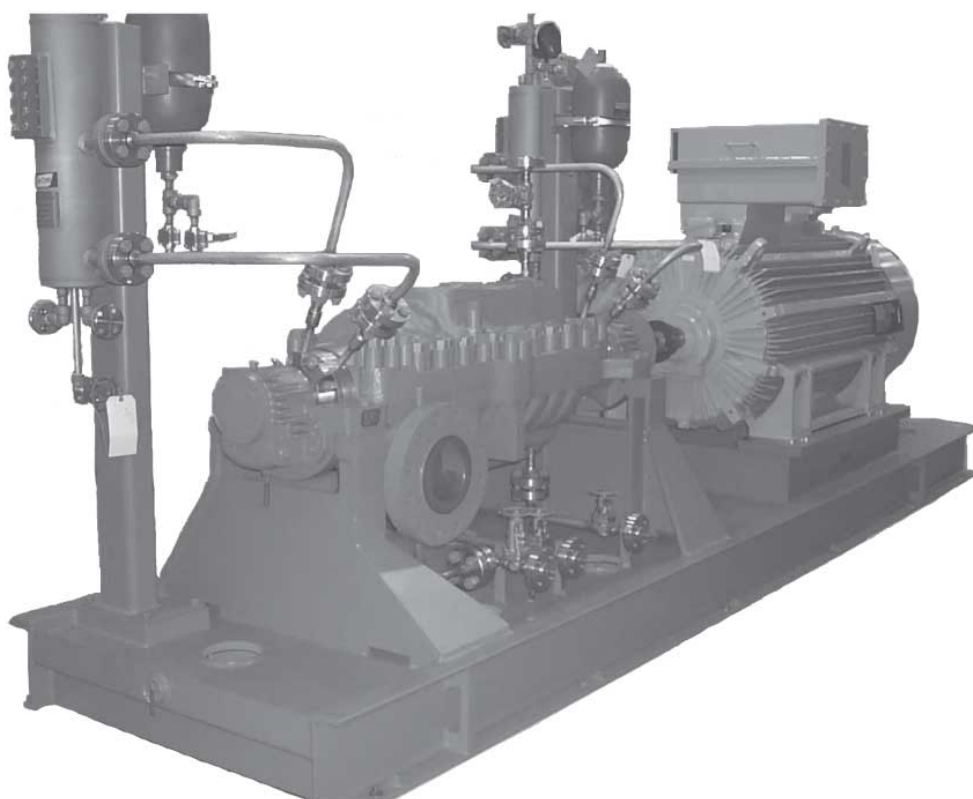


ITT

Goulds Pumps

Manual de Instalação, Operação e Manutenção

Model 3600, API 610 10th Edition (ISO 13709)



Engineered for life

Índice

Introdução e segurança	4
Introdução.....	4
Verificar a entrega.....	4
Garantia do produto.....	4
Segurança.....	5
Níveis das mensagens de segurança.....	5
Segurança do utilizador.....	6
Produtos com aprovação Ex.....	7
Equipamento de monitorização.....	8
Segurança ambiental.....	8
Transporte e armazenamento	10
Manuseamento e içamento da bomba.....	10
Armazenamento de longa duração.....	11
Descrição do Produto	12
Descrição geral.....	12
Informações das placas.....	13
Instalação	16
Pré-instalação.....	16
Directrizes para localização da bomba.....	16
Requisitos da fundação.....	17
Listas de verificação da tubagem.....	18
Procedimentos de montagem da placa de base.....	22
Preparar a placa de base para montagem.....	22
Preparar a fundação para montagem.....	22
Instalar e nivelar a placa de base.....	23
Instalar a bomba, o controlador e o acoplamento.....	24
Alinhamento bomba para controlador.....	24
Verificações de alinhamento.....	24
Valores indicadores permitidos para verificações de alinhamento.....	25
Directrizes da medição de alinhamento.....	25
Instalar os comparadores para alinhamento.....	25
Efectua o alinhamento angular para uma correcção vertical.....	26
Efectua o alinhamento angular para uma correcção horizontal.....	26
Efectua o alinhamento paralelo para uma correcção vertical.....	27
Efectuar alinhamento paralelo para uma correcção horizontal.....	28
Efectuar alinhamento completo para uma correcção vertical.....	28
Efectuar alinhamento completo para uma correcção horizontal.....	29
Argamassar a placa de base.....	29
Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Encerramento	31
Preparação para arranque.....	31
Remover a protecção de acoplamento.....	31
Verifique a rotação.....	32
Ligue a bomba e o controlador.....	32
Conjunto de protecção de acoplamento.....	33
Lubrificação dos rolamentos.....	37
Volumes de óleo.....	38
Requisitos do óleo lubrificante.....	38
Óleo adequado para lubrificar rolamentos.....	39

Lubrificar os rolamentos com óleo.....	39
Lubrificar os rolamentos com óleo puro ou mistura de purga (opcional).....	39
Lubrificar os rolamentos após um período de desligamento.....	41
Selagem do eixo com um vedante mecânico.....	41
Ligação do líquido de selagem para vedantes mecânicos.....	42
Escorvamento da bomba.....	42
Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba.....	42
Iniciar a bomba.....	43
Precauções a ter durante o funcionamento da bomba.....	44
Desligar a bomba.....	45
Efectuar o alinhamento final da bomba e do controlador.....	45
Fixação da caixa da bomba.....	46
Preparação para instalação do motor.....	48
Instalação para funcionamento frio.....	48
Instalação para funcionamento quente.....	49
Manutenção.....	50
Programação da manutenção.....	50
Manutenção dos rolamentos.....	51
Manutenção do vedante mecânico.....	51
Desmontagem.....	52
Precauções de desmontagem.....	52
Ferramentas requeridas.....	52
Preparar para desmontar.....	52
Desmontar a extremidade radial (bombas de rolamentos de esferas).....	54
Desmontar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de esferas).....	55
Desmontar a extremidade radial (bombas de rolamentos de camisa/esferas).....	57
Desmontar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de camisa/esferas).....	59
Desmonte o conjunto de rolamentos de camisa/Kingsbury.....	61
Remover o elemento rotativo.....	62
Desmontar o elemento rotativo.....	63
Inspecções de pré-montagem.....	66
Directrizes de substituição.....	66
Directrizes para substituição do eixo.....	68
Inspecção dos rolamentos.....	69
Substituir os anéis de desgaste.....	70
Folgas mínimas de funcionamento.....	71
Remontagem.....	72
Montar o elemento rotativo.....	72
Instalar o elemento rotativo.....	75
Confirmar a saída da câmara de selagem.....	77
Montar a caixa.....	80
Montar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de esferas).....	82
Montar a extremidade radial (bombas de rolamentos de esferas).....	84
Montar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de camisa/esferas).....	86
Montar a extremidade radial (bombas de rolamentos de camisa/esferas).....	88
Monte o conjunto de rolamentos de camisa/Kingsbury.....	90
Verificações de pós-montagem.....	90
Referências de montagem.....	90
Resolução de problemas.....	92
Solucionar problemas durante a operação.....	92
Solução de problemas de alinhamento.....	93
Diagramas de secção cruzada e listas de peças.....	94
Lista de peças.....	94
Diagramas seccionais cruzados.....	97

Contactos da ITT local	103
Escritórios regionais.....	103

Introdução e segurança

Introdução

Objectivo deste manual

O objectivo deste manual é fornecer as informações necessárias à:

- Instalação
- Funcionamento
- Manutenção



CUIDADO:

Leia este manual com atenção antes de instalar e utilizar o produto. Uma utilização inadequada do produto pode causar lesões e danos à propriedade, bem como invalidar a garantia.

AVISO:

Guarde este manual para referência futura, e mantenha-o pronto a consultar no local da unidade.

Verificar a entrega

Verificar a embalagem

1. Examine a embalagem para verificar se há danos ou se faltam itens no momento da entrega.
2. Anote qualquer dano ou itens em falta no recibo e na nota de frete.
3. Preencha uma reclamação para a empresa de entregas se houver algo errado.
Se o produto tiver sido recolhido num distribuidor, preencha uma reclamação directamente para o distribuidor.

Verificar a unidade

1. Remova os materiais de embalagem do produto.
Elimine todos os materiais de embalagem de acordo com os regulamentos locais.
2. Verifique o produto para determinar se existem partes danificadas ou em falta.
3. Se for o caso, desaperte o produto removendo quaisquer parafusos, cavilhas ou tiras.
Para a sua própria segurança, tenha cuidado ao manusear pregos e tiras.
4. Contacte o seu representante de vendas se algo não estiver correcto.

Garantia do produto

Cobertura

A ITT compromete-se a reparar estas falhas em produtos da ITT nas seguintes condições:

- Os defeitos se devam a defeitos de design, materiais ou mão-de-obra.
- Os defeitos sejam reportados a um representante da ITT dentro do período da garantia.
- O produto seja utilizado apenas segundo as condições descritas neste manual.
- O equipamento de monitorização incorporado no produto esteja devidamente ligado e em utilização.
- Toda a assistência e trabalho de reparação sejam realizados por pessoal autorizado pela ITT.
- Sejam utilizadas peças genuínas da ITT.
- Apenas sejam utilizados peças sobresselentes e acessórios com aprovação EX autorizados pela ITT em produtos com aprovação Ex

Limitações

A garantia não cobre defeitos provocados pelas seguintes situações:

- Manutenção deficiente
- Instalação incorrecta
- Modificações ou alterações ao produto e instalação levadas a cabo sem consultar a ITT
- Trabalho de reparação mal executado
- Desgaste e utilização normais

A ITT não assume qualquer responsabilidade pelas seguintes situações:

- Ferimentos
- Danos materiais
- Perdas financeiras

Reclamação ao abrigo da garantia

Os produtos da ITT são produtos de alta qualidade dos quais se espera um funcionamento fiável e longa duração. No entanto, caso suja a necessidade de uma reclamação ao abrigo da garantia, contacte o seu representante da ITT.

Segurança



ATENÇÃO:

- O operador deve estar atento às precauções de segurança para evitar lesões físicas.
- Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou verter o conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar a pressurização excessiva.
- O funcionamento, instalação e manutenção da unidade de uma forma que não esteja descrita neste manual pode causar lesões graves, morte ou danos no equipamento. Isto inclui qualquer modificação ao equipamento ou a utilização de peças não fornecidas pela ITT. Se existir alguma questão sobre a utilização a que se destina o equipamento, contacte um representante da ITT antes de continuar.
- Os manuais de Instalação, Funcionamento e Manutenção identificam claramente os métodos aceites para desmontagem das unidades. Estes métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode expandir-se rapidamente e resultar numa violenta explosão e consequentes lesões. Nunca aqueça impulsores, hélices ou dispositivos de retenção para ajudar à sua remoção.
- Não altere a aplicação do serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.



CUIDADO:

Deve respeitar as instruções de instalação, operação e manutenção contidas neste manual. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em ferimentos, danos ou atrasos.

Níveis das mensagens de segurança

Acerca das mensagens de segurança

É extremamente importante que leia, entenda e siga cuidadosamente as regulamentações e as mensagens de segurança antes de manusear o produto. Elas são publicadas para ajudar a evitar estes riscos:

- Acidentes pessoais e problemas de saúde
- Danos no produto
- Avarias no produto

Definições

Nível da mensagem de segurança		Indicação
	PERIGO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
	ATENÇÃO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesão grave
	CUIDADO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em lesão mínima ou moderada
	Risco de choque eléctrico:	A possibilidade de riscos eléctricos se as instruções não forem seguidas correctamente
AVISO:		• Situação potencial que, caso não seja evitada, pode resultar em condições indesejáveis • Uma prática não relacionada com lesões pessoais

Segurança do utilizador

Regras gerais de segurança

Estas regras de segurança aplicam-se:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Tenha em atenção os riscos apresentados por gás e vapores na área de trabalho.
- Evite todos os perigos eléctricos. Tenha em atenção os riscos de choque eléctrico ou os perigos do arco de flash.
- Tenha sempre em atenção o risco de afogamento, acidentes eléctricos e queimaduras.

Equipamento de segurança

Utilize equipamento de segurança conforme as regulamentações da empresa. Utilize o seguinte equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

- Capacete
- Óculos de protecção, preferencialmente com protecções laterais
- Sapatos de protecção
- Luvas de protecção
- Máscara de gás
- Protecção auditiva
- Kit de primeiros socorros
- Dispositivos de segurança

AVISO:

Nunca trabalhe com uma unidade sem dispositivos de segurança instalados. Consulte também as informações de segurança específicas sobre os dispositivos de segurança noutros capítulos deste manual.

Ligações eléctricas

As ligações eléctricas devem ser efectuadas por electricistas certificados em conformidade com todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais. Para obter mais informações sobre os requisitos, consulte secções que abordam especificamente as ligações eléctricas.

Precauções antes do trabalho

Respeite estas precauções de segurança antes de trabalhar com o produto ou de estar em ligação com o produto:

- Instale uma barreira adequada em redor da área de trabalho como, por exemplo, um corrimão de protecção.
- Certifique-se de que todas as protecções estão no devido lugar e correctamente fixadas.
- Certifique-se de que possui um caminho livre de retirada.
- Certifique-se de que o produto não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.
- Certifique-se de que o equipamento de içamento está em boas condições.
- Utilize um arnês de içamento, uma linha de segurança e um dispositivo de respiração, se necessário.
- Deixe que todo o sistema e componentes da bomba arrefeçam antes de os manusear.
- Certifique-se de que o produto foi cuidadosamente limpo.
- Desligue e corte a energia antes de qualquer assistência na bomba.
- Verifique se existe risco de explosão antes de soldar ou utilizar ferramentas eléctricas manuais.

Lavar a pele e os olhos

Siga os passos seguintes se químicos ou fluidos perigosos tiverem entrado em contacto com os seus olhos ou com a sua pele:

Se precisar de lavar...	Então...
Os olhos	1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos. 2. Lave os olhos com colírio ou água corrente durante 15 minutos, no mínimo. 3. Consulte um médico.
A pele	1. Retire a roupa contaminada. 2. Lave a pele com água e sabão durante um minuto, no mínimo. 3. Consulte um médico, se necessário.

Produtos com aprovação Ex

Cumpra estas instruções de manuseamento especiais se tiver uma unidade com aprovação Ex.

Requisitos relativos a pessoal

Estes são os requisitos pessoais para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto necessitam de ser efectuados por electricistas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os utilizadores devem conhecer os riscos inerentes à corrente eléctrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou do vapor presentes nas áreas perigosas.
- Qualquer manutenção de produtos com aprovação Ex deve ser realizada em conformidade com as normas nacionais e internacionais (incluindo CEI/NE 60079-17).

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho executado por pessoal não autorizado e sem formação.

Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respectivo manuseamento para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Utilize apenas o produto de acordo com os dados do motor aprovados.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspecção só é permitido fora da área classificada.

- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controlo estão isolados da fonte de alimentação e do circuito de controlo, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto o mesmo estiver ligado ou numa atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contactos térmicos estão ligados a um circuito de protecção de acordo com a classificação de aprovação do produto, e de que estão em utilização.
- Quando instalado na zona 0, o regulador de nível requer normalmente circuitos intrinsecamente seguros para o sistema automático de controlo de nível.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar em conformidade com o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Utilize apenas peças fornecidas por um representante autorizado da ITT.

Descrição da ATEX

As directivas da ATEX são uma especificação em vigor na Europa para equipamentos eléctricos e não-eléctricos instalados na Europa. A ATEX trata do controlo de atmosferas potencialmente explosivas e dos padrões dos sistemas de protecção e equipamentos utilizados nestas atmosferas. A aplicabilidade dos requisitos da ATEX não se limita à Europa. Pode aplicar estas directrizes aos equipamentos instalados em qualquer atmosfera potencialmente explosiva.

Directrizes ATEX

A conformidade com a norma ATEX só é cumprida quando a unidade é utilizada para o fim a que se destina. Não altere as condições de serviço sem a aprovação de um representante da ITT. Quando instalar ou proceder à manutenção de equipamento compatível com ATEX, cumpra sempre a directiva e normas aplicáveis na CEI/NE 60079-14.

Equipamento de monitorização

Para uma segurança adicional, utilize dispositivos de monitorização da condição. Os dispositivos de monitorização da condição incluem mas não se limitam a estes dispositivos:

- Calibradores de pressão
- Fluxómetros
- Indicadores de nível
- Leituras de carga do motor
- Detectores de temperatura
- Monitores de rolamentos
- Detectores de fuga
- Sistema de controlo de PumpSmart

Segurança ambiental

A área de trabalho

Mantenha sempre a estação limpa para evitar e/ou descobrir emissões.

Directrizes de reciclagem

Efectue a reciclagem sempre de acordo com estas directrizes:

1. Siga as leis e as regulamentações locais relativamente à reciclagem, se a unidade ou os componentes forem aceites por uma empresa de reciclagem autorizada.
2. Se a primeira directriz não se aplicar, devolva a unidade ou as peças ao representante da ITT.

Regulamentações relativas a resíduos e emissões

Respeite estas regulamentações de segurança relativamente aos resíduos e às emissões:

- Elimine todos os resíduos de forma adequada.
- Manuseie e elimine o líquido de processo de acordo com as regulamentações ambientais aplicáveis.

- Limpe todos os líquidos derramados de acordo com os procedimentos ambientais e de segurança.
- Informe as autoridades competentes de todas as emissões ambientais.

Instalação eléctrica

Para obter os requisitos de reciclagem da instalação eléctrica, consulte o serviço público local responsável pelo fornecimento de energia eléctrica.

Transporte e armazenamento

Manuseamento e içamento da bomba

Precauções para movimentação da bomba

Tenha cuidado quando mover as bombas.



ATENÇÃO:

Certifique-se de que a bomba não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.

AVISO:

Use um empilhador de garfos com capacidade suficiente para mover a paleta com a unidade de bomba em cima.

Precauções para içamento da bomba



ATENÇÃO:

Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Utilize métodos de elevação adequados e utilize sempre sapatos de biqueira de aço.

AVISO:

- Certifique-se de que o equipamento de içamento suporta todo o conjunto e que só é usado por pessoal autorizado.
 - Não coloque cabos de correia nas extremidades do eixo.
-

Içamento da bomba

Ice uma bomba simples, utilizando correias sob o suporte do compartimento dos rolamentos em cada lado.

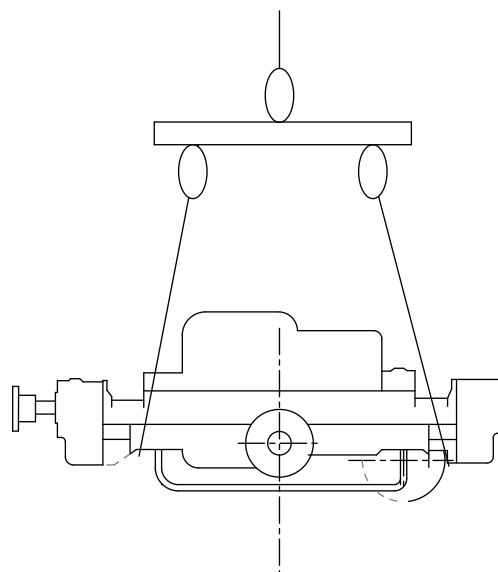


Figura 1: Exemplo do método de içamento adequado para uma bomba simples

As unidades montadas em placa de base possuem pontos de içamento para serem utilizados com dispositivos de içamento adequados. As setas apontam para os pontos de içamento.

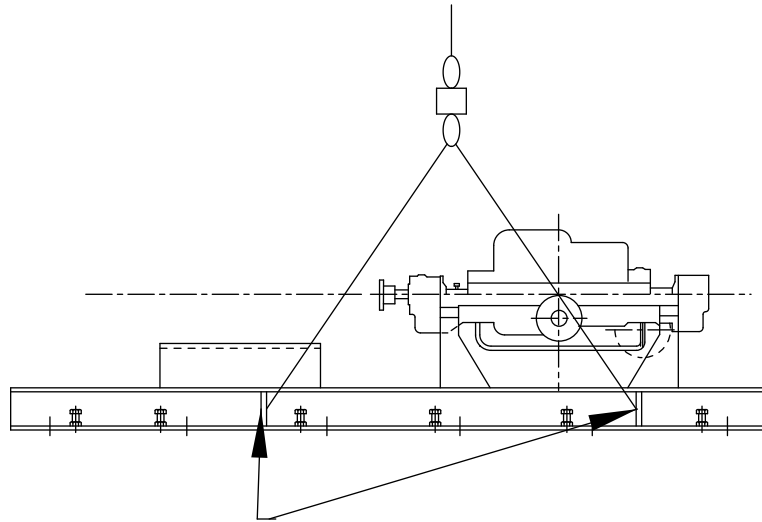


Figura 2: Exemplo do método de içamento adequado para unidades montadas em placa de base, sem um controlador

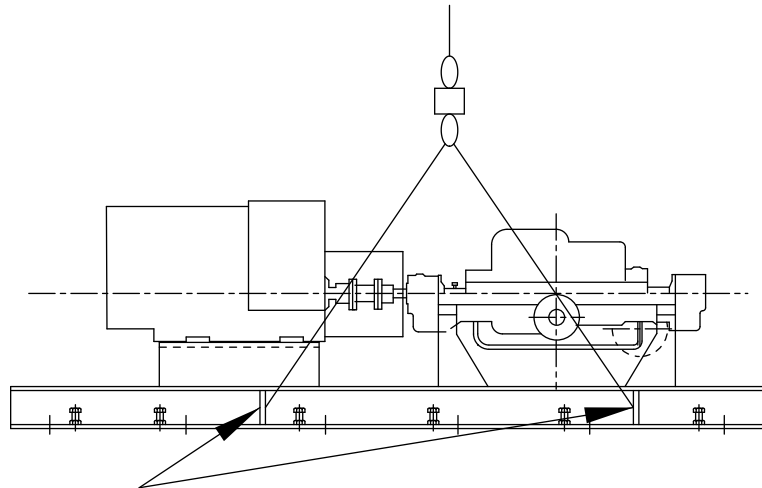


Figura 3: Exemplo do método de içamento adequado para unidades montadas em placa de base, com um controlador

Armazenamento de longa duração

Se guardar a bomba durante mais de 6 meses, devem ser seguidos os requisitos seguintes:

- Armazene num local coberto e seco.
- Armazene a unidade num local livre de calor, sujidade e de vibrações.
- Rode manualmente o eixo várias vezes, pelo menos, a cada três meses.

Trate as superfícies dos rolamentos e maquinadas de modo a ficarem bem protegidas. Consulte os fabricantes da unidade de accionamento e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo.

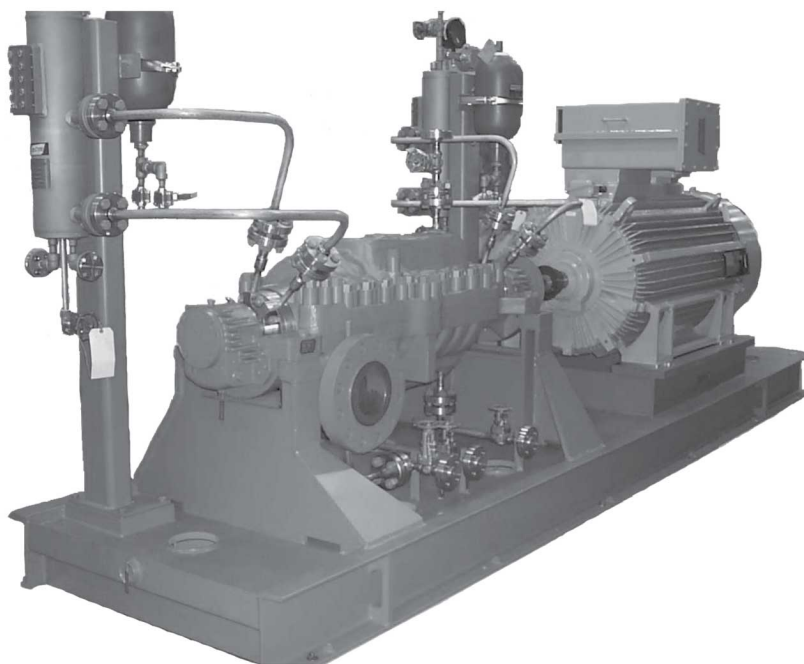
Se tiver alguma dúvida sobre os possíveis serviços de tratamento para armazenamento de longo prazo, contacte um representante de vendas ITT.

Descrição do Produto

Descrição geral

Descrição do produto

O Modelo 3600 consiste de uma bomba centrífuga, horizontal, de alta pressão, multi-fases e entre rolamentos, que satisfaz os requisitos de API 610 10th Edition (ISO 13709).



Caixa

A caixa é montada junto da linha central, com bocais de descarga laterais e sucção lateral. Os frisos padrão são serrilhados de face saliente ASME Class 900, com acabamento 125-250 RMS. Também estão disponíveis os frisos seguintes:

- Serrilhado de face saliente ASME Class 600
- Junta circular ASME Class 600
- Junta circular ASME Class 900
- Serrilhado de face saliente ASME Class 1500
- Junta circular AMSE Class 1500

Impulsor

O impulsor é completamente fechado e accionado pelo eixo.

Câmara de selagem

A câmara de selagem está em conformidade com as dimensões de API 682 3rd Edition relativamente ao desempenho melhorado dos vedantes mecânicos.

Ponta de força

A ponta de força possui as seguintes características:

- Os compartimentos dos rolamentos de ferro dúctil são padrão em serviços não API.
- Os compartimentos dos rolamentos de aço-carbono são padrão em serviços API.
- O nível de óleo é visto através de um visor.
- As almotolias de nível constante e de vedantes de labirinto são padrão.

- Não é requerida qualquer maquinaria para converter a lubrificação por óleo de anel padrão em óleo de purga ou mistura de óleo puro (as aplicações de mistura de óleo puro requerem apenas ligeiras modificações no compartimento dos rolamentos).
- A lubrificação por pressão é requerida com rolamento de impulso hidrodinâmicos.

Rolamentos

Tipo de rolamento	Características
Interno (radial)	• Consiste de um rolamento radial de esferas de linha simples (padrão) • Suporta apenas cargas radiais • Rolamentos de camisa opcionais (padrão para as bombas 6x8-13)
Externa (impulso)	• Consiste de um par de rolamentos de esferas de contacto angular de linha simples montados costas com costas (padrão) • Colocados e bloqueados no devido local, permitindo que o rolamento suporte cargas radiais e de impulso axiais • Rolamento de impulso hidrodinâmico opcional (utilizado com rolamentos de munhão do tipo camisa)

Eixo

O eixo preparado para cargas intensas possui as seguintes características:

- Concebido para vedantes mecânicos do cartucho
- Deflexão mínima do eixo nas faces do vedante (0,002) quando do funcionamento em condições extremamente severas (geralmente, fluxo mínimo)
- Velocidade crítica a, pelo menos, 20% acima da velocidade de funcionamento programada
- Totalmente compatível com API 10th Edition (ISO 13709)

Placa de base

A placa de base fabricada em aço suporta a bomba, o controlador e os acessórios de acordo com os requisitos de API-610 10th Edition (ISO 13709).

Direcção da rotação

O eixo roda no sentido contrário dos ponteiros do relógio quando visto a partir da ponta de força.

Aplicações alvo

O Modelo 3600 foi concebido para satisfazer as exigências rigorosas da indústria petrolífera e petroquímica.

Informações das placas

Informações importantes sobre encomendas

Cada bomba possui uma placa que disponibiliza informações sobre a bomba. A placa está localizada na caixa da bomba.

Quando encomendar peças sobressalentes, identifique estas informações da bomba:

- Modelo
- Dimensão
- Número de série
- Números de itens das peças requeridas

Consulte a placa na caixa da bomba para obter a maior parte das informações. Consulte a Lista de peças para obter os números dos itens.

Tipos de placas

Placa	Descrição
Caixa da bomba	Disponibiliza informações sobre as características hidráulicas da bomba. A fórmula para a dimensão da bomba é a seguinte: Descarga x Sucção – Diâmetro do impulsor máximo nominal em polegadas. (Exemplo: 2x3-8)
ATEX	Se aplicável, a sua bomba pode ter uma placa ATEX afixada na bomba, placa de base ou cabeça de descarga. A placa contém informações sobre as especificações ATEX desta bomba.

Placa na caixa da bomba utilizando unidades Inglesas

GOULDS PUMPS, INC.
SENECA FALLS, N.Y.. MADE IN USA
CAUTION: AFTER STARTING DO NOT
OPERATE AGAINST CLOSED VALVE.

MODEL SIZE

G P M HEAD-FT. R P M

I.B. BRG. HYDRO-PRESS
LB/IN²@ 70°F

O.B. BRG. MAX. WORKING
PRESS LB/IN²
@TEMP °F

S/N

CONT./ITEM NO.

Campo da placa	Explicação
MODELO	Modelo da bomba
DIMENSÃO	Dimensão da bomba
GPM	Descarga nominal da bomba, em galões por minuto
HEAD-FT	Cabeça nominal da bomba, em pés
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
I.B. BRG.	Designador do rolamento interno
HYDRO-PRESS	Pressão hidrostática a 70°F em libras por polegada quadrada
O.B. BRG.	Designador do rolamento externo
MAX. PRESSÃO DE TRABALHO	Pressão máxima de trabalho em libras por polegada quadrada
S/N	Número de série da bomba
CONT./Nº DO ITEM	Material de construção da bomba, e número do item do cliente

Placa na caixa da bomba utilizando unidades métricas

 GOULDS PUMPS, INC. SENECA FALLS, N.Y., MADE IN USA CAUTION: AFTER STARTING DO NOT OPERATE AGAINST CLOSED VALVE.			
MODEL		SIZE	
M ³ /HR		HEAD-M.	
I.B.BRG.		R P M	
O.B.BRG.		HYDRO-PRESS KG/CM ² @ 20°C	
S/N		MAX. WORKING PRESS KG/CM ² @TEMP °C	
CONT./ITEM NO.			

Campo da placa	Explicação
MODELO	Modelo da bomba
DIMENSÃO	Dimensão da bomba
M ³ /HR	Descarga nominal da bomba, em metros cúbicos por hora
HEAD-M	Cabeça nominal da bomba, em metros
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
I.B. BRG.	Designador do rolamento interno
HYDRO-PRESS	Pressão hidrostática a 20°C em quilogramas por centímetro quadrado
O.B. BRG.	Designador do rolamento externo
MAX. PRESSÃO DE TRABALHO	Pressão máxima de trabalho em quilogramas por centímetro quadrado
S/N	Número de série da bomba
CONT./Nº DO ITEM	Material de construção da bomba, e número do item do cliente

Placa ATEX



Campo da placa	Explicação
II	Grupo 2
2	Categoria 2
G/D	A bomba pode ser utilizada quando o gás e pó estiverem presentes
T4	Classe da temperatura

AVISO: Certifique-se de que as classificações do código na bomba são compatíveis com o ambiente específico onde tenciona instalar o equipamento. Se não forem compatíveis, não coloque o equipamento em funcionamento e contacte o representante da ITT antes de continuar.

Instalação

Pré-instalação

Precauções



ATENÇÃO:

- Ao instalar em ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor está devidamente certificado.
- Tem de efectuar a ligação à terra de todo o equipamento eléctrico. Tal aplica-se ao equipamento da bomba, ao accionador e a equipamentos de monitorização. Teste o condutor ligado à terra para verificar se está correctamente ligado.

AVISO: É recomendada a supervisão por um representante autorizado da ITT para garantir a instalação correcta. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

Directrizes para localização da bomba



ATENÇÃO:

As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos ao equipamento. Levante o equipamento apenas pelos pontos de içamento especificamente identificados. Os dispositivos de içamento, tais como parafusos com olhal, correias e estruturas de suspensão, devem ser classificados, seleccionados e utilizados para toda a carga a elevar.

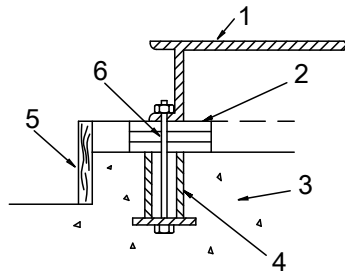
Directriz	Explicação/comentário
Mantenha a bomba o mais próximo que for possível da origem do líquido.	Este procedimento minimiza a perda de fricção e mantém a tubagem de sucção o mais curta possível.
Certifique-se de que o espaço em redor da bomba é suficiente.	Isto facilita a ventilação, inspecção, manutenção e serviço.
Se necessitar de equipamento de içamento, como um guincho ou roldana, certifique-se de que existe espaço suficiente sobre a bomba.	Isto facilita a utilização correcta do equipamento de içamento.
Proteja a unidade dos danos provocados pelo tempo e água devido à chuva, inundações e temperaturas de congelamento.	Isto é aplicável se nada mais for especificado.
Não instale nem funcione com o equipamento em sistema fechados, excepto se o sistema estiver construído com dispositivos de segurança e de controlo devidamente dimensionados.	Dispositivos aceitáveis: • Válvulas de libertação de pressão • Tanques de compressão • Controlos de pressão • Controlos de temperatura • Controlos de fluxo Se o sistema não incluir estes dispositivos, consulte o engenheiro ou o arquitecto responsável antes de colocar a bomba em funcionamento.
Tenha em linha de conta a ocorrência de vibrações e ruídos indesejados.	A melhor localização da bomba para absorção de ruído e vibração é num chão de betão com subsolo.
Se a bomba estiver numa localização superior, tome precauções especiais para reduzir a possível transmissão de ruídos.	Considere consultar um especialista em ruído.

Requisitos da fundação

Requisitos

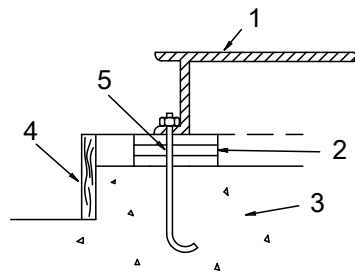
- A fundação deve conseguir absorver qualquer tipo de vibração e de formar um suporte permanente e rígido para a unidade de bomba.
- A localização e dimensão dos orifícios dos parafusos da fundação devem corresponder às mostradas no diagrama de montagem fornecido com o conjunto de dados da bomba.
- A fundação deve ter um peso duas a três vezes superior ao da bomba.
- Construa uma fundação de betão plana e forte, para evitar tensões e distorções quando apertar os parafusos da fundação.
- Os parafusos de fundação do tipo camisa e J são os mais vulgarmente utilizados. Ambas as opções permitem o movimento para o ajuste final do parafuso.

Parafusos do tipo camisa



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Camisa
5. Dique
6. Parafuso

Parafusos do tipo J



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Dique
5. Parafuso

Listas de verificação da tubagem

Lista de verificação da tubagem geral

Precauções



CUIDADO:

- Nunca coloque a tubagem no local fazendo força nas ligações frisadas da bomba. Se o fizer, pode causar tensões perigosas na unidade e provocar desalinhamentos entre a bomba e o accionador. A tensão da tubagem afecta de forma adversa a operação da bomba, resultando em lesões e danos no equipamento.
- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca diminua o fluxo do lado da sucção. Esta acção pode provocar uma redução do desempenho, criação inesperada de calor e danos no equipamento.

AVISO:

As cargas de flange do sistema de tubos, incluindo as da expansão térmica dos tubos, não devem exceder os limites da bomba. Pode ocorrer uma deformação da caixa devido ao contacto com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, faíscas e falha prematura.

Directrizes da tubagem

As directrizes para a tubagem são fornecidas nos “Hydraulic Institute Standards” (Padrões do Instituto de Hidráulica) disponíveis no Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Necessita rever este documento antes de instalar a bomba.

Lista de verificação

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se todas as tubagens são suportadas independentemente da, e alinhadas naturalmente com a, manilha da bomba. Consulte Critérios de alinhamento para pratos da bomba.	Isto ajuda a evitar: • Tensão na bomba • Desalinhamento entre a bomba e a unidade de accionamento • Desgaste dos rolamentos, vedantes e eixos da bomba	
Mantenha a tubagem o mais curta possível.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Certifique-se de que são utilizadas apenas as adaptações necessárias.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Não ligue a tubagem à bomba até: • A argamassa da placa de base ou sub-base ter endurecido. • Os parafusos de retenção da bomba estarem apertados.	—	
Certifique-se de que todas as juntas e adaptações da tubagem estão herméticas.	Isso evita que o ar entre no sistema de tubagem ou que ocorram fugas durante a operação.	
Se a bomba trabalhar com fluidos corrosivos, certifique-se de que a tubagem permite-lhe descarregar o líquido antes de remover a bomba.	—	
Se a bomba trabalhar com líquidos a temperaturas elevadas, certifique-se de que as juntas e olhais de expansão estão devidamente instalados.	Isto ajuda a evitar o desalinhamento devido à expansão térmica da tubagem.	

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que todos os componentes da tubagem, válvulas, adaptações e derivações da bomba estão limpos antes da montagem.	—	
Certifique-se de que as válvulas de isolamento e de verificação estão instaladas na linha de descarga.	Localize a válvula de verificação entre a válvula de isolamento e a bomba. Isto permitirá inspeccionar a válvula de verificação. A válvula de isolamento é necessária para a regulação do fluxo, bem como para inspeção e manutenção da bomba. A válvula de verificação evita que a bomba ou o vedante se danifiquem devido à inversão do fluxo através da bomba quando a controlador é desligado.	
Utilize dispositivos de amortecimento.	Isto protege a bomba de ondas e do golpe de aríete se estiverem instaladas no sistema válvulas de fecho rápido.	

Critério de alinhamento para os pratos da bomba

Tipo	Critério
Axial	A espessura do vedante do prato é de $\pm 0,03$ polegadas (0,8 mm).
Paralelo	Alinhe o prato entre 0,001 pol./pol. e 0,03 pol./pol. (0,025 mm/mm a 0,8 mm/mm) do diâmetro do friso.
Concêntrico	Pode instalar facilmente os parafusos do prato manualmente.

Lista de verificação da tubagem de sucção**Referência da curva de desempenho****CUIDADO:**

Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca diminua o fluxo do lado da sucção. Esta acção pode provocar uma redução do desempenho, criação inesperada de calor e danos no equipamento.

O NPSH disponível ($NPSH_A$) deve ser sempre superior ao NPSH exigido ($NPSH_R$), conforme apresentado na curva de desempenho publicada desta bomba.

Verificações da tubagem de sucção

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se a distância entre o friso de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado é, pelo menos, cinco diâmetros do tubo.	Isto minimiza o risco de cavitação na entrada de secção da bomba devido a turbulência.	
Verifique que os cotovelos, em geral, não têm arestas cortantes.	—	
Verifique se a tubagem de sucção é uma ou duas vezes maior que a entrada de sucção da bomba. Instale um redutor do excêntrico entre a entrada da bomba e a tubagem de sucção.	A tubagem de sucção nunca deve ter um diâmetro menor que a entrada de sucção da bomba.	
Verifique se o redutor do excêntrico no friso de sucção da bomba possui as seguintes propriedades: • Lado inclinado para baixo • Lado horizontal na parte superior	—	
Se os ralos ou as campânulas de sucção foram utilizados verifique que têm, pelo menos, três vezes a área da tubagem de sucção.	Os ralos de sucção ajudam a evitar as obstruções. São recomendados orifícios de rede com um diâmetro mínimo de 1/16 pol. (1,6 mm).	

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Se mais do que uma bomba funcionar a partir da mesma fonte de líquido, certifique-se de que são utilizadas linhas separadas de tubagem de sucção para cada bomba.	Esta recomendação ajuda-o a atingir um desempenho da bomba mais elevado.	
Se necessário, certifique-se de que a tubagem de sucção inclui uma válvula de drenagem e que ela está correctamente instalada.	—	

Fonte de líquido abaixo da bomba

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que a tubagem de sucção não apresenta qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se tubagem de sucção está inclinada para cima a partir da fonte de líquido para a entrada da bomba.	—	
Verifique se todas as juntas estão herméticas.	—	
Se a bomba não apresentar auto-escorvamento, verifique se está instalado um dispositivo de escorvamento da bomba.	Utilize uma válvula de pé com um diâmetro equivalente a, pelo menos, o diâmetro da tubagem de sucção.	

Fonte de líquido acima da bomba

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que está instalada uma válvula de isolamento na tubagem de sucção a uma distância de, pelo menos, duas vezes o diâmetro do tubo da entrada de sucção.	Isto permite fechar a linha durante a inspecção e manutenção da bomba. Não utilize a válvula de isolamento para estrangular a bomba. O estrangulamento pode causar os seguintes problemas: • Perda de escorvamento • Temperaturas excessivas • Danos na bomba • Anulação da garantia	
Certifique-se de que a tubagem de sucção não apresenta qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se a tubagem está nivelada ou inclinada para baixo a partir da fonte de líquido.	—	
Certifique-se de que nenhum componente da tubagem de sucção ultrapassa a parte inferior do friso de sucção da bomba.	—	
Certifique-se de que a tubagem de sucção está devidamente submersa abaixo da superfície da fonte de líquido.	Isto evita que o ar entre na bomba através de um vórtice de sucção.	

Lista de verificação da tubagem de descarga

Lista de verificação

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se a válvula de isolamento está instalada na linha de descarga.	A válvula de isolamento é requerida para: • Escorvamento • Regulação do fluxo • Inspeção e manutenção da bomba	
Certifique-se de que está instalada uma válvula de verificação na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.	A localização entre a válvula de isolamento e a bomba permite a inspeção da válvula de verificação.	

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
	A válvula de verificação evita danos na bomba e no vedante devido ao fluxo de retorno através da bomba, quando a unidade de accionamento é desligada. Também é utilizada para restringir o fluxo do líquido.	
Se forem necessárias extensões, certifique-se de que elas são instaladas entre a bomba e a válvula de verificação.	—	
Se estiverem instaladas no sistema válvulas de fecho rápido, verifique se são utilizados dispositivos de amortecimento.	Estes dispositivos protegem a bomba das ondas e do golpe de aríete.	

Considerações sobre a tubagem de bypass

Quando utilizar a linha de bypass

Disponibilize uma linha de bypass para os sistemas que necessitem de funcionar com fluxos reduzidos durante períodos de tempo prolongados. Ligue uma linha de bypass a partir do lado da descarga (antes de qualquer válvula) à origem da sucção.

Quando instalar um orifício de fluxo mínimo

Pode dimensionar e instalar um orifício de fluxo mínimo numa linha de bypass, de modo a impedir o bypass de fluxos excessivos. Consulte um representante da ITT para obter assistência no dimensionamento de um orifício de fluxo mínimo.

Quando um orifício de fluxo mínimo não está disponível

Considere a utilização de uma válvula de controlo de recirculação automática, ou uma válvula operada por solenóide, se não for possível um bypass constante (orifício de fluxo mínimo).

Lista de verificação da tubagem auxiliar

Precauções



ATENÇÃO:

- Os sistemas de refrigeração, tais como os utilizados na lubrificação de rolamentos e vedantes mecânicos, devem estar a funcionar correctamente para evitar aquecimento excessivo, faíscas e falha prematura.
- Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode provocar uma geração excessiva de calor e falha no vedante.

AVISO:

O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.

Quando instalar

Necessita de instalar a tubagem auxiliar para arrefecimento dos rolamentos, arrefecimento da tampa da câmara de selagem, enxaguamento do vedante mecânico, ou outras funcionalidades especiais fornecidas com a bomba. Consulte a folha de dados da bomba para obter as recomendações específicas para a tubagem auxiliar.

Lista de verificação

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o fluxo mínimo para cada componente é de 1 gpm (4 lpm).	—	

Verificação	Explicação/ comentário	Verificado
Se for fornecido arrefecimento para o rolamento e tampa da câmara de selagem, o fluxo da tubagem auxiliar deve ser de 2 gpm (8 lpm).		
Certifique-se de que a pressão da água de arrefecimento não excede 100 psig (7 kg/cm ²).	–	

Lista de verificações finais da tubagem

Verificação	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o eixo roda sem problemas.	Rode o eixo manualmente. Certifique-se de que não existe fricção que possa causar excesso de calor ou faíscas.	
Verifique novamente o alinhamento para ter a certeza que a tensão da tubagem não causou qualquer desalinhamento.	Se existir tensão da tubagem, corrija a tubagem.	

Procedimentos de montagem da placa de base

Preparar a placa de base para montagem

Este procedimento assume que tem conhecimentos básicos sobre a concepção da fundação e placa de base, e métodos de instalação. Siga os procedimentos padrão da indústria, como API RP 686/ PIP REIE 686, ou este procedimento antes de argamassar a placa de base.

1. Certifique-se de que todas as superfícies da placa de base que entrarão em contacto com a argamassa estão livres de contaminação como ferrugem, óleo e fuligem.
2. Limpe cuidadosamente todas as superfícies da placa de base que irão estar em contacto com a argamassa. Certifique-se de que utiliza um produtos de limpeza que não deixa resíduos.

AVISO: Pode necessitar de limpar as superfícies da placa de base que ficaram em contacto com a argamassa com um jacto de areia. Em seguida, cubra as mesmas com um primário compatível com argamassa. Certifique-se de que remove todos os equipamentos antes da limpeza com jacto de areia.

3. Certifique-se de que todas as superfícies maquinadas não apresentam rebarbas, ferrugem, tinta ou qualquer outro tipo de contaminação.
Se necessário, utilize uma pedra de afiar para remover as rebarbas.

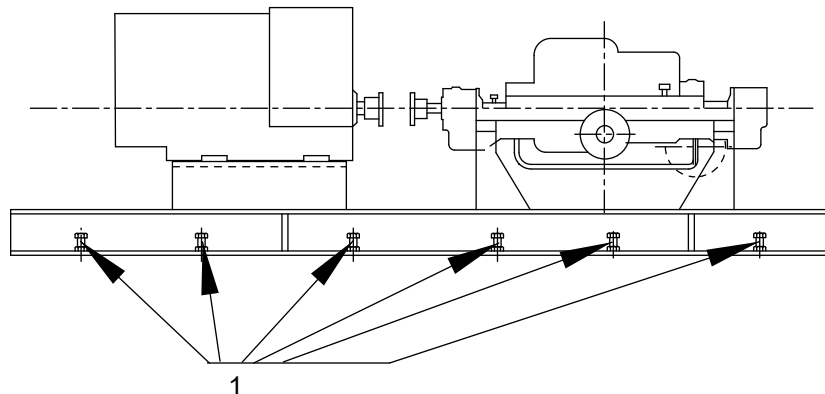
Preparar a fundação para montagem

1. Corte a parte superior da fundação um mínimo de 1 pol. (25,0 mm) para remover poros ou betão pouco consistente.
Se utilizar um martelo pneumático, certifique-se de que ele não contamina a superfície com óleo ou outra humidade.

AVISO: Não raspe a fundação com ferramentas pesadas, tais como martelos pneumáticos. Se o fizer, pode danificar a integridade estrutural da fundação.

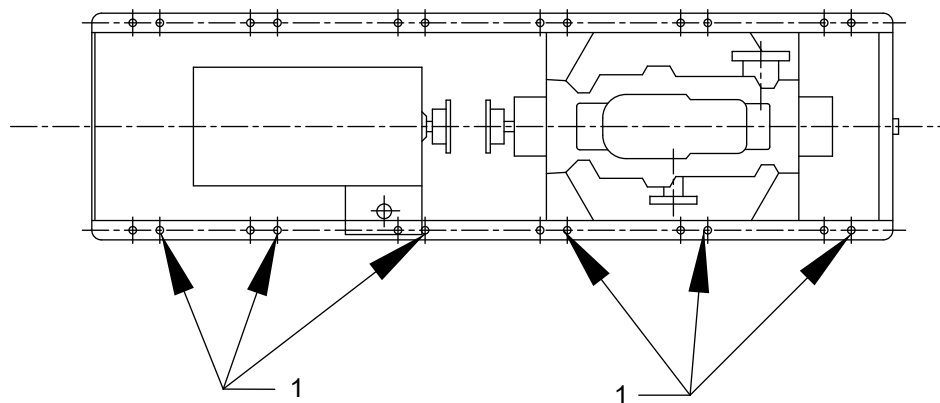
2. Retire a água ou os detritos dos orifícios dos parafusos da fundação ou camisas.
3. Se a placa de base utilizar parafusos do tipo camisa, encha as camisas com material moldável não dobrável. Vede as mangas para evitar a entrada de argamassa.
4. Cubra a parte exposta dos parafusos de ancoragem com um composto que não agarre, como cera de pasta, para impedir que a argamassa adira aos parafusos de ancoragem.
Não utilize óleos nem ceras líquidas.
5. Se for recomendado pelo fabricante da argamassa, cubra a superfície da fundação com um primário compatível.

Instalar e nivelar a placa de base



1. Parafusos

Figura 4: Localizações dos parafusos de fixação, vista lateral



1. Parafusos

Figura 5: Localizações dos parafusos de fixação, vista superior

1. Baixe cuidadosamente a placa de base para os parafusos de fundação.
A placa de base assentará na parte superior da fundação nos parafusos de fixação fornecidos na placa de base.
2. Ajuste os parafusos de nivelamento localizados adjacente aos orifícios dos parafusos da fundação, até a placa de base ficar a 1 a 2 pol. (25 a 50 mm) acima da fundação de modo a permitir argamassar de forma correcta.
Este procedimento proporciona um suporte equilibrado à placa de base depois da colocação da argamassa.
3. Nivele a placa de base de acordo com o intervalo de 0,002 pol./pés (0,167 mm/m) do comprimento ou largura da placa de base, ajustando os parafusos de nivelamento.
 - A variação máxima total de uma extremidade ou lado da placa de base para outra é de 0,015 pol. (0,38 mm).
 - Utilize as superfícies de montagem do equipamento para nivelar.
4. Utilize um composto anti-gripagem, como cera em pasta, para revestir as partes dos parafusos de nivelamento que entrarão em contacto com a argamassa.
Este procedimento facilita a remoção dos parafusos depois da colocação da argamassa.

AVISO:

Não utilize óleos nem ceras líquidas.

5. Enrosque as porcas nos parafusos da fundação, e aperte manualmente.

Instalar a bomba, o controlador e o acoplamento

1. Monte e aperte a bomba na placa de base. Utilize os parafusos aplicáveis.
2. Monte o controlador na placa de base. Utilize os parafusos aplicáveis e aperte manualmente.
3. Instalar o acoplamento.

Consulte as instruções de instalação do fabricante do acoplamento.

Alinhamento bomba para controlador

Precauções



ATENÇÃO:

- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de accionamento ou contacto não intencional de peças rotativas. Siga os procedimentos de instalação e de funcionamento do acoplamento fornecidos pelo fabricante do acoplamento.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.

AVISO: O alinhamento adequado é da responsabilidade de quem instala e utiliza a unidade. Verifique o alinhamento das unidades montadas em estrutura antes de colocar a unidade em funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.

Métodos de alinhamento

São utilizados três métodos comuns de alinhamento:

- Comparador
- Comparador de inversão
- Laser

Siga as instruções do fabricante do equipamento quando utilizar os métodos do comparador de inversão ou laser. Este capítulo contém instruções detalhadas para utilização do método do comparador.

Verificações de alinhamento

Quando efectuar verificações de alinhamento

Deve efectuar verificações de alinhamento nas circunstâncias a seguir apresentadas:

- A temperatura do processo é alterada.
- A tubagem é alterada.
- A bomba foi sujeita a manutenção.

Tipos de verificações de alinhamento

Tipo de verificação	Quando é utilizado
Verificação de alinhamento inicial (alinhamento a frio)	Antes da operação quando a bomba e o controlador estão à temperatura ambiente.
Verificação de alinhamento final (alinhamento a quente)	Após a operação quando a bomba e o controlador estão à temperatura de operação.

Verificações de alinhamento iniciais (alinhamento a frio)

Quando	Porquê
Antes de argamassar a placa de base	Este procedimento assegura que o alinhamento pode ser efectuado.
Depois de argamassar a placa de base	Este procedimento assegura que não ocorreram quaisquer alterações durante o processo de argamassar.

Quando	Porquê
Depois de ligar a tubagem	Este procedimento assegura que as tensões da tubagem não alteraram o alinhamento. Se tiverem ocorrido alterações, deve alterar a tubagem para remover as tensões nos pratos da bomba.

Verificações de alinhamento final (alinhamento a quente)

Quando	Porquê
Após o primeiro funcionamento	Este procedimento assegura o alinhamento correcto quando a bomba e o controlador estão à temperatura de operação.
Periodicamente	Este procedimento segue as acções de operação das instalações.

Valores indicadores permitidos para verificações de alinhamento

AVISO: Os valores de leitura permitidos especificados são válidos apenas à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Deve utilizar as tolerâncias correctas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em desalinhamento e em menor fiabilidade da bomba.

IMPORTANTE

- Para motores eléctricos, a definição do alinhamento vertical paralelo (a frio) inicial do eixo do motor deve ser de 0,002 a 0,004 pol. (0,05 a 0,10 mm) menor que o eixo da bomba.
- Para outros controladores como turbinas e motores, siga as recomendações do fabricante do controlado.

Quando os comparadores são utilizados para verificação do alinhamento final, a bomba e a unidade de accionamento estão correctamente alinhadas quando se verificam as condições a seguir apresentadas:

- O indicador total de saída apresenta um valor máximo de 0,05 mm à temperatura de funcionamento.
- A tolerância do indicador é de 0,0005 pol./pol. da separação do indicador à temperatura de operação.

Directrizes da medição de alinhamento

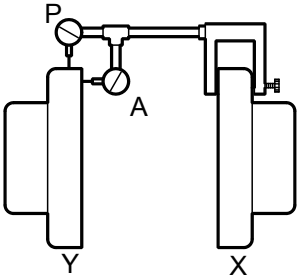
Directriz	Explicação
Rode, em conjunto, o semi-acoplamento da bomba e o semi-acoplamento do controlador de modo que os tirantes do indicador contactem com os mesmos pontos no semi-acoplamento do controlador.	Este procedimento evita a medição correcta.
Mova ou calce apenas o controlador para efectuar ajustes.	Este procedimento evita tensões nas instalações da tubagem.
Certifique-se de que os parafusos de retenção dos pés do controlador estão apertados quando efectuar as medições do indicador.	Este procedimento mantém o controlador estacionário, pois o movimento causa medições incorrectas.
Certifique-se de que os parafusos de retenção dos pés do controlador estão desapertados quando efectuar correcções de alinhamento.	Este procedimento torna possível mover o controlador quando efectuar correcções de alinhamento.
Verifique novamente o alinhamento depois de qualquer ajuste mecânico.	Este procedimento corrige os desalinhamentos que um ajuste pode ter causado.

Instalar os comparadores para alinhamento

Deve ter dois comparadores para concluir este procedimento.

1. Instale dois comparadores no meio acoplamento da bomba (X):
 - a) Instale um indicador (P) de modo que o tirante do indicador fique em contacto com o perímetro do meio acoplamento do controlador (Y).
Este indicador é utilizado para medir o desalinhamento paralelo.
 - b) Instale o outro indicador (A) de modo que o tirante do indicador fique em contacto com a extremidade interna do meio acoplamento do controlador.

Este indicador é utilizado para medir o desalinhamento angular.

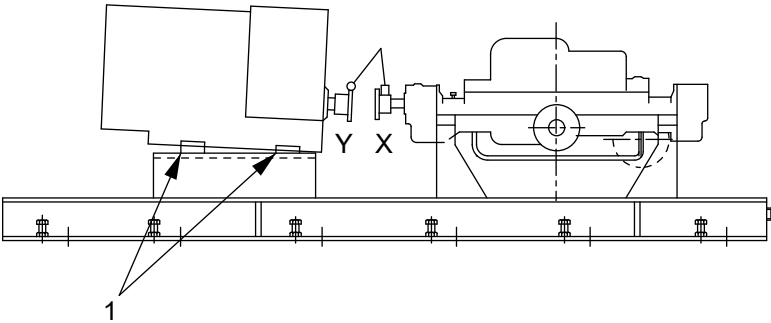


2. Rode o meio acoplamento da bomba (X) para verificar se os indicadores estão em contacto com o meio acoplamento do controlador (Y), mas não com o inferior exterior.
3. Ajuste os indicadores, se necessário.

Efectua o alinhamento angular para uma correcção vertical

1. Defina o indicador de alinhamento angular para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do controlador (Y).
2. Rode o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	As metades do acoplamento estão mais afastadas na parte inferior do que na superior. Efectue um destes passos: • Adicione calços para levantar os pés do controlador na extremidade do eixo. • Remova calços para baixar os pés do controlador na outra extremidade.
Positivo	As metades do acoplamento estão mais próximas na parte inferior do que na superior. Efectue um destes passos: • Remova calços para baixar os pés do controlador na extremidade do eixo. • Adicione calços para levantar os pés do controlador na outra extremidade.



1. Calços

Figura 6: Exemplo do alinhamento vertical incorrecto (vista lateral)

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efectua o alinhamento angular para uma correcção horizontal

1. Coloque o indicador de alinhamento angular (A) em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do controlador (Y), 90° a partir da posição central superior (9 horas).
2. Rode o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).

3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	As metades do acoplamento estão mais afastadas no lado direito do que no esquerdo. Efectue um destes passos: • Deslize a extremidade do eixo do controlador para a esquerda. • Deslize a extremidade oposta para a direita.
Positivo	As metades do acoplamento estão mais próximos no lado direito do que no esquerdo. Efectue um destes passos: • Deslize a extremidade do eixo do controlador para a direita. • Deslize a extremidade oposta para a esquerda.

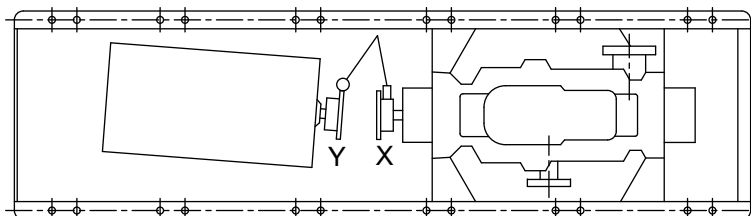


Figura 7: Exemplo do alinhamento horizontal incorrecto (vista superior)

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efectua o alinhamento paralelo para uma correcção vertical

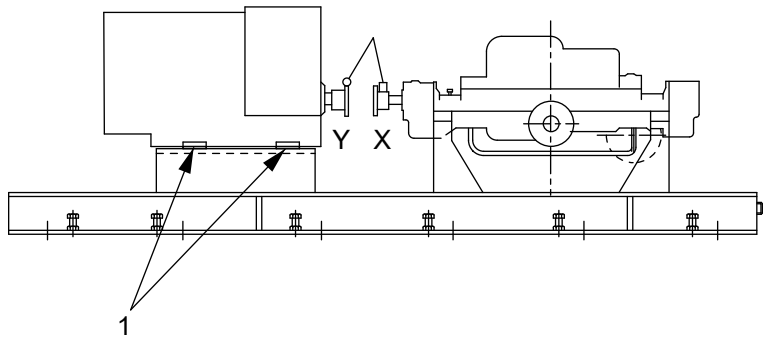
Antes de iniciar este procedimento, certifique-se de que os comparadores estão devidamente configurados.

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o respectivo indicador (P) não varia mais de 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90° à temperatura de operação.

1. Defina o indicador de alinhamento paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do controlador.
2. Rode o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	A metade do acoplamento da bomba (X) é inferior que a metade do acoplamento do controlador (Y). Remova calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, sob cada pé do controlador.
Positivo	A metade do acoplamento da bomba (X) é maior que a metade do acoplamento do controlador. Adicione calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, para cada pé do controlador.

AVISO: Deve utilizar uma quantidade igual de calços em cada pé do controlador, de modo a evitar o desalinhamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição do desempenho.



1. Calços

Figura 8: Exemplo do alinhamento vertical incorrecto (vista lateral)

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efectuar alinhamento paralelo para uma correcção horizontal

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o respectivo indicador (P) não varia mais de 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90° à temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de alinhamento paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do controlador (Y), 90° a partir da posição central superior (9 horas).
2. Rode o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	O meio acoplamento do controlador está à esquerda do meio acoplamento da bomba.
Positivo	O meio acoplamento do controlador está à direita do meio acoplamento da bomba.

4. Deslize cuidadosamente o controlador na direcção apropriada.

AVISO: Certifique-se de que desliza o accionador de forma igual. Qualquer falha neste procedimento pode afectar negativamente a correcção angular horizontal.

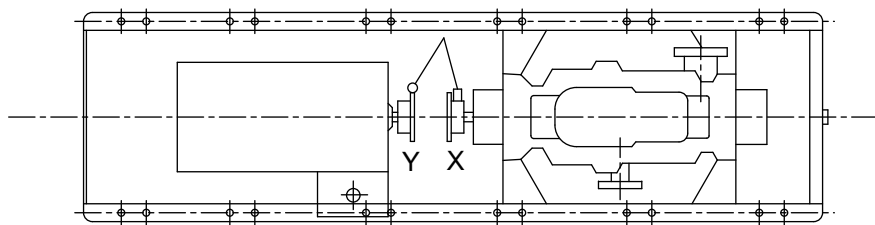


Figura 9: Exemplo do alinhamento horizontal incorrecto (vista superior)

5. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efectuar alinhamento completo para uma correcção vertical

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), com medição efectuada em quatro pontos afastados 90°.

1. Defina o comparador angular e paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do controlador (Y).
2. Rode os indicadores para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe as leituras do indicador.
4. Efectue as correcções de acordo com as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até serem obtidos os valores permitidos de leitura.

Efectuar alinhamento completo para uma correcção horizontal

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), com medição efectuada em quatro pontos afastados 90°.

1. Coloque os comparadores angular e paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do controlador (Y), 90° a partir da posição superior central (9 horas).
2. Rode os indicadores através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe as leituras do indicador.
4. Efectue as correcções de acordo com as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até serem obtidos os valores permitidos de leitura.

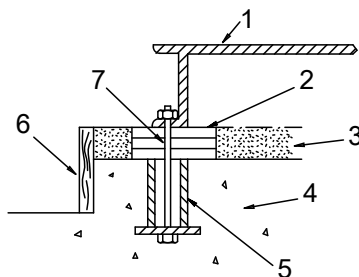
Argamassar a placa de base

Equipamento requerido:

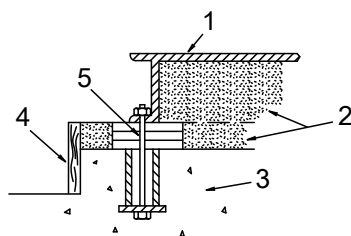
- Limpadores: Não utilize um limpador à base de óleo, porque impedirá a argamassa de ligar. Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante da argamassa.
- Argamassa: É recomendada argamassa sem retracção.

AVISO: Presume-se que quem instala e fixa a placa de base com argamassa conhece os métodos adequados. Os procedimentos estão descritos com maior pormenor em várias publicações, incluindo API Standard 610, 10ª Edição, Apêndice L; API RP 686, Capítulo 5; e outros padrões da indústria.

1. Limpe todas as áreas da placa de base que ierão estar em contacto com a argamassa.
2. Construa um dique em redor da fundação.
3. Molhe cuidadosamente a fundação que irá entrar em contacto com a argamassa.
4. Coloque a argamassa através do respectivo orifício na placa de base, até ao nível do dique.
Quando colocar argamassa, remova as bolhas de ar utilizando um dos seguintes métodos:
 - Agite com um vibrador.
 - Bombeie a argamassa para o respectivo lugar.
5. Deixe a argamassa secar.



1. Placa de base
 2. Calços ou cunhas
 3. Argamassa
 4. Fundação
 5. Camisa
 6. Dique
 7. Parafuso
6. Preencha o resto da placa de base com argamassa, e deixe-a assentar durante pelo menos 48 horas.



1. Placa de base
 2. Argamassa
 3. Fundação
 4. Dique
 5. Parafuso
7. Retire os parafusos de nivelamento depois da argamassa endurecer para remover qualquer ponto de tensão.
 8. Aperte os parafusos da fundação.
 9. Volte a verificar o alinhamento.

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Encerramento

Preparação para arranque



ATENÇÃO:

- Qualquer falha no seguimento destas precauções antes de arrancar com a bomba poderá causar lesões e falha no equipamento.
- Não COLOQUE a bomba a funcionar abaixo dos fluxos nominais mínimos ou com as válvulas de sucção e descarga fechadas. Estas condições podem criar uma situação explosiva devido à vaporização do fluido bombeado, e podem levar rapidamente à falha da bomba e a lesões.
- Nunca ponha a bomba a funcionar sem que a protecção de acoplamento esteja correctamente instalada.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contacto das peças metálicas, criação de calor e quebra da protecção.

Precauções

AVISO:

- Verifique as definições do accionador antes de colocar a bomba em funcionamento.
- Certifique-se de que a taxa de aquecimento não excede 90°F (32°C) por hora.

Deve seguir estas precauções antes de colocar a bomba a funcionar:

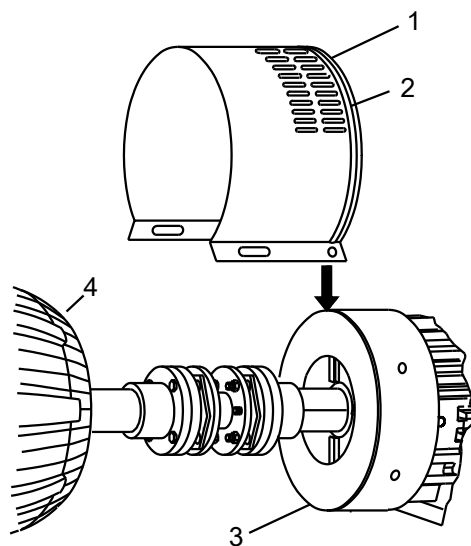
- Lave e limpe cuidadosamente o sistema para remover a sujidade ou os detritos no sistema de tubagem, de modo a evitar falhas prematuras no arranque inicial.
- Instale accionadores de velocidade variável para velocidade nominal, o mais rapidamente possível.
- Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 93°C, aqueça a bomba antes do funcionamento. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura do compartimento atingir 38°C da temperatura do fluido.

No arranque inicial, não ajuste os accionadores de velocidade variável nem altere as definições do regulador de velocidade nem do deslocamento de velocidade excessiva, enquanto o accionador de velocidade variável estiver acoplado na bomba. Se as definições não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do controlador.

Remover a protecção de acoplamento

1. Remova a porca, o parafuso e as anilhas do orifício ranhurado no centro da protecção de acoplamento.
2. Deslize o meio controlador da protecção de acoplamento na direcção da bomba.
3. Remova a porca, o parafuso e as anilhas do meio controlador da protecção de acoplamento.
4. Remova a placa da extremidade lateral do controlador.
5. Remova o meio controlador da protecção de acoplamento:
 - a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
 - b) Levante.
6. Remova a porca, o parafuso e as anilhas do meio da bomba da protecção de acoplamento. Não é necessário remover a placa da extremidade da lateral da bomba do compartimento do rolamento. Pode aceder aos parafusos de tarrasca do compartimento do rolamento sem remover esta placa da extremidade, se for necessária a manutenção das peças internas da bomba.
7. Remova o meio da bomba da protecção de acoplamento:

- a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
- b) Levante.



1. Meia protecção de acoplamento da bomba
2. Sulco circular
3. Protecção do ventilador do deflector
4. Controlador

Verifique a rotação



ATENÇÃO:

- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contacto das peças metálicas, criação de calor e quebra da protecção.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.

1. Corte a energia do controlador.
2. Certifique-se de que as mangas de acoplamento estão devidamente fixadas nos eixos.
3. Certifique-se de que o espaçador de acoplamento está removido.
A bomba é fornecida com o espaçador de acoplamento removido.
4. Ligue de novo a energia do controlador.
5. Certifique-se de que tudo está limpo e, em seguida, funcione com o controlador para determinar que a direcção da rotação corresponde à seta no compartimento do rolamento ou na estrutura acoplada fechada.
6. Corte a energia do controlador.

Ligue a bomba e o controlador.



ATENÇÃO:

- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
- O acoplamento utilizado num ambiente classificado como Ex deve estar devidamente certificado e ser construído de material que não deita faíscas.

1. Verifique a folga entre as mangas de acoplamento comparativamente às dimensões mostradas no diagrama de elevação, ou conforme indicado na manga do acoplamento. Para efectuar qualquer ajuste necessário, mova o controlador e não a bomba.

Os motores com rolamentos de camisa podem ser fabricados com movimento da extremidade de 1/4 ou 1/2 pol. (6,35 ou 12,7 mm) (flutuação) no rotor do motor. Para o conjunto de flutuação da extremidade limitada, a folga entre os meios acoplamentos deve ser definida de maneira diferente. Se as direcções específicas não foram indicadas nas instruções do motor, siga este procedimento:

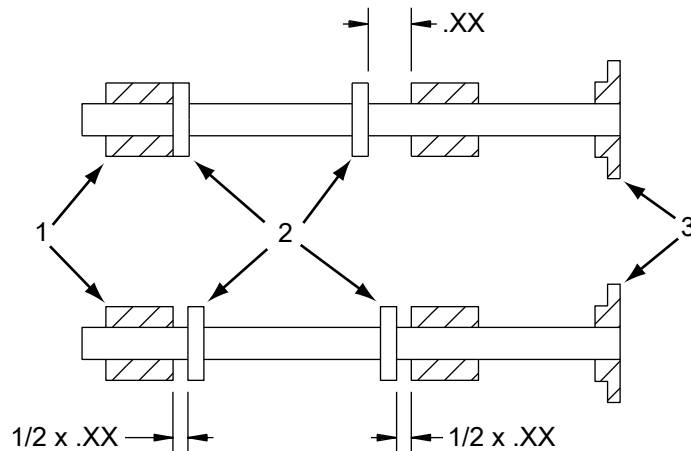
AVISO:

Se o controlador tiver sido montado de fábrica, a definição para o acoplamento já está determinada.

- a) Deslize o rotor na direcção da extremidade externa do motor o mais possível, e marque o eixo na estrutura do motor.
- b) Deslize o rotor na direcção da extremidade interna do motor o mais possível, e marque novamente o eixo.

A distância entre as marcas deve ser de 1/2 ou 1/4 pol. (6,35 ou 12,7 mm), de o motor estiver definido para o movimento de flutuação da extremidade limitada.

- c) Efectue uma terceira marca no eixo, a meia distância entre as marcas efectuadas nos passos anteriores.
- d) Coloque o motor no respectivo lugar.



1. Rolamento de camisa
2. Aro de impulso
3. Acoplamento

2. Utilize as instruções do fabricante do acoplamento para lubrificar e instalar o acoplamento.
3. Verifique o alinhamento angular e paralelo dos meios acoplamentos. Consulte Alinhamento da bomba para controlador no capítulo Instalação.

Conjunto de protecção de acoplamento

Precauções

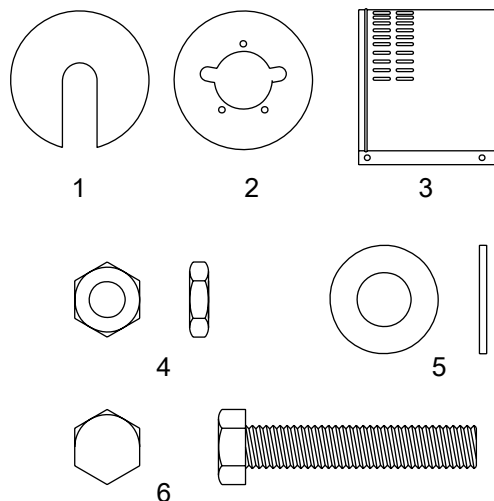


ATENÇÃO:

- Nunca ponha a bomba a funcionar sem que a protecção de acoplamento esteja correctamente instalada.
- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
- O acoplamento utilizado num ambiente classificado como Ex deve estar devidamente certificado e ser construído de material que não deita faíscas.

Peças requeridas

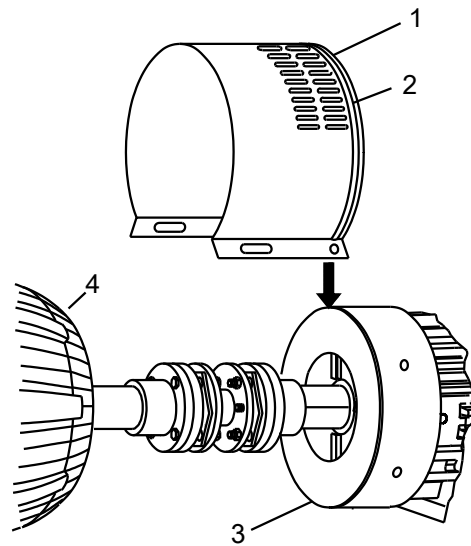
São necessárias as peças a seguir apresentadas:



1. Placa da extremidade, extremidade do controlador
2. Placa da extremidade, extremidade da bomba
3. Meia protecção, 2 requeridas
4. Porca 3/8-16, 3 requeridas
5. Anilha de 3/8 pol.
6. Parafuso de cabeça sextavada 3/8-16 x 2 pol., 3 requeridas

Instalar a protecção de acoplamento

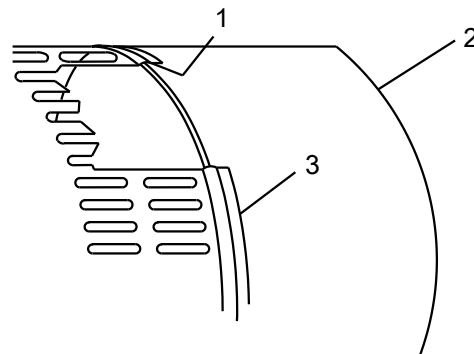
1. A placa da extremidade (extremidade da bomba) já está instalada?
 - Se sim: Efectue os ajustes de acoplamento necessários e, em seguida, continue com o passo 2.
 - Caso contrário: Siga estes passos:
 - a) Remova a parte do espaçador do acoplamento.
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter ajuda.
 - b) Se o diâmetro da manga de acoplamento for maior que o diâmetro da abertura na placa da extremidade, remova a manga de acoplamento.
 - c) Remova os parafusos da tampa da extremidade do rolamento de impulso.
 - d) Alinhe a placa com a tampa da extremidade do rolamento de impulso de modo que os orifícios na placa fiquem alinhados com os orifícios na tampa da extremidade.
 - e) Substitua os três parafusos da tampa da extremidade do rolamento de impulso e aperte com o valores do torque mostrados na tabela dos valores máximos do torque para fixadores.
 - f) Recoloque a manga de acoplamento (se tiver sido removida) e a parte do espaçador do acoplamento.
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter ajuda.
- Conclua os ajustes de acoplamento antes de continuar com a montagem da protecção de acoplamento.
2. Alargue ligeiramente a abertura da meia-protecção de acoplamento, e coloque-a sobre a placa da extremidade da bomba.



1. Meia protecção de acoplamento da bomba
2. Sulco circular
3. Protecção do ventilador do deflector
4. Controlador

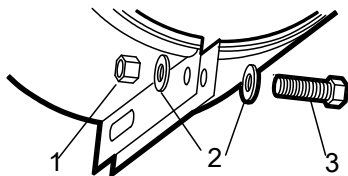
A ranhura circular na protecção está localizada em redor da placa da extremidade.

Posicione a abertura (friso) de modo que ela não interfira com a tubagem, mas que continue a permitir o acesso quando da instalação dos parafusos.



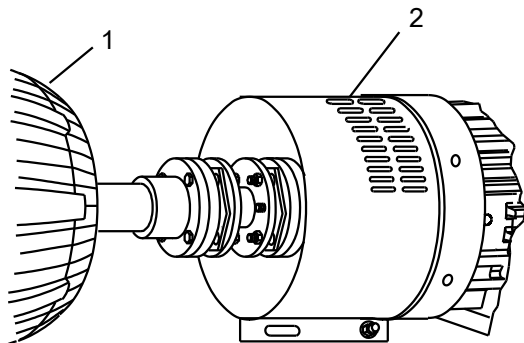
1. Sulco circular
2. Protecção do ventilador do deflector
3. Meia-protecção de acoplamento
3. Coloque uma anilha sobre o parafuso e insira-o através do orifício redondo na extremidade frontal da meia-protecção.
4. Coloque uma segunda anilha sobre a extremidade do parafuso.
5. Enrosque uma porca na extremidade exposta do parafuso e aperte firmemente.

Esta figura mostra a sequência correcta dos componentes:

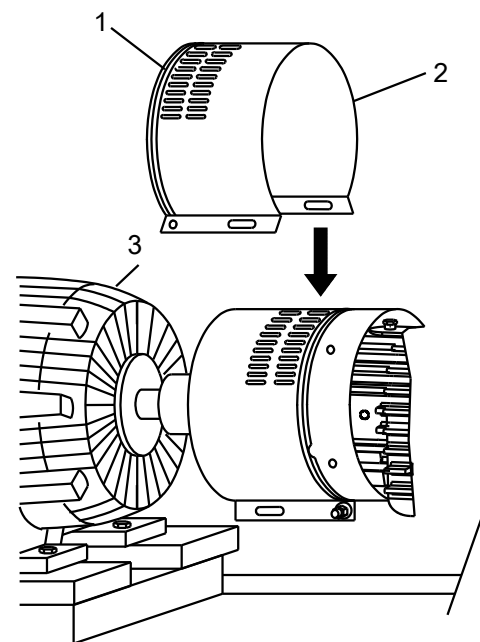


1. Porca
2. Anilha
3. Parafuso

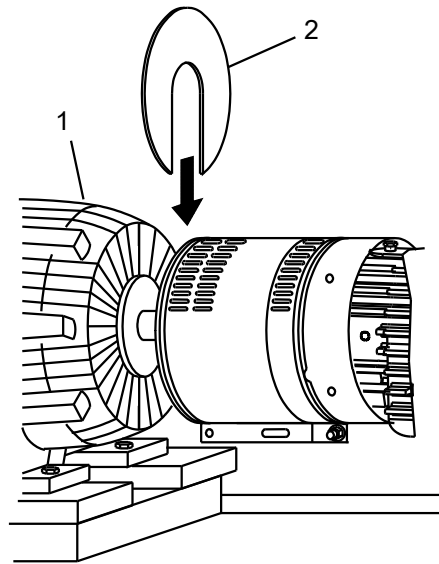
Esta figura mostra uma unidade montada:



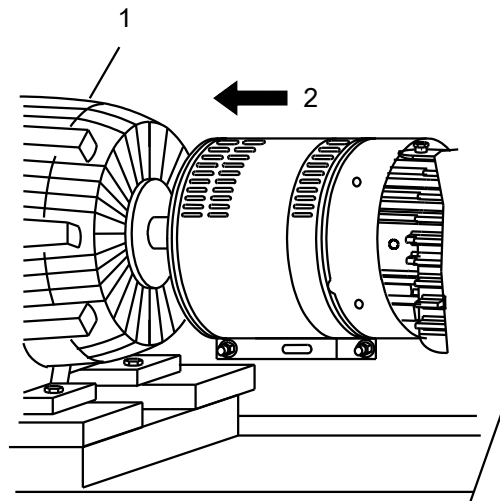
1. Controlador
 2. Meia-protecção de acoplamento
6. Alargue ligeiramente a abertura da meia-protecção restante do acoplamento e coloque-a sobre a meia-protecção de acoplamento instalado de modo que a ranhura circular na meia-protecção de acoplamento restante fique alinhado com o controlador.



1. Sulco circular
 2. Meia-protecção de acoplamento
 3. Controlador
7. Coloque a placa da extremidade sobre o eixo do controlador, e localize a placa da extremidade no sulco circular da parte posterior da meia-protecção de acoplamento.



1. Sulco circular
2. Placa da extremidade
8. Repita os passos 3 a 5 para a extremidade posterior da meia-protecção de acoplamento, excepto o aperto manual da porca.
9. Deslize a meia-protecção de acoplamento posterior na direcção do motor, de modo a que cubra completamente os eixos e o acoplamento.



1. Controlador
2. Deslize para fixar
10. Repita os passos 3 a 5 para as ranhuras centrais na protecção de acoplamento.
11. Aperte firmemente todas as porcas no conjunto da protecção.

Lubrificação dos rolamentos

Precauções



ATENÇÃO:

Certifique-se de que lubrifica correctamente os rolamentos. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de criação de calor, faíscas e falha prematura.

As bombas são enviadas sem óleo

Deve lubrificar os rolamentos lubrificados a óleo no local de trabalho.

Lubrificação a óleo de anel

Os rolamentos lubrificados com óleo de anel são padrão. A camisa/rolamentos de esferas são opcionais. Os compartimentos dos rolamentos são fornecidos com almotolias de nível constante e visores. Certifique-se de que os anéis de óleo estão devidamente instalados nos sulcos do eixo.

Lubrificação por mistura de óleo de purga ou puro

As misturas de óleo puro ou de purga são funcionalidades opcionais. Siga as instruções do fabricante do gerador da mistura de óleo. As ligações de entrada e saída estão localizadas na parte superior e inferior do compartimento do rolamento, respectivamente.

Volumes de óleo**Requisitos do volume de óleo para rolamentos esferas/esferas e camisa/esferas**

Esta tabela mostra a quantidade de óleo requerida para os rolamentos lubrificados a óleo.

Todas as estruturas nesta tabela utilizam uma Watchdog Oiler, que tem uma capacidade de 4 onças. (118 ml).

Dimensão	Volume de óleo do compartimento do rolamento	
	onças	mililitros
3x4-8B	50 (esferas/esferas)	1480 (esferas/esferas)
3x4-9	50/100 (camisa/esferas)	1480/2960 (camisa/esferas)
3x6-9		
3x6-10		
4x6-10	80 (esferas/esferas)	2365 (esferas/esferas)
4x6-11	120/220 (camisa/esferas)	3550/6505 (camisa/esferas)
6x8-11		
6x8-13		
6x8-14		
8x10-13		

Requisitos do volume de óleo para rolamentos do tipo camisa/Kingsbury

O rolamento do tipo camisa/Kingsbury consiste de um sistema de lubrificação pressurizado onde o óleo circula para o rolamento. Este sistema não possui uma fossa de óleo. Este sistema requer uma taxa de fluxo de 0,5 gpm (0,12 m³/hr) para o rolamento de camisa e 1 gpm (0,23 m³/hr) para o rolamento Kingsbury a 15 psi (100 kPa).

Requisitos do óleo lubrificante**Requisitos sobre a qualidade do óleo**

Utilize um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação classificados a 68 cSt. a 38°C.

Requisitos do óleo com base na temperatura

Para a maioria das condições de funcionamento, as temperaturas dos rolamentos estão entre 49°C e 82°C, e pode utilizar um grau de viscosidade ISO de 68 a 38°C. Se as temperaturas forem superiores a 82°C, consulte a tabela dos requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisito de óleo
As temperaturas dos rolamentos excederem 82°C	Utilize um grau de viscosidade ISO de 100. As temperaturas dos rolamentos são, geralmente, cerca de 11° superiores às temperaturas da superfície exterior do compartimento do rolamento.
As temperaturas do fluido bombeado são extremas	Consulte a fábrica ou um especialista em lubrificação.

Óleo adequado para lubrificar rolamentos

Lubrificantes adequados

Marca	Tipo de lubrificante		
	Esferas/esferas	Camisa/esferas	Camisa/Kingsbury
Exxon	Teresstic EP 68	Teresstic EP 46	Teresstic EP 32
Mobil	DTE 26	DTE 25	DTE 24
Sunoco	Sunvis 968	Sunvis 946	Sunvis 932
Royal Purple	SYNFILM ISO VG 68	SYNFILM ISO VG 46	SYNFILM ISO VG 32

Lubrificar os rolamentos com óleo

As bombas lubrificadas com óleo de anel são fornecidas com uma almotolia que mantém um nível de óleo constante no compartimento do rolamento.

1. Encha o reservatório de óleo na estrutura do rolamento:
 - a) Encha a garrafa da almotolia com óleo.
 - b) Coloque a garrafa da almotolia na respectiva caixa.

Necessitará de encher o reservatório várias vezes.

AVISO: Não encha o reservatório de óleo da estrutura do rolamento através do ventilador ou do reservatório da almotolia sem utilizar a garrafa da almotolia.

2. Verifique se o nível de óleo está correcto, certificando-se de que o nível do óleo está centrado no visor.

Lubrificar os rolamentos com óleo puro ou mistura de purga (opcional)

Antes da lubrificação com mistura óleo de purga, certifique-se de que estrutura do rolamento está devidamente lubrificada. Consulte Lubrificar os rolamentos com óleo.

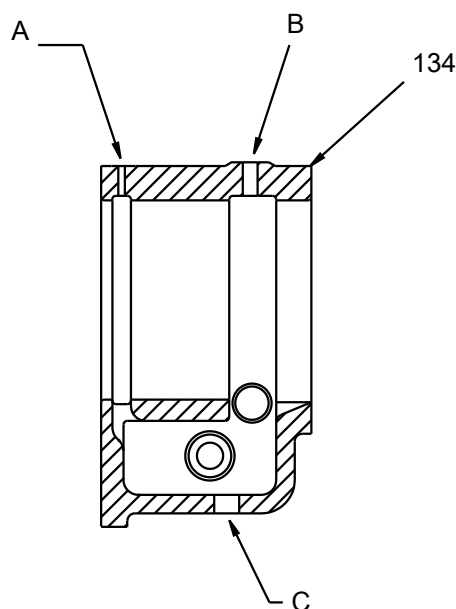
Os requisitos do óleo para os rolamentos lubrificados com óleo de anel também se aplica aos rolamentos lubrificados com mistura de óleo.

AVISO:

A mistura de óleo é recomendada para utilização apenas em situações de rolamentos de esferas. Consulte Converter para lubrificação por mistura de óleo.

1. Prepare o gerador da mistura de óleo de acordo com as instruções do fabricante.
2. Ligue as linhas de fornecimento da mistura de óleo nas ligações do bujão de inspecção do anel de óleo.

Note que só uma das duas portas de ligação no compartimento do rolamento radial (134) é utilizada (imediatamente acima do rolamento radial de linha simples). Deve efectuar a ligação a ambas as ligações no compartimento do rolamento de impulso, porque existem duas filas de rolamentos.

**Ligações de mistura de óleo**

- A. Radial e impulso
 - B. Apenas impulso
 - C. Drenagem de impulso e radial
3. Para mistura de óleo puro, ligue as linhas de drenagem nas ligações de saída.
Este procedimento não é requerido para mistura de óleo de purga.

Converter para lubrificação por mistura de óleo**AVISO:**

Certifique-se de que as roscas dos tubos estão limpas, e aplique vedante de rosca nos bujões e adaptações.

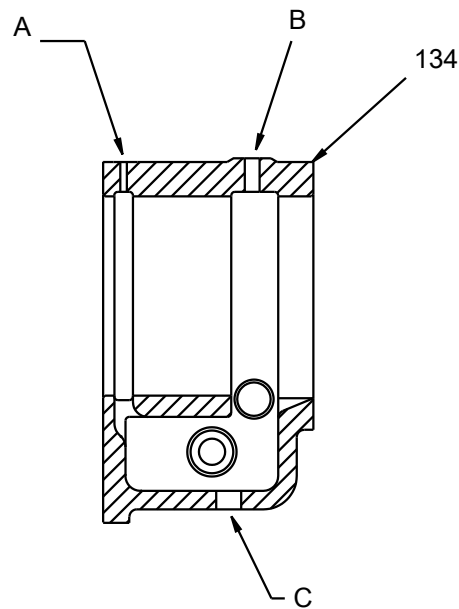
Pode converter de lubrificação com óleo de anel para lubrificação com óleo de mistura nas bombas de rolamentos de esferas. Os compartimentos dos rolamentos de extremidade radial e de impulso (134) possuem ligações pré-perfuradas para mistura de óleo:

- Ligação NPT de 1/4 pol. no lado interno do compartimento
- Ligação NPT de 1/2 pol. no lado externo

A lubrificação com mistura de óleo de purga proporciona mistura de óleo intermitente no compartimento dos rolamentos. Este sistema utiliza a fossa de óleo no compartimento, e requer o anel de óleo e a almotolia de nível constante.

A lubrificação com mistura de óleo puro proporciona mistura de óleo constante no compartimento dos rolamentos. Este sistema não utiliza fossa de óleo, óleo de anel ou almotolia de nível constante. As ligações de drenagem no compartimento dos rolamentos são utilizadas como parte do sistema de recirculação do óleo.

1. No compartimento radial, substitua o bujão NPT de 1/4 pol. pela adaptação da mistura de óleo fornecida pelo fabricante do sistema da mistura de óleo.
As ligações NPT de 1/2 pol. permanecem ligadas porque não é requerido no sistema de mistura de óleo.
2. No compartimento de impulso, substitua o bujão NPT de 1/4 pol. pela adaptação de mistura de óleo. Substitua o bujão NPT de 1/2 pol. por um casquilho de 1/2 pol. a 1/4 pol., e insira uma adaptação de mistura de óleo fornecida pelo fabricante do sistema de mistura de óleo.



Ligações de mistura de óleo

- A. Radial e impulso (1/4 pol.)
- B. Apenas impulso (1/2 pol.)
- C. Drenagem de impulso e radial

AVISO:

Em ambos os compartimentos, o canal interno sob a ligação NPT de 1/4 pol. deve ser de epoxy com bujão de 1/4 pol. para evitar a drenagem rápida do óleo. Efectue um orifício de 1/8 pol. para a drenagem requerida mas restrita.

Lubrificar os rolamentos após um período de desligamento

1. Lave os rolamentos e a respectiva estrutura com óleo fino para remover os elementos contaminantes. Durante a lavagem, certifique-se de que roda o eixo de forma lenta e manual.
2. Lave o compartimento do rolamento com óleo de lubrificação adequado de modo a assegurar a qualidade do óleo após a limpeza.

Selagem do eixo com um vedante mecânico

Precauções



ATENÇÃO:

O vedante mecânico utilizado em ambientes de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estão fechadas.

AVISO:

- O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.
- Os sistemas de refrigeração, tais como os utilizados na lubrificação de rolamentos e vedantes mecânicos, devem estar a funcionar correctamente para evitar aquecimento excessivo, faíscas e falha prematura.
- Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode provocar uma geração excessiva de calor e falha no vedante.

Envio

As bombas podem ser fornecidas com, ou sem, um vedante mecânico instalado.

Vedantes mecânicos do tipo cartucho

Os vedantes mecânicos do tipo cartucho são utilizados com frequência. Os vedantes de cartucho são pré-instalados pelo fabricante e não requerem definições de campo. Os vedantes de cartucho instalados pelo utilizador necessitam do desengate dos clips de suporte antes do funcionamento, para permitir que o vedante deslize para o respectivo lugar. Se o vedante tiver sido instalado na bomba pela ITT, estes clips já foram desengatados.

Outros tipos de vedantes mecânicos

Para outros tipos de vedantes mecânicos, consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do vedante para a instalação e configuração.

Ligação do líquido de selagem para vedantes mecânicos

A lubrificação do vedante é requerida

As faces da selagem necessitam de ter uma película líquida entre elas para uma correcta lubrificação. Localize as torneiras utilizando as ilustrações fornecidas com o vedante.

Métodos de enxaguamento do vedante

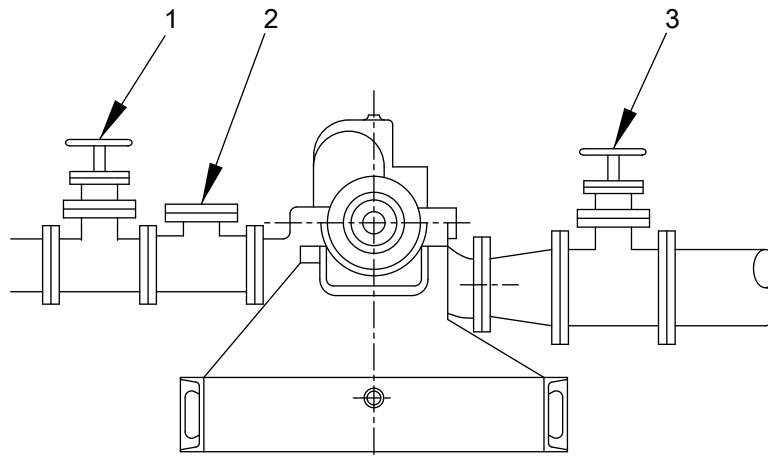
Pode utilizar estes métodos para limpar e enxaguar ou refrigerar o vedante:

Método	Descrição
Descarga do produto	Oriente a tubagem de modo que a bomba empurre o fluido bombeado a partir da caixa e a injecte no vedante do bucim. Se necessário, um permutador de calor externo refrigera o fluido bombeado antes dela entrar no vedante do bucim.
Descarga externa	Oriente a tubagem de modo que a bomba injecte um líquido limpo, frio e compatível directamente no vedante do bucim. A pressão do líquido de enxaguamento necessita de ser 5 a 15 psi (0,35 a 1,01 kg/cm ²) superior à pressão da câmara do vedante. A taxa de injeção deve ser 0,5 a 2 gpm (2 a 8 lpm).
Outros métodos	Pode utilizar outros métodos que utilizem ligações múltiplas da câmara de selagem ou do bucim. Consulte os diagramas da tubagem e de referência do vedante mecânico.

Escorvamento da bomba

Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba

1. Abra lentamente o válvula de isolamento de sucção.
2. Abra os ventiladores de ar na tubagem de sucção e descarga, caixa, câmara de selagem e tubagem da selagem, se fornecida, até todo o ar ser ventilado e só aparecer o fluido bombeado.
3. Feche os ventiladores.



1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de verificação
3. Válvula de isolamento de sucção

Iniciar a bomba



CUIDADO:

- Observe imediatamente os calibradores de pressão. Se a pressão de descarga não for rapidamente alcançada, pare o accionador, volte a ferrar e tente recolocar a bomba em funcionamento.
- Observe a bomba relativamente aos níveis de vibração, temperatura dos rolamentos, e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue a bomba e resolva o problema.

Antes de colocar a bomba a funcionar, necessita de efectuar as seguintes tarefas:

- Abra a válvula de sucção.
 - Abra todas as linhas de recirculação ou de arrefecimento.
1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, dependendo das condições do sistema.
 2. Inicie o controlador.
 3. Abra lentamente a válvula de descarga até a bomba atingir o fluxo pretendido.
 4. Verifique imediatamente o calibrador de pressão para garantir que a bomba atinge rapidamente a pressão correcta de descarga.
 5. Se a bomba não conseguir atingir a pressão correcta, execute os seguintes passos:
 - a) Pare o controlador.
 - b) Ferre novamente a bomba.
 - c) Reinicie o controlador.
 6. Controle a bomba enquanto ela estiver a funcionar:
 - a) Verifique a bomba relativamente à temperatura do rolamento, vibração excessiva e ruído.
 - b) Se a bomba exceder os níveis normais, desligue-a imediatamente e corrija o problema.
Uma bomba pode exceder os níveis normais por várias razões. Veja a Solução de problemas para obter informações sobre possíveis soluções para este problema.
 7. Repita os passos 5 e 6 até a bomba funcionar correctamente.

Precauções a ter durante o funcionamento da bomba

Considerações gerais



CUIDADO:

- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o fluxo do lado da sucção dado que pode provocar uma redução do desempenho, uma produção de calor inesperada e danos no equipamento.
- Não sobrecarregue o accionador. Uma sobrecarga do accionador pode provocar uma produção de calor inesperada e danos no equipamento. O accionador pode ser sobrecarregado nas seguintes circunstâncias:
 - A gravidade específica do fluido bombeado é maior que a esperada.
 - O fluido bombeado excede a velocidade de fluxo nominal.
- Certifique-se de que a bomba funciona de acordo com as condições indicadas ou, pelo menos, próximas das mesmas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos na bomba a partir da cavitação ou recirculação.

AVISO: Nas bombas lubrificadas com óleo de anel, remova os tampões da porta de visualização do anel de óleo para verificar o seguinte:

- Os anéis de óleo estão devidamente posicionados nas ranhuras no eixo.
- Os anéis de óleo estão a rodar.
- Os anéis de óleo estão a verter óleo.

Substitua os tampões.

AVISO:

- Verifique as temperaturas do rolamento utilizando um pirómetro ou outro dispositivo de medição da temperatura. Controle frequentemente a temperatura do rolamento durante a operação inicial para determinar se existe algum problema no rolamento, bem como para estabelecer a temperatura de operação normal do rolamento.
- Nas bombas com tubagem auxiliar, certifique-se de que foram estabelecidos os fluxos adequados e de que o equipamento está a funcionar correctamente.
- Estabeleça as leituras de vibração da linha de base para determinar as condições normais de execução. Caso a unidade não esteja a funcionar de forma normal, entre em contacto com a fábrica.
- Monitorize todos os indicadores para garantir que a bomba está a funcionar conforme o valor nominal normal, ou aproximado, e que o filtro de sucção (quando utilizado) não está obstruído.

Funcionamento com capacidade reduzida



ATENÇÃO:

Nunca coloque em funcionamento um sistema de bombeamento com uma descarga e sucção bloqueada. A operação, mesmo durante um curto período nestas condições, pode causar um aquecimento do fluido bombeado confinado e provocar uma explosão violenta. Deve tomar todas as medidas necessárias para evitar esta situação.

**CUIDADO:**

- Evite níveis excessivos de vibração. Os níveis excessivos de vibração podem danificar os rolamentos, a caixa de espanque ou a câmara do vedante, e o vedante mecânico, o que pode resultar numa redução do desempenho.
- Evite a carga radial excessiva. Qualquer falha neste procedimento pode causar tensão no eixo e nos rolamentos.
- Evite a acumulação de calor. Qualquer falha neste procedimento pode riscar ou gripar as peças rotativas.
- Evite a cavitação. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos nas superfícies internas da bomba.

Funcionamento sob condições de congelamento**AVISO:**

Não exponha uma bomba inactiva a baixas temperaturas. Drene todo o líquido que estiver dentro da bomba e a serpentina de arrefecimento. Qualquer falha neste procedimento pode causar o congelamento do líquido e danos na bomba.

Desligar a bomba**ATENÇÃO:**

A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Utilize o equipamento de protecção individual adequado. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. O fluido bombeado deve ser manuseado e eliminado em conformidade com os regulamentos ambientais aplicáveis.

1. Feche lentamente a válvula de descarga.
2. Desligue e bloqueie o controlador para evitar qualquer rotação accidental.

Efectuar o alinhamento final da bomba e do controlador**ATENÇÃO:**

- Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de accionamento ou contacto não intencional de peças rotativas. Siga os procedimentos de instalação e de funcionamento do acoplamento fornecidos pelo fabricante do acoplamento.

Deve verificar o alinhamento final depois da bomba e do controlador estarem à temperatura de funcionamento. Para obter as instruções iniciais de alinhamento, consulte o capítulo Instalação.

1. Coloque a bomba em funcionamento às condições actuais de operação durante o tempo necessário para colocar a bomba, controlador e sistema associado à temperatura de operação.
2. Desligue a bomba e o controlador.
3. Remova a protecção de acoplamento.
Consulte Remover a protecção de acoplamento no capítulo Manutenção.
4. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.
Consulte Alinhamento da bomba para controlador no capítulo Instalação.
5. Reinstale a protecção de acoplamento.
6. Reinicie a bomba e o controlador.

Fixação da caixa da bomba

Deve fixar a caixa da bomba nos suportes da placa de base, de modo a manter a posição correcta da bomba. Existem dois métodos para fixação da caixa da bomba, dependendo se a bomba for utilizada numa aplicação fria ou numa aplicação quente.

Utilize esta tabela para determinar se é necessária a fixação quente.

Comprimento da fase	Dimensão da bomba	Limite de temperatura para fixação quente
3	Todas as outras	N/D
	6x8-14	370°F (188°C)
	8x10-13	340°F (171°C)
4	Todas as outras	N/D
	6x8-11D	360°F (182°C)
	6x8-13	
	6x8-14	330°F (166°C)
5	8x10-13	300°F (149°C)
	Todas as outras	N/D
	4x6-10D	370°F (188°C)
	4x6-11D	
	6x8-11	
	6x8-11D	330°F (166°C)
	6x8-13	
6	6x8-14	300°F (149°C)
	8x10-13	270°F (132°C)
	Todas as outras	N/D
	4x6-10	380°F (193°C)
	4x6-10D	360°F (182°C)
	4x6-11	
	4x6-11D	340°F (171°C)
	6x8-11	
	6x8-11D	300°F (149°C)
7	6x8-13	
	6x8-14	270°F (132°C)
	8x10-13	240°F (116°C)
	Todas as outras	N/D
	3x4-9	390°F (199°C)
	4x6-10	350°F (177°C)
	4x6-10D	330°F (166°C)
	4x6-11	
	4x6-11D	310°F (154°C)
	6x8-11	
	6x8-11D	270°F (132°C)
	6x8-13	
	6x8-14	250°F (121°C)

Comprimento da fase	Dimensão da bomba	Limite de temperatura para fixação quente
8	3x4-8B	N/D
	3x4-9	360°F (182°C)
	3x6-9/10	380°F (193°C)
	4x6-10	330°F (166°C)
	4x6-10D	310°F (154°C)
	4x6-11	
	4x6-11D	280°F (138°C)
	6x8-11	
	6x8-11D	250°F (121°C)
9	6x8-13	
	6x8-14	230°F (110°C)
	3x4-8B	370°F (188°C)
	3x4-9	340°F (171°C)
	3x6-9/10	360°F (182°C)
	4x6-10	290°F (143°C)
	4x6-10D	
	4x6-11	
	4x6-11D	260°F (127°C)
10	6x8-11	
	6x8-11D	240°F (116°C)
	3x4-8B	350°F (177°C)
	3x4-9	310°F (154°C)
	3x6-9/10	330°F (166°C)
	4x6-10	270°F (132°C)
	4x6-10D	
	4x6-11	
	4x6-11D	250°F (121°C)
11	6x8-11	
	6x8-11D	220°F (104°C)
	3x4-8B	330°F (166°C)
	3x4-9	300°F (149°C)
	3x6-9/10	
	4x6-10	270°F (132°C)
	4x6-10D	250°F (121°C)
12	4x6-11	
	4x6-11D	240°F (116°C)
	3x4-8B	310°F (154°C)
	3x4-9	280°F (138°C)
	3x6-9/10	
	4x6-10	240°F (116°C)
	4x6-10D	
	4x6-11	
	4x6-11D	220°F (104°C)

Comprimento da fase	Dimensão da bomba	Limite de temperatura para fixação quente
13	3x4-8B	290°F (143°C)
	3x4-9	260°F (127°C)
	3x6-9/10	
14	3x4-8B	280°F (138°C)
	3x4-9	250°F (121°C)
	3x6-9/10	

Quando o controlador é montado na fábrica, a bomba é fixada para aplicações frias e quentes; o controlador não é fixado para permitir o alinhamento final no campo. Quando o controlador é montado no campo, a bomba não é fixada. Assim, estes procedimentos de fixação, geralmente efectuados na fábrica, devem ser efectuados no campo.

AVISO:

Deve fixar só depois de concluir o alinhamento final.

Preparação para instalação do motor

1. Centre a bomba no respectivo pedestal, de modo que os parafusos de fixação fiquem centrados nos orifícios efectuados do pedestal da bomba.
2. Coloque o motor na placa de base com a separação adequada do eixo (DEEE = Distância entre extremidades do eixo).
3. Aperte os parafusos de fixação da bomba.
4. Depois de ter determinado a localização correcta do motor nos respectivos pedestais, marque a localização do motor nos pedestais com um punção através dos orifícios dos parafusos de fixação nos pés do motor.
5. Remova o motor, perfure e bata levemente nos orifícios no pedestal do motor.

AVISO:

Marque, por ordem, os calços do motor para os recolocar na posição correcta no pedestal do motor.

6. Coloque de volta o motor na placa de base com os calços na posição correcta. Aperte os parafusos de fixação.
7. Desaperte os parafusos de fixação do motor e da bomba. Confirme que a bomba e o motor não têm os parafusos presos para ter a certeza que os orifícios perfurados serão correctamente localizados.

AVISO:

Não fixe a bomba antes deste procedimento porque não conseguirá mover a bomba nos respectivos pedestais.

Instalação para funcionamento frio

Ferramentas requeridas:

- Dois pinos cónicos número 7
- Um mandril de pino cónico número 7
- Perfuração de dimensão 21/64 pol. ou "Q"
- Bloco de madeira dura ou martelo de face macia

AVISO:

- Este procedimento deve ser efectuado apenas depois da bomba estar devidamente alinhada com o controlador na placa de base.
- Se forem fornecidos suportes refrigerados a água, não perfure através do suporte da placa de base. Caso contrário, pode provocar a fuga da água de refrigeração.

1. Efectue dois orifícios através do pé e pedestal da bomba. Posicione cada orifício entre o parafuso de fixação e a extremidade do pé da bomba na extremidade de acoplamento, em ambos os lados.
2. Escareie os orifícios com um escareador número 7 de acordo com os anéis da cavilha de escarva de bico. Insira os pinos a uma profundidade suficiente para que só fiquem expostas as partes roscadas, quando os pinos estiverem totalmente instalados.
3. Instale firmemente os pinos nos orifícios com um bloco de madeira dura ou martelo de faces macias.

Se necessitar de remover as cavilhas de escarva, aperte as porcas sextavadas fornecidas nos pinos. Se os pinos não forem instalados suficientemente fundos, coloque um espaçador sob as porcas sextavadas para içar os pinos livres quando as porcas sextavadas estiverem apertadas.

AVISO: Remova sempre as cavilhas de escarva antes de retirar a caixa. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos na caixa.

Instalação para funcionamento quente

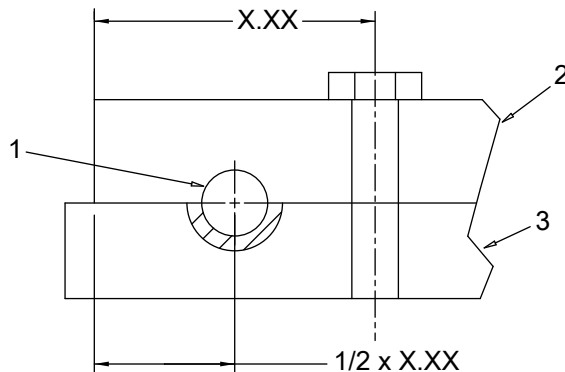
Ferramentas requeridas:

- Um pino de cavilha de escarva de 1 pol.
- Um mandril de 1 pol.
- Triturador
- Perfuração com base magnética de 1 pol.

AVISO:

Este procedimento deve ser efectuado apenas depois da bomba estar devidamente alinhada com o controlador na placa de base.

1. Remova os parafusos de fixação dos pés da bomba que estejam mais afastados do acoplamento.
2. Efectue uma marca a meia distância entre a extremidade do pé da bomba e a linha central do orifício do parafuso de fixação, paralela ao eixo da bomba.
3. Volte a apertar o parafuso de fixação entre o pé e o pedestal da bomba.
4. Efectue uma marca no pedestal da bomba para a alinhar com o pé da bomba.
5. Perfure e alargue para uma cavilha de escarva de 1 pol., mantendo o pino alinhado com o pé da bomba.



1. Cavilha de escarva, 1 pol. de diâmetro X 1,5 pol. de comprimento
2. Pé da bomba
3. Pedestal

Manutenção

Programação da manutenção

Inspecções de manutenção

Uma programação da manutenção inclui estes tipos de inspecção:

- Manutenção de rotina
- Inspecções de rotina
- Inspecções trimestrais
- Inspecções anuais

Reduza, conforme for necessário, os intervalos de inspecção se o fluido bombeado for abrasivo ou corrosivo, ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.

Manutenção de rotina

Efectue as tarefas a seguir apresentadas sempre que efectuar uma manutenção de rotina:

- Lubrifique os rolamentos.
- Inspeccione o vedante.

Inspecções de rotina

Efectue as tarefas a seguir apresentadas sempre que verificar a bomba durante as inspecções de rotina:

- Verifique o nível e condição do óleo através do visor na estrutura do rolamento.
- Verifique se existem temperaturas dos rolamentos, vibrações ou ruídos estranhos.
- Verifique se existem fugas na bomba e tubagem.
- Analise a vibração.
- Inspeccione a pressão de descarga.
- Inspeccione a temperatura.
- Certifique-se de que não existem fugas no vedante mecânico.

Inspecções trimestrais

Efectue estas tarefas trimestralmente:

- Verifique se os parafusos da fundação e de fixação estão apertados.
- Verifique o vedante mecânico se a bomba tiver sido deixada inactiva, e substitua se necessário.
- Mude o óleo, no mínimo, trimestralmente (2.000 horas de operação).
 - Mude o óleo mais frequentemente se as condições atmosféricas (ou outras) forem adversas e que possam contaminar ou decompor o óleo.
- Verifique o alinhamento do eixo, e alinhe se necessário.

Inspecções anuais

Efectue as inspecções a seguir apresentadas anualmente:

- Verifique a capacidade da bomba.
- Verifique a pressão da bomba.
- Verifique a potência da bomba.

Se o desempenho da bomba não satisfizer os seus requisitos de procedimentos, e se estes não foram alterados, proceda do seguinte modo:

1. Desmontar a bomba.
2. Inspeccione-a.
3. Substitua as peças gastas.

Manutenção dos rolamentos

Programação da lubrificação dos rolamentos

Tipo de lubrificação	Primeira lubrificação	Intervalos de lubrificação
Óleo de anel Óleo de purga	Adicione óleo antes de instalar e colocar a bomba em funcionamento. Mude o óleo após 200 horas para novos rolamentos.	Após as primeiras 200 horas, mude o óleo a cada 2,000 horas de funcionamento ou a cada três meses.
Óleo puro Óleo forçado	Siga as recomendações do fabricante.	Siga as recomendações do fabricante.

Manutenção do vedante mecânico



ATENÇÃO:

O vedante mecânico utilizado em ambientes de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estão fechadas.



CUIDADO:

Nunca faça funcionar a bomba sem líquido fornecido ao vedante mecânico. Se um vedante mecânico funcionar em seco, mesmo durante poucos segundos, pode danificar o vedante. Podem ocorrer ferimentos em caso de falha de um vedante mecânico.

AVISO:

- Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode provocar uma geração excessiva de calor e falha no vedante.
- Os sistemas de refrigeração, tais como os de lubrificação dos rolamentos e vedantes mecânicos, devem estar a funcionar correctamente para evitar excesso de criação de calor, faíscas e falha prematura.
- O vedante mecânico deve ter um sistema apropriado de descarga do vedante. Caso contrário, pode ocorrer um excesso de criação de calor e falha no vedante.

Esquema de referência

O fabricante fornece um esquema de referência com o pacote de dados. Guarde este diagrama para utilização futura quando efectuar ajustes do vedante e manutenção. O esquema do vedante especifica o fluido de descarga requerido e os pontos de fixação.

Antes de colocar a bomba em funcionamento

Verifique o vedante e toda a tubagem de descarga.

Tempo de vida do vedante mecânico

O período de vida do vedante mecânico depende da limpeza do fluido bombeado. Devido à diversidade das condições de operação, não é possível dar indicações definitivas sobre o tempo de vida do vedante mecânico.

Desmontagem

Precauções de desmontagem



ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba está isolada do sistema e que a pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover tampões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem ou desligar a tubagem.
 - Desligue e bloqueie sempre o fornecimento de energia ao accionador antes de efectuar qualquer tarefa de instalação ou manutenção. Caso contrário, pode provocar ferimentos graves.
 - Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Utilize métodos de elevação adequados e utilize sempre sapatos de biqueira de aço.
 - A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Utilize o equipamento de protecção individual adequado. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. O fluido bombeado deve ser manuseado e eliminado em conformidade com os regulamentos ambientais aplicáveis.
-

AVISO:

Certifique-se de que todas as peças de substituição estão disponíveis antes de desmontar a bomba para revisão.

Ferramentas requeridas

Para desmontar a bomba, necessita das ferramentas seguintes:

- Perfuradora de mandril de bronze
- Solventes e agentes de limpeza
- Comparadores
- Perfurador
- Calibrador de espessura
- Chaves sextavadas
- Aquecedor de indução
- Correia de içamento
- Micrómetros (interior e exterior)
- Ferramentas abertas
- Pressão
- Martelo de face macia
- Chave inglesa
- Extractor do tipo gerador
- Tarrasca
- Ferramenta de torque com ranhuras

Preparar para desmontar



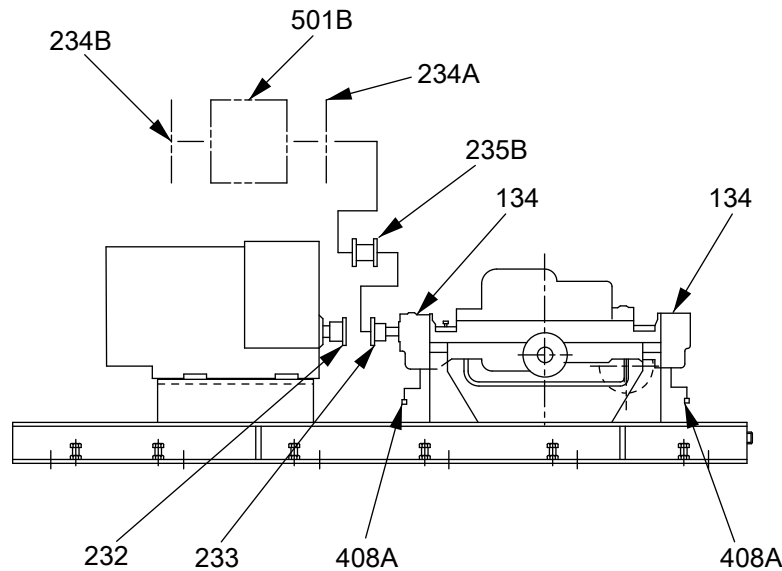
CUIDADO:

Deixe todos os componentes da bomba e do sistema arrefecer antes de os manusear, para evitar ferimentos.

1. Feche as válvulas de isolamento nos lados de sucção e de descarga da bomba.
 2. Drene o líquido da tubagem e lave a bomba, se for necessário.
 3. Desligue toda a tubagem auxiliar e equipamento que possa interferir com a remoção da cabeça e rotor.
-

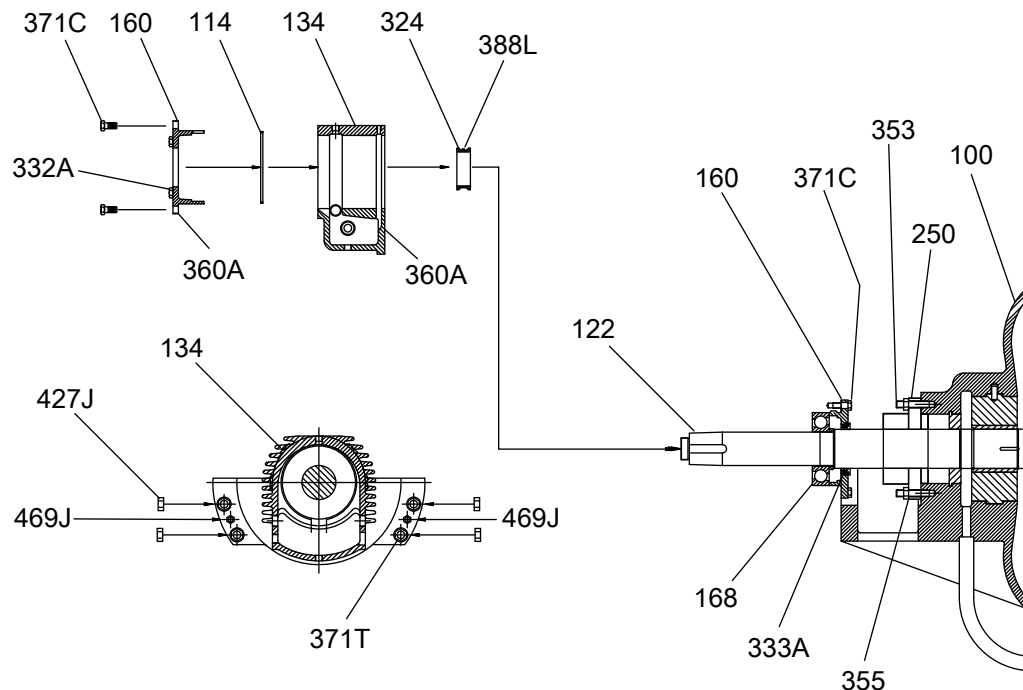
4. Remova os bujões de drenagem do óleo (408A) do fundo dos compartimentos dos rolamentos (134), e drene o óleo.

Elimine o óleo de acordo com as regulamentações aplicáveis.

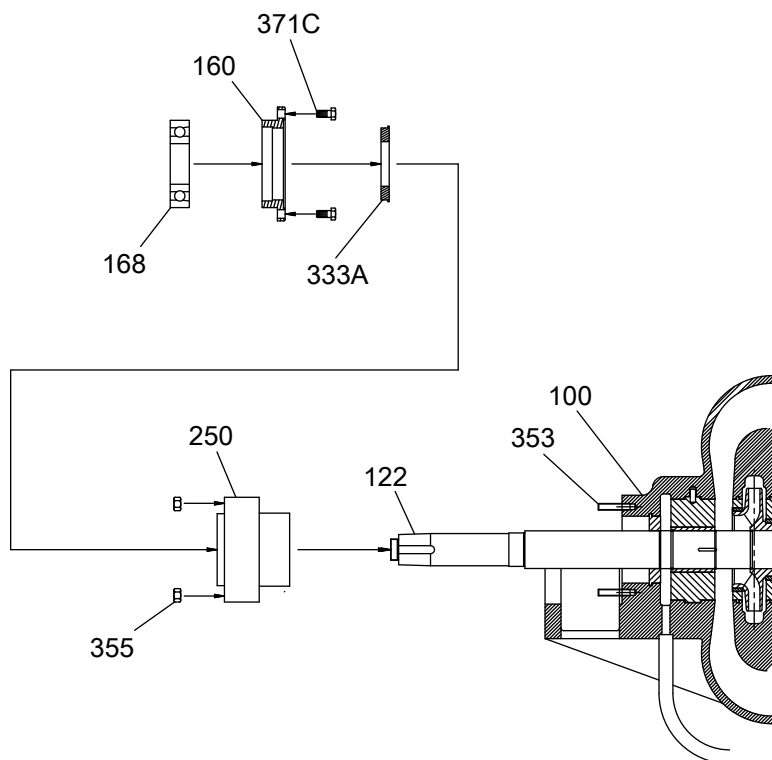


5. Retire a garrafa da almotolia (251) e guarde-a num local seguro.
6. Remover a protecção de acoplamento (501B).
Consulte para remover a protecção de acoplamento no capítulo Colocação em funcionamento, arranque, operação e desligamento.
7. Desaparafuse e retire o espaçador de acoplamento (235B).
Siga as instruções fornecidas pelo fabricante do acoplamento, para obter ajuda.
8. Remova o prato final da bomba da protecção de acoplamento (234A).
9. Remova a porca de acoplamento (520) da extremidade do eixo cónico na bomba.
10. Remova a manga de acoplamento (233) da bomba.
 - Marque o eixo (122) para localização da manga de acoplamento durante a remontagem.
 - Utilize um extractor do tipo chave inglesa ou os orifícios de extracção fornecidos na manga. Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do acoplamento, para obter ajuda.
 - Neste ponto, pode remover a bomba da placa de base.
11. Reposicione as patilhas de instalação para manter a posição do vedante mecânico.
Consulte o diagrama de instalação fornecido pelo fabricante.
Posicione, agora, ambos os vedantes.

Desmontar a extremidade radial (bombas de rolamentos de esferas)



1. Desaparafuse e remova os parafusos da tampa (371C) e a tampa da extremidade externa (160). Desperte a tampa da extremidade externa (160) e os parafusos da tampa (371C). O vedante em labirinto externo (332A) e o vedante do compartimento dos rolamentos (360A) sai juntamente com a tampa externa (160).
2. Remova as cavilhas de escarva (469J) entre o friso do compartimento dos rolamentos e o friso da caixa. O ponto de ligação do compartimento à caixa é referido como suporte.
3. Desaparafuse o compartimento dos rolamentos a partir do suporte, removendo as quatro porcas (427J).
4. Remova as vigas (371T). Rode o compartimento dos rolamentos para remover os parafusos da tampa da extremidade interna (371C).
5. Remova o anel de óleo (114).
6. Puxe o compartimento dos rolamentos (134) retirando-o do eixo. O vedante (360A) permanece no compartimento dos rolamentos.
7. Desaperte o parafuso de ajuste (388L) na camisa do anel de óleo (324) e remova a camisa.
8. Utilize um extractor de rolamentos para remover o rolamento radial (168) do eixo.

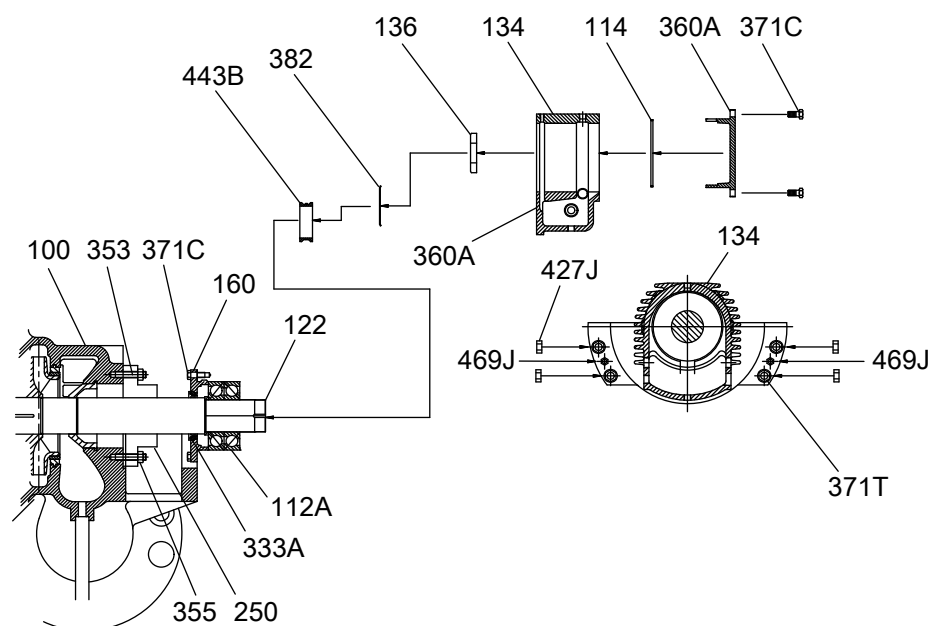


9. Remova a tampa do rolamento interno (160), o vedante em labirinto interno (333A), e os parafusos da tampa dos rolamentos internos (371C).

10. Remova as porcas da placa do vedante (355) e o vedante mecânico (250).

Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do vedante mecânico.

Desmontar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de esferas)



1. Desaparafuse os parafusos da tampa (371C) e remova a tampa da extremidade dos rolamentos de impulso internos (109A). Desperte a tampa da extremidade externa (160) e os parafusos da tampa (371C).

Os vedantes do compartimento dos rolamentos (360A) permanecerão nas tampas da extremidade (109A ou 160).

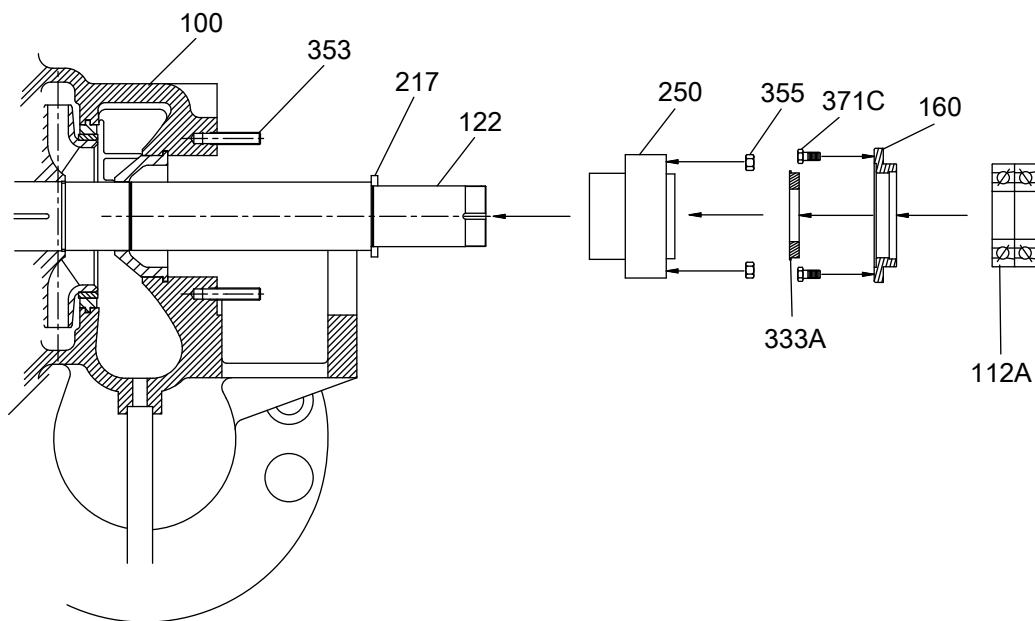
2. Remova as cavilhas de escarva (469J) entre o friso do compartimento dos rolamentos e o friso da cabeça. O ponto de ligação do compartimento à caixa é referido como suporte.
3. Desaparafuse o compartimento dos rolamentos a partir do suporte, removendo as quatro porcas (427J).
4. Remova as vigas (371T). Rode o compartimento dos rolamentos para remover os parafusos da tampa da extremidade interna (371C).
5. Remova o anel de óleo (114).
6. Puxe o compartimento dos rolamentos (134) retirando-o do eixo.
7. Remova a porca de bloqueio (136) e o freio de porca (382).
8. Remova a camisa do anel de óleo (443B), que está fixado através da porca de bloqueio de impulso (136).
9. Utilize um extractor de rolamentos para remover os rolamentos de impulso (122) do eixo (122).
O anel interior destes rolamentos duplex interiores permanece no eixo quando os rolamentos são retirados. Remova este anel interior aplicando calor. Efectue este procedimento a partir do local da bomba.



ATENÇÃO:

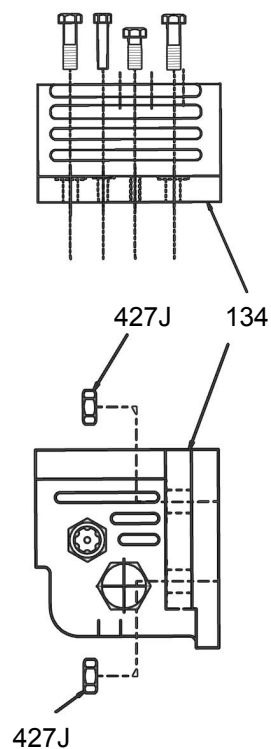
A bomba pode processar líquidos perigosos e/ou tóxicos. O líquido bloqueado ou não drenado pode causar explosões quando é aplicado calor. Por esta razão, nunca exponha a bomba a calor excessivo. O calor também pode distorcer as superfícies maquinadas.

Todas as bombas possuem um espaçador de rolamentos (217).



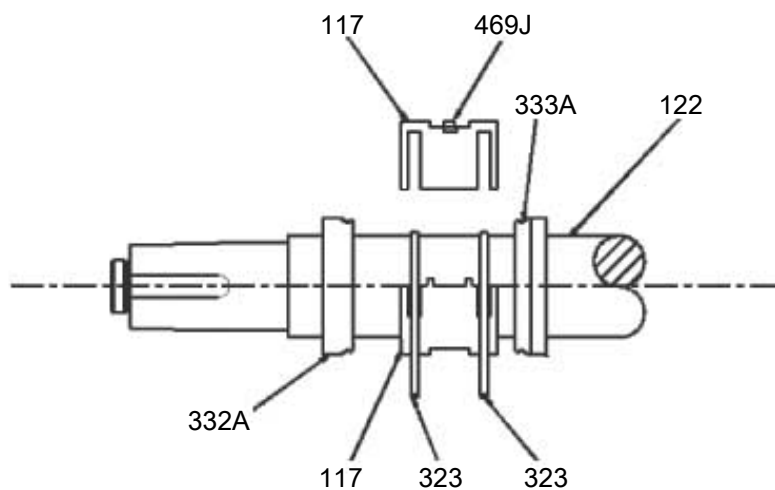
10. Remova a tampa do rolamento interno (160), o vedante em labirinto interno (333A), e os parafusos da tampa dos rolamentos internos (371C).
11. Remova as porcas da placa do vedante (355) e o vedante mecânico (250).
Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do vedante mecânico.

Desmontar a extremidade radial (bombas de rolamentos de camisa/esferas)

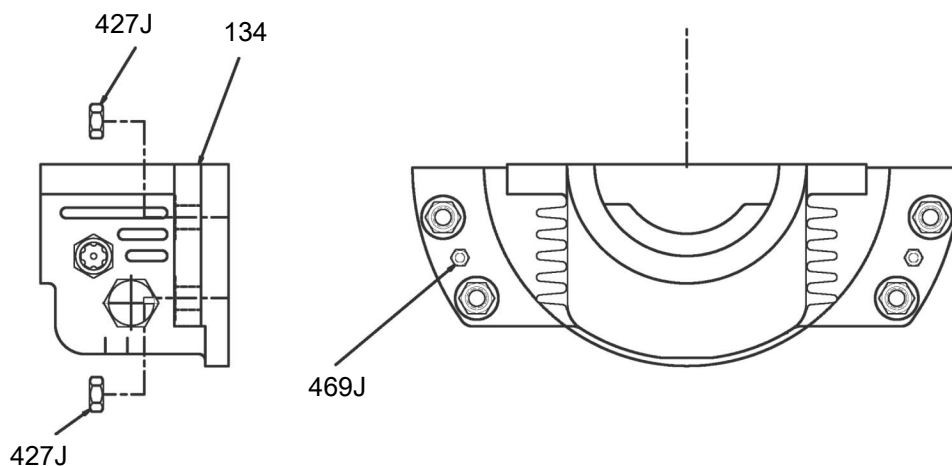


1. Remova as duas cavilhas de escarva entre as metades superior e inferior do compartimento dos rolamentos (134).
2. Remova os parafusos sextavados que ligam as metades superior e inferior do compartimento dos rolamentos.
3. Aperte os dois parafusos niveladores nos friso da parte horizontal do compartimento dos rolamentos, de modo a separar as duas metades.
4. Remova a metade superior do compartimento dos rolamentos com a metade superior dos rolamentos de camisa (117).

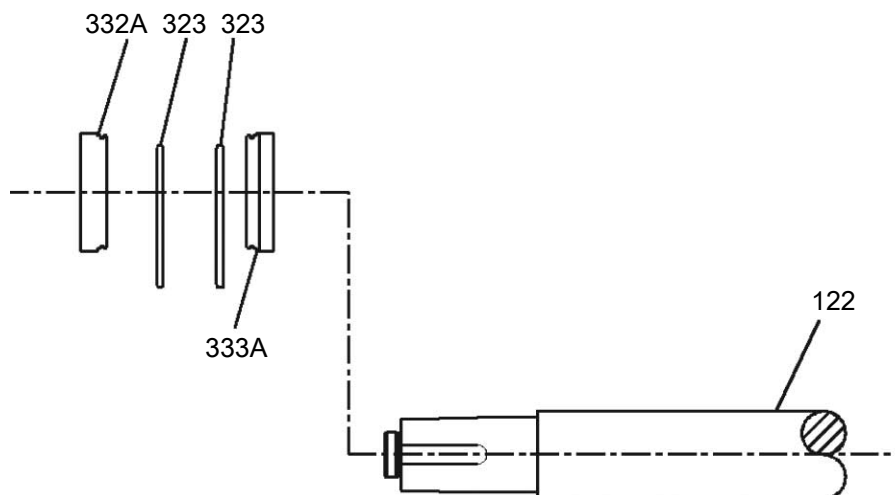
Note que os rolamentos estão fixados no respectivo compartimento.



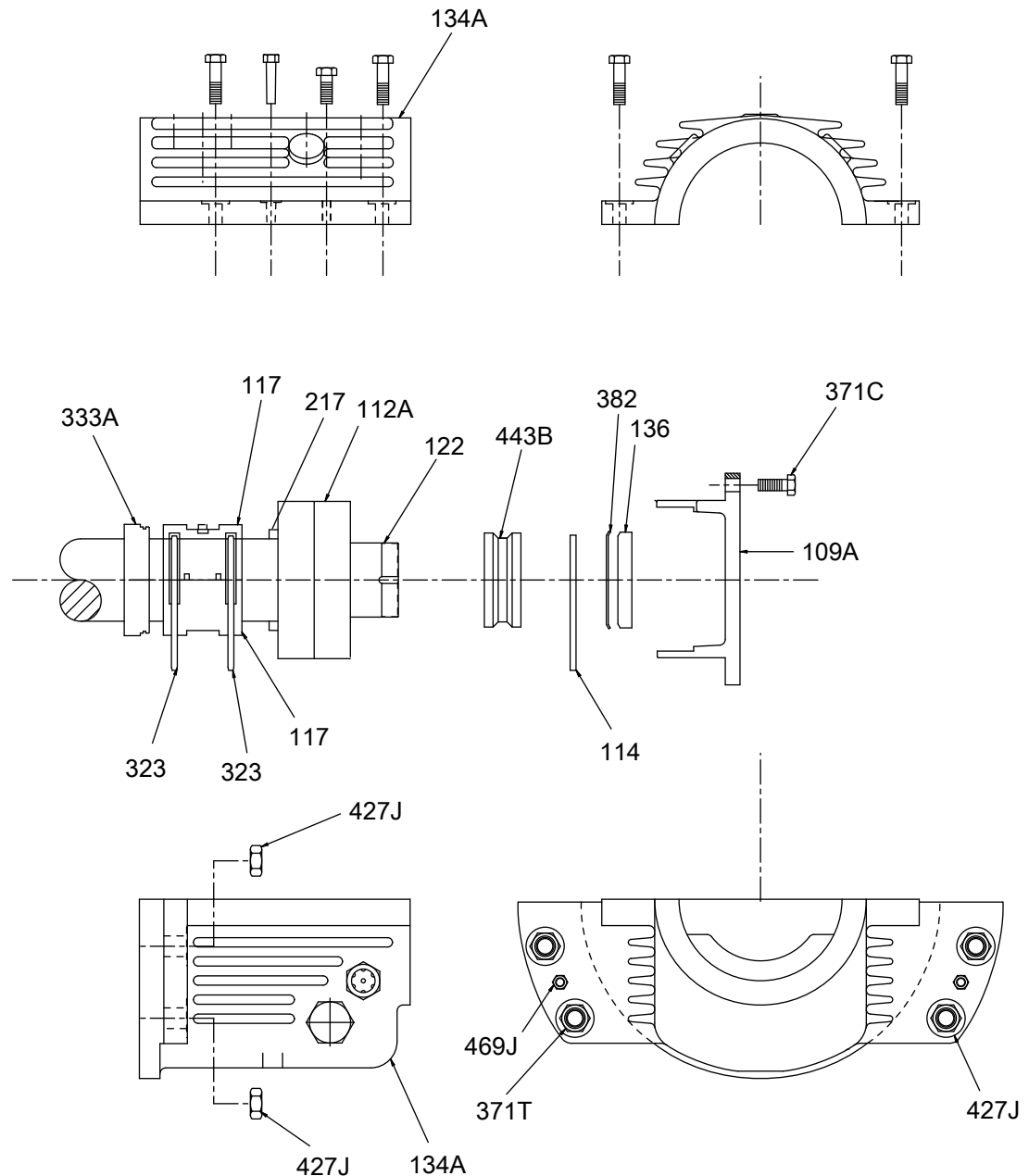
5. Remova as cavilhas de escarva (469J) que fixam a metade inferior do compartimento dos rolamentos ao friso da caixa.



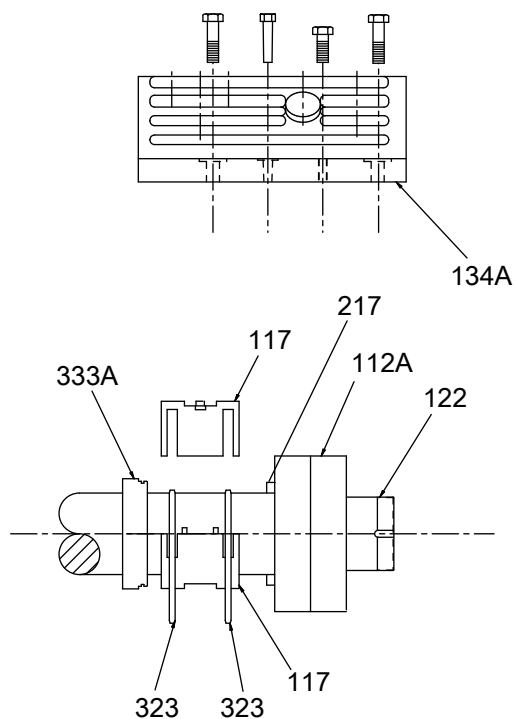
6. Desaperte e remova as porcas (427J) que fixam o compartimento dos rolamentos no respectivo lugar.
7. Rode a metade inferior dos rolamentos de camisa (117) em redor do eixo (122), para retirar os rolamentos do compartimento inferior.
8. Remova a metade inferior do compartimento dos rolamentos.
9. Remova o vedante em labirinto externo (332A), os dois anéis de óleo (323) e o vedante em labirinto interno (333A).



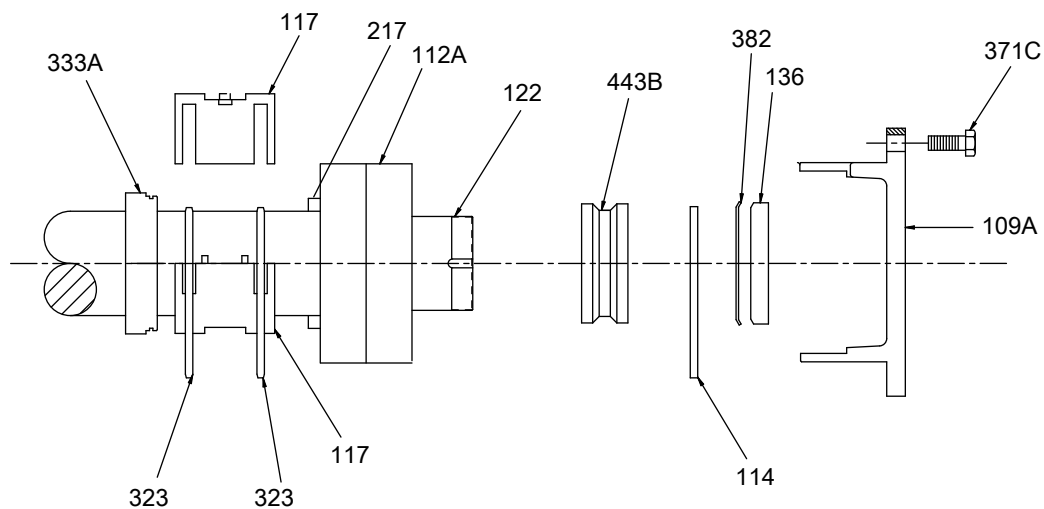
Desmontar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de camisa/esferas)



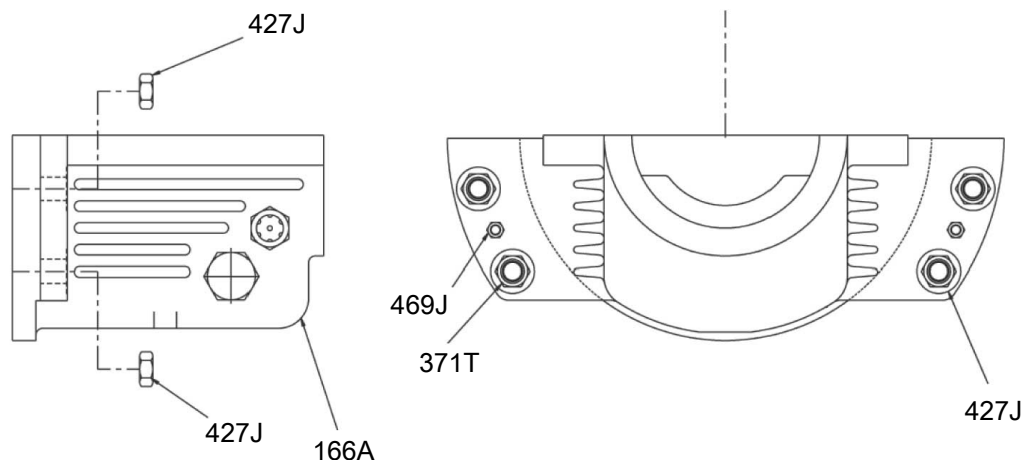
1. Remova a tampa da extremidade externa (109A), removendo os parafusos da tampa da extremidade (371C).
2. Remova a metade superior do compartimento dos rolamentos (134A), a partir da metade inferior:
 - a) Remova as cavilhas de escarva entre as metades superior e inferior do compartimento dos rolamentos (134A).
 - b) Remova os parafusos de cabeça sextavada que ligam as metades superior e inferior do compartimento dos rolamentos (134A).
 - c) Aperte os parafusos niveladores para separar as metades do compartimento.
 - d) Remova a metade superior do compartimento dos rolamentos de impulso (134A) com a metade superior dos rolamentos de camisa (117). Note que os rolamentos estão fixados no compartimento.



3. Remova o anel de óleo externo (114).



4. Remova as cavilhas de escarva (469J) que fixam a metade inferior do compartimento dos rolamentos ao friso da caixa.



5. Desaperte as porcas (427J) que fixam o compartimento dos rolamentos no respectivo lugar. O compartimento dos rolamentos assentará nas vigas.
6. Rode a metade inferior dos rolamentos de camisa (117) em redor do eixo (122), para o retirar do compartimento dos rolamentos.
7. Remova as porcas (427J).
8. Remova a metade inferior do compartimento dos rolamentos (134A), utilizando uma grua. Remova as vigas (371T).
9. Remova a porca de bloqueio de impulso (136) e o freio de porca (382) do eixo.
10. Remova a camisa do anel de óleo (443B).
11. Utilize um extractor de rolamentos para remover os rolamentos de impulso) do eixo (122).
O anel interior destes rolamentos duplex interiores provavelmente permanecerá no eixo quando os rolamentos são retirados. Remova este anel interior aplicando calor. Efectue este procedimento a partir do local da bomba.



ATENÇÃO:

A bomba pode processar líquidos perigosos e/ou tóxicos. O líquido bloqueado ou não drenado pode causar explosões quando é aplicado calor. Por esta razão, nunca exponha a bomba a calor excessivo. O calor também pode distorcer as superfícies maquinadas.

Todas as bombas possuem um espaçador de rolamentos (217).

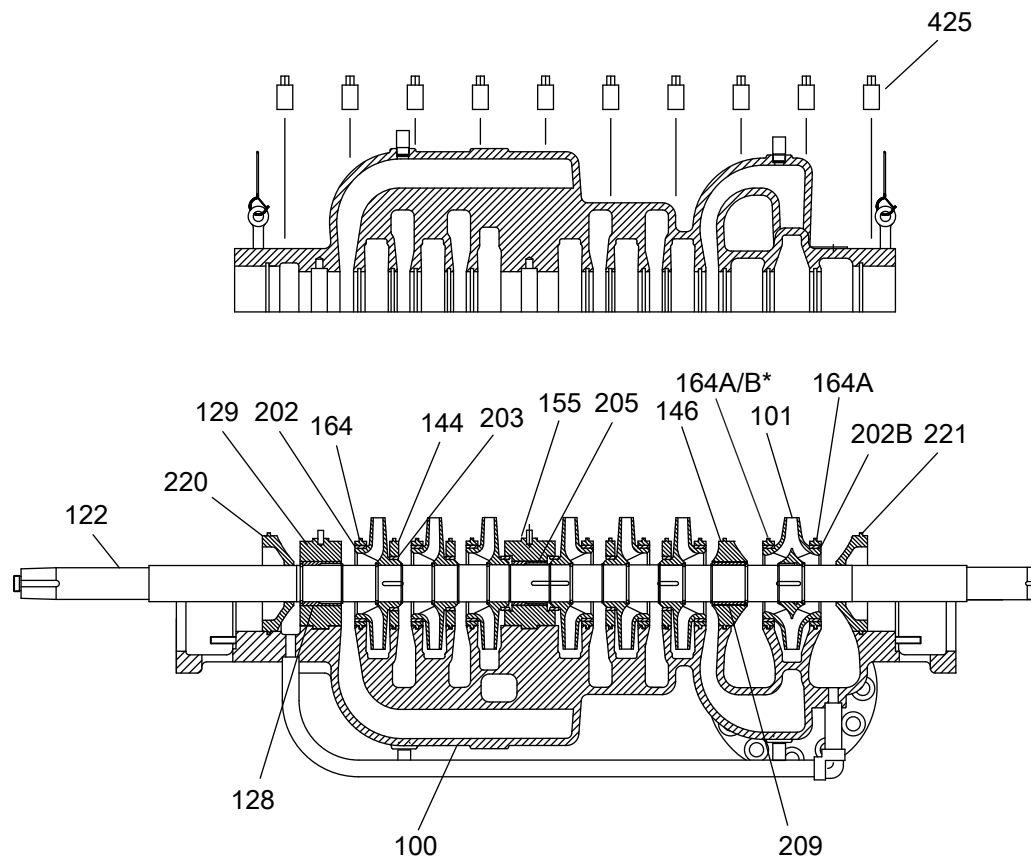
12. Remova os dois anéis de óleo (323) localizados nos rolamentos da camisa.
13. Remova os vedantes em labirinto (333A).

Desmonte o conjunto de rolamentos de camisa/Kingsbury

Se a bomba estiver equipada com o conjunto de rolamentos de camisa/Kingsbury (raramente fornecido), consulte os tópicos Desmontar a extremidade radial (bombas de rolamentos de camisa/esferas) e Desmontar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de camisa/esferas) para obter mais informações sobre a desmontagem dos rolamentos de camisa.

Consulte, também, as instruções fornecidas pela Kingsbury para obter informações específicas sobre estes rolamentos hidrodinâmicos de suporte inclinável.

Remover o elemento rotativo



* 164A para bombas 4x6-10 e 4x6-11. 165B para todas as outras dimensões de bombas.

1. Desaperte e remova as porcas da caixa (425) e os pinos cónicos.
2. Utilize os parafusos de nivelamento (fornecidos com a bomba) para desapertar a metade superior da metade inferior da caixa (100).



ATENÇÃO:

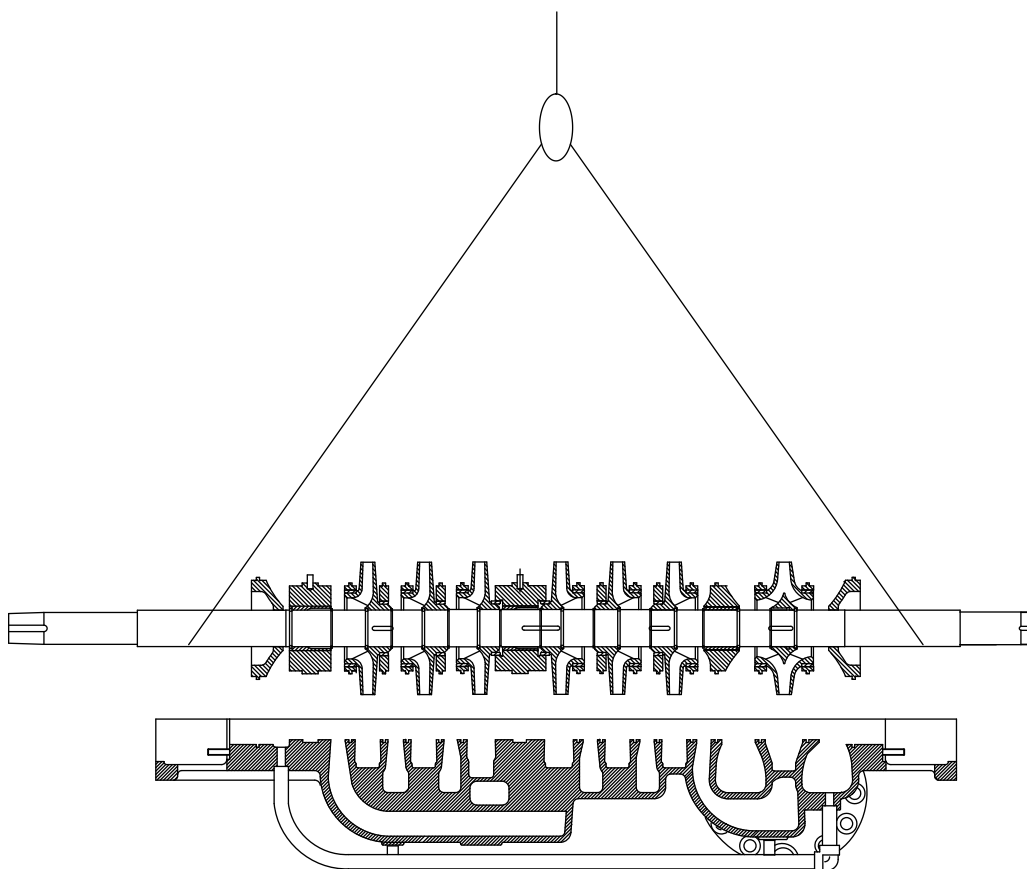
Nunca utilize calor para desmontar a bomba, devido ao risco de explosão do líquido bloqueado.



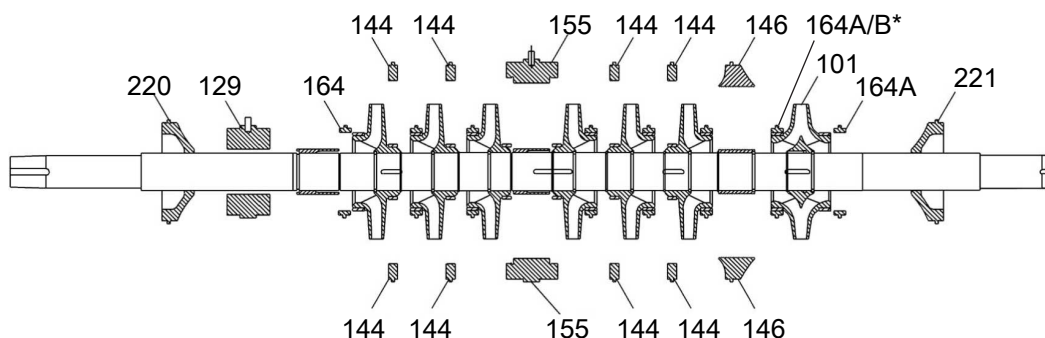
ATENÇÃO:

Utilize os olhalis para içar apenas a metade superior da caixa. Eles não suportarão o peso de toda a bomba.

3. Insira parafusos de olhal (não fornecidos) nos orifícios roscados pré-perfurados no perímetro da metade superior da caixa. Remova a metade superior para a área de trabalho.
4. Posicione uma correia entre o casquilho de estrangulamento (129) e o impulsor, e outra correia entre o impulsor de primeira fase (101) e a câmara de selagem (221). Levante ligeiramente o conjunto rotativo para remover o contacto com as peças de desgaste.



5. Remova os parafusos de cabeça com ranhura do casquilho central (155).



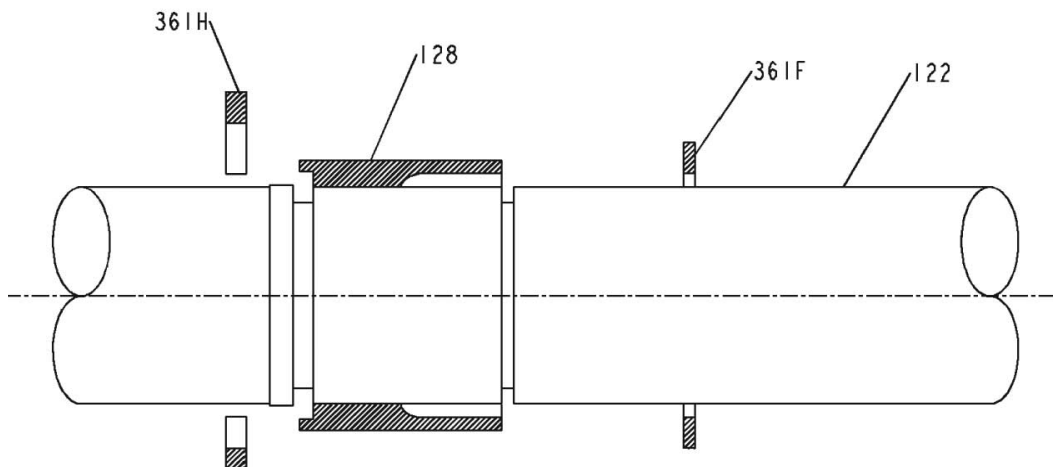
* 164A para bombas 4x6-10 e 4x6-11. 165B para todas as outras dimensões de bombas.

6. Remova o casquilho central (155), todos os anéis de fase (144) e o diafragma (146), se fornecido.
 - a) Remova a metade superior de todos os componentes.
 - b) Rode a metade inferior de todos os componentes, para fora da metade inferior da caixa.
7. Levante o conjunto rotativo para desengatar os bloqueios estacionários.
8. Remova as câmaras de selagem (220, 221), o casquilho de estrangulamento (129), o anel da caixa de primeira fase (164A), e o anel da caixa da série (164) no lado oposto.
9. Levante o conjunto rotativo da metade inferior da caixa.
10. Remova as vigas da caixa (356A, 356C, 356K) e o vedante da caixa (351).

Desmontar o elemento rotativo

1. Remova a camisa do casquilho de estrangulamento (128):
 - a) Remova o anel da mola (361F).
 - b) Deslize a camisa na direção do centro do rotor, expondo o anel de localização (361H).

- c) Remova o anel de localização (duas metades) e a camisa do casquilho de estrangulamento.

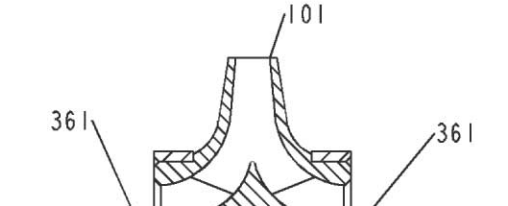


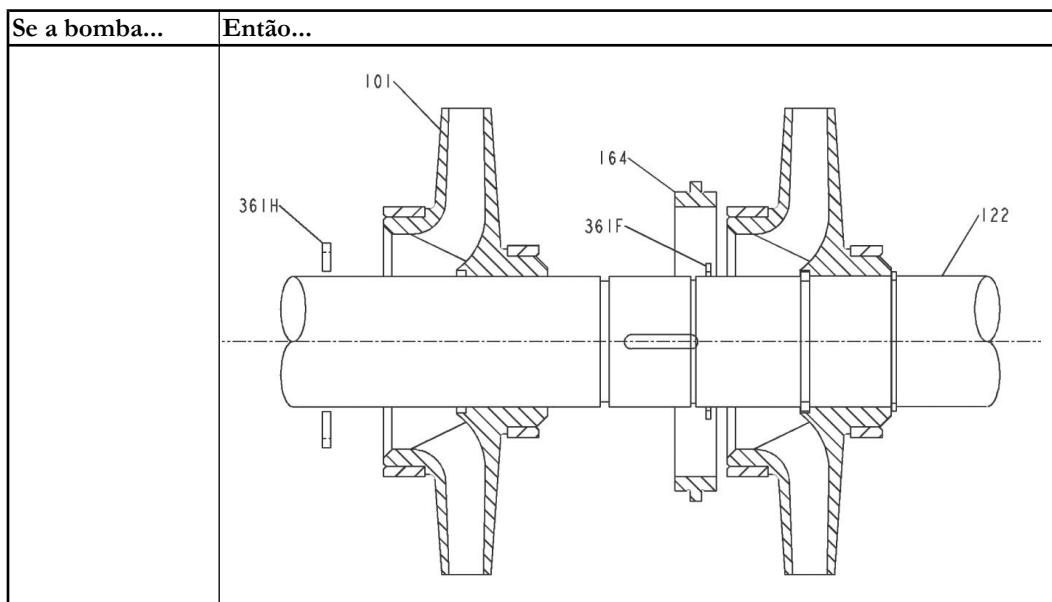
2. Dependendo da dimensão da bomba, proceda do modo a seguir apresentado para remover o impulsor de primeira fase:



CUIDADO:

Perigo de queimadura. O impulsor ficará quente. Utilize luvas isoladas quando manusear o impulsor.

Se a bomba...	Então...
6x8-13	1. Remova os dois anéis de encaixe (361) que fixam o impulsor no respectivo lugar. 2. Aqueça o impulsor a 300°F – 400°F (150°C – 200°C) e deslize o impulsor para o retirar. 3. Remova o anel da caixa subsequente (164). 
Todas as outras	1. Remova o anel da mola (361F) do impulsor da primeira fase (101). 2. Aqueça o impulsor a 300°F – 400°F (150°C – 200°C) e deslize-o na direcção do centro do rotor, para expor o anel de localização (361H). Para impulsores de primeira fase e dupla sucção (excepto 4x6-10 e 4x6-11), remova o impulsor e recupere o anel de localização (361H). 3. Remova rapidamente o anel e localização e o impulsor. 4. Remova os anéis da caixa subsequente (164, 164A, 164B).



3. Dependendo da bomba, proceda do modo a seguir apresentado para remover a camisa do diafragma (204):

Se a bomba...	Então...
Sucção dupla	1. Remova o anel da mola (361F). 2. Deslize a camisa na direcção do centro do rotor, expondo o anel de localização (361H). 3. Remova o anel de localização (duas metades) e a camisa do diafragma.
6x8-13	A camisa do diafragma é fixado no lugar através de um ombro e anel da mola (361). 1. Remova o anel da mola. 2. Remova a camisa.

4. Repita o passo 2 para os impulsores restantes.

AVISO:

Deixe que o eixo e o impulsor arrefeçam até à temperatura ambiente antes de desmontar o impulsor seguinte.

5. Depois de todos os impulsores terem sido removidos, retire a camisa central (205).
Este passo não se aplica às bombas 6x8-13.

Inspecções de pré-montagem

Directrizes de substituição

Verificação e substituição da caixa

Inspecione a caixa para verificar se existem rachas, sinais de gasto excessivo ou corrosão. Limpe cuidadosamente as superfícies do vedante e os ajustes de alinhamento para remover qualquer vestígio de corrosão ou outros detritos.

Repare ou substitua a caixa se detectar qualquer uma das condições a seguir apresentadas:

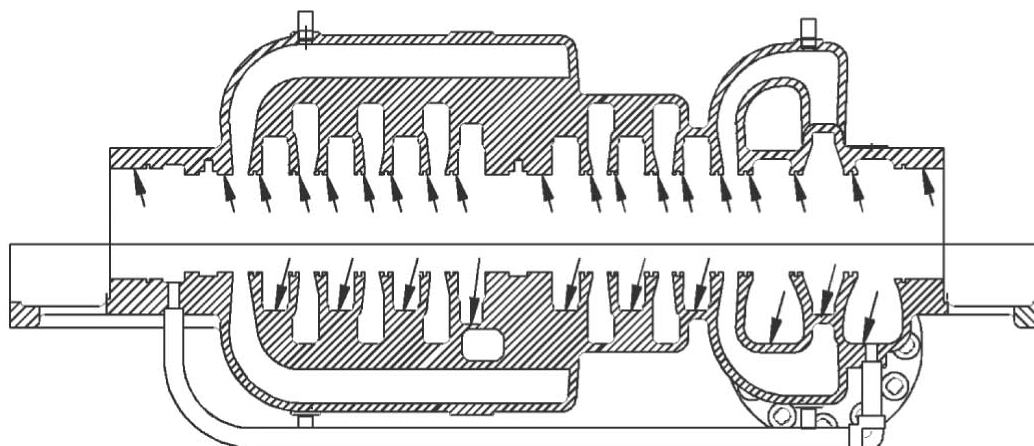
- Desgaste ou estrias com uma profundidade superior a 3,2 mm
- Corrosão com uma profundidade superior a 3,2 mm
- Irregularidades na superfície de fixação do vedante do compartimento
- Folgas do anel de desgaste que excedam os valores na tabela Folgas mínimas de funcionamento

AVISO:

Quando as folgas entre os anéis são excessivas (aumento de 50%), o desempenho hidráulico diminui substancialmente.

Áreas da caixa a inspecionar

As setas apontam para as áreas a inspecionar para ver se existe desgaste na caixa:



Substituição do impulsor

Esta tabela mostra o critério para substituição das peças do impulsor.

Peças do impulsor	Quando substituir
Palhetas do impulsor	• Quando os sulcos são superiores a 1,6 mm, ou • Quando o desgaste uniforme é superior a 0,8 mm
Palhetas de bombeamento	Quando o desgaste ou a torção é superior a 1/32 pol. (0,8 mm)
Extremidades das palhetas	Quando são observadas rachas, corrosão ou danos causados pela corrosão

Peças do impulsor	Quando substituir
Superfícies do anel de desgaste	Quando a folga no anel de desgaste do compartimento aumentou 50% acima dos valores na tabela Folgas mínimas de funcionamento

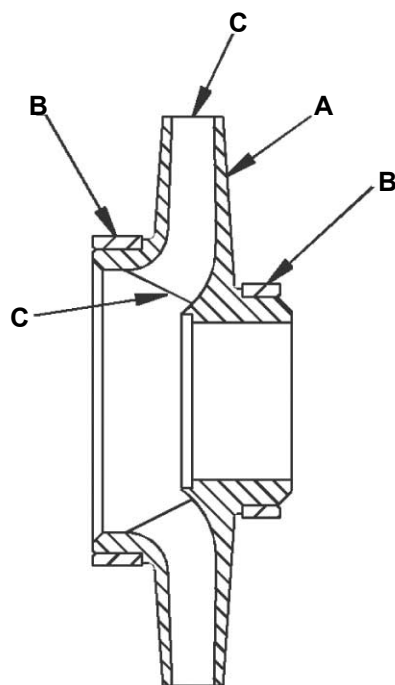
Verificações do impulsor

- Verifique e limpe o diâmetro do orifício do impulsor.
- Verifique o equilíbrio do impulsor. Volte a equilibrar o impulsor se ele exceder o critério ISO G1,0 (4W/N).

AVISO:

Deve ter ferramentas extremamente precisas para equilibrar os impulsores conforme os critérios ISO G1,0. Não tente equilibrar os impulsores de acordo com estes critérios se este tipo de ferramentas e de equipamento não estiver disponível.

Áreas do impulsor a inspeccionar



- A. Capa protectora
B. Anel de desgaste
C. Palheta

Substituição do anel de óleo

Os anéis de óleo devem estar o mais redondos possíveis para funcionarem correctamente. Substitua os anéis de óleo se eles estiverem gastos, distorcidos ou danificados e não puderem sofrer uma reparação razoável.

Substituição do vedante mecânico do cartucho

Os vedantes mecânicos de cartucho devem ser assistidos pelo fabricante do vedante. Consulte as instruções do fabricante do vedante mecânico para obter ajuda.

Substituição da protecção de acoplamento

Repare ou substitua a protecção de acoplamento de detectar corrosão ou outros defeitos.

Substituição de vedantes, anéis em O, calços e suportes

- Substitua todos os vedantes, anéis O e calços após cada revisão e desmontagem.
- Inspeccione os suportes. Eles devem estar lisos e não apresentar defeitos.
Para reparar suportes gastos, corte-os num torno enquanto mantém as relações dimensionais com outras superfícies.
- Substitua as peças se os suportes estiverem danificados.

Peças adicionais

Inspeccione e repare, ou substitua, todas as outras peças se a inspecção indicar que a utilização continuada pode causar problemas no desempenho e na operação segura da bomba.

A inspecção deve incluir estes itens:

- Tampas das extremidades dos rolamentos (109A e 360A)
- Vedantes em labirinto (332A e 333A)
- Porca de bloqueio do rolamento (136)
- Chave do impulsor (178) e chave de acoplamento (400)
- Freio de porca do rolamento (382)
- Tampa do invólucro de água (490), se fornecido
- Todas as porcas e parafusos

Directrizes para substituição do eixo

Verificação das medições do eixo

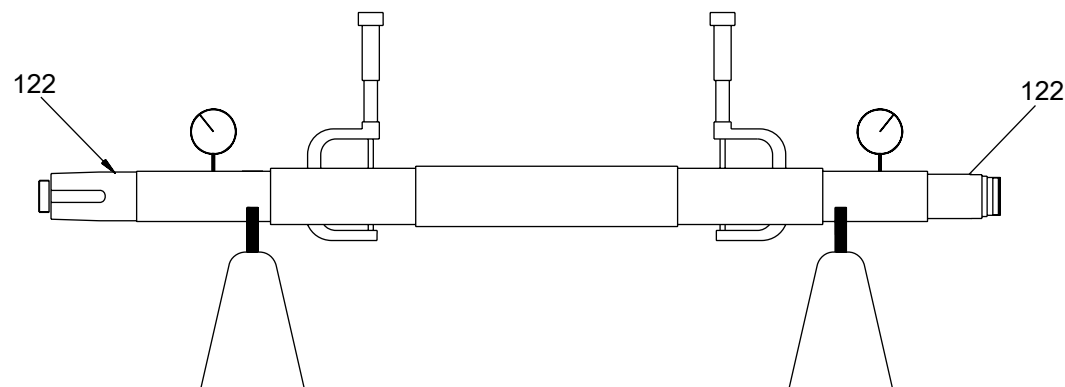
Verifique os ajustes dos rolamentos do eixo. Se algum estiver fora das tolerâncias mostradas na tabela Ajustes e tolerâncias dos rolamentos, substitua o eixo.

Verificação da rectilidade do eixo

Verifique a rectilidade do eixo. Utilize blocos em “V” ou roletes de equilíbrio para apoiar o eixo nas áreas de ajuste dos rolamentos. Substitua o eixo se a saída exceder os valores na tabela de requisitos de saída do rotor e eixo.

AVISO:

Não use os centros dos eixos para a verificação de saída, pois talvez eles tenham sido danificados durante a remoção dos rolamentos ou do impulsor.



Verificação da superfície do eixo

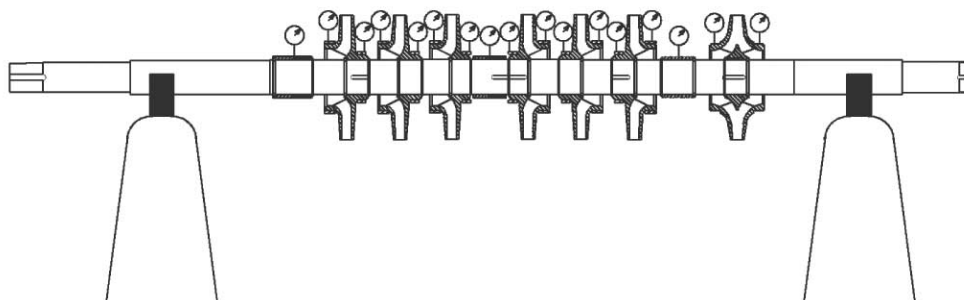
Verifique se existem danos na superfície do eixo. Substitua o eixo se ele estiver danificado e se não for possível uma reparação razoável.

Rotor

As saídas permitidas do rotor completamente montado estão listadas na tabela de requisitos da saída do rotor e eixo.

Tabela 1: Requisitos da saída do rotor e eixo

Característica	Requisito
Factor de flexibilidade, L^4/D^2	$>1,9 \times 10^9$ mm (3×10^6 pol.)
Saída do eixo permitida, TIR	40 μ m (0,0015 pol.)
Ajuste do componente para o eixo	Interferência
Saída radial do rotor permitida, TIR*	60 μ m (0,0025 pol.)
*Saída total indicada das camisas e mangas do impulsor	

**Figura 10: Rotor completamente montado**

Inspecção dos rolamentos

Condição dos rolamentos

Não reutilize os rolamentos. A condição dos rolamentos fornece informações úteis sobre as condições de operação na estrutura do rolamento.

Lista de verificação

Efectue estas verificações quando inspecionar os rolamentos:

- Inspeccione os rolamentos para verificar se existem danos ou contaminação.
- Repare se existe qualquer resíduo ou vestígio de lubrificante.
- Inspeccione os rolamentos de esferas para ver se eles estão soltos, ásperos ou se apresentam ruído quando os roda.
- Investigue qualquer dano nos rolamentos para determinar a causa. Se a causa não for o desgaste normal, corrija a situação antes da bomba ser de novo colocada em funcionamento.

Substituição dos rolamentos

Os rolamentos de substituição devem ser iguais, ou equivalentes, aos listados nesta tabela.

AVISO:

Os rolamentos de impulso devem ter gaiolas em bronze maquinadas (retentores).

Os números do rolamento são baseados nas designações SKF/MRC.

Tabela 2: Ajustes do rolamento de esferas do Modelo 3600

Dimensão da bomba	Rolamento radial	Rolamento de impulso	Orifício do compartimento do rolamento	Rotação do eixo
3x4-8B	6311	7311/BEGAM	4,7244	2,1664
3x4-9			4,7253	2,1659
3x6-9	6312	7312/BEGAM	5,1181	2,3631
3x6-10			5,1191	2,3626

Dimensão da bomba	Rolamento radial	Rolamento de impulso	Orifício do compartimento do rolamento	Rotação do eixo
4x6-10	6313	7313/BEGAM	5,5118 5,5128	2,5597 2,5592
4x6-11 6x8-11	6314	7314/BEGAM	5,9055 5,9065	2,7565 2,7560
6x8-13 6x8-14 8x10-13	6216	7313/BEGAM	5,5118 5,5128	2,5597 de impulso 2,5592 de impulso 3,1502 radial 3,1497 radial

Compartimentos dos rolamentos

Efectue estas verificações quando inspeccionar os compartimentos dos rolamentos:

- Verifique se os compartimentos dos rolamentos estão muito limpos, sem rebarbas.
- Verifique os orifícios do compartimento dos rolamentos de acordo com os valores na tabela de ajustes dos rolamentos de esferas.
- Repare ou substitua os compartimentos, se necessário.

Substituir os anéis de desgaste

Uma fixação de pressão e três pontos de solda seguram os anéis de desgaste do impulsor (202, 202A, 202B, 203) no devido lugar.

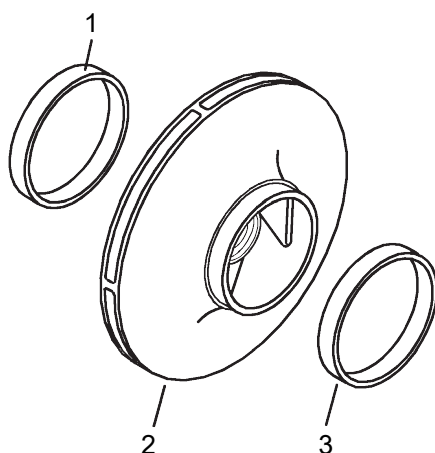
1. Remova os anéis de desgaste do impulsor (202, 202A, 202B, 203):

- a) Desfaça os pontos de solda.
- b) Remova os anéis de desgaste dos impulsores (101–101M), utilizando uma alavanca adequada ou extractor para forçar os anéis dos locais de instalação.
Também pode maquinar os anéis para os remover.



CUIDADO:

O trabalho mecânico excessivo pode danificar as fixações do anel e inutilizar as peças.



1. Anel de desgaste – 202A (dupla sucção), 202B (dupla sucção apenas para 4x6-10 e 4x6-11), 203
 2. Impulsor – 101 a 101M
 3. Anel de desgaste – 202, 202B (primeira fase)
2. Instale novos anéis de desgaste (202, 202A, 202B, 203):

- a) Limpe cuidadosamente as fixações do anel de desgaste, e certifique-se de que elas estão lisas e não apresentam rachas.
- b) Aqueça os novos anéis de desgaste do impulsor entre 180°F–200°F (82°C–93°C), utilizando um método uniforme de aquecimento, como um forno, e coloque-os nas fixações do anel de desgaste do impulsor (101-101M).

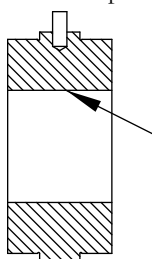
**CUIDADO:**

Use luvas isoladas quando manusear os anéis. Os anéis estarão quentes e podem causar ferimentos.

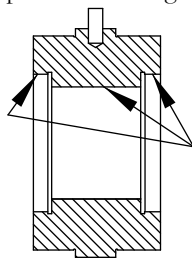
- c) Solde cada anel no respectivo lugar em três locais equidistantes.
3. Verifique o casquilho de estrangulamento (129), o casquilho central (155), o diafragma (146), o anel da caixa (164, 164A, 164B), e a saída/distorção do anel da fase (144), medindo o orifício em três locais com micrómetros internos ou paquímetros.

Corrija qualquer distorção em excesso de 0,003 pol. (0,076 mm), maquinando antes de cortar os novos anéis de desgaste do impulsor, se fornecidos.

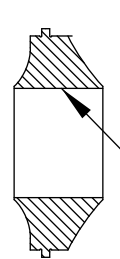
As setas apontam para as superfícies de desgaste nestas peças.



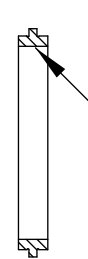
129



155



146



164, 164A, 164B, 144

Número da peça	Nome da peça
129	Casquilho de estrangulamento
155	Casquilho central
146	Diafragma
164, 164A, 164B, 144	Anel de caixa e fase

4. Confirme o orifício do casquilho de estrangulamento (129), casquilho central (155), diafragma (146), anel da caixa (164, 164A, 164B) e anel da fase (144).
5. Rode os anéis de desgaste do impulsor (202, 202A, 202B, 203) para dimensionar após a montagem no impulsor (101-101M).

**CUIDADO:**

Devem ser seguidos os procedimentos de definição da folga do anel de desgaste e do impulsor. A definição incorrecta da folga ou o não seguimento dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos no equipamento.

Todos os anéis de desgaste do impulsor de substituição são fornecidos com um tamanho maior de 0,020 pol. a 0,030 pol. (0,508 mm a 0,762 mm). Consulte as folgas mínimas de funcionamento para obter as folgas finais de funcionamento. Efectue a maquinagem dos anéis do impulsor, conforme for necessário.

Quando o conjunto do impulsor for fornecido como uma peça sobressalente (impulsor com anéis de desgaste), os anéis de desgaste são maquinados para a dimensão pretendida.

Folgas mínimas de funcionamento

Esta tabela contém os dados de folga diametral para as peças gastas.

Tabela 3: Folga diametral em polegadas (milímetros)

Dimensão da bomba	Anel de desgaste do impulsor			Camisas de redução da pressão	Anéis do impulsor central
	Goulds padrão	API 610	Diâmetro do anel	Goulds padrão	Goulds padrão
3x4-8B 3x4-9	0,010 (0,254)	0,015 (0,381) 0,016 (0,406) 0,017 (0,432)	4 (101,60) 4,87 (123,70) 5,50 (139,70)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
3x6-9 3x6-10	0,010 (0,254)	0,015 (0,381) 0,017 (0,432) 0,018 (0,457)	4,01 (101,85) 5,22 (132,59) 6,60 (167,64)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
4x6-10	0,010 (0,254)	0,015 (0,381) 0,017 (0,432) 0,018 (0,457)	4,24 (107,70) 5,97 (151,64) 6,52 (165,61)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
4x6-11	0,010 (0,254)	0,016 (0,406) 0,018 (0,457) 0,019 (0,483)	4,61 (117,10) 6,48 (164,59) 7,36 (186,94)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
6x8-11	0,010 (0,254)	0,016 (0,406) 0,019 (0,483) 0,019 (0,483) 0,019 (0,483) 0,020 (0,508) 0,020 (0,508)	4,61 (117,10) 7,25 (184,15) 7,50 (190,50) 7,75 (196,85) 8,12 (206,25) 8,62 (218,95)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
6x8-13	0,010 (0,254)	0,017 (0,432) 0,019 (0,483) 0,020 (0,508)	5,74 (145,80) 7,86 (199,64) 8,48 (215,39)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
6x8-14	0,010 (0,254)	0,016 (0,406) 0,019 (0,483) 0,019 (0,483) 0,019 (0,483) 0,020 (0,508) 0,020 (0,508)	4,99 (126,75) 7,49 (190,25) 7,74 (196,60) 7,99 (202,95) 8,24 (209,30) 8,62 (218,95)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
8x10-13	0,010 (0,254)	0,016 (0,406) 0,019 (0,483) 0,020 (0,508) 0,020 (0,508)	4,99 (126,75) 7,99 (202,95) 8,24 (209,30) 8,99 (228,35)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)

Remontagem

Montar o elemento rotativo



ATENÇÃO:

A bomba e os componentes podem ser pesados. Certifique-se de que utiliza métodos de elevação correctos e usa sapatos com biqueira de aço em todas as ocasiões. Qualquer falha neste procedimento pode causar lesões ou danos ao equipamento.

AVISO:

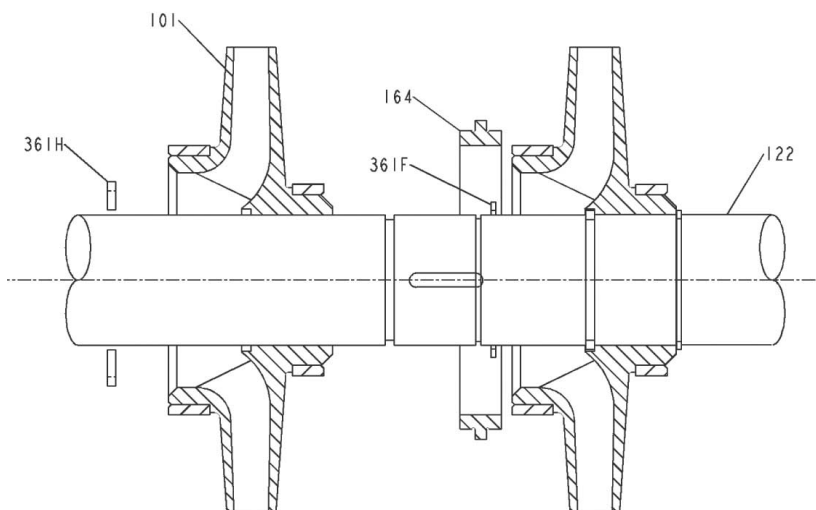
Certifique-se de que todos os componentes e roscas estão limpos e que seguiu todas as direcções da secção Inspeções de pré-montagem.

1. Monte o impulsor central (101M) no eixo. O impulsor possui ajuste de interferência.
 - a) Utilize o aquecedor de indução eléctrica para pré-aquecer o impulsor até 300°F – 400°F (150°C – 200°C).
 - b) Deslize o impulsor para além do sulco do anel de localização, coloque os anéis de localização (361H) no local, e volte a deslizar o impulsor para que ele encaixe no anel de localização.
 - c) Instale o anel da mola (361F).



CUIDADO:

Perigo de queimadura. O impulsor ficará quente. Utilize luvas isoladas quando manusear o impulsor.

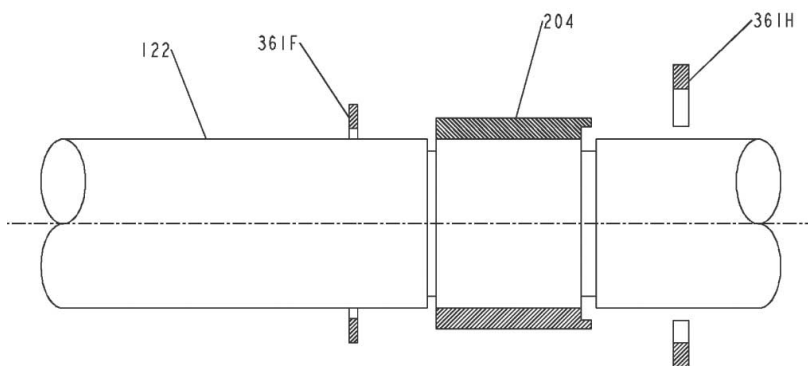


2. Instale a camisa centra (205). (Não aplicável nas bombas 6x8-13.)
3. Repita o passo 1 para todos os impulsores subsequentes, certificando-se de que instala o anel da caixa (164, 164A, 164B) em cada impulsor anterior.

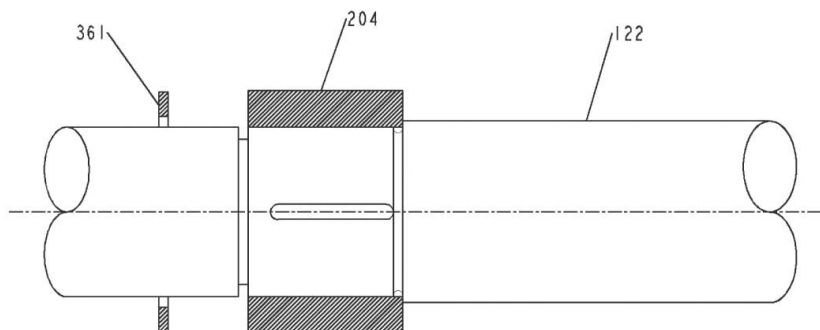
AVISO:

Deixe que o eixo e o impulsor arrefeçam até à temperatura ambiente antes de desmontar o impulsor seguinte.

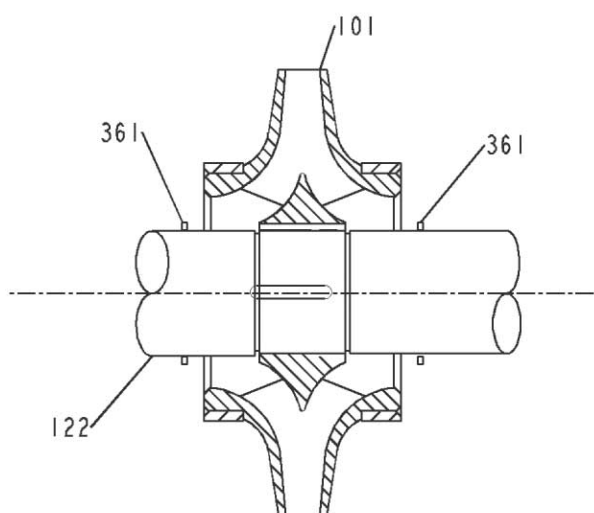
4. Apenas nas bombas de dupla sucção, antes da montagem do impulsor de primeira fase (101), monte a camisa do diafragma (204):
 - a) Deslize a camisa do diafragma no eixo para além do sulco do anel de localização, coloque o anel de localização (361H) no local, e volte a deslizar a camisa para que ela encaixe no anel de localização.
 - b) Instale o anel da mola (361F).



5. Apenas nas bombas 6x8-13, monte a fixação da camisa do diafragma (204) contra o ombro do eixo e instale o anel da mola (361).



6. Monte o impulsor de primeira fase (101) de acordo com o Passo 1.
7. Apenas em bombas de dupla sucção (excepto 4x6-10 e 4x6-11), instale o anel de localização (361H) e, em seguida, deslize o impulsor de primeira fase e instale o anel da mola (361F).
8. Apenas em bombas 6x8-13, fixe o impulsor de primeira fase no respectivo lugar com um anel da mola (361) de cada lado da manga.

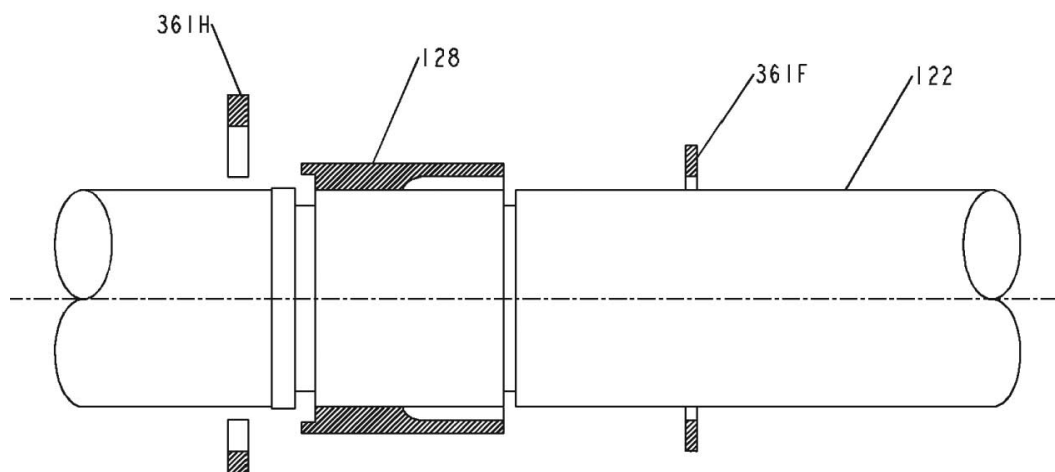


9. Monte a camisa do casquilho de estrangulamento (128).
 - a) Deslize a camisa no eixo para além do sulco do anel de localização, coloque o anel de localização no respectivo lugar (361H) e deslize a camisa até fixar.
 - b) Instale o anel da mola (361F).

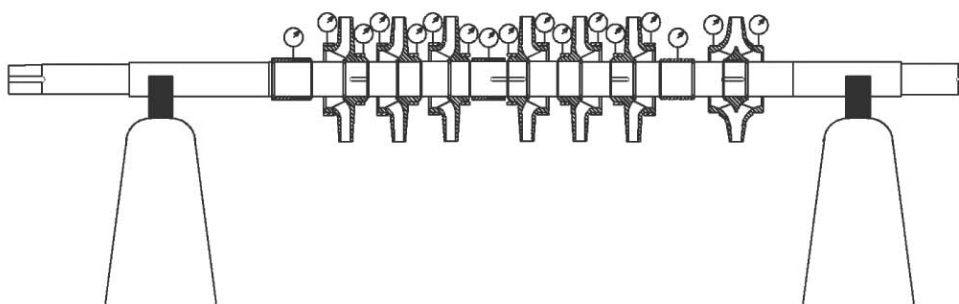


CUIDADO:

Devem ser seguidos os procedimentos de definição da folga do anel de desgaste e do impulsor. A definição incorrecta da folga ou o não seguimento dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos no equipamento.



10. Meça a saída total indicada (TIR) nos anéis de desgaste do impulsor, camisa central, camisa de estrangulamento, camisa do diafragma e fixações dos rolamentos. O eixo está no ponto de referência. Meça a saída dos anéis de desgaste e as porcas do impulsor relativamente ao eixo com um comparador. Os limites de API estão listados na tabela Requisitos de saída do eixo e rotor.



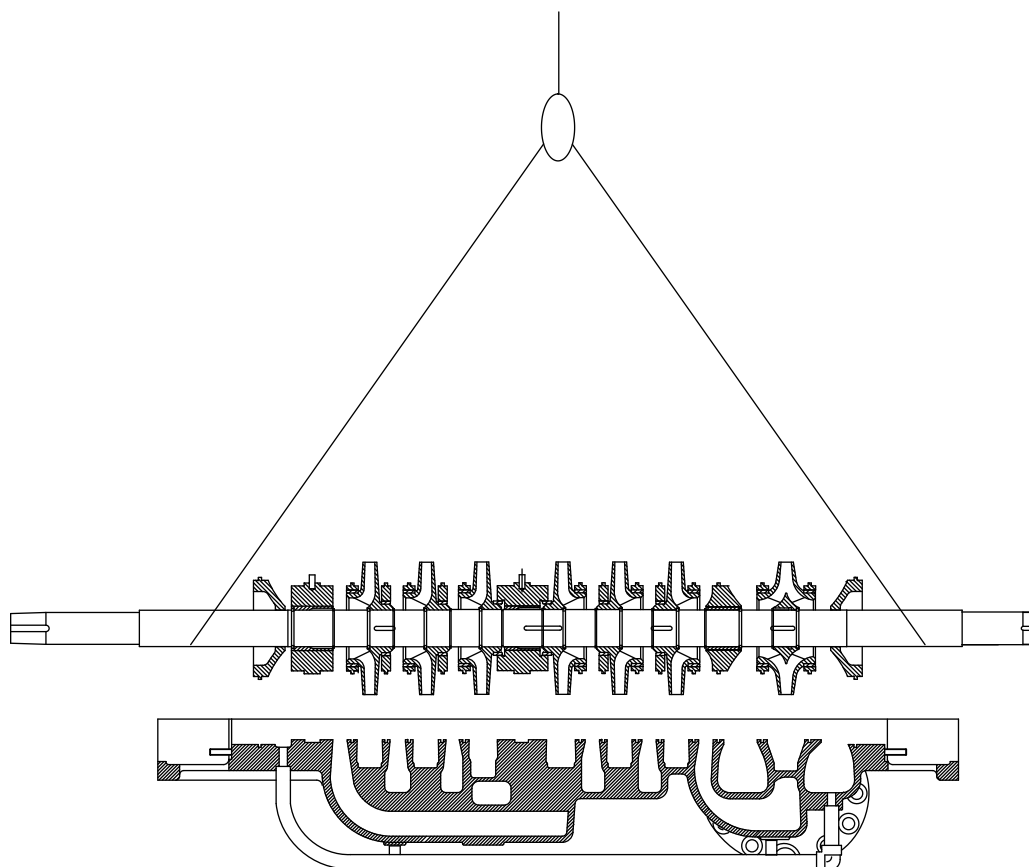
Instalar o elemento rotativo

1. Instale o vedante da caixa (351) em redor dos orifícios e componentes hidráulicos utilizando a metade superior como modelo.

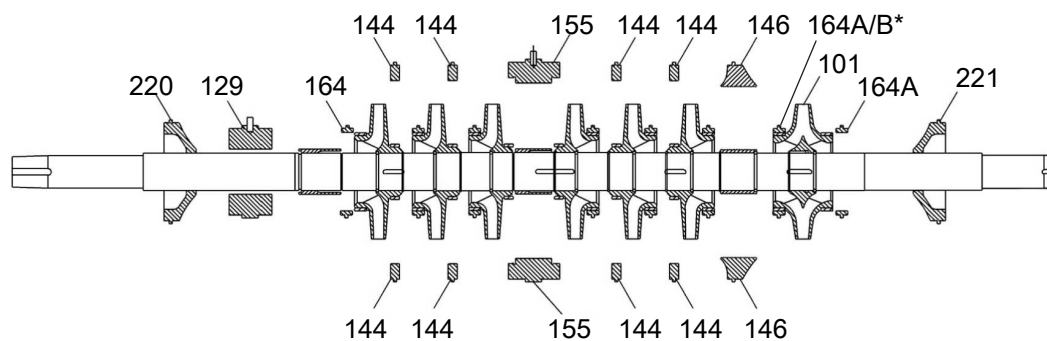
Tenha uma particular atenção à área em redor da face da câmara de selagem. Esta é uma área crítica para a selagem correcta. Certifique-se de que o vedante se estende completamente na face, mas que não a ultrapassa. Utilize uma lima para tornar a face limpa e alinhada.

A espessura do vedante em folha é de 1/32 pol. (0,8 mm) para bombas de dimensão 3x4-8B, 3x6-9/10, 4x6-10 e 4x6-11. Para todas as outras bombas, a espessura é de 1/64 pol. (0,4 mm). Os materiais do vedante aplicáveis são Garlock Style 3000 ou Flexitallic SF 3500.

2. Monte todas as vigas da caixa (356A, 356C, 356K).
3. Posicione uma correia entre a camisa do casquilho de estrangulamento (128) e o impulsor, e uma segunda correia em frente do impulsor de primeira fase (101). Baixe o conjunto rotativo para a metade inferior da caixa, para o ponto onde as patilhas do sulco estacionário encaixam.



4. Monte o anel da caixa do impulsor de primeira fase (164A), o anel de caixa da série final (164), o casquilho de estrangulamento (129) e ambas as câmaras de selagem (220, 221).



* 164A para bombas 4x6-10 e 4x6-11. 165B para todas as outras dimensões de bombas.

5. Baixe o conjunto rotativo, certificando-se de que todas as peças estacionárias encaixam nos bloqueios do sulco.
6. Enquanto mantém a tensão no conjunto rotativo, deslize a metade inferior de todos os anéis de fase (144), o casquilho central (155) e o diafragma (146), se aplicável, para a metade inferior da caixa.
7. Monte a metade superior de cada componente e aperte os parafusos de cabeça com ranhura.
8. Deve centrar o elemento rotativo dentro da caixa, sempre que os rolamentos são substituídos:
 - a) Prima o elemento rotativo na direcção da extremidade do acoplamento, até ele parar.
 - b) Meça a distância a partir do ombro dos rolamentos de impulso no eixo até à face do compartimento dos rolamentos na caixa.
 - c) Prima o elemento rotativo na direcção da extremidade de impulso, até ele parar.
 - d) Meça, novamente, a distância a partir do ombro dos rolamentos de impulso no eixo até à face do compartimento dos rolamentos na caixa.

A diferença entre as duas medições é a distância total do elemento rotativo.

- e) Calcule a média destas dimensões.
- f) Meça a profundidade do ombro na tampa interna (160) e subtraia a dimensão média calculada. O resultado é a espessura do espaçador (217) requerida para centrar correctamente o elemento rotativo.
- g) Volte a maquinar o espaçador, conforme necessário, certificando-se de que ambas as faces estão entre 0,001 pol. (0,025 mm).

Confirmar a saída da câmara de selagem

Os compartimentos dos rolamentos são fixados na caixa (100) durante a construção original. No entanto, para garantir a posição correcta de funcionamento do eixo, utilize o procedimento a seguir apresentado para confirmar a saída da câmara de selagem antes da instalação dos vedantes mecânicos do cartucho:

1. Instale os rolamentos antigos no eixo e aparafuse os compartimentos dos rolamentos na caixa.
2. Monte o comparador no eixo (122). Rode o eixo (122) de modo que o indicador circule ao longo do orifício da câmara de selagem em 180°.
3. Se o indicador total apresentar um valor que exceda 0,005 pol. (0,127 mm), determine a causa e efectue as correcções.
Para obter mais instruções, consulte Alinhar o rotor.
4. Verifique a saída da face da câmara de selagem.
 - a) Com um comparador montado no eixo, rode o eixo de modo que o indicador se mova ao longo da face da câmara de selagem em 180°.
 - b) Se a leitura total do indicador exceder a saída permitida conforme mostrado na tabela seguinte, determine a causa e efectue as correcções.

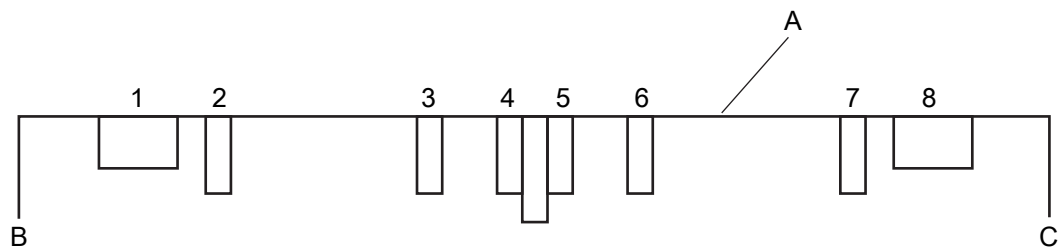
Dimensão	Leitura máxima permitida do indicador total permitida em polegadas (milímetros)
Todas (excepto 6x8-13)	0,0030 (0,0762)
6x8-13	0,0035 (0,0889)

5. Remova as cavilhas de escarva e desaparafuse os compartimentos dos rolamentos. Elimine os rolamentos antigos.

Qualificar os orifícios da caixa.

São utilizados três orifícios de caixa como pontos de referência durante o procedimento de centragem: Os dois orifícios da câmara de selagem e o orifício do casquilho da caixa central. Se estes orifícios não estiverem alinhados ou de apresentarem dimensões diferentes, a compensação é requerida para suportar os desvios. A qualificação destes três orifícios deve ocorrer antes de alinhar o rotor.

1. Meça os orifícios do anel com um calibre de bunião, e corrija todas as condições que estejam fora da tolerância.
2. Meça a profundidade dos orifícios do anel apresentados na figura, e registre as medições na linha da tabela "Profundidade actual"



1. Câmara de selagem interna
2. Orifício de último anel
3. Primeiro anel, lado interno
4. Orifício do casquilho central interno
5. Orifício do casquilho central externo
6. Último anel, lado externo
7. Orifício do primeiro anel
8. Câmara de selagem externa

A. Friso da caixa da metade inferior

B. Extremidade interna

C. Extremidade externa

Localização	1	2	3	4	5	6	7	8
Profundidade do desenho								
Profundidade actual								
Diferença								

Dimensão da bomba	Profundidade do desenho em polegadas		
	1 e 8	7	2 a 6
3x4-8B	3,139	3,115	3,115
3x4-9	3,145	3,145	3,145
3x6-9/10	3,139	3,615	3,115
4x6-10	3,139	3,584	3,302
4x6-10D	3,139	3,302	3,302
4x6-11	3,139	3,552	3,990
4x6-11D	3,139	3,990	3,990
4x6-11A	3,145	3,995	3,995
6x8-11	3,145	4,427	4,427
6x8-13	3,745	4,745	4,745
6x8-14	3,145	4,620	4,620
8x10-13	3,145	4,870	4,870

3. Para cada orifício, subtraia a profundidade actual da profundidade do desenho e registre a diferença na tabela.

4. Trace os pontos de "Diferença" no gráfico.

- ## Alinhar o motor

1. Coloque temporariamente dois calços de uma polegada no fundo de cada orifício do casquilho da caixa. A espessura do calço deve ser determinada durante o procedimento de qualificação do orifício da caixa. Estes calços removem o arqueamento, ou a inclinação, do rotor compensando o desalinhamento entre a folga do casquilho do centro e o orifício da caixa.
2. Coloque o rotor na metade inferior da caixa. Certifique-se de que o munhão no casquilho da caixa do centro está posição 12 horas.
3. Monte os rolamentos da ferramenta no eixo.
Os rolamentos da ferramenta são utilizados apenas para alinhamento do rotor. O diâmetro do orifício do aro interior foi aumentado para que se adapte no eixo.
4. Monte os compartimentos do rolamento. Aperte manualmente as porcas de montagem para permitir o ajuste.
5. Instale dois comparadores no eixo, um em cada orifício da câmara de selagem.
6. Coloque cada indicador a zero no mesmo lado da caixa. Ajuste os compartimentos do rolamento, na vertical e horizontal, para ser obtido um TIR menor que 0,0015 pol. (0,0381 mm).
Certifique-se de que o indicador seja lido numa superfície maquinada e não numa superfície polida manualmente, o que é por vezes necessário junto do friso.
7. Mantenha o nível do compartimento do rolamento de lado a lado durante o ajuste do respectivo compartimento, de modo a assegurar a correcta definição do nível do óleo.

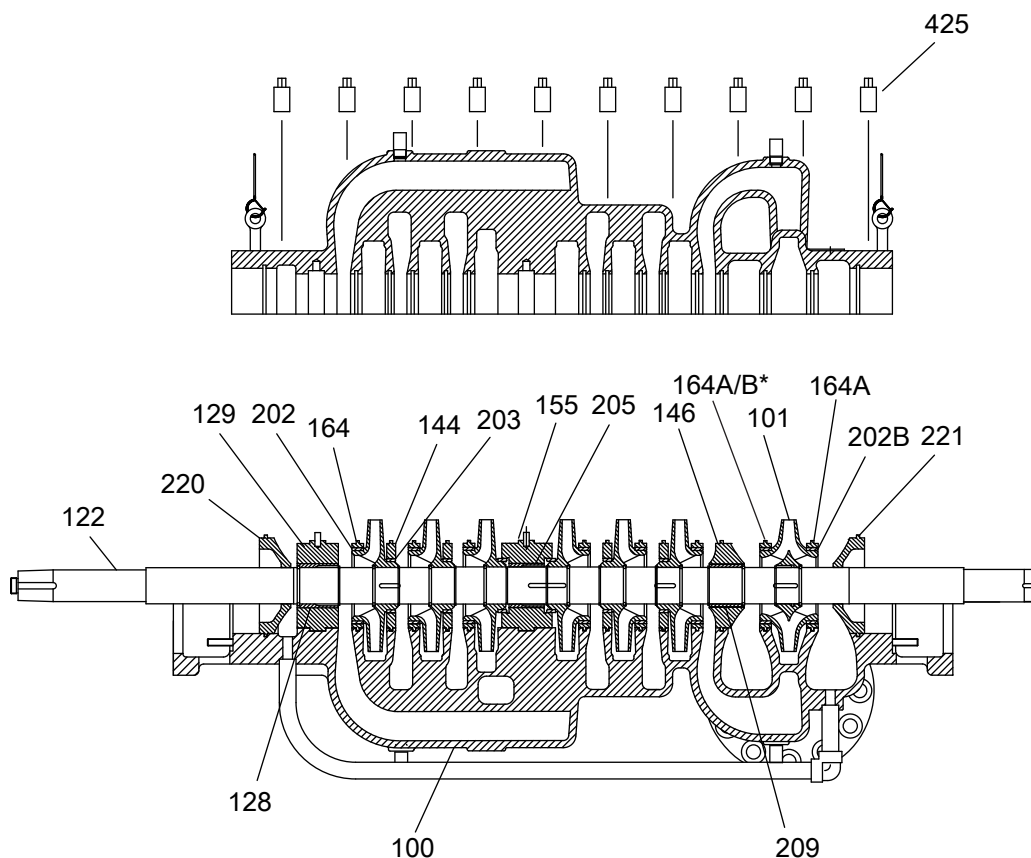
8. Volte a verificar o centro do rotor com um calibrador de espessura entre os anéis da caixa e os anéis do impulsor, e confirme a folga em redor da circunferência.
Para a folga padrão, utilize um calibrador de espessura de 0,003 pol. (0,076 mm). Para a folga API, utilize um calibrador de espessura de 0,006 pol. (0,152 mm). Efectue ajustes mínimos nos compartimentos dos rolamentos, de acordo com o que for necessário.
9. Verifique novamente o TIR do orifício da câmara eixo para selo, depois deste ajuste.
As leituras lado a lado devem ser de 0,005 pol. (0,127 mm) ou menores. A leitura do fundo deve ser de 0,0025 pol. (0,0635 mm) ou menor.
10. Aperte os parafusos de montagem no compartimento dos rolamentos.
Confirme que o TIR da câmara eixo para selo não foi alterado. Ajuste os compartimentos dos rolamentos até o critério do TIR ser atingido com os parafusos de montagem firmemente apertados.
11. Monte um comparador de base magnética na extremidade de impulso do eixo, e indique a face do compartimento do rolamento de impulso.
As leituras devem ser de TIR 0,003 pol. (0,076 mm). Se este valor for excedido, inspecione o compartimento do rolamento e a face da caixa, e corrija qualquer condição que não esteja dentro da tolerância.
12. Perfure orifícios piloto para as cavilhas de escarva e instale os munhões.
13. Remova os calços temporários a partir do casquilho da caixa do centro removendo o casquilho, ou removendo o rotor.

Montar a caixa

1. Baixe a metade inferior da caixa, utilizando pinos para alinhar correctamente a metade inferior.

AVISO:

Aplique um composto anti-gripagem nas vigas e na face da caixa, onde as porcas contactam.



* 164A para bombas 4x6-10 e 4x6-11. 165B para todas as outras dimensões de bombas.

2. Aperte as porcas da caixa (425) de acordo com os valores indicados na tabela Valores máximo de torque nas referências de montagem.
Comece no centro da caixa e continue lado a lado na direcção de cada extremidade.
3. Monte os vedantes mecânicos do cartucho (250) no eixo.

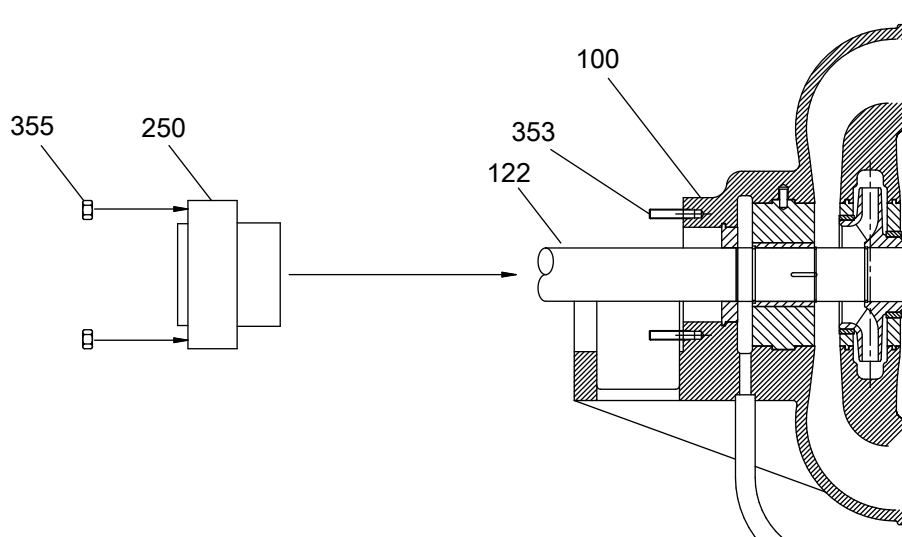


Figura 11: Monte o vedante mecânico do cartucho na extremidade radial

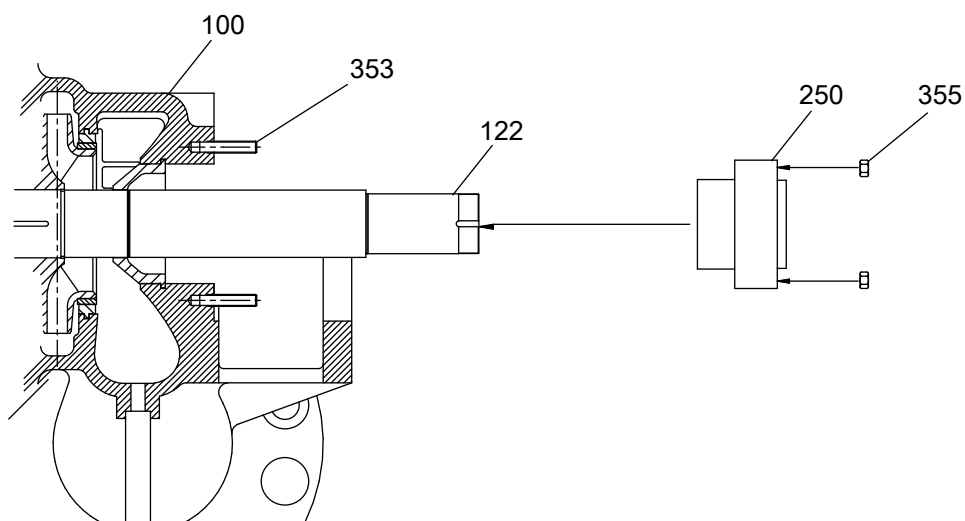
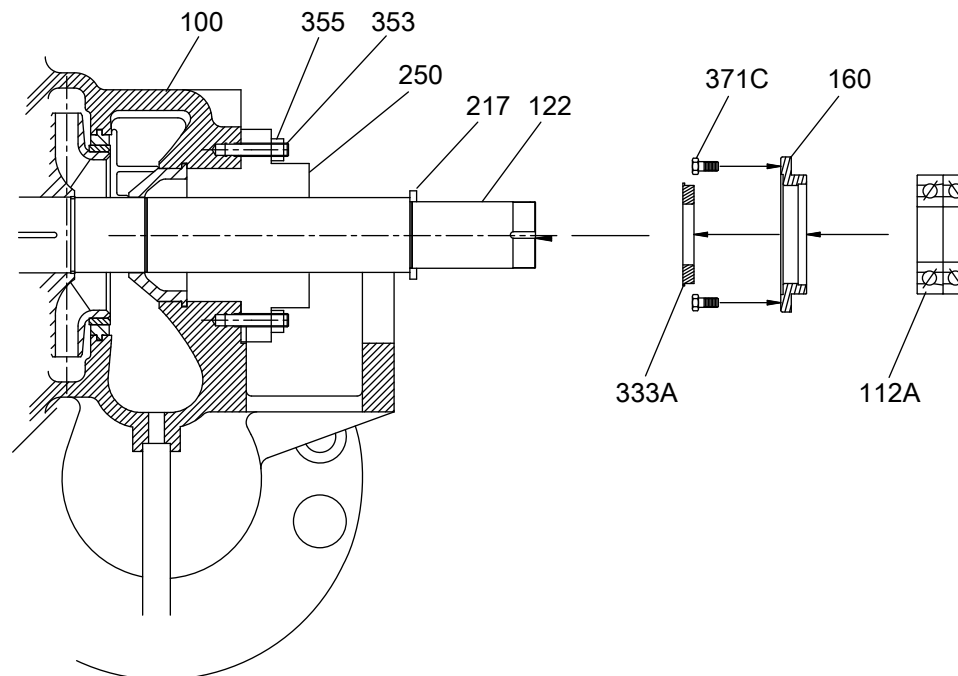


Figura 12: Monte o vedante mecânico do cartucho na extremidade de impulso

Montar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de esferas)



1. Monte o vedante em labirinto interno (333A) na tampa da extremidade de impulso interna (160):
 - a) Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - b) Instale o vedante em labirinto (333A) no orifício da tampa (160).
 - c) Bata no vedante com um martelo.

AVISO:

Certifique-se de que a porta de expulsão está na posição 6 horas e devidamente instalada.

2. Monte a tampa da extremidade interna (160) e o vedante da tampa da extremidade do rolamento interno (360A) no eixo.
3. Monte os rolamentos de impulso (112A) num conjunto costas com costas no eixo (122):
Os rolamentos possuem ajuste de interferência.
 - a) Pré-aqueça os rolamentos até 250°F (120°C) com um aquecedor de rolamentos do tipo de indução.
Certifique-se de que também desmagnetiza os rolamentos depois do aquecimento.



CUIDADO:

- Use luvas isoladas quando utilizar um aquecedor do rolamento. Os rolamentos aquecem e podem causar lesões.

AVISO:

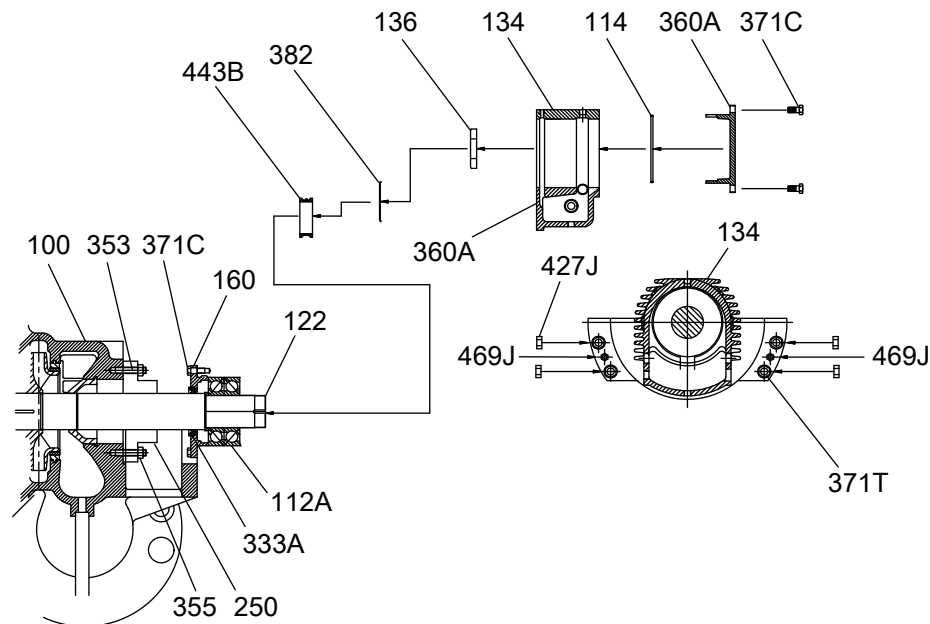
Não utilize um maçarico e não force.

- b) Instale os rolamentos (112A), a camisa do anel de óleo (443B), e a porca de bloqueio do rolamento (136) no eixo.
- c) Enquanto os rolamentos estiverem quentes, aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa até os rolamentos ficarem encaixados no ombro do eixo.
- d) Deixe o conjunto dos rolamentos arrefecer lentamente até à temperatura da sala.
Não arrefeça rapidamente os rolamentos com ar comprimido ou através de outro meio.
- e) Quando o conjunto dos rolamentos estiver completamente arrefecido, retire a porca de bloqueio, instale o freio de porca (382) e a porca de bloqueio.

- f) Aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa. Não aperte em demasia os rolamentos. Bata na extremidade da chave inglesa utilizando pancadas leves com um martelo de cabeça macia, enquanto anota a localização da patilha do freio da porca seguinte disponível que se alinha com os sulcos na porca de bloqueio.

A resistência de rotação da porca aumenta à medida que é apertada. Planeie o alinhamento da patilha do freio da porca com a porca de bloqueio completamente apertada. Se a porca de bloqueio continuar a rodar através de pancadas leves com o martelo, continue a apertar a porca de bloqueio até a patilha seguinte disponível estar alinhada com a ranhura. Não dê pancadas fortes com o martelo. Se não for possível atingir a patilha seguinte, desaperte a porca de bloqueio de modo a alinhá-la com a patilha anterior.

- g) Verifique a condição dos anéis exteriores, rodando manualmente os rolamentos nas direcções opostas:
- Os anéis exteriores geralmente não podem ser rodados manualmente no sentido inverso. No entanto, caso se movam, a resistência podem ser elevada.
 - Se os anéis exteriores estiverem soltos, o rolamento não está devidamente encaixado e deve ser reapertado.
- h) Depois de ter obtido o conjunto de rolamentos adequado, coloque a patilha da anilha de bloqueio na ranhura na porca de bloqueio.



4. Instale o compartimento dos rolamentos (134) sobre os rolamentos. Aperte manualmente as porcas (427J) nas vigas (371T). Insira as cavilhas de escarva (469J) e, em seguida, aperte as porcas (427J). O compartimento dos rolamentos é fixado na caixa (100) durante a construção para assegurar a posição de funcionamento correcta do eixo.

AVISO:

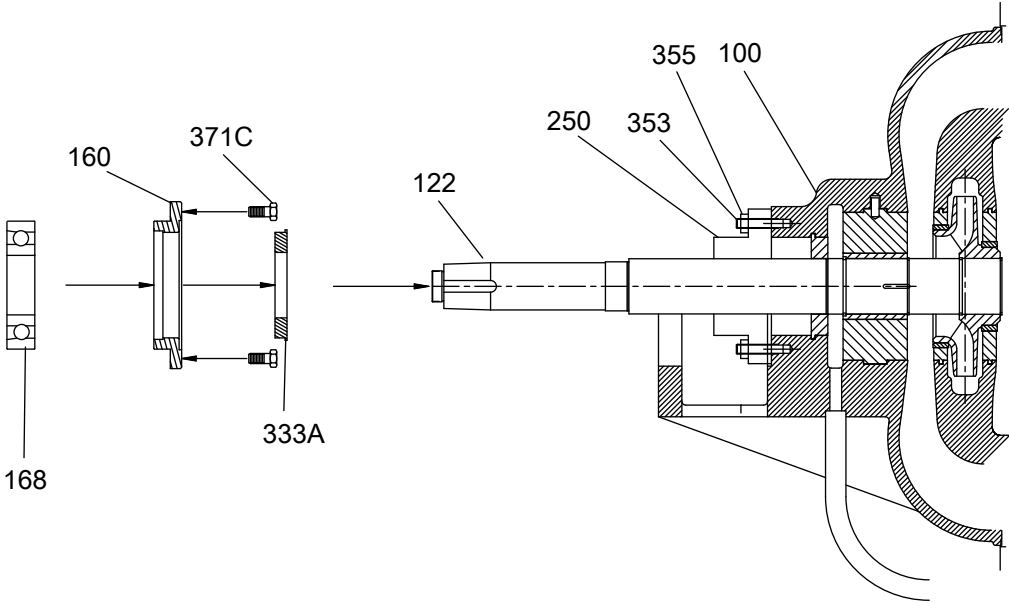
O friso do compartimento do rolamento deve ficar metal-com-metal (sem folgas) no friso do suporte do rolamento.

5. Aperte os parafusos de cabeça da tampa da extremidade interna (317C).
6. Instale o anel de óleo (114).
7. Instale a tampa da extremidade do rolamento (109A) e o vedante da tampa da extremidade do rolamento (360A) com os parafusos de cabeça da tampa da extremidade (371C).
8. Quando os novos rolamentos estiverem instalados, deve medir o movimento da extremidade axial:
 - a) Aparafuse a tampa da extremidade no compartimento de impulso.
 - b) Mova axialmente o eixo a partir da extremidade de acoplamento.
 - c) Meça o movimento axial do eixo com o comparador montado no compartimento do rolamento radial.

Esta tabela mostra os requisitos de folga entre a tampa da extremidade dos rolamentos de impulso e os rolamentos:

Tipo de rolamento	Folga em polegadas (milímetros)
Esferas/esferas	0,005 – 0,010 (0,127 – 0,254)
Camisa/esferas	0,005 – 0,010 (0,127 – 0,254)
Camisa/Kingsbury	0,010 – 0,013 (0,254 – 0,330)

Montar a extremidade radial (bombas de rolamentos de esferas)



- 1. Monte o vedante em labirinto interno (333A) na tampa da extremidade radial interna (160):
 - a) Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - b) Instale o vedante em labirinto (333A) no orifício da tampa (160).
 - c) Bata no vedante com um martelo.

AVISO:

Certifique-se de que a porta de expulsão está na posição 6 horas e devidamente instalada.

- 2. Monte a tampa da extremidade interna (160) e o vedante da tampa da extremidade do rolamento interno (360A) no eixo.
- 3. Monte o rolamento radial (168) no eixo (122).

Os rolamentos possuem ajuste de interferência.

 - a) Pré-aqueça os rolamentos com um aquecedor de indução electrónico.

O aquecedor de indução também desmagnetiza os rolamentos.



CUIDADO:

Use luvas isoladas quando utilizar um aquecedor do rolamento. Os rolamentos aquecem e podem causar lesões.

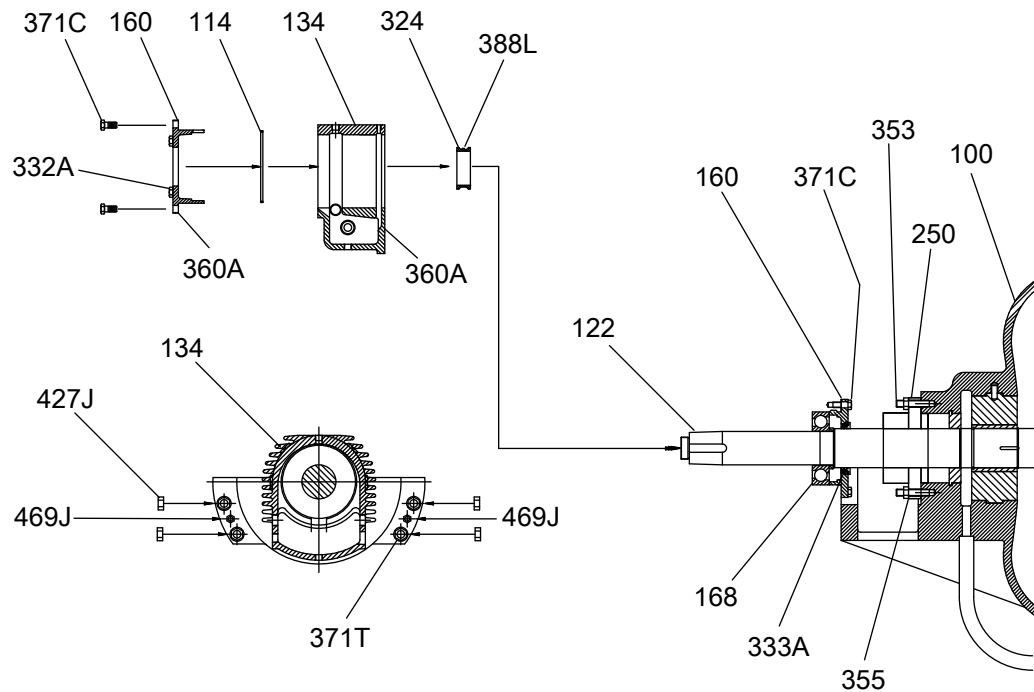
AVISO:

Não utilize um maçarico e não force.

- b) Cubra a superfície interna dos rolamentos com o lubrificante a ser utilizado na assistência.
- c) Monte o rolamento de extremidade radial (168) no eixo (122).

Todas as bombas possuem um espaçador de rolamentos (217). Consulte Instalar o elemento rotativo.

4. Instale a camisa do anel de óleo (324) e aperte o parafuso de ajuste (388L).



5. Instale o compartimento dos rolamentos (134).

O compartimento dos rolamentos é fixado na caixa (100) durante a construção para assegurar a posição de funcionamento correcta do eixo.

AVISO:

O friso do compartimento do rolamento deve ficar metal-com-metal (sem folgas) no friso do suporte do rolamento.

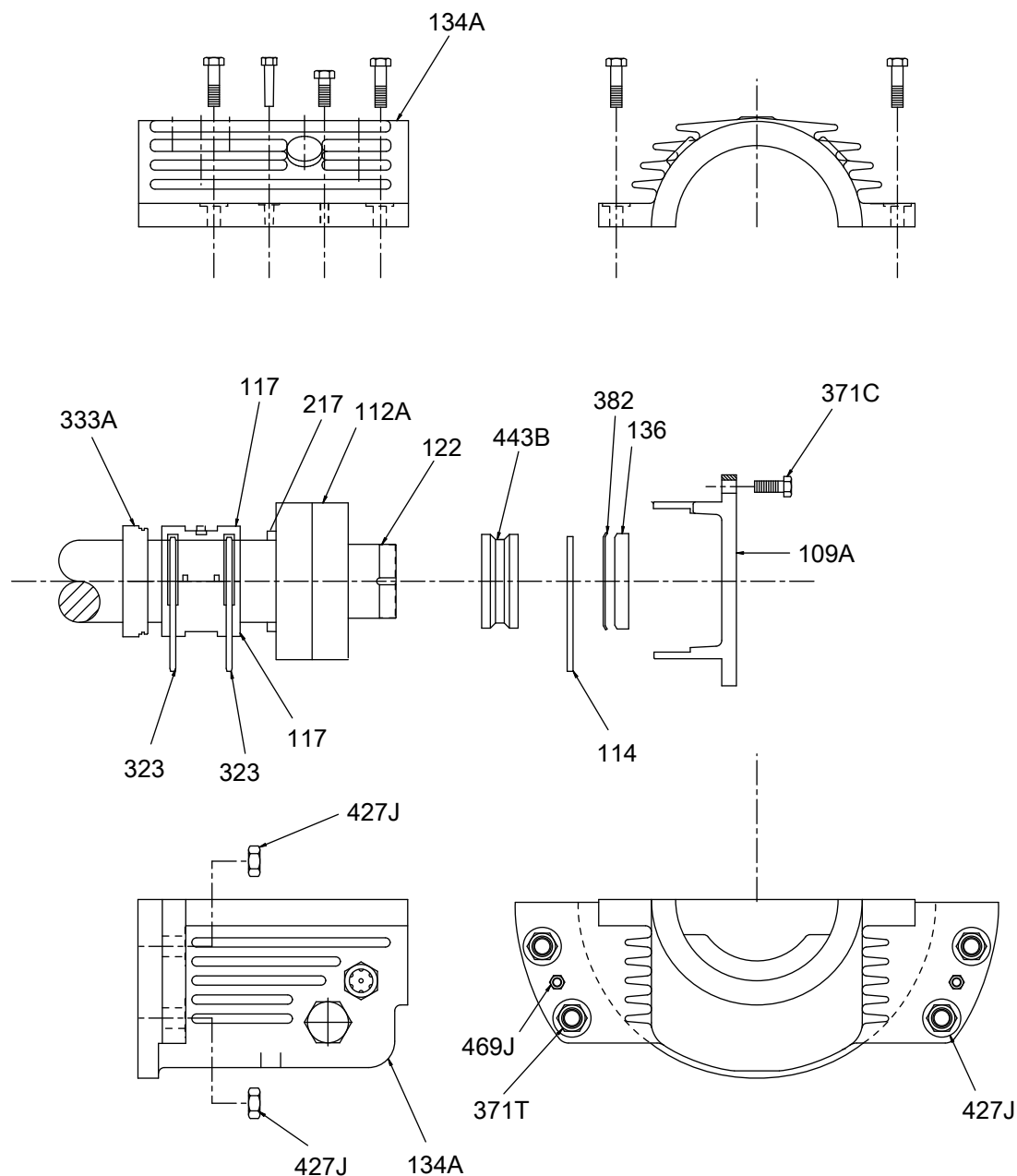
6. Instale o anel de óleo (114).
7. Instale o vedante da tampa da extremidade no lado exterior (360A).
8. Monte o vedante em labirinto externo (332A) na tampa da extremidade radial externa (160):
- Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - Instale o vedante em labirinto (332A) no orifício da tampa (160).
 - Bata no vedante com um martelo.

AVISO:

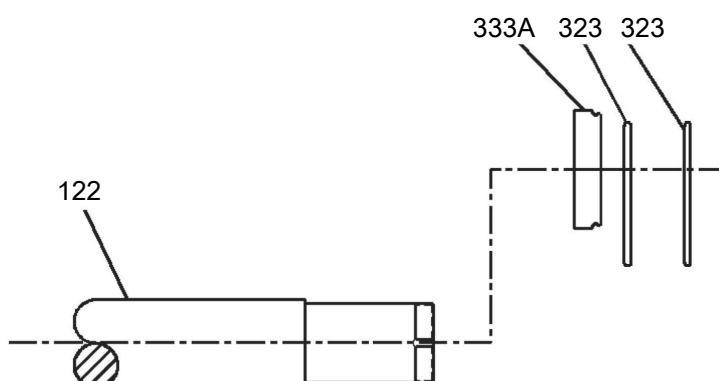
Certifique-se de que a porta de expulsão está na posição 6 horas e devidamente instalada.

9. Instale a tampa da extremidade (160). Aperte todos os parafusos de cabeça da tampa da extremidade (371C).

Montar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de camisa/esferas)



1. Instale o vedante em labirinto interno (333A).



AVISO:

Certifique-se de que a porta de expulsão está na posição 6 horas e devidamente instalada.

2. Coloque os anéis de óleo internos (114) no eixo.
3. Monte os rolamentos de impulso (112A) num conjunto costas com costas no eixo (122):
Os rolamentos possuem ajuste de interferência.
 - a) Pré-aqueça os rolamentos até 250°F (120°C) com um aquecedor de rolamentos do tipo de indução.
Certifique-se de que também desmagnetiza os rolamentos depois do aquecimento.

**CUIDADO:**

- Use luvas isoladas quando utilizar um aquecedor do rolamento. Os rolamentos aquecem e podem causar lesões.

AVISO:

Não utilize um maçarico e não force.

- b) Instale os rolamentos (112A), a camisa do anel de óleo (443B), e a porca de bloqueio do rolamento (136) no eixo.
 - c) Enquanto os rolamentos estiverem quentes, aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa até os rolamentos ficarem encaixados no ombro do eixo.
 - d) Deixe o conjunto dos rolamentos arrefecer lentamente até à temperatura da sala.
Não arrefeça rapidamente os rolamentos com ar comprimido ou através de outro meio.
 - e) Quando o conjunto dos rolamentos estiver completamente arrefecido, retire a porca de bloqueio, instale o freio de porca (382) e a porca de bloqueio.
 - f) A aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa. Não aperte em demasia os rolamentos. Bata na extremidade da chave inglesa utilizando pancadas leves com um martelo de cabeça macia, enquanto anota a localização da patilha do freio da porca seguinte disponível que se alinha com os sulcos na porca de bloqueio.
A resistência de rotação da porca aumenta à medida que é apertada. Planeie o alinhamento da patilha do freio da porca com a porca de bloqueio completamente apertada. Se a porca de bloqueio continuar a rodar através de pancadas leves com o martelo, continue a apertar a porca de bloqueio até a patilha seguinte disponível estar alinhada com a ranhura. Não dê pancadas fortes com o martelo. Se não for possível atingir a patilha seguinte, desaperte a porca de bloqueio de modo a alinhá-la com a patilha anterior.
 - g) Verifique a condição dos anéis exteriores, rodando manualmente os rolamentos nas direcções opostas:
 - Os anéis exteriores geralmente não podem ser rodados manualmente no sentido inverso. No entanto, caso se movam, a resistência podem ser elevada.
 - Se os anéis exteriores estiverem soltos, o rolamento não está devidamente encaixado e deve ser reapertado.
 - h) Depois de ter obtido o conjunto de rolamentos adequado, coloque a patilha da anilha de bloqueio na ranhura na porca de bloqueio.
4. Ice a metade inferior do compartimento dos rolamentos (134A) para o respectivo lugar, posicionando os dois anéis de óleo internos (323) nos sulcos do compartimento dos rolamentos.
 5. Coloque o vedante em labirinto interno instalado (333A) no compartimento inferior.
 6. A aperte manualmente o compartimento inferior para o friso de rolamentos de cabeça com as vigas do compartimento cabeça para rolamentos (371T) e porcas (427J).
 7. Instale o rolamento de camisa (117):
 - a) Coloque a metade inferior dos rolamentos de camisa (117) no eixo (122) e deslize-a em redor do eixo para o compartimento dos rolamentos inferior, movendo os anéis de óleo em conformidade. Posicione os anéis de óleo internos (323) nos sulcos nos rolamentos da camisa.

- b) Instale as cavilhas de escarva nos respectivos orifícios pré-perfurados, entre o friso do compartimento e o friso cabeça-rolamentos.
 - c) Aperte as porcas (427J) no compartimento dos rolamentos nas vigas de cabeça (371T).
 - d) Coloque a metade superior do rolamento da camisa (117) no eixo, afastando os anéis de óleo. Quando a metade superior dos rolamentos estiver no respectivo local, volte a colocar os anéis de óleo no compartimento dos rolamentos e sulcos da camisa.
8. Instale a metade superior do compartimento dos rolamentos (134A).
9. Coloque o anel de óleo externo (114) na camisa do anel de óleo (443B).
10. Ajuste o movimento da extremidade com o vedante (361A) e a tampa da extremidade de impulso (109A). Quando os novos rolamentos estiverem instalados, deve medir o movimento da extremidade axial:
- a) Aparafuse a tampa da extremidade no compartimento de impulso.
 - b) Mova axialmente o eixo a partir da extremidade de acoplamento.
 - c) Meça o movimento axial do eixo com o comparador montado no compartimento do rolamento radial.

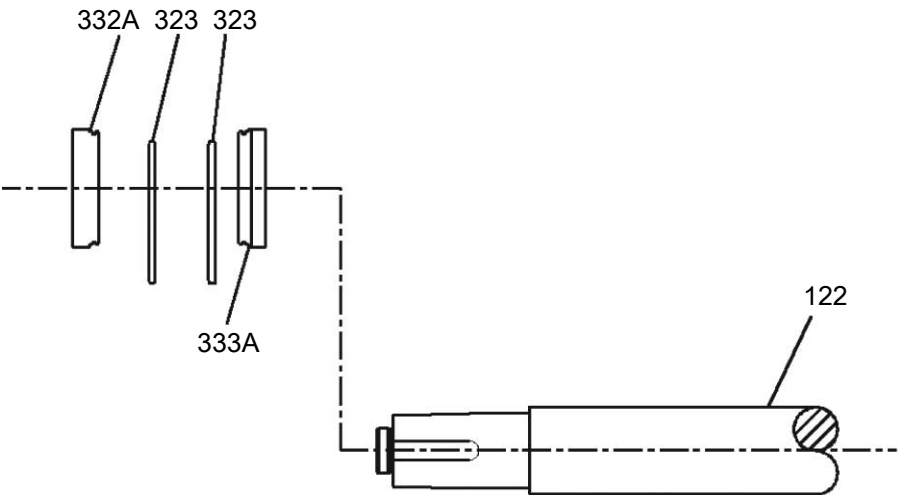
Esta tabela mostra os requisitos de folga entre a tampa da extremidade dos rolamentos de impulso e os rolamentos:

Tipo de rolamento	Folga em polegadas (milímetros)
Esferas/esferas	0,001 – 0,005 (0,025 – 0,127)
Camisa/esferas	0,001 – 0,005 (0,025 – 0,127)
Camisa/Kingsbury	0,010 – 0,013 (0,254 – 0,330)

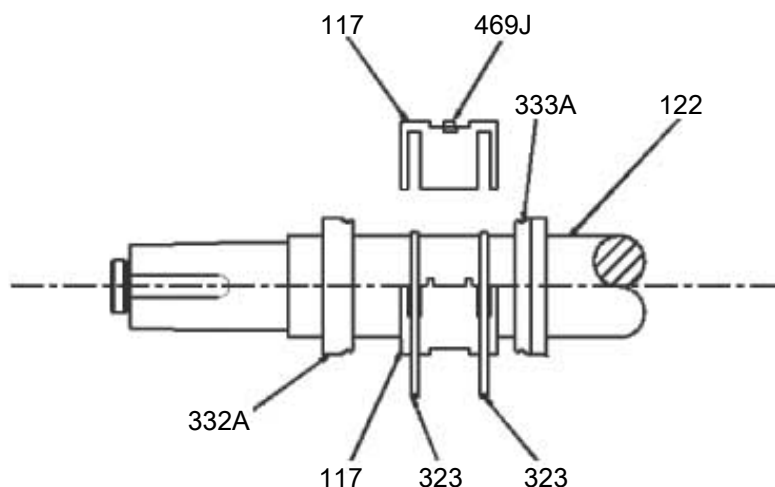
11. Instale a tampa da extremidade externa dos rolamentos (109A), com o vedante (361A). Aperte a tampa da extremidade no compartimento com os parafusos de cabeça (371C).

Montar a extremidade radial (bombas de rolamentos de camisa/esferas)

1. Instale o vedante em labirinto interno (333A).



2. Coloque os anéis de óleo (323) no eixo.
3. Coloque o vedante em labirinto externo (333A) na metade inferior do compartimento dos rolamento (134), que ainda não está instalada.

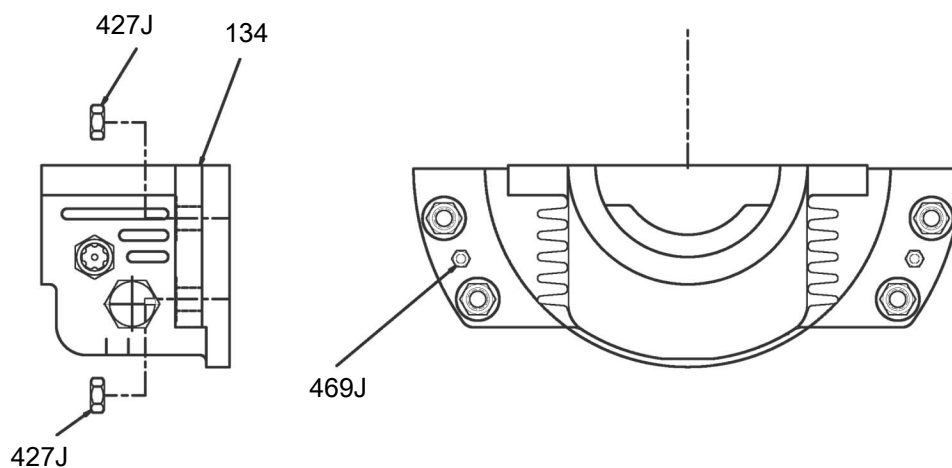


4. Ixe a metade inferior do compartimento para o respectivo lugar, posicionando os anéis de óleo internos (323) nos sulcos do compartimento dos rolamentos.
5. Coloque o vedante em labirinto interno instalado (333A) no compartimento inferior.

AVISO:

Certifique-se de que a porta de expulsão está na posição 6 horas e devidamente instalada.

6. Aperte manualmente o compartimento inferior no friso do rolamento da caixa com as vigas (371T) e porcas (427J) do compartimento caixa para rolamento.
7. Instale o rolamento de camisa (117):
 - a) Coloque a metade inferior dos rolamentos de camisa (117) no eixo (122) e deslize-a em redor do eixo para o compartimento dos rolamentos inferior, movendo os anéis de óleo em conformidade. Posicione os anéis de óleo internos (323) nos sulcos nos rolamentos da camisa.
 - b) Instale as cavilhas de escarva (469J) nos respectivos orifícios pré-perfurados, entre o friso do compartimento e o friso do rolamento da caixa.



- c) Aperte as porcas (427J) no compartimento dos rolamentos nas vigas da caixa (371T).
 - d) Coloque a metade superior do rolamento da camisa (117) no eixo, afastando os anéis de óleo. Quando a metade superior dos rolamentos estiver no respectivo local, volte a colocar os anéis de óleo no compartimento dos rolamentos e sulcos da camisa.
8. Instale o vedante em labirinto externo (332A).

AVISO:

Certifique-se de que a porta de expulsão está na posição 6 horas e devidamente instalada.

9. Instale a metade superior do compartimento dos rolamentos (134).
10. Posicione as cavilhas de escarva entre as metades superior e inferior do compartimento dos rolamentos. Aperte os parafusos sextavados do compartimento dos rolamentos.

Monte o conjunto de rolamentos de camisa/Kingsbury

Se a bomba estiver equipada com o conjunto de rolamentos de camisa/Kingsbury (raramente fornecido), consulte os tópicos Montar a extremidade radial (bombas de rolamentos de camisa/esferas) e Montar a extremidade de impulso (bombas de rolamentos de camisa/esferas) para obter mais informações sobre a remontagem dos rolamentos de camisa.

Consulte, também, as instruções fornecidas pela Kingsbury para obter informações específicas sobre estes rolamentos hidrodinâmicos de suporte inclinável.

Verificações de pós-montagem

Efectue estas verificações depois de montar a bomba e, em seguida, continue com o arranque da bomba:

- Rode manualmente o eixo para ter a certeza que ele gira facilmente, e que não existe fricção.
- Abra as válvulas de isolamento e verifique se existem fugas na bomba.

Referências de montagem

Valores máximos do torque para fixadores

Os valores lubrificados são 2/3 dos valores não lubrificados.

Dimensão do fixador (diâmetro em polegadas) – roscas por polegada	2210 material pés-lb (Nm)		2229 material pés-lb (Nm)		2239 material pés-lb (Nm)	
	Lub.	Não lub.	Lub.	Não lub.	Lub.	Não lub.
3/8 –16	8 (9)	12 (16)	17 (23)	22 (30)	27 (37)	36 (49)
7/16 –14	13 (18)	20 (27)	26 (39)	35 (47)	43 (58)	57 (77)
1/2 –13	20 (27)	30 (41)	40 (54)	54 (73)	65 (88)	87 (118)
9/16 –12	29 (39)	43 (58)	58 (79)	78 (106)	94 (127)	125 (169)
5/8 –11	39 (53)	59 (80)	80 (108)	107 (145)	130 (176)	173 (235)
3/4 –10	70 (95)	105 (142)	99 (134)	132 (179)	230 (312)	307 (416)
7/8 –9	113 (152)	170 (230)	159 (216)	212 (287)	371 (503)	495 (671)
1 –8	170 (230)	255 (346)	239 (324)	318 (431)	557 (755)	742 (1006)
1-1/4 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	1148 (1556)	1531 (2076)
1-3/8 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	1558 (2112)	2077 (2816)
1-1/2 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	2056 (2788)	2742 (3718)
1-3/4 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	3344 (4534)	4459 (6046)
2-1/8 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	6150 (8338)	8200 (11118)

Peças sobressalentes

Peças sobressalentes para assistências críticas

Para assistências críticas, faça stock das seguintes peças, onde for aplicável:

- Impulsores (101 a 101M)
- Tampa da extremidade do rolamento de impulso, exterior (apenas construção de rolamentos de esferas e camisa) (109A)
- Eixo (122)
- Tampa da extremidade do rolamento radial, interior (apenas construção de rolamentos de esferas) (160)

- Chave do impulsor (178)
- Espaçador do rolamento (217)
- Anel da mola (361F)
- Anel de localização (361H)

Uma alternativa é fazer stock de um elemento rotativo completo. Este é um grupo de peças montadas que inclui todos os componentes rotativos, excepto os rolamentos (e peças), vedantes mecânicos e acoplamento.

Peças sobressalentes recomendadas

Quando encomendar peças sobressalentes, mencione sempre o número de série e indique o nome da peça e o número do item a partir do diagrama seccional relevante. É imperativo para a prontidão do serviço que tenha um stock suficiente de peças sobressalentes disponíveis.

Faça stock das seguintes peças sobressalentes, onde for aplicável:

- Vedante mecânico do cartucho
- Rolamento de impulso (par duplex) (112A)
- Anéis de óleo (114, 323)
- Rolamentos de camisa, dois (apenas construção de rolamento de camisa) (117)
- Casquilho de estrangulamento, camisa (128)
- Casquilho de estrangulamento (129)
- Porca de bloqueio do rolamento (136)
- Anel de fase (144)
- Casquilho central (155)
- Anéis de desgaste da caixa (164, 164A, 164B)
- Rolamento radial (apenas construção de rolamentos de esferas) (168)
- Anéis de desgaste do impulsor (202, 202A, 202B, 203)
- Camisa central (205)
- Vedante em labirinto, exterior (332A)
- Vedante em labirinto, interior (333A)
- Vedante da caixa (351)
- Freio de porca do rolamento (382)
- Vedante da tampa da extremidade do rolamento (360A)

Resolução de problemas

Solucionar problemas durante a operação

Sintoma	Causa	Solução
A bomba não está a fornecer líquido.	A bomba não está ferrada.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e se a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção está obstruída.	Remova as obstruções.
	O impulsor está obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	O eixo está a rodar na direcção incorrecta.	Altere a rotação. A rotação deve estar de acordo com a seta no compartimento do rolamento ou caixa da bomba.
	A abertura do tubo de sucção ou da válvula de pé não está suficientemente submersa.	Consulte um representante da ITT para obter a profundidade de imersão adequada. Utilize um deflector para eliminar os redemoinhos.
	O içamento de sucção é demasiado elevado.	Reduza o tubo de sucção.
A bomba não está a produzir pressão ou fluxo nominal.	O vedante ou o anel em O apresenta uma fuga de ar.	Substitua o vedante ou o anel em O.
	A caixa de espanque apresenta uma fuga de ar.	Substitua ou reajuste o vedante mecânico.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	A folga entre o impulsor e a caixa da bomba é excessiva.	Ajuste a folga do impulsor.
	A cabeça de sucção não é suficiente.	Certifique-se de que a válvula de fecho da linha de sucção está totalmente aberta e que a linha não está obstruída.
	O impulsor está gasto ou danificado.	Inspeccione e substitua o impulsor, se necessário.
A bomba arranca e, em seguida, pára de bombar.	A bomba não está ferrada.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e se a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção apresenta bolsas de ar ou vapor.	Reorganize a tubagem para eliminar as bolsas de ar.
	A linha de sucção apresenta uma fuga de ar.	Repare a fuga.
Os rolamentos estão quentes.	A bomba e o controlador não estão devidamente alinhados.	Realinhe a bomba e o controlador.
	Não existe lubrificação suficiente.	Verifique se o lubrificante é o adequado e o respectivo nível.
	A lubrificação não foi devidamente refrigerada.	Verifique o sistema de refrigeração.

Sintoma	Causa	Solução
A bomba apresenta ruídos ou vibrações.	A bomba e o controlador não estão devidamente alinhados.	Realinhe a bomba e o controlador.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	O impulsor ou o eixo está danificado ou dobrado.	Substitua o impulsor ou o eixo, se necessário.
	A fundação não é rígida.	Aperte os parafusos de fixação da bomba e do motor. Certifique-se de que a placa de base está devidamente argamassada sem vácuos ou bolsas de ar.
	Os rolamentos estão gastos.	Substitua os rolamentos.
	A tubagem de sucção ou de descarga não está fixada ou devidamente apoiada.	Fixe a tubagem de sucção ou de descarga, se necessário, de acordo com as recomendações apresentadas no Manual de Normas do Instituto Hidráulico.
	A bomba está cavitante.	Localize e corrija o problema do sistema.
A caixa de espanque apresenta uma fuga excessiva.	O bucim de selagem não está devidamente ajustado.	Aperte as porcas de bucim.
	A caixa de espanque não está devidamente vedada.	Verifique o vedante e volte a vedar a caixa.
	As peças do vedante mecânico estão gastas.	Substitua as peças gastas.
	O vedante mecânico apresenta sobreaquecimento.	Verifique as linhas de arrefecimento e lubrificação.
	O eixo está riscado.	Maquine ou substitua a camisa do eixo, se necessário.
O motor requer potência excessiva.	A pressão de descarga é inferior ao ponto nominal e está a bombar demasiado líquido.	Instale uma válvula de estrangulamento. Se isto não ajudar, reduza o diâmetro do impulsor. Se isto não ajudar, consulte um representante da ITT.
	O líquido é mais pesado do que o esperado.	Verifique a viscosidade e a gravidade específica.
	O enchimento da caixa de espanque está demasiado apertado.	Reajuste o enchimento. Se o enchimento estiver gasto, substitua-o.
	As peças rotativas estão a friccionar umas nas outras.	Verifique se as peças apresentam as folgas adequadas.
	A folga do impulsor é demasiado estreita.	Ajuste a folga do impulsor.

Solução de problemas de alinhamento

Sintoma	Causa	Solução
O alinhamento horizontal (lado a lado) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	Os pés do controlador são limitados por parafusos.	Desaperte os parafusos de suporte da bomba, e deslize a bomba e o controlador até atingir o alinhamento horizontal.
	O placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, torcida.	- Determine quais os cantos da placa de base que estão altos ou baixos. - Remova ou junte calços nos cantos apropriados. - Realinhe a bomba e o controlador.
O alinhamento vertical (cima para baixo) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	O placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, inclinada.	- Determine se o centro da placa de base deve ser levantado ou baixado. - Nivele os parafusos de forma igual no centro da placa de base. - Realinhe a bomba e o controlador.

Diagramas de secção cruzada e listas de peças

Lista de peças

Os materiais nesta tabela são típicos. Consulte a documentação da encomenda para obter os materiais actuais fornecidos.

Tabela 4: Lista de peças com materiais de construção para conjunto de rolamento de camisa/esferas

Item	Nome da peça	Quantidade por bomba	Construção – designação API					
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1	
100	Caixa	1	Aço-carbono		12% de cromo	316L SS	Duplex ²	
101/101M	Impulsor	Varia	12% de cromo	316L SS	12% de cromo	316L SS	Duplex ²	
109A	Tampa da extremidade do rolamento de impulso, exterior	1	Aço-carbono					
112A	Rolamento de esferas, impulso	1 par	Aço					
114	Anel de óleo, rolamento de impulso	1	Bronze					
117	Rolamento de camisa	2	Recipiente de liga/aço					
122	Eixo	1	17-4PH	Nitronic 50	17-4PH	Nitronic 50	Duplex	
128	Camisa do casquilho de estrangulamento	1	Nitronic 60					H.F. duplex ¹
129	Casquilho de estrangulamento	1	410 SS endurecido	316L SS	410 SS endurecido	316L SS	H.F. duplex ¹	
134	Compartimento, rolamento – radial	1	Aço-carbono					
134A	Compartimento, rolamento – impulso	1	Aço-carbono					
136/382	Porca de bloqueio do rolamento e freio de porca	1	Aço					
144	Anel de fase	Varia	410 SS endurecido	316L SS	410 SS endurecido	316L SS	H.F. duplex ¹	
155	Casquilho central	1	410 SS endurecido	316L SS	410 SS endurecido	316L SS	H.F. duplex ¹	
164/164A/164B	Anéis de desgaste, caixa	Varia	410 SS endurecido	316L SS	410 SS	316L SS	H.F. duplex ¹	
178	Chave, impulsor	Varia	316 SS	316 SS	410 SS	316 SS	Duplex	
202, 202A, 202B, 203	Anéis de desgaste, impulsor	Varia	17-4PH	Nitronic 60	17-4PH	Nitronic 60	H.F. duplex ¹	
205	Camisa central	1	Nitronic 60					H.F. duplex ¹
217	Espaçador do rolamento	1	Aço-carbono					
323	Camisa do anel de óleo	4	Bronze					
332A	Vedante em labirinto, exterior	1	Bronze					
333A	Vedante em labirinto, interno	2	Bronze					
351	Vedante, compartimento	1	Garlock 3000					
353	Viga, buçim	8	4140					

Item	Nome da peça	Quantidade por bomba	Construção – designação API				
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1
355	Porca, viga de buçim	8	4140				
356A, 356C, 356K, 425	Viga e porca, caixa	Varia	4140				
360A	Vedante, tampa da extremidade do rolamento	6	Vellumoid				
361F	Anel da mola	Varia	316 SS				
361 H	Anel de localização	Varia	316 SS				Duplex
371T/427J	Viga e porca, compartimento do rolamento para caixa	8	Aço-carbono				
371C	Parafuso de cabeça, tampa da extremidade do compartimento dos rolamentos	4	Aço-carbono				
400	Chave de acoplamento	1	Aço-carbono				
443B	Aro de impulso	1	Aço-carbono				
520	Porca do eixo	1	Aço-carbono				
¹ Face rígida com Colmonoy #6							
² O material ASTM A890 Grade 3A Duplex será fornecido, excepto se for especificado o contrário.							

Os materiais nesta tabela são típicos. Consulte a documentação da encomenda para obter os materiais actuais fornecidos.

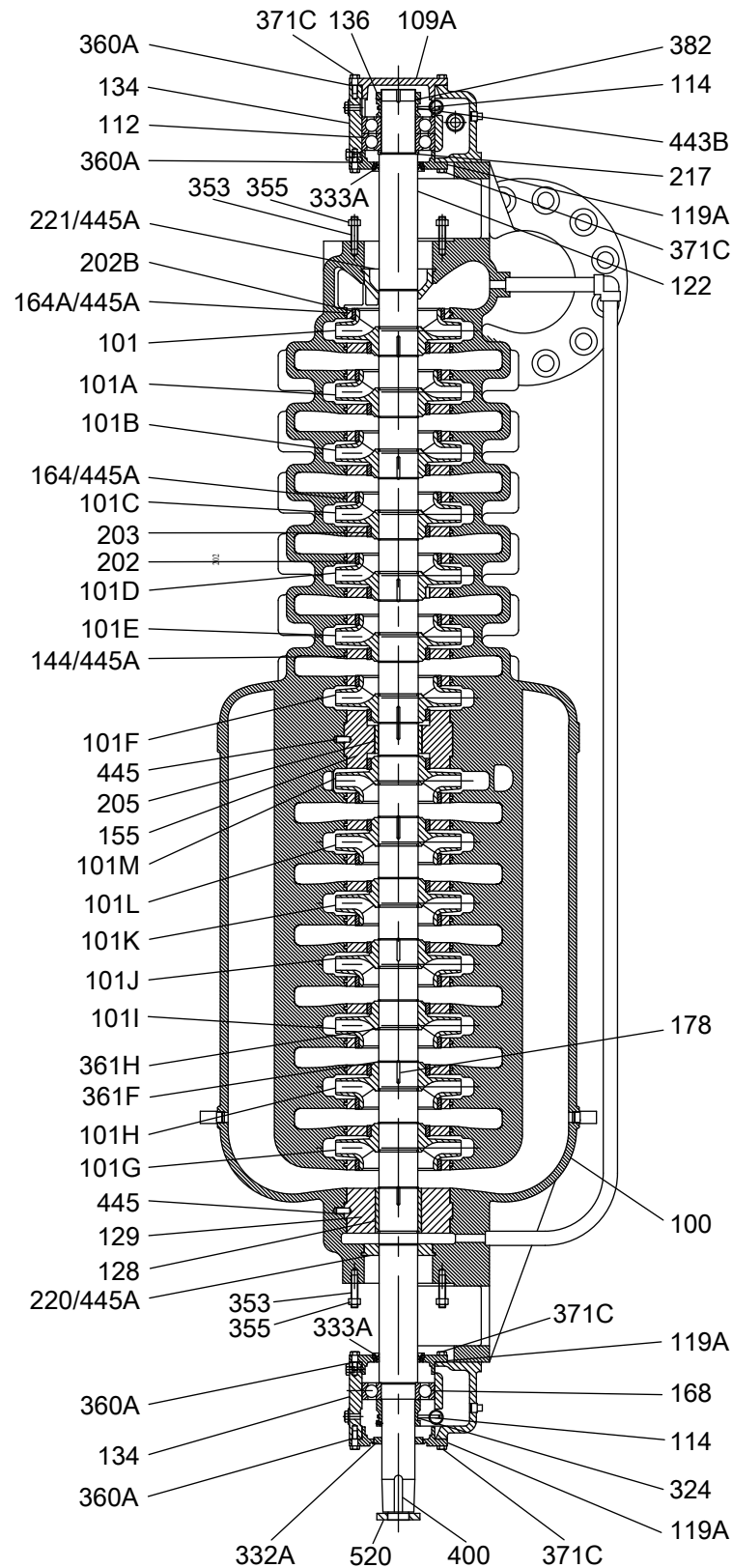
Tabela 5: Lista de peças com materiais de construção para conjunto de rolamento de esferas

Item	Nome da peça	Quantidade por bomba	Construção – designação API				
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1
100	Caixa	1	Aço-carbono		12% de cromo	316L SS	Duplex ²
101/101M	Impulsor	Varia	12% de cromo	316L SS	12% de cromo	316L SS	Duplex ²
109A	Tampa da extremidade do rolamento de impulso, exterior	1	Aço-carbono				
112A	Rolamento de esferas, impulso	1	Aço				
114	Anel de óleo	2	Bronze				
117	Rolamento de camisa	2	Recipiente de liga/aço				
122	Eixo	1	17-4PH	Nitronic 50	17-4PH	Nitronic 50	Duplex
128	Camisa do casquilho de estrangulamento	1	Nitronic 60				H.F. duplex ¹
129	Casquilho de estrangulamento	1	410 SS endurecido	316L SS	410 SS endurecido	316L SS	H.F. duplex ¹
134	Compartimento, rolamento – radial e impulso	2	Aço-carbono				
136/382	Porca de bloqueio do rolamento e freio de porca	1	Aço				
144	Anel de fase	Varia	410 SS endurecido	316L SS	410 SS endurecido	316L SS	H.F. duplex ¹
155	Casquilho central	1	410 SS endurecido	316L SS	410 SS endurecido	316L SS	H.F. duplex ¹

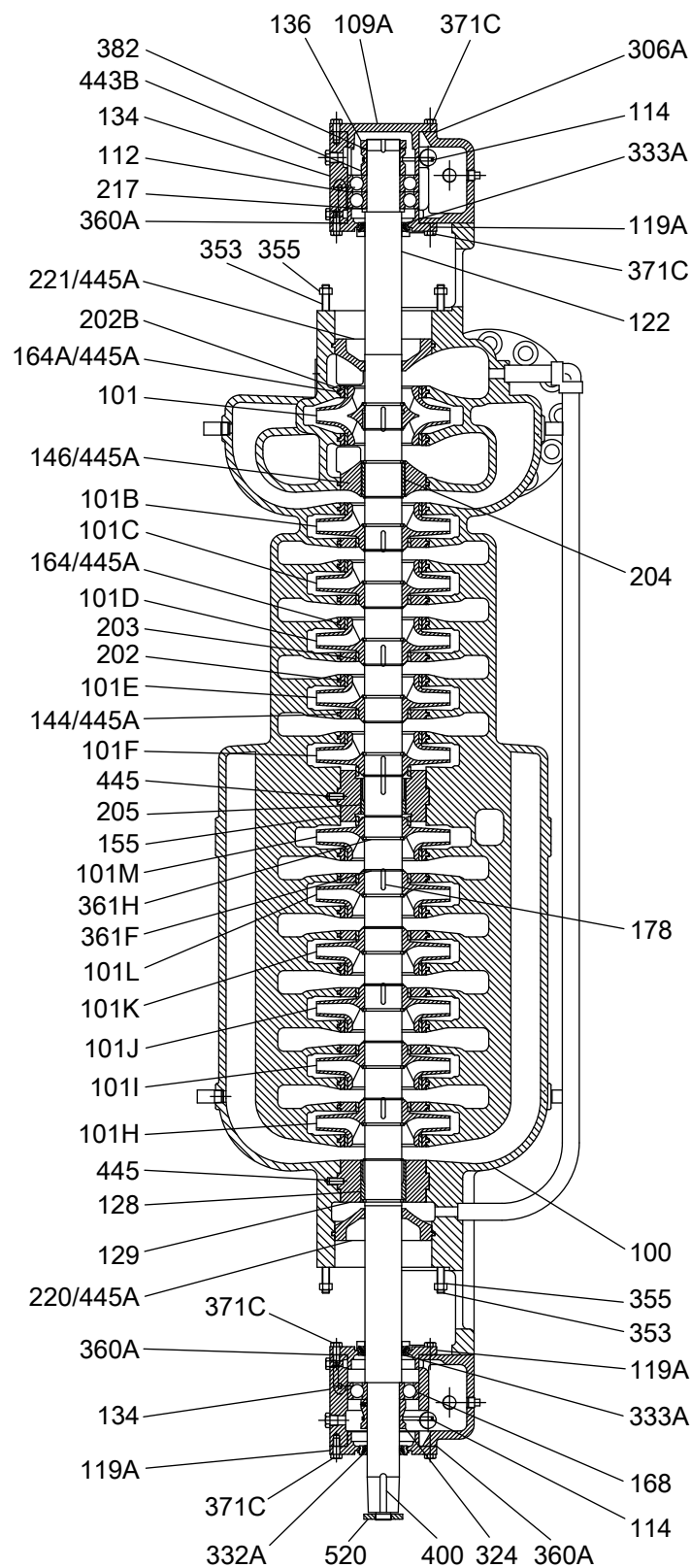
Item	Nome da peça	Quantidade por bomba	Construção – designação API				
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1
160	Tampa da extremidade do rolamento, radial (interior e exterior) e impulso (interior)	3	Aço-carbono				
164/164A/164B	Anéis de desgaste, caixa	Varia	410 SS endurecido	316L SS	410 SS endurecido	316L SS	H.F. duplex ¹
168	Rolamento, radial	1	Aço				
178	Chave, impulsor	Varia	316 SS	316 SS	410 SS	316 SS	Duplex
202, 202A, 202B, 203	Anéis de desgaste, impulsor	Varia	17-4PH	Nitronic 60	17-4PH	Nitronic 60	H.F. duplex ¹
205	Camisa central	1	Nitronic 60				H.F. duplex ¹
217	Espaçador do rolamento	1	Aço-carbono				
324	Camisa do anel de óleo, extremidade radial	4	Aço-carbono				
332A	Vedante em labirinto, exterior radial	1	Bronze				
333A	Vedante em labirinto, radial e impulso interior	2	Bronze				
351	Vedante, compartimento	1	Garlock 3000				
353	Viga, buçim	8	4140				
355	Porca, viga de buçim	8	4140				
356A, 356C, 356K, 425	Viga e porca, caixa	Varia	4140				
360A	Vedante, tampa da extremidade do rolamento – radial e impulso	9	Vellumoid				
361F	Anel da mola	Varia	316 SS				
361H	Anel de localização	Varia	316 SS				Duplex
371C	Parafuso de cabeça, tampa da extremidade do compartimento dos rolamentos	16	Aço-carbono				
371T/427J	Viga e porca, compartimento do rolamento para caixa/cabeça	8	Aço-carbono				
400	Chave de acoplamento	1	Aço-carbono				
443B	Camisa do anel de óleo, extremidade de impulso	1	Aço-carbono				
520	Porca do eixo	1	Aço-carbono				
¹ Face rígida com Colmonoy #6							
² O material ASTM A890 Grade 3A Duplex será fornecido, excepto se for especificado o contrário.							

Diagramas seccionais cruzados

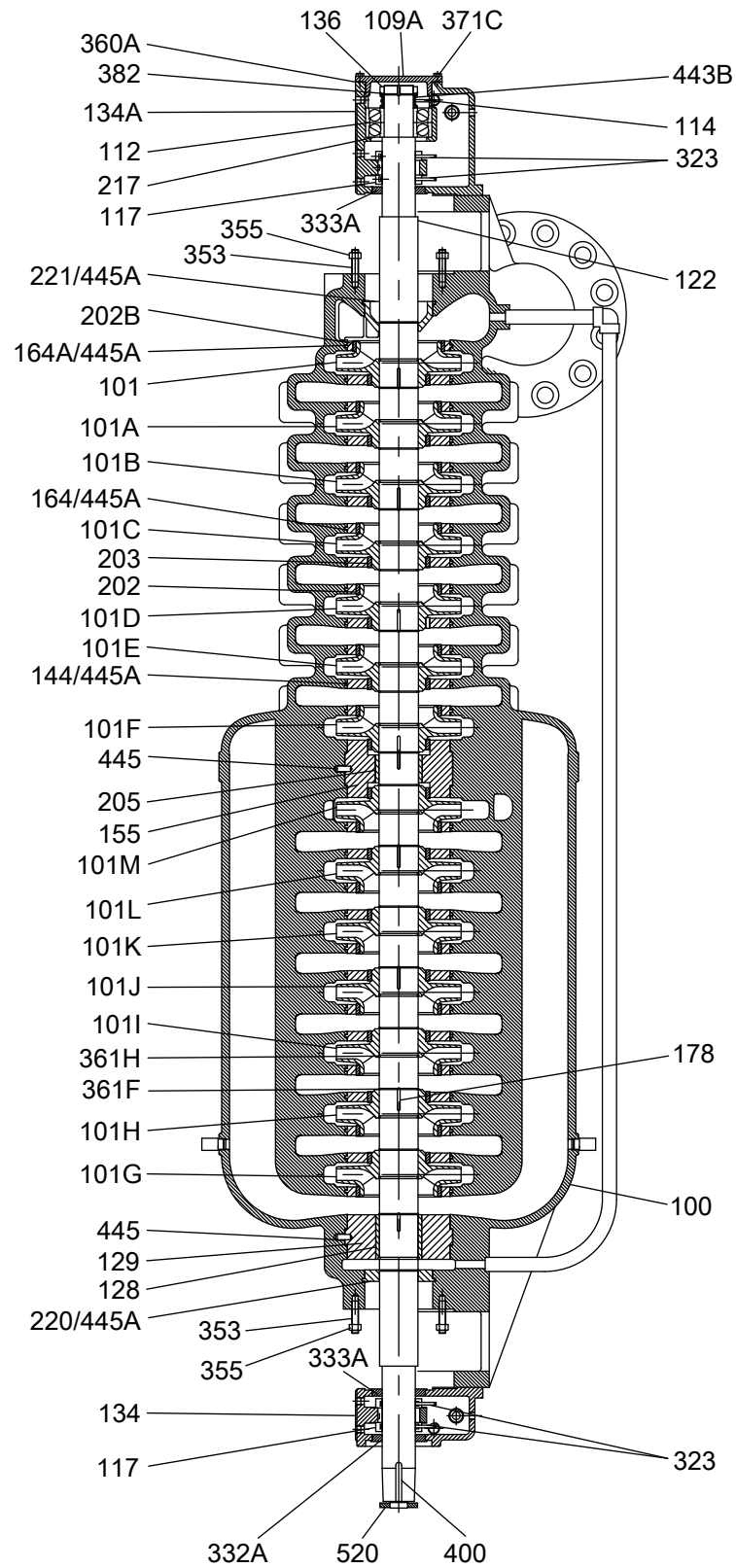
Modelo 3600 de sucção simples – esferas/esferas

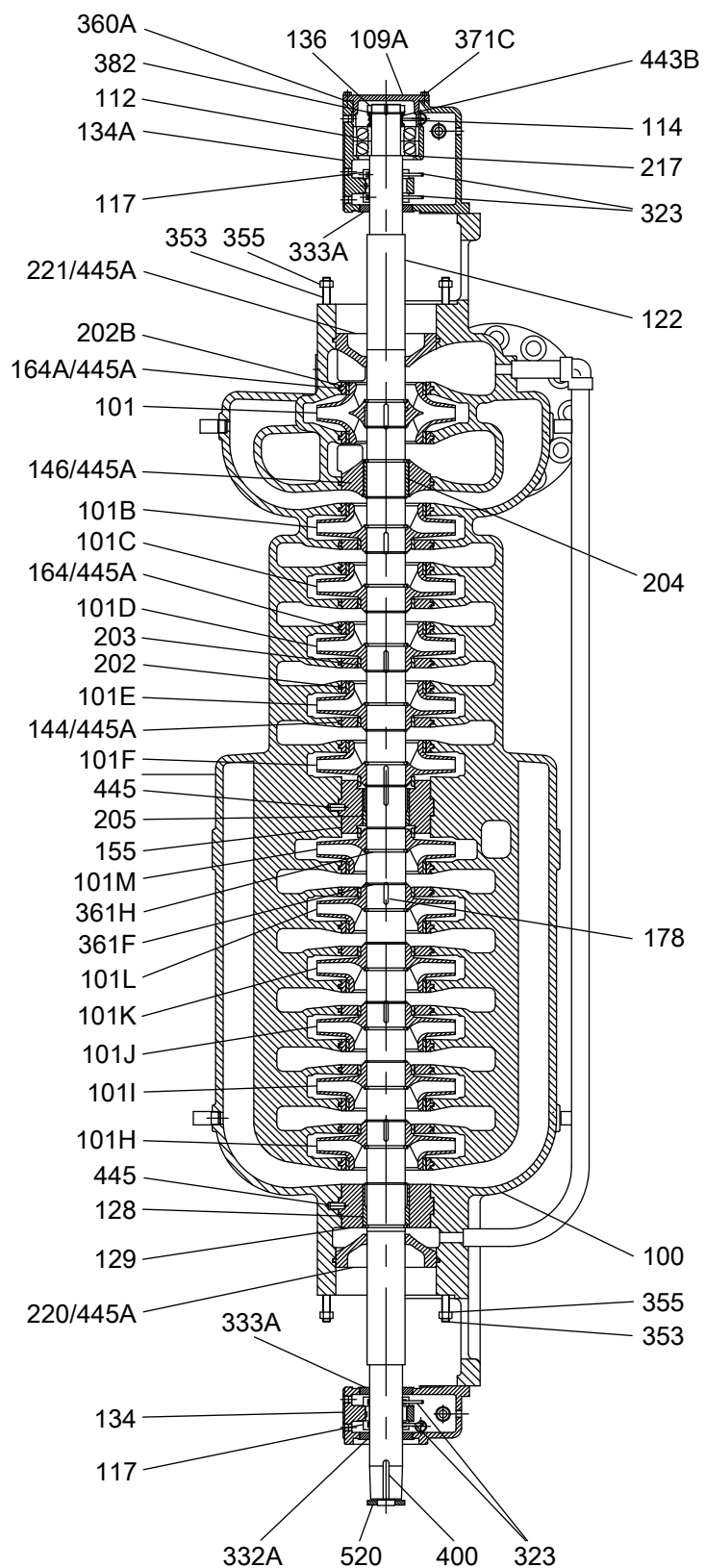


Modelo 3600 de sucção dupla – esferas/esferas

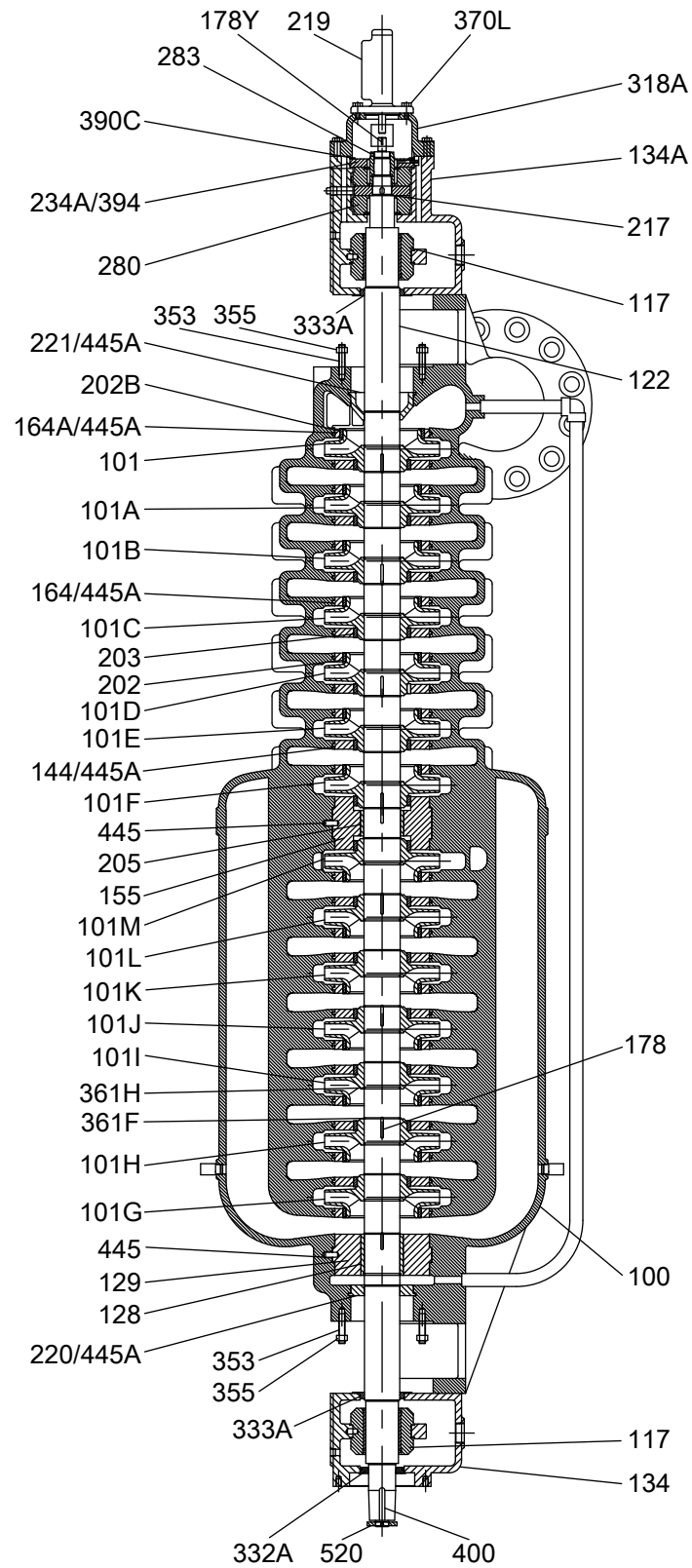


Modelo 3600 de sucção simples – camisa/esferas

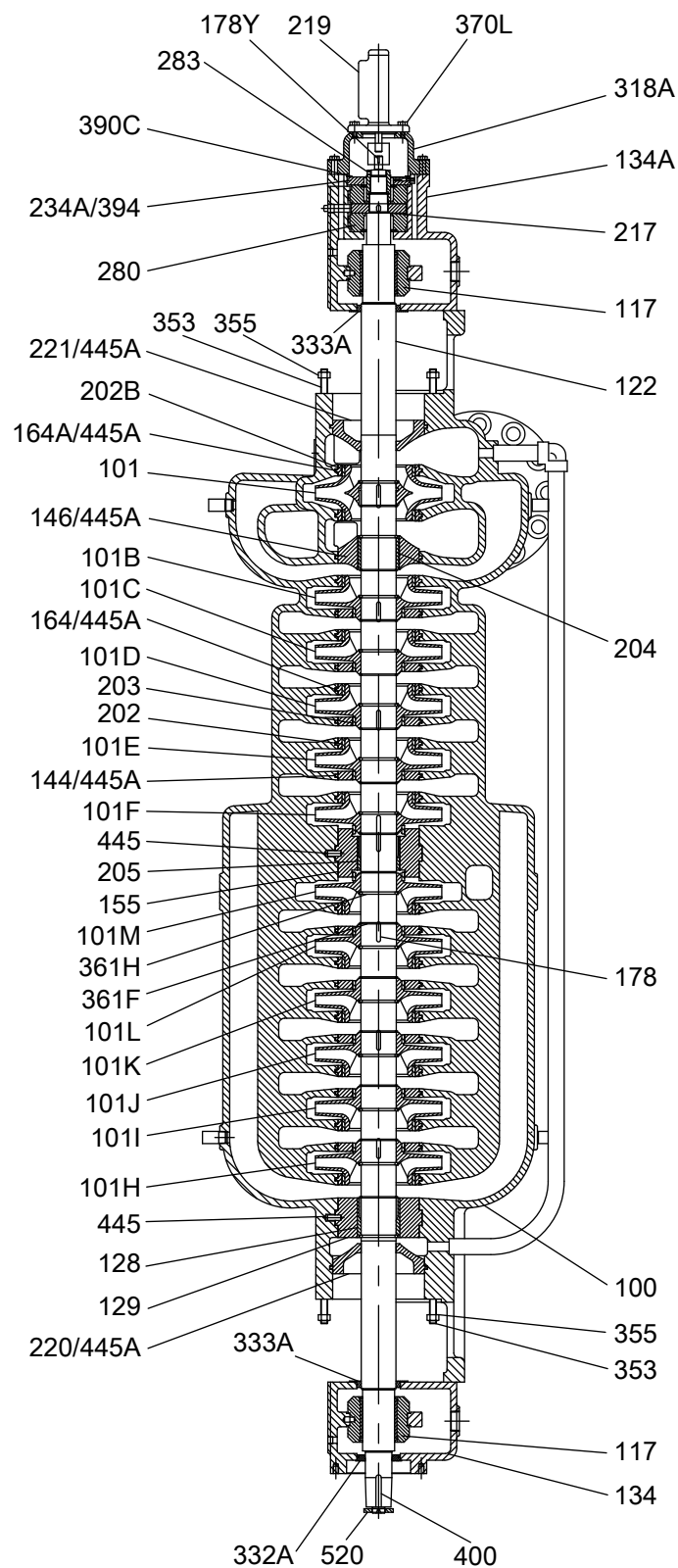




Modelo 3600 de sucção simples – camisa/Kingsbury



Modelo 3600 de sucção dupla – camisa/Kingsbury



Contactos da ITT local

Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 USA	+1-315-568-2811	+1-315-568-2418
Ásia do Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapura 159410	+65-627-63693	+65- 627-63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44-1297-630250	+44-1297-630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562-544-7000	+562-544-7001
África e Médio Oriente	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grécia	+30-210-677-0770	+30-210-677-5642



ITT

Visite o nosso site para obter a versão mais recente deste documento, e mais informações
<http://www.gouldspumps.com>

Goulds Pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
USA
Tel. 1-800-446-8537
Fax (315) 568-2418