

LCC – Metal

LCC – Borracha

Tipo de Bomba: \_\_\_\_\_

Número de Série da Bomba: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Comprador: \_\_\_\_\_

Número de Encomenda do Comprador: \_\_\_\_\_

Número da Ordem de Trabalho da GIW: \_\_\_\_\_

Expedido Para: \_\_\_\_\_

Inclua o número de série da bomba quando encomendar peças sobresselentes.

**Nota: Este manual de manutenção padrão é oferecido para a sua conveniência.  
Este manual não pode ser reproduzido sem o consentimento escrito de GIW Industries.  
Cópias adicionais podem ser compradas. Por favor contacte o seu representante de vendas para mais detalhes.**

**Em caso de conflito entre a versão da língua local e a de língua inglesa, a versão inglesa é a que prevalece.**

**GIW INDUSTRIES, INC.**

5000 Wrightsboro Road  
Grovetown, GA 30813 USA

 +1 (888) 832-4449

FAX +1 (706) 855-5151

www.giwindustries.com

**KSB AG**

Johann-Klein-Str. 9  
D-67227 Frankenthal, Germany

 +49 6233 86-0

FAX +49 6233 86-3289

www.ksb.com

## Índice Analítico

Seção	Página	Seção	Página
<b>1 Geral</b>	<b>4</b>	6.5 Funcionamento da Bomba Submersa	22
<b>2 Segurança</b>	<b>5</b>	<b>7 Manutenção</b>	<b>24</b>
2.1 Identificações de Segurança	5	7.1 Supervisão da Operação	24
2.2 Formação e Qualificação do Pessoal	5	7.2 Drenagem/Eliminação	24
2.3 Não cumprimento das Instruções de Segurança	5	7.3 Lubrificação e Mudança do Lubrificante	24
2.4 Sensibilização para a Segurança	5	7.3.3 Funcionamento Submerso	24
2.5 Instruções de Segurança para os Operadores	6	7.4 Procedimentos para uma Durabilidade Máxima das Peças	25
2.6 Instruções de Segurança para a Manutenção, Inspeção & Instalação	6	7.5 Soluções e Problemas Operacionais	25
2.7 Modificações Não Autorizadas e Fabricação de Peças Sobresselentes	6	<b>8 Extremidade Mecânica</b>	<b>28</b>
2.8 Modos de Operação Não Autorizados	6	8.1 Descrição Geral da Extremidade Mecânica	28
2.9 Segurança de Montagem & Desmontagem	6	8.2 Desmontagem da Extremidade Mecânica	28
<b>3 Transporte e Armazenamento</b>	<b>8</b>	8.3 Montagem da Extremidade Mecânica	29
3.1 Transporte e Manuseamento	8	8.3.1 Montagem das Chumaceiras	29
3.2 Condições de Armazenamento	9	8.3.2 Instalação da Chumaceira de Impulso de Disposição em "O"	30
3.2.1 Armazenamento de Novas Bombas – Bombas dentro da Garantia	10	8.3.3 Instalação da Chumaceira de Impulso de Disposição em "X"	31
3.2.2 Remover do Armazém	10	8.3.4 Instalação de Vedantes e Tampas	32
3.3 Elevação Recomendada	11	8.4 Montagem do Conjunto da Chumaceira	33
3.3 Elevação Recomendada	11	<b>9 Vedante do Veio</b>	<b>34</b>
<b>4. Descrição</b>	<b>12</b>	9.1 Vedante Mecânico	34
4.1 Especificações Técnicas	12	9.1.1 Montagem e Desmontagem do Conjunto do Vedante Mecânico	34
4.2 Designação	12	9.2 Caixa de Empanque	34
4.3 Detalhes do Design	12	9.2.1 Vedação da Caixa de Empanque	35
4.4 Características do Ruído	13	9.2.2 Conjunto da Caixa de Empanque	35
4.5 Acessórios	13	9.2.3 Manutenção da Caixa de Empanque	35
4.6 Dimensões e Pesos	13	9.3 Vedante da Prensa	37
4.7 Forças e Momentos nos Bocais	14	9.3.1 Montagem da Prensa	38
4.7 Forças e Momentos nos Bocais	14	9.3.2 Desmontagem da Prensa	38
<b>5 Instalação no Local</b>	<b>15</b>	9.3.3 Folga do Funcionamento da Prensa	39
5.1 Regulamentos de Segurança	15	<b>10 Secção Húmida</b>	<b>40</b>
5.2 Alicerce	15	10.1 Visão Geral da Secção Húmida	40
5.3 Instalação da Placa de Base e Bomba	15	10.1.1 Caixa da Bomba	40
5.3.1 Alinhar a Bomba/Unidade de Tracção	15	10.1.2 Forma do Rotor	40
5.3.2 Local de Instalação	16	10.2 Desmontagem da Secção Húmida	40
5.4 Ligação das Tubagens	16	10.2.1 Remoção do Rotor	40
5.4.1 Conexões Auxiliares	16	10.2.2 Dispositivo de Desengate do Rotor	41
5.5 Protecções de Segurança	16	10.2.3 Armação de Elevação do Rotor	41
5.6 Monitorização da Temperatura do Óleo (RTD)	17	10.2.4 Remoção da Caixa	41
5.7 Verificação Final	17	10.2.5 Remoção do Separador de Elastómero	41
5.8 Conexão à Fonte de Alimentação	17	10.3 Montagem da Secção Húmida	41
<b>6 Comissionamento, Arranque e Encerramento</b>	<b>18</b>	10.3.1 Montagem da Manga do Veio	41
6.1 Comissionamento/Reposição em Serviço	18	10.3.2 Montagem da Caixa	42
6.1.1 Lubrificação da Chumaceira	18	10.3.3 Secção Húmida Revestida a Elastómero	42
6.1.2 Comissionamento do Retentor do Veio	20	10.3.4 Instalação do Rotor	42
6.1.3 Verificação da Direcção de Rotação	20	10.3.5 Separador e Placa de Aspiração (apenas LCC-H)	42
6.1.4 Limpeza da Tubagem da Central	20	10.4 Definição da Abertura do Nariz	43
6.1.5 Filtro de Aspiração	20	<b>11 Trabalho com Ferramentas</b>	<b>44</b>
6.2 Arranque	20	11.1 Requisitos de Binário	44
6.2.1 Preparação da Bomba	21	11.2 Stock de Peças Sobresselentes	44
6.3 Encerramento	21	<b>12 Resolução de Problemas</b>	<b>45</b>
6.3.1 Medidas a tomar aquando de um Encerramento Prolongado	21	<b>NOTAS 47</b>	
6.4 Limites de Funcionamento	22	<b>Esquema Geral com Lista de Componentes</b>	<b>48</b>
6.4.1 Limites de Temperatura	22		
6.4.2 Frequência de Comutação	22		
6.4.3 Densidade dos Agentes Tratados	22		

## Índice

Seção	Página	Seção	Página
Acessórios	4.5 13	Instalação, Segurança	2.6 6
Ajuste da Abertura do Nariz	10.4 43	Instalação	5 15
Alicerce	5.2 15	Limites de Funcionamento	6.4 22
Alinhamento	5.3.1 15	Limites de Temperatura	6.4.1 22
Armazém, Remoção Do	3.2.2 10	Lubrificação das Chumaceiras, Comissionamento	6.1.1 18
Armazenamento, Bombas Dentro da Garantia	3.2.1 10	Manga do Veio, Montagem	10.3.1 41
Arranque	6 18	Manutenção da Caixa de Empanque	9.2.3 35, 36
Arranque	6.2 20	Manutenção, Segurança	2.6 6
Caixa de Empanque, Comissionamento	6.1.2 20	Manutenção	7 24
Caixa de Empanque	9.2 34	Monitorização da Temperatura do Óleo	5.6 16
Caixa	10.1.1 40	Montagem da Extremidade Mecânica	8.3 29
Características do Ruído	4.4 13	Montagem da Secção Húmida	10.3 41
Carga e Fluxo Operacional	7.5 26	Montagem do Conjunto da Chumaceira	8.4 33
Cavitação/Desempenho NPSH	7.5 26	Montagem do Vedante da Prensa	9.3.1 38
Comissionamento / Reposição em Serviço	6.1 18	Montagem e Desmontagem do Vedante Mecânico	9.1.1 34
Comissionamento, Conjunto da Chumaceira	6.1.1 18	Montagem, Secção Húmida	10.3 41
Comissionamento	6 18	Montagem, Extremidade Mecânica	8.3 29
Condições de Armazenamento	3.2 9	Mudança do Lubrificante	7.3 24
Conexões Auxiliares	5.4.1 16	Operação, Modos Não Autorizados	2.8 6
Conjunto da Caixa de Empanque	9.2.2 35	Operação, Supervisão	7.1 24
Corpo, Durabilidade das Peças	7.4 25	Parafusos de Fixação do Conjunto da Chumaceira	8.4 33
Densidade dos Agentes Tratados	6.4.3 22	Peças Sobresselentes, Modificações Não Autorizadas	2.7 6
Descrição da Bomba	4 12	Pesos	4.6 13
Design do Cáter	7.5 25	Pessoal	2.2 5
Design do Sistema de Tubagem	7.5 26	Placa de Base	5.3 15
Designações da Bomba	4.2 12	Prensa, Manutenção	7.4 25
Desmontagem da Extremidade Mecânica	8.2 28	Prensa	9.3 37
Desmontagem da Secção Húmida	10.2 40	Preparação da Bomba	6.2.1 21
Desmontagem do Vedante da Prensa	9.3.2 38	Protecções de Segurança	5.5 16
Desmontagem, Extremidade Mecânica	8.2 28	Remoção da Caixa	10.2.4 41
Desmontagem, Secção Húmida	10.2 40	Remoção da Secção Húmida de Elastómero	10.2.5 41
Detalhes do Design da Bomba	4.3 12	Remoção do Rotor, Armação de Elevação	10.2.3 41
Dimensões	4.6 13	Remoção do Rotor, Dispositivo de Desengate	10.2.2 41
Direcção de Rotação	6.1.3 20	Remoção do Rotor	10.1.2 40
Drenagem/Eliminação	7.2 24	Requisitos da Água de Vedação	9.2.3 35, 36
Durabilidade das Peças	7.4 25	Requisitos de Binário	11.1 44
Elevação	3.3 11	Resolução de Problemas	12 45
Encerramento, Prolongado	6.3.2 21	Retentor do Veio, Comissionamento	6.1.4 20
Encerramento	6 18	Rotor, Durabilidade das Peças	7.4 25
Encerramento	6.3 21	Rotor	10.1.2 40
Equipamento de Manutenção	11 44	Secção Húmida	10 40
Especificação da Bomba	4.1 12	Segurança de Desmontagem	2.9 6
Esquemas	48	Segurança de Montagem	2.9 6
Extremidade Mecânica	8 28	Segurança, Não Cumprimento	2.3 5
Filtro de Aspiração	6.1.5 20	Segurança, Operadores	2.5 6
Folga do Funcionamento da Prensa	9.3.3 39	Segurança, Regulamentos	5.1 15
Fonte de Alimentação	5.8 17	Segurança, Verificação Final	5.7 17
Frequência de Comutação	6.4.2 22	Segurança	2 5
Funcionamento da Bomba Submersa	6.5 22	Sensibilização para a Segurança	2.4 5
Funcionamento Submerso	7.3.3 24	Separador de Aspiração, Durabilidade das Peças	7.4 25
Geral	1 4	Soluções e Problemas de Desgaste	7.5 25
Identificações de Segurança	2.1 5	Stock de Peças Sobresselentes	11.2 44
Inspeção, Segurança	2.6 6	Trabalho com Ferramentas	11 44
Instalação da Caixa	10.3.2 42	Transporte, Armazenamento e Manuseamento	3 8
Instalação da Chumaceira de Impulso (Disposição em	30, 31	Tubagem, Forças e Momentos Admissíveis	4.7 14
Instalação da Chumaceira	8.3.1 29	Tubagem, Limpeza	6.1.4 20
Instalação da Secção Húmida de Elastómero	10.3.3 42	Tubagens, Ligação	5.4 16
Instalação de RTD	5.6 16	Vedação da Caixa de Empanque	9.2.1 35
Instalação de Vedantes e Tampas	8.3.4 32	Vedação	9.2.1 35
Instalação do Rotor	10.3.4 42	Vedante do Veio	9 34
Instalação do Separador e Placa de Aspiração (Apenas LCC-H)	10.3.5 42	Vedante Mecânico, Comissionamento	6.1.2 20
Instalação, Localização	5.3.2 16	Vedantes Mecânicos	9.1 34

## 1 Geral

**Atenção**

Este manual contém informações importantes para operar de forma fiável, adequada e eficiente. O cumprimento das instruções de utilização é de importância vital para assegurar a fiabilidade e longa vida útil da bomba, e para evitar quaisquer riscos.

Estas instruções de utilização não têm em conta regulamentos locais; o operador local tem de garantir que tais regulamentos são observados rigorosamente por todos, incluindo o pessoal chamado para a instalação.



Esta bomba/unidade não pode ser operada para além dos valores limite especificados na documentação técnica de classificação dos agentes tratados, capacidade, velocidade, densidade, pressão, temperatura e motor. Certifique-se que a operação está de acordo com as instruções fornecidas neste manual ou na documentação do contracto.

A placa de identificação indica a série do tipo/tamanho, os dados de funcionamento principais e o número de série. Por favor indique estas informações em todas as questões, repetição de encomendas e especialmente quando encomendar peças sobresselentes.

Se necessitar de alguma informação adicional ou instruções que excedam o âmbito deste manual, ou em caso de dano, por favor contacte o representante da GIW/KSB.

## 2 Segurança

Estas instruções de funcionamento contêm informações fundamentais que devem ser cumpridas durante a instalação, funcionamento e manutenção. Assim, este manual de funcionamento tem de ser lido e compreendido tanto pelo pessoal que efectua a instalação como pelo pessoal formado/operadores antes da instalação e comissionamento e tem de ser sempre mantido perto do local de operação da máquina/unidade para fácil acesso.

Não só as instruções gerais de segurança deste capítulo de "Segurança" têm de ser cumpridas, mas também as instruções de segurança descritas nos cabeçalhos específicos.

### 2.1 Identificações de Segurança

As instruções de segurança contidas neste manual cujo não cumprimento pode causar danos a pessoas, estão marcadas especialmente com a sinalização de perigo, nomeadamente



Sinal de segurança de acordo com DIN 4844-W9



O sinal de perigo eléctrico é o sinal de segurança que está em conformidade com DIN 4844-W8.

#### Atenção

A palavra atenção serve para introduzir instruções de segurança, cujo não cumprimento pode levar a causar danos à máquina e às suas funções.

Instruções anexadas directamente à máquina, tais como:

- Seta indicadora da direcção de rotação
- Marcação para ligações de fluidos tem de ser sempre cumprida e permanecer sempre em condições legíveis.

### 2.2 Formação e Qualificação do Pessoal

Todo o pessoal envolvido na operação, manutenção, inspecção e instalação da máquina tem de estar completamente qualificado para a realização dos trabalhos.

As responsabilidades, competências e supervisão do pessoal têm de ser claramente definidas pelo operador. Se o pessoal em questão não estiver ainda em posse do necessário "saber-fazer", a formação e instrução apropriadas terão de ser fornecidas. Se necessário, o operador poderá autorizar o fabricante/fornecedor a providenciar a formação. Além do mais, o operador é responsável por se certificar que os conteúdos das instruções de operação estão totalmente compreendidos pelo pessoal responsável.

### 2.3 Não cumprimento das Instruções de Segurança

O não cumprimento das instruções de segurança pode pôr em risco a segurança do pessoal, do ambiente e da própria máquina. O não cumprimento destas instruções de segurança levará também à desistência de todos e quaisquer direitos a indemnizações por danos.

Em particular, o não cumprimento, pode resultar em, por exemplo:

- Falha de funções importantes da máquina/unidade
- Falha de manutenção prescrita e de práticas de assistência
- Danos ao pessoal por efeitos eléctricos, mecânicos e químicos
- Danos no ambiente devido a fugas de substâncias perigosas.

### 2.4 Sensibilização para a Segurança

É imperativo cumprir com as instruções de segurança contidas neste manual, com as normas de saúde e segurança nacionais e locais e as normas de segurança da rede interna de trabalho e operação do operador.

## 2.5 Instruções de Segurança para os Operadores

- Quaisquer componentes quentes ou frios que possam ser potencialmente perigosos têm de ser equipados com um dispositivo de protecção pelo operador.
- Os dispositivos de protecção que sirvam para prevenir contacto accidental com peças móveis (por ex. acoplamentos) não devem ser removidos enquanto a máquina estiver a funcionar.
- Fugas (por ex. no retentor do veio) de agentes tratados perigosos (por ex. explosivos, tóxicos, quentes) têm de ser contidas de forma a evitar qualquer dano a pessoas e ao ambiente. As disposições legais pertinentes têm de ser cumpridas.
- Os perigos eléctricos têm de ser eliminados. (Consulte as normas de segurança relevantes aplicáveis aos diferentes países e/ou companhias de fornecimento de energia eléctrica locais.)

## 2.6 Instruções de Segurança para a Manutenção, Inspecção & Instalação

- O operador é responsável por se assegurar que todo o trabalho de manutenção, inspecção e instalação é realizado por pessoal autorizado e qualificado e que estão extensivamente familiarizados com o manual.
- O trabalho na máquina só pode ser levado a cabo quando a máquina estiver imobilizada. O procedimento de encerramento descrito no manual para desligar a máquina tem de ser seguido à risca.
- As bombas ou as unidades da bomba que manuseiem substâncias perigosas para a saúde têm de ser descontaminadas.
- Imediatamente após o trabalho ser completado, todos os dispositivos de segurança/protecção têm de ser reinstalados e/ou reactivados.
- Por favor observe todas as instruções na Secção 6 "Comissionamento" antes de voltar a ligar a máquina.

## 2.7 Modificações Não Autorizadas e Fabricação de Peças Sobresselentes

Modificações ou alterações da máquina só são permitidas após consultar o fabricante. As peças sobresselentes e acessórios originais autorizados pelo fabricante asseguram a segurança. O uso de outras peças pode invalidar a responsabilidade civil ou penal do fabricante em caso de dano ou de garantia.

## 2.8 Modos de Operação Não Autorizados

Qualquer garantia fornecida da fiabilidade e segurança da bomba/unidade só é válida se a máquina for operada de acordo com o seu uso descrito nas seguintes secções. Os limites estabelecidos na ficha de dados não podem ser excedidos em qualquer circunstância.

## 2.9 Segurança de Montagem & Desmontagem

**Para desenhos seccionais e fichas técnicas relativas à sua bomba e equipamentos específicos, localize uma cópia oficial da documentação fornecida por GIW/KSB. Isto pode ser enviado separadamente da bomba e incluirá desenhos e fichas técnicas como anexos a este manual básico.**

- O desmantelamento e remontagem tem de ser sempre levado a cabo de acordo com as boas práticas de engenharia e dos desenhos seccionais relevantes. Qualquer trabalho no motor, do redutor, vedante mecânico ou outro equipamento não-bombeável rege-se à pelas especificações e normas do fornecedor respectivo.
- Antes da montagem, limpe extensivamente todas as superfícies de contacto das peças desmanteladas e inspeccione-as para sinais de gasto. Os componentes gastos ou danificados devem ser substituídos por peças sobresselentes do equipamento original. Certifique-se de que as faces de vedação estão limpas e os O-rings e juntas estão correctamente encaixados. Recomenda-se que os novos elementos vedantes (o-rings e juntas) sejam usados sempre que a bomba seja remontada. Certifique-se de que as novas juntas têm a mesma espessura que as antigas.
- Evite o uso de acessórios para montagem tanto quanto possível. Em caso de necessidade de uso de um acessório de montagem, use cola de contacto disponível comercialmente. A cola de contacto só deve ser aplicada em pontos seleccionados (três a quatro pontos) e em camadas finas. Não use adesivos à base de cianoacrilato (adesivos de secagem rápida). Se em certos casos seja necessário o uso de acessórios para montagem ou anti-adesivos para além dos descritos, por favor contacte o fabricante de material de vedação.
- O operador é responsável por se assegurar que todo o trabalho de manutenção de inspecção e instalação é realizado por pessoal autorizado e devidamente qualificado e que estão extensivamente familiarizados com estas instruções de operação.
- Uma manutenção programada regularmente ajudará a evitar reparações dispendiosas e contribuir para uma operação livre de problemas e de confiança, com um gasto mínimo de tempo de manutenção.
- O trabalho de manutenção da bomba só pode ser desempenhado por pessoal especialmente treinado, usando peças sobresselentes originais.

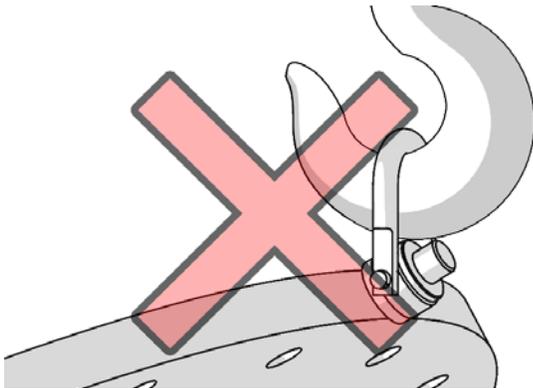


O trabalho na unidade só pode ser desempenhado com as ligações eléctricas desconectadas e bloqueadas. Certifique-se de que o conjunto da bomba não possa ser ligado accidentalmente.

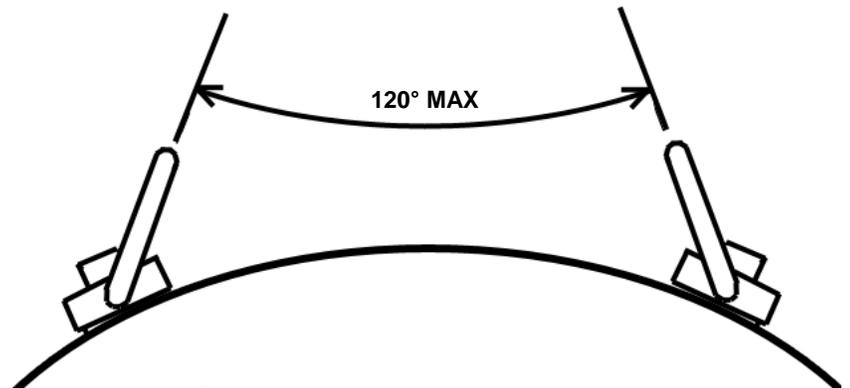


As bombas que manuseiem líquidos que constituam perigo para a saúde têm de ser descontaminadas. Quando drenar os agentes, certifique-se de que não existe perigo para pessoas ou o ambiente. Tem de cumprir todas as leis relevantes.

- ⚠ Antes de desmantelar ou remontar, segure a bomba de forma a assegurar-se que não a possa ligar acidentalmente. Os elementos de corte na linha de aspiração e dos bocais de descarga têm de estar fechados. A bomba tem de arrefecer até à temperatura ambiente, drenada, e a pressão tem de ser libertada.
- ⚠ Antes de desmantelar e remontar as bombas centrífugas de eixo vertical, retire a chumaceira do cárter.
- ⚠ Não aplique calor no cubo ou nariz do rotor devido à cavidade vedada no nariz do rotor.  
**PERIGO DE EXPLOSÃO!**
- ⚠ Após completar todo o trabalho, todo o equipamento relacionado com segurança e protecção tem de ser correctamente reequipado e/ou reactivado antes de activar a bomba.
- ⚠ Certifique-se sempre de que o equipamento de elevação não prende o anel de elevação giratória. Se o anel ficar preso, pode resultar na sua queda.  
Quando elevar uma placa que contenha dois anéis de elevação, não permita que o ângulo entre as linhas de tensão dos anéis exceda os 120°. Isto pode causar a queda dos anéis de elevação.



NÃO prenda o equipamento de elevação



NÃO exceda os 120° entre as linhas de tensão

## 3 Transporte e Armazenamento

### 3.1 Transporte e Manuseamento

**Atenção**

As práticas de segurança e elevação adequadas têm de ser sempre respeitadas. A elevação da bomba requer extremo cuidado, dado que o centro de gravidade não está localizado no centro físico da unidade, normalmente situa-se perto da caixa de empanque/zona do retentor do veio.

- Siga sempre as práticas de elevação e regras de segurança adequadas, incluindo:
  - ✓ Verificação do peso do elevador e capacidade de carga do equipamento de elevação.
  - ✓ Adequação e estabilidade dos pontos de fixação.
- Certifique-se da localização do centro de gravidade, dado que normalmente **NÃO** está localizado no centro físico da unidade. No geral, as seguintes directrizes serão aplicáveis, apesar de se dever aplicar senso comum e testes ao elevador antes de efectuar qualquer movimento:
  - ✓ Bomba com eixo livre (sem motor): Perto da zona do retentor do veio.
  - ✓ Bomba com motor montado em cima: Entre a bomba e o motor, um pouco atrás (para a extremidade de accionamento) do retentor do veio.
  - ✓ Bomba centrífuga de eixo vertical: entre a bomba e o conjunto da chumaceira, mas mais perto do conjunto da chumaceira.
- Espace os pontos de elevação uniformemente em relação ao centro de gravidade, e tão longe uns dos outros conforme seja prático. Isto resultará numa elevação mais estável. Repare que certos pontos de elevação no pedestal podem servir para serem usados no manuseamento do pedestal e não são necessariamente óptimos pontos de balanço para toda a unidade da bomba.
- Veja a Secção 3.3 para métodos de elevação sugeridos. Os métodos de elevação seguros variam de acordo com a configuração da bomba e do tipo de equipamento de elevação.
- Certifique-se de que os acessórios estão seguros e teste o método de elevação em relação à estabilidade antes de mover a bomba.
- Certifique-se de que a unidade se mantém na posição horizontal durante a elevação e que não haja possibilidade de escorregar para fora da plataforma de suspensão.
- Certifique-se que a bomba está firmemente segura durante o transporte. A bomba deve ser protegida do contacto directo com os elementos. Os moto-redutores e os redutores de transmissão podem necessitar de ser imediatamente cobertos (consulte o fabricante). Após chegar ao local, consulte as recomendações de Armazenamento da Bomba da GIW para mais instruções.
- Em ambientes corrosivos certifique-se de que retira todos os dispositivos de elevação da bomba e os armazena num ambiente não corrosivo até que sejam necessários.
- **NÃO:** Eleve com menos de quatro (4) pontos de elevação.
- **NÃO:** Use cavilhas de olhal ou manilhas na chumaceira, na placa do motor ou da bomba. Estas servem para elevar só aqueles itens e não devem ser usadas para elevar a bomba inteira.
- **NÃO:** Coloque peso excessivo na parte lateral das cavilhas de olhal de gesso. O ângulo lateral de carga da cavilha de olhal não deve exceder os 30 graus.



Se a bomba/unidade escorregar para fora da plataforma de suspensão, pode causar danos corporais e nos bens.

## 3.2 Condições de Armazenamento

### Após Recepção

Uma vez recebidas, as bombas têm de ser armazenadas em ambiente fechado e protegidas das condições atmosféricas até que estejam prontas para serem instaladas. Em ambientes de construção em que ambientes fechados não estejam disponíveis, armazene a bomba em blocos ou paletes, construa uma armação à volta dela e cubra-a com uma lona. Certifique-se que a lona não toca a bomba, dado que pode levar a condensação. Deixe o fundo aberto para ventilação. A armação deve poder resistir à neve e ao vento e deve ser reforçada. A armação também deve ser construída de forma a que dure todo o tempo em que a bomba esteja armazenada. O abrigo deve ser mantido continuamente em condições estáveis e livres de fugas. Se a bomba estiver equipada com vedante mecânico, consulte o manual de manutenção do fabricante do vedante para obter instruções adicionais sobre o armazenamento.

Requisitos Mínimos de Lona:

- 18oz Vinil
- 20mil de espessura
- À prova de água
- Resistente à luz ultravioleta

### 3 Meses

Para armazenamento que exceda dos 3 meses até 12 meses, são necessárias precauções extra.

- As partes molhadas da bomba devem ser escoadas e isoladas dos gases do recipiente do reactor.
- A unidade de tracção deve ser rodada manualmente aproximadamente 5 voltas a cada mês.
- Verifique os revestimentos de inibição de ferrugem em superfícies de metal nú e renove áreas expostas.
- Verifique se as superfícies pintadas apresentam quaisquer sinais de corrosão ou quebras nos revestimentos e retoque conforme seja necessário.
- Verifique se os orifícios roscados estão protegidos com massa lubrificante e tapados.
- Preencha a chumaceira com Óleo de Armazenamento GIW até ao centro do visor do nível de óleo. Este óleo contém um aditivo com Inibidor da Fase Vapor (IFV) que reveste as superfícies internas da chumaceira e protege-as da corrosão até 12 meses. Não é necessária rotação. Para que este produto seja eficaz, o conjunto da chumaceira tem de permanecer selada na condição em que foi montada pela fábrica. Especialmente, o bujão do óleo tem de ser substituído de forma segura e não pode adicionar respiração ou saída de ventilação na chumaceira.
- Bombas com empanques Inpro® têm de ser revestidas externamente com massa lubrificante ou vaselina para selar as aberturas entre o rotor e o estator. Unidades equipadas com um kit de ventilação têm de ter as condutas de ventilação removidas e tapadas, ou bloqueadas de forma a impedir a troca de ar. Selar a chumaceira é especialmente importante quando um produto IFV é utilizado.
- O óleo deve ser substituído se a duração do encerramento exceder os 12 meses.
- Os sistemas auxiliares devem ser regularmente testados de acordo com as recomendações do fabricante.
- Se a bomba for exposta às condições atmosféricas, ainda se mantém a necessidade de ter a armação.

### Armazenamento de Revestimentos de Elastómero

Bombas com revestimento de elastómero devem ser armazenadas em locais frescos e escuros, livres de qualquer equipamento eléctrico tal como motores, ou quaisquer outros dispositivos que gerem ozono. A exposição à luz directa do sol ou a temperaturas que excedam os 50 °C (120 °F) deve ser evitada.

As peças de elastómero armazenadas manterão as suas propriedades até cerca de dois anos em relação à goma de borracha, ou cinco anos em relação ao neopreno ou ao uretano. As peças devem ser inspeccionadas periodicamente para a presença de uma camada suave de calcário, facilmente esfregável, o que sugere deterioração. O escurecimento ou descoloração das partes de elastómero ao longo do tempo é uma ocorrência natural e não indica por si só perda de propriedades.

**3.2.1 Armazenamento de Novas Bombas – Bombas dentro da Garantia**

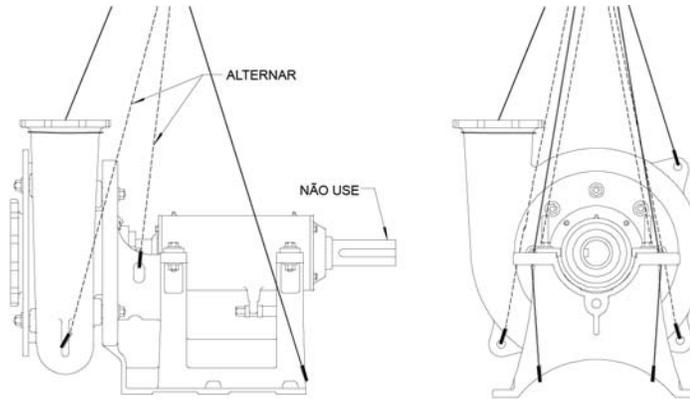
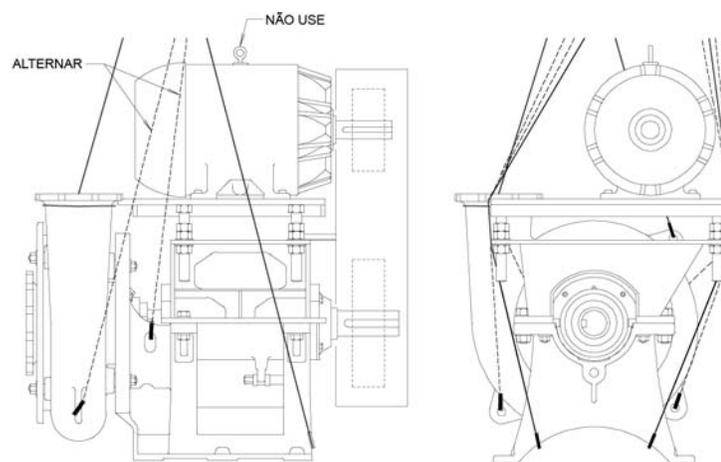
Consulte os documentos do seu contrato de venda e/ou o seu representante GIW para instruções mais detalhadas. Note que o fracasso em não seguir as devidas medidas de armazenamento irá fazer com que a sua garantia seja anulada.

**3.2.2 Remover do Armazém**

- O óleo de armazenamento GIW deve ser escoado e substituído por Óleo Azul GIW antes do arranque.
- Verifique os revestimentos de inibição de ferrugem em superfícies de metal nú e renove áreas expostas.
- Verifique se as superfícies pintadas apresentam quaisquer sinais de corrosão ou quebras nos revestimentos e retoque conforme seja necessário.
- Se a bomba tiver de ser movida do local de armazenamento para outro local de armazenamento, ou local de instalação, é recomendado que a chumaceira seja escoada antes do transporte e reabastecida após a deslocalização ou instalação. Se a bomba estiver exposta às condições atmosféricas no novo local, então ainda se mantém a necessidade de manter a armação.
- Após a instalação e alinhamento final da transmissão, verifique o binário de todos os fechos e verifique os níveis do lubrificante.
- Consulte a Secção 6 "Comissionamento" antes de iniciar a actividade da bomba.
- Certifique-se de que consulta o manual de manutenção do fabricante do vedante para quaisquer instruções sobre como remover do armazém e comissionamento.

**3.3 Elevação Recomendada****Atenção**

Os métodos de elevação seguros variam de acordo com a configuração da bomba e do tipo de equipamento de elevação.

**Transporte da bomba****ATENÇÃO: Muito desequilibrado****Transporte da unidade completa da bomba**

## 4. Descrição

### 4.1 Especificações Técnicas

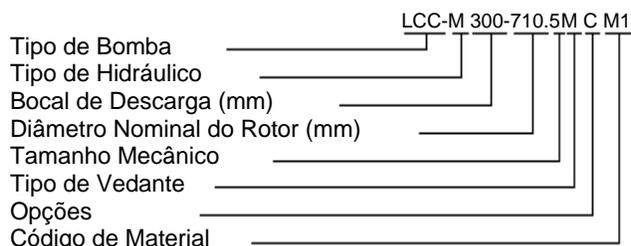
A gama da bomba LCC é um produto internacional que foi concebido, em muitos aspectos, de acordo com o sistema MÉTRICO utilizando componentes métricos. Todos os fixadores são métricos e serão necessárias ferramentas métricas. Todos os vedantes são métricos incluindo vedantes do óleo, O-rings e caixas de empanque.

Duas excepções importantes:

- Os padrões de aparafusamento da flange de descarga e aspiração estão ao abrigo da norma americana (ANSI), porém, há enroladores de adaptação de flanges disponíveis.
- A chumaceira da extremidade de accionamento é um rolamento de rolos cônicos com base em polegadas.

Bomba centrífuga para manusear partículas ásperas ou finas de águas residuais repletas de lamas sólidas de natureza abrasiva ou corrosiva. As aplicações incluem processos de bombeamento ou a eliminação de resíduos na indústria mineira, dragagem e outras operações industriais.

### 4.2 Designação



Tipo de Hidráulico  
 M — Metal  
 R — Borracha  
 H — Estrutura Pesada

Tamanho (da Armação) Mecânica

1	2	3	4	5
35 mm	50 mm	70 mm	100 mm	125 mm

Tipo de Vedante  
 K — Padrão  
 B — Junta de Estanqueidade  
 M — Vedante Mecânico  
 E — Prensa

#### Opções

- O — Rotor de Cobertura Aberta  
 AF — Disposição em "X" (Face to Face) Lubrificada a Óleo  
 AB — Disposição em "O" (Back to Back) Lubrificada a Óleo  
 UF — Disposição em "X" (Face to Face) Submersa Lubrificada a Óleo  
 UB — Disposição em "O" (Back to Back) Submersa Lubrificada a Óleo  
 GF — Disposição em "X" (Face to Face) Lubrificada a Massa Lubrificante  
 GB — Disposição em "O" (Back to Back) Lubrificada a Massa Lubrificante  
 T — Virar o Rotor  
 C — Rotor de Elastómero

#### Código de Material

- M1 — Metal  
 MC2 — Metal/Químico  
 R1 — Borracha

#### Diâmetro Nominal da Flange e do Rotor em mm (polegadas)

Designação	Descarga	Aspiração	Rotor
LCC 50 - 230	50 (2")	80 (3")	225 (8.86")
LCC 80 - 300	80 (3")	100 (4")	310 (12.22")
LCC 100 - 400	100 (4")	150 (6")	395 (15.55")
LCC 150 - 500	150 (6")	200 (8")	500 (19.69")
LCC 200 - 610	200 (8")	250 (10")	610 (24")
LCC 250 - 660	250 (10")	300 (12")	660 (26")
LCC 300 - 710	300 (12")	350 (14")	710 (27.95")

Para informações adicionais sobre a família de bombas LCC, contacte o seu representante de vendas GIW/KSB.

### 4.3 Detalhes do Design

Bombas de caixa helicoidal modificadas, horizontais, de aspiração axial, com rotor de três pás para a passagem de sólidos largos. Disponível em elastómero intercambiável, metal e designs extra pesados.

**4.4 Características do Ruído**

Se estiver a ser operada dentro dos limites normais de operação e com água limpa, o nível de pressão do ar da bomba (com os ruídos da caixa de transmissão e motor escondidos) não excede os 85 dB (A) a um metro de distância.



A adição de resíduos sólidos, espuma ou condições de cavitação pode aumentar exponencialmente os níveis de ruído tanto na bomba como na tubagem. Se forem necessários níveis de ruído precisos para estas condições, será necessário efectuar testes no terreno.

Os níveis da pressão do ar provenientes do motor e do redutor têm de ser adicionados aos acima mencionados de acordo com as fórmulas acústicas padrão, tendo em conta a distância entre as unidades. Para as unidades accionadas por correia, adicione 2 dB.

**4.5 Acessórios**

Juntas, roldanas, correias, coxins de motor e/ou placas base podem ser fornecidas. Verifique a lista técnica, folhas de dados e/ou esquemas para mais informações.

**4.6 Dimensões e Pesos**

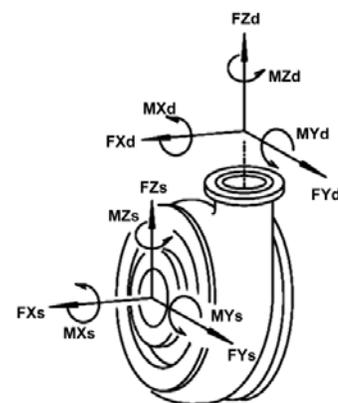
As dimensões e pesos estão listados no plano de instalação da bomba.

## 4.7 Forças e Momentos nos Bocais

Seguem abaixo as cargas combinadas admissíveis e aplicáveis para todas as bombas de lama GIW. Métodos baseados na Norma ANSI/HI 12.1-12.6-2005 da Bomba de Lama. As cargas geralmente excedem HI/ANSI 9.6.2-2008 da tabela 9.6.2.1.4a e API 610-2004, Tabela 4. Maiores cargas admissíveis podem ser possíveis dependendo da configuração individual de cada bomba e das condições de funcionamento. Contacte o seu Analista de Sistemas da GIW para mais informações.

**Nota:** O sistema de coordenação do canal de descarga move-se sempre ao longo do ângulo de ramificação.

(Fz está sempre ao longo da direcção da corrente).



	Tamanho da Flange <sup>(1)</sup>	Forças Admissíveis						Momentos Admissíveis					
		F <sub>x</sub>		F <sub>y</sub>		F <sub>z</sub>		M <sub>x</sub>		M <sub>y</sub>		M <sub>z</sub>	
		libras	(N)	libras	(N)	libras	(N)	pés-libras	(N-m)	pés-libras	(N-m)	pés-libras	(N-m)
TUBO DE DESCARGA	2 polegadas (50 mm)	2490	(11070)	1980	(8800)	3000	(13340)	2640	(3570)	2640	(3570)	4000	(5420)
	3 polegadas (75 mm)	2730	(12170)	2170	(9680)	3290	(14670)	2900	(3930)	2900	(3930)	4390	(5960)
	4 polegadas (100 mm)	2980	(13270)	2370	(10550)	3590	(15990)	3160	(4290)	3160	(4290)	4790	(6500)
	6 polegadas (150 mm)	3470	(15440)	2760	(12280)	4180	(18610)	3680	(4990)	3680	(4990)	5580	(7570)
	8 polegadas (200 mm)	3950	(17580)	3140	(13980)	4760	(21190)	4200	(5690)	4200	(5690)	6360	(8620)
	10 polegadas (250 mm)	4420	(19690)	3520	(15660)	5330	(23730)	4700	(6380)	4700	(6380)	7130	(9670)
	12 polegadas (300 mm)	4890	(21780)	3890	(17320)	5900	(26240)	5210	(7070)	5210	(7070)	7900	(10710)
	14 polegadas (350 mm)	5350	(23830)	4260	(18950)	6450	(28710)	5710	(7740)	5710	(7740)	8650	(11730)
	16 polegadas (400 mm)	5810	(25850)	4620	(20560)	7000	(31150)	6200	(8410)	6200	(8410)	9400	(12750)
	18 polegadas (450 mm)	6260	(27850)	4970	(22140)	7540	(33550)	6690	(9070)	6690	(9070)	10140	(13750)
	20 polegadas (500 mm)	6700	(29810)	5330	(23700)	8070	(35920)	7170	(9730)	7170	(9730)	10870	(14740)
	22 polegadas (550 mm)	7130	(31740)	5670	(25240)	8600	(38250)	7650	(10380)	7650	(10380)	11600	(15720)
	26 polegadas (650 mm)	7980	(35530)	6350	(28250)	9620	(42800)	8590	(11650)	8590	(11650)	13020	(17660)
	30 polegadas (750 mm)	8810	(39190)	7000	(31160)	10610	(47210)	9510	(12900)	9510	(12900)	14410	(19540)
36 polegadas (900 mm)	9990	(44460)	7940	(35350)	12040	(53570)	10850	(14710)	10850	(14710)	16440	(22290)	
38 polegadas (950 mm)	10370	(46160)	8250	(36700)	12500	(55610)	11280	(15300)	11280	(15300)	17100	(23190)	
TUBO DE ASPIRAÇÃO	3 polegadas (75 mm)	3290	(14670)	2730	(12170)	2170	(9680)	4390	(5960)	2900	(3930)	2900	(3930)
	4 polegadas (100 mm)	3590	(15990)	2980	(13270)	2370	(10550)	4790	(6500)	3160	(4290)	3160	(4290)
	6 polegadas (150 mm)	4180	(18610)	3470	(15440)	2760	(12280)	5580	(7570)	3680	(4990)	3680	(4990)
	8 polegadas (200 mm)	4760	(21190)	3950	(17580)	3140	(13980)	6360	(8620)	4200	(5690)	4200	(5690)
	10 polegadas (250 mm)	5330	(23730)	4420	(19690)	3520	(15660)	7130	(9670)	4700	(6380)	4700	(6380)
	12 polegadas (300 mm)	5900	(26240)	4890	(21780)	3890	(17320)	7900	(10710)	5210	(7070)	5210	(7070)
	14 polegadas (350 mm)	6450	(28710)	5350	(23830)	4260	(18950)	8650	(11730)	5710	(7740)	5710	(7740)
	16 polegadas (400 mm)	7000	(31150)	5810	(25850)	4620	(20560)	9400	(12750)	6200	(8410)	6200	(8410)
	18 polegadas (450 mm)	7540	(33550)	6260	(27850)	4970	(22140)	10140	(13750)	6690	(9070)	6690	(9070)
	20 polegadas (500 mm)	8070	(35920)	6700	(29810)	5330	(23700)	10870	(14740)	7170	(9730)	7170	(9730)
	24 polegadas (600 mm)	9110	(40540)	7560	(33650)	6010	(26760)	12310	(16700)	8120	(11020)	8120	(11020)
	26 polegadas (650 mm)	9620	(42800)	7980	(35530)	6350	(28250)	13020	(17660)	8590	(11650)	8590	(11650)
	28 polegadas (700 mm)	10120	(45030)	8400	(37370)	6680	(29720)	13720	(18600)	9050	(12280)	9050	(12280)
	30 polegadas (750 mm)	10610	(47210)	8810	(39190)	7000	(31160)	14410	(19540)	9510	(12900)	9510	(12900)
34 polegadas (850 mm)	11570	(51470)	9600	(42710)	7640	(33960)	15770	(21380)	10410	(14110)	10410	(14110)	
36 polegadas (900 mm)	12040	(53570)	9990	(44460)	7940	(35350)	16440	(22290)	10850	(14710)	10850	(14710)	
38 polegadas (950 mm)	12500	(55610)	10370	(46160)	8250	(36700)	17100	(23190)	11280	(15300)	11280	(15300)	

## 5 Instalação no Local

### 5.1 Regulamentos de Segurança



O equipamento eléctrico operado em locais de risco tem de obedecer aos regulamentos de protecção de explosões aplicáveis. Isto está indicado na placa de potência do motor. Se o equipamento estiver instalado num local perigoso, os regulamentos de protecção de explosões aplicáveis e o regulamento do certificado de testes fornecido com o equipamento pelas autoridades responsáveis de aprovação têm de ser observados e cumpridos. O certificado de testes tem de ser mantido perto do local de operações para fácil acesso.

### 5.2 Alicerce

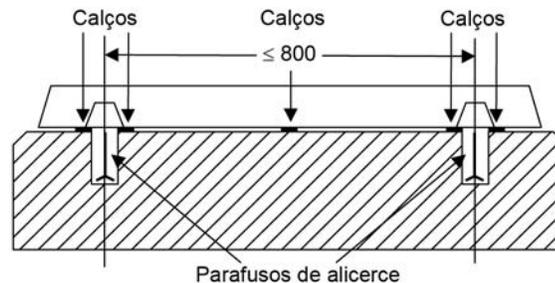
Todo o trabalho estrutural necessário tem de ser preparado de acordo com as dimensões expressas na tabela de dimensões/plano de instalação.

O alicerce de betão tem de ter força suficiente para a bomba e estar completamente curado antes da instalação. A superfície de montagem tem de ser plana e nivelada. Os parafusos de ancoragem têm de ser instalados de acordo com o plano de instalação. Isto pode ser feito quando o betão é despejado, ou por furar alicerces existentes e enchê-los com argamassa para colocar os parafusos no sítio.

### 5.3 Instalação da Placa de Base e Bomba

Após a colocação da placa de base no alicerce, esta tem de ser nivelada através de calços. Os calços devem ser colocados entre a placa de base e o alicerce; devem ser colocados para a esquerda e a direita dos parafusos do alicerce e próximos destes parafusos. Para uma folga de parafuso-a-parafuso de mais de 800 mm (30 pol.), deve-se inserir calços adicionais a meio dos buracos mais próximos. Todos os calços têm de permanecer perfeitamente alinhados.

Insira os parafusos de alicerce e coloque-os no alicerce utilizando betão. Quando a argamassa solidificar, aperte os parafusos do alicerce uniformemente e despeje argamassa na placa de base de forma a que não encolha.



#### 5.3.1 Alinhar a Bomba/Unidade de Tracção

##### Atenção

Todos os componentes têm de ser nivelados durante o funcionamento do sistema a não ser que se tenha tomado providências adicionais para a lubrificação da chumaceira e vedação do óleo. Após anexar a unidade ao alicerce e conectá-la à tubagem, a bomba e a unidade de tracção têm de ser testadas extensivamente, e, se necessário, realinhadas.



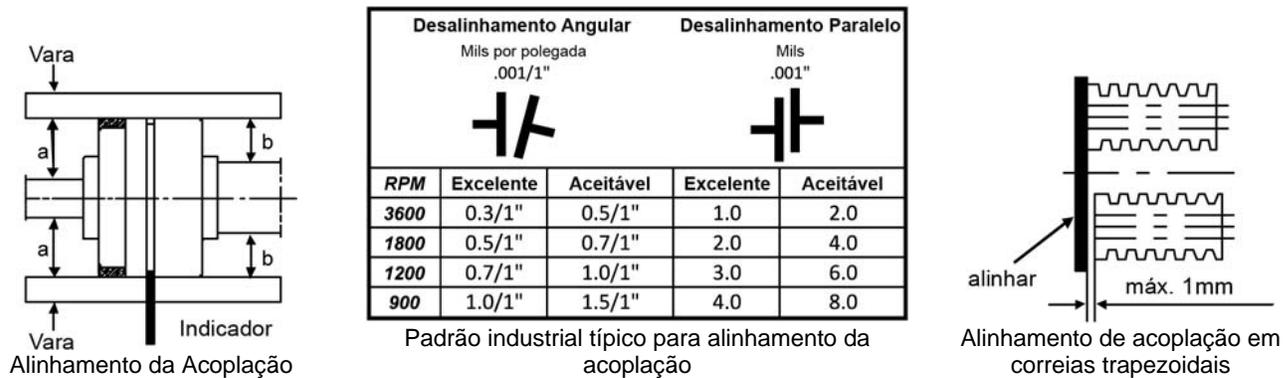
O uso de parafusos de montagem para fechar aberturas entre o apoio do motor e a placa de montagem (em vez de usar calços) não é recomendado e pode resultar em torcer a carcaça do motor, montagem "soft foot" e vibração excessiva.



O alinhamento impróprio da unidade pode causar danos tanto ao acoplamento como à própria unidade!

- O alinhamento correcto tem de ser tido em conta quando se usar um acessório com motor montado em cima. Os apoios do motor têm de ser apoiados firmemente no local de cada parafuso de montagem antes de apertar os parafusos. Os calços devem ser usados para preencher aberturas e assegurar que a montagem é feita de forma segura e sem vibrações.
- Para otimizar o desempenho, a bomba deve ser montada directamente na placa de base sem calços. O resto unidade de tracção é então alinhada com a bomba. Por esta razão, os designs da placa de base da GIW geralmente permitem deixar espaço para os calços debaixo do redutor do motor e de transmissão, mas não debaixo da própria bomba. A única excepção ocorre em casos em que a remoção e substituição regulares da bomba inteira é estipulada durante a fase de projecto do equipamento. Nestes casos, pode-se fornecer instruções especiais para o alinhamento e calçamento da bomba nos esquemas de disposição geral e/ou do conjunto da bomba.
- A verificação da acoplação e realinhamento tem de ser feita mesmo que a bomba e o motor estejam completamente montados e alinhados numa placa de base comum. A distância correcta entre as metades dos acoplamentos tal como está especificada no plano de instalação tem de ser observada.

- A bomba está correctamente alinhada se uma vara colocada axialmente em ambas as metades dos acoplamentos tiver a mesma distância de cada retentor para todos os pontos à volta da circunferência. Além disso, a distância entre as duas metades do acoplamento tem de permanecer a mesma à volta da circunferência. Use um calce de precisão, medidor de cunha, ou um micrómetro para verificar.
- Os desvios radiais e axiais (tolerância) entre as duas metades do acoplamento não deve exceder os 0,1 mm (0,004 polegadas).
- Para instalações com correias trapezoidais, as roldanas estão correctamente alinhadas se uma vara colocada verticalmente mostrar um desvio superior a 1,0 mm (0,04 polegadas). Ambas as roldanas têm de ser paralelas.



### 5.3.2 Local de Instalação



O corpo helicoidal e o vedante mecânico aguentam sensivelmente as mesmas temperaturas que os agentes tratados.

O vedante mecânico, o conjunto da chumaceira e a caixa da chumaceira não podem ser isolados.

Tome as devidas precauções para evitar queimaduras no pessoal e no equipamento adjacente.

### 5.4 Ligação das Tubagens

**Atenção**

Nunca use a própria bomba como ponto de ancoragem para a tubagem. As forças permitidas não podem exceder (ver Secção 4.3.5). Veja o seu desenho para a recomendação de caixas de carretel para facilitar a manutenção.



**Perigo de vida quando se manuseia substâncias tóxicas ou quentes.**

- As expansões termais da tubagem têm de ser compensadas pelas medidas apropriadas de forma a não impor uma sobrecarga na bomba, excedendo as forças e o momento permitidas na tubagem.
- Um aumento excessivo e não permitido de força na tubagem pode causar fugas na bomba, onde os agentes tratados podem escapar para a atmosfera.
- As coberturas da flange nos bocais de descarga e aspiração da bomba têm de ser retiradas antes da instalação da tubagem.

### 5.4.1 Conexões Auxiliares

**Atenção**

Estas conexões são necessárias para um funcionamento adequado da bomba, logo são de uma importância vital!

- As dimensões e localizações das conexões auxiliares (arrefecimento, aquecimento, vedação de líquidos, despejo de líquidos, etc.) estão indicadas no plano de instalação ou no plano da tubagem.

### 5.5 Protecções de Segurança



De acordo com as normas de prevenção de acidentes, a bomba não pode ser operada sem protecção de acoplamentos e tracção. Se o cliente requisitar especificamente para não incluir protecções na nossa entrega, então o operador não as deve fornecer.

---

**5.6 Monitorização da Temperatura do Óleo (RTD)**

RTD (Termoresistências) são normalmente enviadas separadamente juntamente com as ligações necessárias para serem instaladas. Deve-se ter cuidado durante a montagem. As ligações devem ser montadas e instaladas na chumaceira antes de instalar as termoresistências. Use um vedante de óleo compatível nas roscas durante a instalação. Certifique-se que aperta as ligações de forma a que o bujão de drenagem esteja virado para baixo. Depois de todas as ligações estarem instaladas, instale a termoresistência. Tenha cuidado para não deixar cair ou danificar a termoresistência durante a instalação. Após completar toda a montagem, pode encher o conjunto da chumaceira com óleo. A chumaceira deve ser inspeccionada para o perigo de fugas durante o abastecimento de óleo, e depois após as primeiras horas de operação.

**5.7 Verificação Final**

Verifique o alinhamento tal como está descrito na Secção 5.3.1. Deve ser fácil rodar o empanque manualmente no acoplamento.

**5.8 Conexão à Fonte de Alimentação**

- A **Um electricista treinado** tem de fazer a conexão à fonte de alimentação. Verifique a voltagem principal disponível em relação à que está disposta na placa de potência do motor e escolha o método de arranque apropriado.
- O uso de um dispositivo de protecção do motor é fortemente recomendado.

## 6 Comissionamento, Arranque e Encerramento

### Atenção

A conformidade com os seguintes requisitos é de uma importância primordial. Os danos resultantes da não conformidade não serão abrangidos pelo âmbito da garantia. Este manual apenas se aplica a bombas monocelulares. Os procedimentos para bombas multicelulares devem ser obtidos no escritório de vendas da GIW/KSB.

Este manual apenas se aplica a bombas monocelulares. Os procedimentos para bombas multicelulares devem ser obtidos no escritório de vendas da GIW/KSB.

### 6.1 Comissionamento/Reposição em Serviço

#### Atenção

Antes de iniciar a bomba, certifique-se de que os seguintes requisitos são verificados e cumpridos.

1. Se a bomba esteve armazenada a longo prazo (mais de 3 meses), os procedimentos de armazenamento correctos tiverem sido seguidos, incluindo as instruções para a remoção das bombas armazenadas (consulte os documentos contratuais e/ou contacte o representante da GIW). O não seguimento dos procedimentos de armazenamento correctos anulará a sua garantia.  
Consulte a Secção 3.2 "Requisitos de Armazenamento".
2. A folga do nariz do rotor foi correctamente definida.  
Consulte a Secção 10.4 "Definição da Abertura do Nariz do Rotor" para obter detalhes.
3. O alinhamento final da unidade de tracção da bomba está concluída.  
Consulte a Secção 5.3.1 "Alinhamento" para obter detalhes.
4. O binário final de todos os parafusos foi concluído.  
Consulte a Secção 11.1 "Binário Geral" para obter detalhes.
5. Todas as ligações eléctricas e da fonte de alimentação estão em ordem, incluindo os fusíveis e dispositivos de protecção contra sobrecargas.  
Consulte a Secção 5.1 "Regulamentos de Segurança" para obter detalhes.
6. Todas as ligações auxiliares necessárias, tal como os refrigeradores de óleo e água do retentor do veio, são preparadas, testadas e prontas para funcionar.  
Consulte a Secção 5.4.1 "Ligação Auxiliar" para obter detalhes.
7. Todo o equipamento e protecções de segurança está instalado.  
Consulte a Secção 5.5 "Protecções de Segurança" para obter detalhes.
8. Os instrumentos necessários foram correctamente instalados.  
Consulte a Secção 5.6 "Monitorização da Temperatura do Óleo" para obter detalhes na instalação de RTD.
9. A lubrificação da chumaceira está concluída.  
Consulte a Secção 6.1.1 "Lubrificação da Chumaceira" para obter detalhes.
10. O retentor do veio está pronto para o funcionamento  
Consulte a Secção 6.1.2 "Comissionamento do Retentor do Veio" para obter detalhes.
11. A direcção de rotação da unidade de tracção da bomba é correcta.  
Consulte a Secção 6.1.3 "Verificação da Direcção de Rotação" para obter detalhes.
12. O conjunto da bomba está preparado.  
Consulte a Secção 6.2.1. "Preparação da Bomba"
13. As condições de funcionamento pretendidas não excedem as que são permitidas pela bomba.  
Consulte a Secção 6.4 "Limites de Funcionamento" para obter detalhes.

#### 6.1.1 Lubrificação da Chumaceira

##### Chumaceiras Lubrificadas com Massa Lubrificante

- As chumaceiras lubrificadas com massa lubrificante são embaladas com massa lubrificante de origem. Devem ser novamente lubrificadas após as primeiras 50 horas de funcionamento e, posteriormente, em intervalos regulares.
- Se as velocidades do veio excederem as que se encontram na tabela abaixo, a temperatura da caixa da chumaceira deve ser monitorizada durante o comissionamento e deve ser adicionada massa lubrificante se exceder os 100 °C (210 °F) ou se as chumaceiras fizerem bastante ruído. Em alguns casos em que o arrefecimento externo da caixa é fraco, poderá ser necessário parar e permitir que as chumaceiras arrefeçam várias vezes durante este período de paragem.
- As cavidades da chumaceira devem ser totalmente preenchidos com massa lubrificante.
- Após adicionar massa lubrificante, poderá ser retirado algum excesso dos vedantes de óleo de tipo labirinto. Isto é normal e será interrompido após a purga do excesso de massa lubrificante.
- Utilize massa lubrificante de sabão de lítio de alta qualidade, sem resina e ácido, sem possibilidade de ruir e com boas características de prevenção de ferrugem.

Conjunto da Chumaceira	*Velocidade do Veio RPM	Capacidade de Massa Lubrificante Aproximada			
		Rolamento de Rolos Cónicos		Rolamento de Rolos Cónicos	
		mL	(oz)	mL	(oz)
35mm	2300	15	(0.5)	20	(0.7)
50mm	1800	20	(0.7)	40	(1.4)
70mm	1400	30	(1.0)	90	(3.0)
100mm	1000	90	(3.0)	190	(6.4)
125mm	750	140	(4.7)	280	(9.5)

\*Monitorizar a temperatura de comissionamento, se excedida

### Chumaceiras lubrificadas com óleo

As unidades da chumaceira da bomba são expedidas sem óleo. Antes de iniciar a bomba, encha-as até ao centro do indicador do nível de óleo utilizando o óleo de chumaceira sintético GIW Blue 150 (N.º de Ref. GIW 690-9090P-01-B150P) fornecido com a unidade. Caso contrário, utilize um sintético equivalente ou um óleo mineral de alta qualidade ISO220 adequado para utilizar com equipamento industrial pesado, chumaceiras anti-fricção e sistemas de circulação de óleo. Normalmente, este tipo de óleo tem uma estabilidade de alta temperatura, resistência à oxidação e espuma e não permite o enferrujamento, a corrosão e a formação de depósitos. Não se recomenda a utilização de óleos com aditivos de EP.

Caso se pretenda utilizar óleo obtido localmente, utilize um sintético equivalente ou um óleo mineral de alta qualidade ISO220 ou 320 adequado para utilizar com equipamento industrial pesado, chumaceiras anti-fricção e sistemas de circulação de óleo. Normalmente, este tipo de óleo tem uma estabilidade de alta temperatura, resistência à oxidação e espuma e não permite o enferrujamento, a corrosão e a formação de depósitos. Normalmente, não se recomenda a utilização de óleos com aditivos de EP. A GIW disponibiliza óleo de substituição GIW Blue e especificações detalhadas do óleo da chumaceira.

As temperaturas de funcionamento do óleo para os conjuntos da chumaceira GIW dependerão das condições ambientais, da velocidade e do tamanho da bomba. Sob condições normais, funcionarão desde os 50 °C – 85 °C (125 °F – 185 °F). Para temperaturas de óleo acima dos 85 °C (185 °F) ou para condições de carga severas, deve ser utilizado um lubrificante sintético de alta qualidade (tal como GIW Blue). Em velocidades superiores, ou em condições ambientais mais quentes, as temperaturas podem subir para 100 °C (210 °F). Poderão ser observadas temperaturas ligeiramente superiores por um curto período durante a paragem de novas chumaceiras. A unidade deve ser imediatamente desligada se as temperaturas subirem para 120 °C (250 °F).

Não encha demasiado o conjunto da chumaceira. As capacidades listadas são aproximadas. Quando encher a caixa da chumaceira, o nível de óleo deve encontrar-se na linha central do visor de nível do óleo quando o veio não está a rodar. Este denomina-se de "nível frio" e mudará conforme a execução da bomba e o óleo ficar suspenso nas chumaceiras.

O óleo deve ser inicialmente drenado após 50 a 100 horas de funcionamento. Antes de voltar a encher, as chumaceiras devem ser lavadas ao encher a caixa da chumaceira com um óleo leve, executar diversas rotações do veio da bomba e, em seguida, a drenagem. Isto deve ser repetido até o óleo lavado aparecer limpo.

Os conjuntos da chumaceira para utilização submersa devem ser totalmente encheidos com óleo e ligeiramente pressurizados por um sistema de filtragem e recirculação de óleo. Como resultado, as respectivas capacidades serão frequentemente superiores e será necessário um óleo menos espesso. Dependendo da temperatura da água no local onde as bombas estão em funcionamento, o nível de viscosidade ISO deve ser alterado da seguinte forma para os lubrificantes à base de óleo mineral. Consulte a Secção 6.5 para obter mais detalhes sobre o Funcionamento da Bomba Submersa.

Conjunto da Chumaceira	Capacidade de Óleo Aproximada	
	litro	quart
35 mm	0.75	0.75
50 mm	1.00	1.00
70 mm	1.75	2.00
100 mm	3.00	3.25
125 mm	6.00	6.50

Temperatura da Água	Nível de Viscosidade ISO
0 °C – 20 °C (32 °F – 70 °F)	100
20 °C – 30 °C (70 °F – 85 °F)	150
> 30 °C (> 85 °F)	200

*O óleo GIW Blue pode ser utilizado para todas as temperaturas indicadas acima*

## 6.1.2 Comissionamento do Retentor do Veio

### Vedantes Mecânicos

Os vedantes mecânicos são dispositivos de precisão que requerem um cuidado especial para que funcionem correctamente. O manual de instruções para o vedante deve ser consultado em relação aos requisitos especiais de manutenção, arranque e armazenamento.

#### Atenção

Os vedantes mecânicos requerem verificações de segurança antes do arranque, tais como a remoção das fixações do conjunto do vedante, a verificação do alinhamento axial, verificação de binários, etc. Consulte o manual de funcionamento do vedante mecânico em relação a todas as verificações de segurança necessárias.

### Comissionamento da Caixa de Empanque

Antes do comissionamento, a junta de vedação fornecida com a bomba deve ser ajustada. Recomenda-se a utilização dos conjuntos de anéis de vedação pré-formados GIW/KSB. Em relação a marcas alternativas, consulte as instruções do fabricante da vedação relativamente à instalação e utilização.

Para a lavagem da junta, utilize água limpa não agressiva não passível de formar depósitos e que não contenha sólidos suspensos. A rigidez média deve ser 5 com um pH>8. Deve ser condicionado e neutro relativamente a corrosão mecânica.

Uma temperatura de entrada de 10 °C – 30 °C (50 °F – 85 °F) deve produzir uma temperatura de saída máxima de 45 °C (115 °F) quando a junta se encontra correctamente ajustada.

## 6.1.3 Verificação da Direcção de Rotação

O rotor deve rodar na direcção de rotação correcta. Tal deve ser verificado ao executar brevemente o motor com o acoplamento ou a transmissão por correias desligados. Se o motor funcionar na direcção de rotação errada, corrija-a e verifique a direcção de rotação antes de voltar a ligar o acoplamento ou as correias.

Se for utilizado um Accionador de Frequência Variável (VFD) ou outro controlador, recomenda-se a desactivação permanente da função INVERTER e TRAVAR durante a configuração do controlador.

#### Atenção

Se for aplicada força motriz à bomba e for executado na direcção de rotação errada, mesmo que seja momentaneamente, o rotor poderá desapertar-se resultando em amplos danos em toda a unidade. Isto é especialmente importante durante o arranque inicial, uma vez que o rotor não pode ser totalmente apertado no veio da bomba.

## 6.1.4 Limpeza da Tubagem da Central



O modo de operação de limpeza e a duração relativa ao serviço de decapagem e lavagem deve corresponder aos materiais de vedação e revestimento utilizados.

## 6.1.5 Filtro de Aspiração

Se tiver sido instalado um filtro de aspiração para proteger as bombas quanto a sujidade e/ou para reter a contaminação da central, o nível de contaminação do filtro deve ser monitorizado ao medir a pressão diferencial de modo a garantir uma pressão de entrada adequada para a bomba.

## 6.2 Arranque

- Antes de ligar a bomba, verifique se o elemento de corte na linha de aspiração se encontra totalmente aberto.
- A bomba poderá ser ligada num elemento de corte de descarga fechado. Uma vez que a bomba tenha atingido uma velocidade de rotação total, abra a válvula de descarga e ajuste para o ponto de funcionamento.
- Aquando do arranque num elemento de corte no lado de descarga aberto, tenha em consideração o aumento resultante nos requisitos de potência de entrada.



Os procedimentos de drenagem, enchimento, encerramento e arranque devem ser concebidos para impedir qualquer possibilidade de se observar um binário negativo no veio da bomba. Um binário negativo pode fazer com que o rotor se desaperte, resultando em danos graves no conjunto de rotação e unidade de tracção. Em particular, devem ser evitadas as seguintes práticas:

1. Qualquer fluxo na bomba ociosa, em qualquer direcção, com um excesso de 5% do débito de funcionamento normal antes do rotor ter sido apertado ao funcionar sob cargas normais. Isto inclui o fluxo devido ao enchimento ou drenagem do sistema e/ou fluxo causado pela equalização de diferentes níveis entre o cárter e a linha de descarga após a abertura de quaisquer válvulas na tubagem.
2. Qualquer tentativa para restringir o fluxo após o encerramento, por sistemas automáticos ou manuais, até a bomba se encontrar totalmente paralisada.
3. Qualquer travagem ou reenergização da unidade de tracção após o encerramento, até o sistema ter atingido um estado totalmente estático.



O funcionamento prolongado de uma válvula de descarga fechada não é permitido.  
**Perigo de geração de vapor e explosão.**



Os procedimentos de drenagem, enchimento, encerramento e arranque devem ser concebidos para impedir qualquer possibilidade de se observar um binário negativo no veio da bomba. Um binário negativo pode fazer com que o rotor se desaperte, resultando em danos graves no conjunto de rotação e unidade de tracção. Em particular, devem ser evitadas as seguintes práticas:



Os procedimentos de arranque e encerramento devem estar concebidos para impedir qualquer possibilidade de golpe de aríete. O golpe de aríete pode aplicar cargas excessivas na tubagem, resultando em danos nas flanges da bomba. As ondas de pressão geradas pelo golpe de aríete também podem causar danos nos componentes da bomba que contêm pressão, na extremidade mecânica e/ou vedante mecânico.

**Atenção**

Durante o comissionamento inicial, uma vez que o conjunto da chumaceira e bomba estabilizar na temperatura de funcionamento normal ou no caso de haver fugas no sistema, pare a unidade e volte a apertar todos os parafusos. Verifique o alinhamento do acoplamento e volte a alinhar, se necessário.

**6.2.1 Preparação da Bomba**

Antes do arranque, a bomba, a linha de aspiração e (se aplicável) o depósito deve ser ventilado e preparado com o líquido a bombear. Qualquer válvula na linha de aspiração deve estar totalmente aberta. Abra todas as ligações auxiliares (lavagem, vedação, líquido de arrefecimento, etc.) e verifique o escoamento.

**Atenção**

O funcionamento a seco resultará num maior desgaste na junta de vedação e manga de protecção do veio ou falha do vedante mecânico e deve ser evitado!

**6.3 Encerramento**

- Em nenhuma circunstância o sistema de tubagem deve estar equipado com uma válvula de verificação ou outro dispositivo que pode desacelerar rapidamente o débito.
- Desligue a unidade, certificando-se de que a unidade vai abrandando suavemente até parar completamente. O Accionador de Frequência Variável (VFD) e outros controladores não devem utilizar qualquer função de travagem para abrandar a bomba. A rede de tracção a diesel deve desengatar a embraiagem e permitir que a bomba avance por inércia para uma paragem.
- Feche quaisquer ligações auxiliares. Os sistemas de lubrificação da chumaceira pressurizada deve continuar a funcionar até à paragem da rotação completa. Se qualquer parte do sistema utilizar uma alimentação de líquido de arrefecimento, desligue-a apenas após a bomba ter arrefecido. Se forem utilizados retentores do veio cheios de líquido, consulte o manual de manutenção do vedante quanto a procedimentos de encerramento específicos.
- Se as temperaturas diminuírem para a temperatura de congelamento, a bomba e o sistema deve ser drenado ou, caso contrário, protegido contra o congelamento.

**Atenção**

No caso de encerramento se houver uma cabeça de descarga significativamente estática no sistema, o rotor pode começar a funcionar para trás à medida que o fluxo se reverte na canalização. Isto cria um binário positivo no veio de modo a que a ligação do rotor não se desaperte. Até o fluxo parar, não feche as válvulas da linha principal. Uma mudança na velocidade do fluido pode criar um binário negativo no rotor e desapertá-la do veio. Isto pode danificar peças da bomba da secção húmida, assim como chumaceiras, vedantes e outros componentes

**6.3.1 Medidas a tomar aquando de um Encerramento Prolongado****1 A bomba permanece instalada - execução da verificação de funcionamento**

De modo a certificar-se de que a bomba está sempre pronta para um arranque instantâneo e para impedir a formação de depósitos dentro da bomba e da área de admissão da bomba, ligue o conjunto da bomba com regularidade uma vez por mês ou uma vez a cada 3 meses durante um curto período de tempo (aprox. 5 minutos) durante períodos de encerramento prolongados. Antes da execução da verificação de funcionamento, certifique-se de que existe líquido suficiente para operar a bomba.

**2 A bomba é desmontada e armazenada**

Antes de armazenar a bomba, execute todas as verificações especificadas na Secção 3.2 "Requisitos de Armazenamento". É aconselhável que feche os bocais (por ex., com tampas de plástico ou algo semelhante).

## 6.4 Limites de Funcionamento



Os limites de aplicação da unidade/bomba (velocidade, fluxo máximo e mínimo, cabeça, densidade do fluido, tamanho da partícula, temperatura, pH, conteúdo de cloreto, etc...) conforme mencionado na ficha de dados devem ser cumpridos. Caso contrário, poderá resultar numa sobrecarga de energia, vibração excessiva, sobreaquecimento e/ou desgaste ou corrosão excessivos. Se a ficha de dados não estiver disponível, contacte o seu representante GIW/KSB.

### Atenção

Deve ser instalado uma alimentação de água externa ou água de compensação para o sistema de modo a que a bomba GIW nunca fique exposta a uma pressão que excede a pressão de funcionamento máxima permitida.

### 6.4.1 Limites de Temperatura

### Atenção

Não utilize a bomba com temperaturas que excedam as especificadas na ficha de dados ou na placa de identificação excepto se tiver obtido uma autorização por escrito do fabricante.

- Os danos resultantes do não cumprimento deste aviso não serão abrangidos pela garantia do fabricante.
- As temperaturas da chumaceira devem ser cumpridas. A temperatura excessiva da chumaceira pode indicar um desalinhamento ou outro problema técnico.

### 6.4.2 Frequência de Comutação

Para impedir aumentos de alta temperatura no motor e cargas excessivas na bomba, acoplamento, motor, vedantes e chumaceiras, a frequência de comutação não deve exceder o seguinte número de arranques por hora.

Potência do motor	Máx. de comutações por hora
< 12 kW (< 16 hp)	25
12 kW – 100 kW (16 hp – 135 hp)	20
< 100 kW (< 135 hp)	10

### 6.4.3 Densidade dos Agentes Tratados

A potência utilizada da bomba irá aumentar em proporção com a densidade dos agentes tratados. Para impedir a sobrecarga do motor, da bomba e do acoplamento, a densidade dos agentes deve estar em conformidade com os dados especificados na ordem de compra.

## 6.5 Funcionamento da Bomba Submersa

O Conjunto da Chumaceira do Cartucho Submerso (UCBA) utiliza vedantes Duo-Cone na tampa. A vedação é alcançada com duas faces de ligação à terra de precisão e endurecidas em contacto uma contra a outra. Um elastómero tórico aplica pressão nas faces e permite que os anéis de vedação recebam um desvio radial e axial. A pressão de contacto e velocidade do veio irá gerar calor nas faces de vedação que devem ser removidas pela água envolvente à medida que a bomba está a funcionar. O ajuste e instalação correcta é extremamente crítica para o funcionamento correcto e durabilidades desses vedantes.

Devido à posição angular das bombas montadas em escada na maioria das operações de draga, o UCBA deve ser totalmente enchido com óleo para proporcionar lubrificação para a chumaceira de impulso traseira quando o mecanismo de corte é baixado. Isto requer a utilização do depósito montado acima do pavimento para detectar fugas e receber mudanças de pressão internas. É possível utilizar um sistema de recirculação pressurizada, mas o método mais simples é um depósito de expansão adequado para funcionar no ambiente marinho. Este deve estar concebido para impedir a entrada de sujidade, água ou outros contaminantes no sistema de óleo enquanto fornece uma ventilação para a atmosfera.

Este depósito mantém uma pressão positiva no lado da chumaceira dos vedantes Duo-Cone para neutralizar a pressão da água à media que a bomba é submersa. O depósito deve estar montado com uma elevação suficiente para manter uma pressão de cerca de 7 psi (0,5 bar) acima da criada pela profundidade máxima da água. Note que a gravidade específica de óleo apenas é de 85% de água e deve ser tida em consideração aquando do cálculo da altura de montagem do depósito.

O depósito deve ter um indicador do nível do óleo para permitir que o operador veja se o nível muda. Após a estabilização da temperatura do óleo, o nível deve permanecer constante e qualquer mudança significativa indica um vedante com fuga. Este aviso prévio pode impedir uma fuga de óleo para a água envolvente e evitar a avaria da chumaceira.

As bombas de draga estão concebidas para utilização com o UCBA e os vedantes Duo-Cone totalmente submersos. Isto permite que a água envolvente dissipe o calor gerado pelas chumaceiras e faces de vedação. Se a bomba for utilizada acima da linha de água durante períodos de tempo alargados, as chumaceiras pode criar um calor extra no óleo e as faces de vedação podem sobreaquecer. Devem ser tomadas medidas para fornecer uma alimentação de água de arrefecimento a cada vedante Duo-Cone e um jacto de água para o próprio UCBA. Se a bomba for utilizada de forma contínua acima da água, recomendam-se outros sistemas de vedação ou serão necessários sistemas de arrefecimento do vedante e circulação do óleo.

Deve ter-se cuidado ao operar a bomba nos limites de velocidade especificados pela GIW no esquema da bomba para o tamanho particular do vedante instalado. Se um vedante for substituído, deve ser instalado com a abertura correcta (especificada pela GIW para cada tamanho de vedante) entre os suportes dos vedantes, uma vez que esta distância proporciona a pressão correcta da face de vedação para um funcionamento correcto.

A não utilização de vedantes dentro dos parâmetros indicados acima poderá resultar numa falha prematura do vedante ou fuga de óleo pelos vedantes Duo-Cone. Qualquer mudança nas condições de funcionamento deve ser discutida com o seu representante GIW/KSB de modo a estabelecer se as novas condições são adequadas para o equipamento.

## 7 Manutenção



Consulte a Secção 2.9 "Segurança da Montagem e Desmontagem" antes de utilizar a bomba

### 7.1 Supervisão da Operação

#### Atenção

A bomba deve funcionar calmamente e sempre sem vibrações. Uma vibração ou ruído incomum deve ser investigado e corrigido imediatamente.

#### Atenção

Se os elementos de acoplamento flexível começarem a apresentar sinais de desgaste, devem ser substituídos.



Os procedimentos operacionais que podem resultar em golpe de aríete do sistema devem ser evitados. **Poderá resultar numa falha catastrófica e súbita das placas e caixa da bomba.**



O funcionamento prolongado de um elemento de corte fechado não é permitido. **Perigo de geração de vapor e explosão!**

- Quando utilizar a bomba num elemento de corte do lado de descarga fechado durante um curto período de tempo, os valores da temperatura e pressão admissível não devem ser excedidos.
- Verifique se o nível de óleo está correcto.
- A junta de vedação (se a bomba possuir uma instalada) deve pingar ligeiramente durante o funcionamento. A junta apenas deve ser suavemente apertada.
- Quaisquer bombas em espera instaladas devem ser novamente ligadas e desligadas uma vez por semana para as manter operacionais. Deve prestar atenção para o funcionamento correcto das ligações auxiliares.

### 7.2 Drenagem/Eliminação

#### Atenção

Se a bomba tiver sido utilizada para o manuseamento de líquidos que colocam a saúde em perigo, certifique-se de que não há qualquer risco para as pessoas ou ambiente quando estiver a drenar os agentes. Todas as leis relevantes, códigos locais e procedimentos de segurança devem ser tomados em consideração. Se necessário, utilize vestuário de segurança e uma máscara de protecção.

Se os agentes tratados pelas bombas deixarem resíduos que possam resultar em corrosão quando entrarem em contacto com a humidade atmosférica ou que possam inflamar quando entrarem em contacto com oxigénio, a unidade deve completamente lavada e neutralizada.

O líquido de lavagem utilizado e quaisquer resíduos de líquido na bomba devem ser removidos de forma correcta e eliminados sem colocar as pessoas ou o ambiente em risco.

### 7.3 Lubrificação e Mudança do Lubrificante

Sob condições de funcionamento severas, temperatura ambiente elevada, humidade elevada, ar carregado de pó, atmosfera industrial agressiva, etc., os intervalos de verificação, reabastecimento e substituição do lubrificante devem ser reduzidos.

#### Mudanças de Óleo

- **Consulte a Secção 6.1.1 "Lubrificação da Chumaceira" para obter as capacidades, especificações e instruções da mudança do óleo da chumaceira.**
- A primeira mudança de óleo deve ser realizada após 300 horas de funcionamento, depois 3000 horas a partir daí ou quando parecer ou houver suspeitas de estar sujo ou contaminado.
- Drene o óleo existente ao remover o bujão que se encontra na parte inferior da caixa.
- Volte a instalar o bujão e encha-o com óleo novo até o nível de óleo atingir o centro do indicador do nível de óleo.

#### Mudanças de Massa Lubrificante

- **Consulte a Secção 6.1.1 "Lubrificação da Chumaceira" para obter as capacidades, especificações e instruções da mudança da massa lubrificante da chumaceira.**
- As chumaceiras lubrificadas com massa lubrificante devem ser reabastecidas após 50 horas de funcionamento, depois a cada 1.500 horas a partir daí por uma injeção aproximadamente igual a metade da quantidade utilizada originalmente para embalar as chumaceiras.
- Após 20.000 horas de funcionamento ou 2 anos e meio, as chumaceiras devem ser verificadas, depois limpas e novamente lubrificadas se necessário.

#### 7.3.3 Funcionamento Submerso

Os conjuntos da chumaceira para utilização submersa devem ser totalmente enchidos com óleo e ligeiramente pressurizados por um sistema de filtragem e recirculação de óleo. Como resultado, as respectivas capacidades serão frequentemente superiores e será necessário um óleo menos espesso. Dependendo da temperatura da água no local onde as bombas estão em funcionamento, o nível de viscosidade ISO deve ser alterado da seguinte forma para os lubrificantes à base de óleo mineral:

Para obter mais informações relativamente aos Conjuntos de Chumaceira Submersos, consulte a Secção 6.5 "Funcionamento da Bomba Submersa"

## 7.4 Procedimentos para uma Durabilidade Máxima das Peças

O desgaste das peças da bomba de lama é influenciado por diversos factores e os seguintes procedimentos foram concebidos para o ajudar a tirar o máximo proveito das suas peças de desgaste da secção húmida. Se ocorrerem problemas, contacte o seu representante GIW/KSB para obter uma análise da sua aplicação.

### Separador de Aspiração

- O separador de aspiração deve ser rodado 180° aproximadamente a meio da respectiva durabilidade se ocorrer um desgaste localizado. Se o desgaste localizado for grave, repare conforme recomendado pela GIW/KSB antes da rotação.
- Deve ser sempre utilizada uma junta/O-ring novo com um novo separador de aspiração ou uma nova caixa da bomba.

### Rotor

- A folga do rotor para o separador de aspiração deve ser ajustado várias vezes para a frente durante o respectivo ciclo de vida para uma durabilidade máxima do separador de aspiração e do rotor. Consulte a Secção 10.4 "Definição da Abertura do Nariz".
- Em geral, um rotor não necessita de ser substituído até deixar de produzir carga suficiente para a aplicação. Por vezes, os rotores são alterados muito cedo com base na aparência. A vibração causada por um rotor com um desgaste desequilibrado é raro, mas possível. Se isto ocorrer, o rotor poderá ser equilibrado estaticamente por esmerilhamento na cobertura traseira.
- O rotor nunca deve ser reparado através de soldadura.

### Caixa da Bomba

- Se for localizado desgaste com um indicador de profundidade, repare ou substitua conforme recomendado pela GIW/KSB. Os problemas de desgaste excessivo são normalmente indicadores de que a bomba não está a funcionar nas condições de carga e fluxo originalmente especificadas para o design.

### Manutenção da Prensa

- O ajuste correcto da folga do nariz da prensa conforme abordado na Secção 10.4 "Definição da Abertura do Nariz" deve resultar em folgas da prensa correctas na nova condição e não serão necessários ajustes adicionais. Em alguns casos, o ajuste da prensa após o desgaste excessivo do separador de aspiração poderá resultar na fricção da prensa contra a placa da prensa. Noutros casos, pretende-se otimizar o desempenho da prensa em vez de otimizar a folga do rotor. Consulte a Secção 9.3.3 "Folga do Funcionamento da Prensa" para obter instruções.

#### Atenção

A optimização das folgas da prensa apenas se recomenda em casos onde o desempenho da prensa é marginal e é necessário um pequeno aumento do desempenho para vedar contra a pressão da bomba. A definição das folgas para um desempenho óptimo da prensa poderá resultar num desgaste acelerado e folga excessiva do rotor. Se necessário, isto poderá ser corrigido ao fornecer um espaçador personalizado maquinado e instalado com juntas entre o rotor e a prensa.

## 7.5 Soluções e Problemas Operacionais

Muitos problemas de desgaste da bomba resultam de um funcionamento instável do sistema ou funcionamento da bomba fora de serviço. Apesar das dinâmicas dos sistemas de tubagem de lama não poderem ser totalmente abordadas neste manual, devem ser considerados os seguintes itens.

Consulte a Secção 12 "Resolução de Problemas" para obter informações adicionais.

### Design do Cárter

- Deve ser proporcionada uma capacidade do cárter mínima de um minuto nas condições de fluxo esperadas. O design do cárter deve evitar qualquer fluxo desigual dos sólidos para a aspiração. Normalmente, um cárter com a parte inferior lisa é a melhor opção uma vez que permite que os sólidos assumam uma inclinação natural de repouso. O cárter deve ser observado durante o funcionamento de modo a garantir que os sólidos não se acumulam e escamam.
- O design do cárter deve impedir a formação de um vórtice ou outros meios de introdução de ar na bomba. Se estiver disponível uma aspiração submersa, a profundidade do nível de água acima da aspiração da bomba é mais importante do que a área transversal do cárter. A formação de espuma do cárter deve ser eliminada através da instalação de defletores, um tubo de entrada submersa ou outros métodos para impedir a entrada de ar na lama. Se não for possível evitar, a formação de espuma deve ser tomada em consideração no funcionamento e design do sistema.
- Se o cárter funcionar a seco, o sistema irá disparar resultando num desgaste acelerado da bomba. O diâmetro do rotor ou velocidade da bomba devem ser reduzidos ou a água de compensação aumentada. Se as variações de fluxo forem demasiado elevadas, poderá ser necessário um motor de velocidade variável.

**Cavitação/Desempenho NPSH**

- O NPSH disponível deve ser sempre superior ao NPSH necessário pela bomba ou ocorrerá cavitação resultando na perda de carga (queda da pressão de descarga), aumento da taxa de desgaste das peças da bomba e carga de choques do conjunto da chumaceira da bomba. Se ocorrerem quaisquer condições, consulte o seu representante GIW/KSB para obter os requisitos de NPSH da sua bomba.
- Para maximizar o NPSH disponível para a bomba, garanta que a linha de aspiração é o mais curta e recta possível e o nível do cárter é o mais elevado possível (ou o elevador de aspiração o mais pequeno possível no caso de uma bomba localizada acima do nível de água). Minimizar o número de válvulas ou reduzir os encaixes de raio e instalar uma correia de entrada de aspiração também reduzirá as perdas de entrada. Um tubo de aspiração de maior diâmetro poderá ajudar, mas deve ter-se cuidado para não reduzir a velocidade do fluxo abaixo dos níveis de transporte seguro ou ocorrerá a estratificação da lama e resultará num maior desgaste do rotor e separador de aspiração.
- Nas aplicações de dragagem onde é baixado um mecanismo de corte de aspiração ou tubo de aspiração livre para os sólidos a bombear, torna-se útil ter indicadores de pressão instalados na descarga e aspiração da bomba. Um operador, ao observar os indicadores, será capaz de manter um vácuo de aspiração máximo sem a cavitação da bomba.

**Design do Sistema de Tubagem**

- Com lamas de fixação sólidas, as canalizações devem ser verticais ou horizontais. As canalizações inclinadas poderão disparar devido ao arrastamento para trás ou acumulação de sólidos. Para além disso, poderá ser observada uma perda de fricção da lama nestas linhas inclinadas, reduzindo mais o desempenho.
- Os diâmetros da tubagem devem ser dimensionados de forma correcta para manter uma velocidade de transporte suficiente. As canalizações com um tamanho em excesso poderá resultar na formação de uma camada de lama deslizando, que pode acelerar consideravelmente o desgaste das bombas e canalizações.

**Condições de Funcionamento do Fluxo e Carga**

Deve ser tomado em consideração que a bomba funciona sempre na intersecção da curva da bomba e da curva do "sistema" de canalização.

Durante as fases iniciais de funcionamento, a carga de motor na bomba deve ser verificada. Se houver uma quantidade de energia em excesso absorvida pela bomba, poderá ser resultado da carga do sistema (TDH) ser inferior ao previsto resultando em maiores débitos e consumo de energia. Por vezes, isto acontece quando é aplicado um factor de segurança à carga durante o design do sistema. Também poderá ocorrer cavitação sob estas condições de fluxo elevado. A velocidade da bomba deve ser reduzida de modo a reduzir o fluxo, ou a cabeça de descarga total na bomba deve ser aumentada (resultando num fluxo e consumo de energia reduzido).

Se os débitos de alimentação real forem inferiores ao previsto, o cárter poderá funcionar a seco resultando no disparo do sistema e aceleração do desgaste da bomba. O diâmetro do rotor ou velocidade da bomba devem ser reduzidos ou a água de compensação aumentada de modo a manter o cárter no nível mais estável possível. Se as variações de fluxo forem demasiado elevadas, poderá ser necessário um motor de velocidade variável. Este problema é principalmente comum em aplicações com uma alta proporção de carga estática, tal como descarga de tipo moinho e alimentação de tipo ciclone. Pode ser ainda mais agravado pelo funcionamento bastante abaixo do débito de melhor eficácia da bomba em que a curva da cabeça da bomba é relativamente plana. Sob estas condições, as flutuações menores na resistência do sistema causadas por variações normais do tamanho ou concentração de sólidos pode resultar no disparo de débitos.

Sempre que possível, evite um funcionamento prolongado em fluxos abaixo do débito óptimo. Isto resulta na recirculação de lama dentro da bomba e encoraja o desgaste localizado.

No caso de serem encontrados problemas, contacte o seu representante GIW/KSB. O número de série da bomba, para além dos seguintes aspectos, deve ser fornecido para ajudar na avaliação do problema:

- A. Número de série da bomba (da placa de identificação no pedestal), localização do cliente e a data aproximada de arranque.
- B. SG (gravidade específica) do fluido bombeado, informações da lama, incluindo SG e tamanho de partículas, e temperatura do líquido.
- C. O débito aproximado pretendido e o débito máximo e mínimo real do sistema, se conhecido.
- D. A carga estática do sistema (a diferença em elevação entre o nível de água no lado de aspiração da bomba e o ponto de descarga)
- E. O comprimento e tamanho das linhas de descarga e aspiração, incluindo uma descrição da disposição geral que inclui os encaixes, dobras e válvulas
- F. Se o ponto de descarga não for a atmosfera, qual é a pressão (por ex., contrapressão de tipo ciclone).
- G. Se a aspiração for obtida a partir de um cárter, forneça a disposição geral incluindo as dimensões e níveis máximo e mínimo do cárter referenciados para a linha central de aspiração da bomba.
- H. A capacidade do accionador disponível, velocidade do motor e bomba ou descrição do dispositivo de relação entre a bomba e o motor.
- I. O diâmetro do rotor, se for diferente do fornecido com a bomba.

Os itens de dados apresentados acima são principalmente importantes quando uma bomba tiver sido transferida do serviço para o qual foi seleccionada para outra aplicação.

Em muitos casos, observar-se-á que o desgaste incomum na bomba ou eficácias reduzidas resultam da incompatibilidade entre a bomba e a aplicação do sistema e podem ser corrigidos uma vez que as condições de funcionamento sejam conhecidas.

Contacte o seu representante GIW/KSB para obter mais recomendações específicas relativamente ao design do sistema. Também foi publicado um livro e referência útil pela GIW denominado de: "Slurry Transport Using Centrifugal Pumps," por Wilson, Addie & Clift.

## 8 Extremidade Mecânica

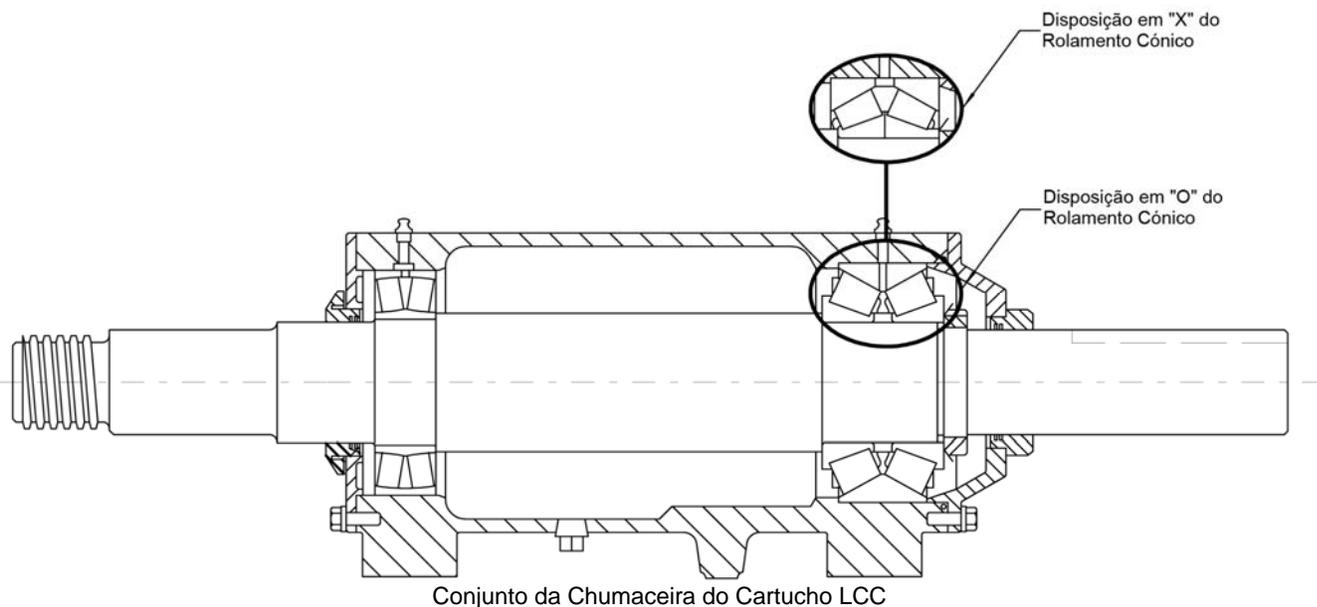
### 8.1 Descrição Geral da Extremidade Mecânica

- O conjunto da chumaceira é um design de cartucho montado num pedestal concêntrico com um mecanismo de ajuste para a definição da folga axial do rotor.
- A massa lubrificante é a lubrificação padrão. Também está disponível um lubrificante de óleo. Consulte a Secção 6.1.1 "Lubrificação da Chumaceira" para conhecer a quantidade e qualidade de lubrificação.
- As peças básicas da chumaceira encontram-se listadas abaixo para referência. Tenha em consideração que o sufixo pode variar dependendo da configuração e do fornecedor. As chumaceiras de substituição estão disponíveis na GIW/KSB.

Conjunto da Chumaceira	Rolamento de Esferas Tipo E	Chumaceiras Instaladas			
		Rolamento de Rolos Cónicos de Dupla Fila - Disposição em "O"		Rolamento de Rolos Cónicos de Dupla Fila - Disposição em "X"	
		Número de Ref. (Timken) Cone/Copo/Espaçador *	Folga Axial da Unidade mm (polegadas)	Número de Ref. (SKF)	Folga Axial da Unidade mm (polegadas)
35 mm	22209E	53177 53376D X2S53176	0.15 (0.006)	31309 J2/QCL7CDF	0.10 (0.004)
50 mm	22212E	72225C 72488D X1S72225	0.15 (0.006)	31312 J2/QDF	0.12 (0.005)
70 mm	22217E	9285 9220D X4S9285	0.18 (0.007)	31316 J1/QLC7CDF	0.14 (0.006)
100 mm	22224E	HM926740 HM926710CD HM92674XA	0.25 (0.010)	31322 XJ2/DF	0.16 (0.006)
125 mm	22230E	HH932145 HH932110 H932145XA **	0.20 (0.008)	31328 XJ2/DF	0.19 (0.008)

\* A Koyo também é um fornecedor aprovado para o Rolamento de Rolos Cónicos de Disposição em "O".

\*\* Montado a partir de dois rolamentos de fila única.



### 8.2 Desmontagem da Extremidade Mecânica

**Os Centros de Assistência GIW REGEN refabricam conjuntos da chumaceira e renovam bombas. A GIW irá reconstruir o seu conjunto e devolvê-lo às respectivas especificações originais utilizando peças de substituição OEM. Contacte o seu Representante de Vendas GIW para obter detalhes.**



Consulte a Secção 2.9 "Segurança da Montagem e Desmontagem" antes de utilizar a bomba.

- Drene o óleo (se aplicável) ao remover o bujão que se encontra na parte inferior da caixa.
- Remova os deflectores de óleo (se houver algum) e as tampas da caixa da chumaceira. Deve ter-se cuidado com os vedantes de óleo Inpro, que não devem ser removidos das tampas, excepto se tiverem sido danificados e for necessária a respectiva substituição. Inspeccione os vedantes, as juntas e os O-rings e elimine qualquer um que apresente desgaste ou esteja quebrado.
- A contraporca e a arruela de pressão que prendem a chumaceira do lado de accionamento também devem ser removidas. Uma aba da arruela de pressão será dobrada para uma reentrância no anel de pressão e deve ser novamente dobrada para permitir que a contraporca seja desapertada.
- Então, o veio e as chumaceiras (que estão pressionadas no veio) poderão ser removidos como uma unidade da extremidade de accionamento da caixa. A desmontagem horizontal é aceitável quando é dado o apoio correcto ao veio para impedir o respectivo contacto e estragar qualquer uma das superfícies terminadas do veio ou orifício da caixa da chumaceira. Deve ter-se cuidado para impedir a ocorrência de danos no anel de retenção da massa lubrificante (peça 63-7, lubrificada a massa lubrificante) ou no anel espaçador (peça 45-4, lubrificada a óleo) que aparecerão no veio entre as duas chumaceiras.
- As chumaceiras estão quentes quando são instaladas no veio e encaixam totalmente. É complicado removê-los do veio intacto e apenas devem ser removidos se uma for necessário substituir uma chumaceira. Normalmente, as chumaceiras são removidas por aquecimento, o que deve ser realizado rapidamente para impedir igualmente o aquecimento do veio. Ocasionalmente poderá ser necessário o corte por chama do anel exterior e o esmerilhamento cuidadoso do anel interior. No entanto, deve ter-se cuidado para impedir o veio se danifique, principalmente na zona do vedante de óleo.

### 8.3 Montagem da Extremidade Mecânica



Consulte a Secção 2.9 "Segurança da Montagem e Desmontagem" antes de utilizar a bomba

#### Atenção

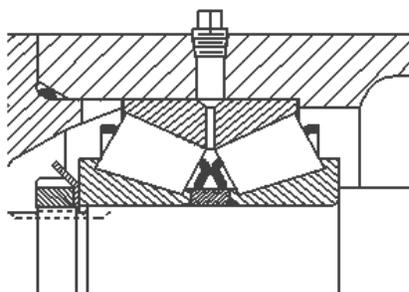
Antes de montar, limpe cuidadosamente o veio completo, o orifício da caixa e as superfícies da tampa com um solvente adequado para remover a massa lubrificante antiga e qualquer água, pó ou areia. Limpe todos os componentes desmontados e verifique se há sinais de desgaste. Os componentes gastos ou danificados devem ser substituídos por peças sobresselentes do equipamento original. Certifique-se de que as faces de vedação estão limpas e os O-rings e juntas estão correctamente encaixados.

#### 8.3.1 Montagem das Chumaceiras

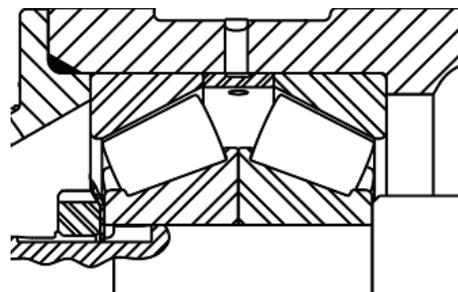
- Aqueça a chumaceira radial para 120 °C (250 °F) através de um aquecedor de chumaceira adequado ou outro dispositivo de aquecimento regular antes da montagem. O aquecimento por chama não se recomenda.
- Instale a chumaceira radial no veio
- Encaixe a chumaceira garantindo que se encontra totalmente assente no rebaixo de encosto do veio.

#### Atenção

Utilize o esquema do conjunto da chumaceira para determinar se o conjunto da chumaceira utiliza a disposição em "O" ou em "X" do rolamento cónico.



Rolamento de Rolos Cónicos de Disposição em "O"



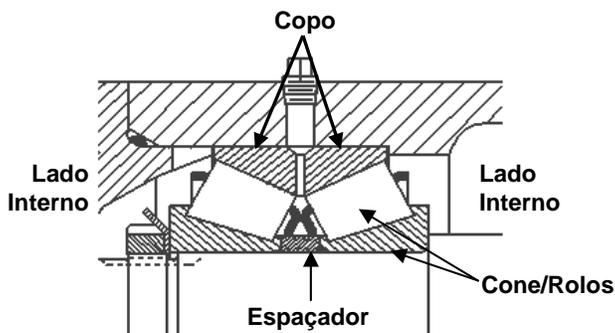
Rolamento de Rolos Cónicos de Disposição em "X"

## Binário do Conjunto de Contraporca do Rolamento Cónico

Conjunto da Chumaceira	Binário do Conjunto de Contraporca	
	N-m	pés-libras
35 mm	100	75
50 mm	135	100
70 mm	200	150
100 mm	375	275
125 mm	680	500

## 8.3.2 Instalação da Chumaceira de Impulso de Disposição em "O"

- Para massa lubrificante: Instale o anel de retenção da massa lubrificante 63-7 e garanta uma orientação correcta.
- Para óleo: Instale o anel espaçador 45-4 e garanta uma orientação correcta.



Disposição em "O" da Chumaceira de Impulso



Anel de Retenção (Massa Lubrificante)

**Atenção**

O anel de retenção da massa lubrificante (63-7, para lubrificação a massa lubrificante) ou o anel espaçador (45-4, para lubrificação a óleo) deve ser colocado no veio entre as chumaceiras e na orientação correcta, antes de serem montadas ambas as chumaceiras. Assim que as chumaceiras estiverem montadas, não podem ser removidos sem haver risco de danos. O anel da massa lubrificante é essencial para a protecção do rolamento cónico contra a perda de lubrificação no caso de haver cargas elevadas. Não instalar o anel poderá resultar numa durabilidade da chumaceira significativamente reduzida.

- Aqueça o cone interno para 120 °C (250 °F) e instale. Certifique-se de que o DE maior da chumaceira se encontra na direcção do centro do veio.
- Instale o espaçador e o copo da chumaceira



- Poderá ser utilizado um clipe para segurar o copo no respectivo local.
- Aqueça o cone externo para 120 °C (250 °F) e instale. Certifique-se de que o diâmetro externo maior da chumaceira se encontra na direcção da extremidade de accionamento do veio.
- Antes do rolamento de rolos cónicos ter arrefecido no veio, utilize a contraporca **sem** arruela de pressão para assentar totalmente a chumaceira no rebaixo do veio. (A arruela de pressão deve ser deixada durante este passo de modo a evitar danos)
- Após as chumaceiras terem arrefecido, remova a contraporca e volte a instalar **com** a arruela de pressão no rolamento de rolos cónicos, apertando a porca de acordo com o binário apresentado na Secção 8.3.1 "Montagem das Chumaceiras".

**Atenção**

Um aperto excessivo pode danificar a arruela de pressão e permitir que a contraporca recue durante o funcionamento.

**Atenção**

Não recue a contraporca após o aperto como tentativa de definir as folgas da chumaceira. O rolamento cônico LCC possui um espaçador interno, que define automaticamente as folgas da chumaceira interna.

- Após o aperto, dobre uma aba da arruela de pressão numa das ranhuras correspondentes na contraporca. Se nenhuma das abas estiver alinhada com uma ranhura, localize a mais próxima e aperte mais a contraporca até a aba poder ser dobrada.
- Não dobrar uma das abas da arruela de pressão poderá permitir que a contraporca recue e resulte numa falha prematura da chumaceira.
- Certifique-se de que os diâmetros externos da chumaceira e os orifícios da caixa estão limpos. Revista o veio entre as chumaceiras com Lubrificante de Chumaceira Sintético GIW Blue.
- Eleve o veio na vertical e coloque na caixa a partir da extremidade de accionamento. Será necessário alinhar o anel de massa lubrificante 63-7 ou o espaçador 45-4 à medida que entra na caixa, uma vez que tem cerca de 6 mm (0,25 pol.) de folga com o veio.

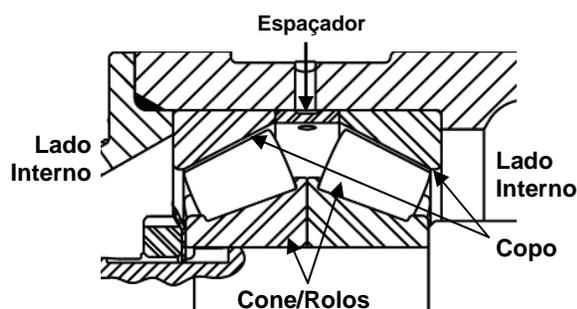
**Atenção**

As chumaceiras devem deslizar fácil e totalmente para a caixa da chumaceira sem força excessiva que indique a existência de pó ou areia entre as chumaceiras e a caixa e resultar num pré-carregamento de impulsos no rolamento de esferas da extremidade do rotor. O pré-carregamento da chumaceira levará a que possua cargas de impulsos, que normalmente estariam presentes no rolamento de rolos cónicos, e pode resultar no sobreaquecimento e falha prematura do rolamento de esferas.



### 8.3.3 Instalação da Chumaceira de Impulso de Disposição em "X"

- Coloque o copo da chumaceira interna no veio.
- Aqueça o cone interno para 120 °C (250 °F) e encaixe no veio.
- Aqueça o cone externo da chumaceira para 120 °C (250 °F) e encaixe no veio.



Disposição em "X" da Chumaceira de Impulso



- Após ambos os cones estarem instalados e antes do rolamento de rolos cônicos ter arrefecido no veio, utilize a contraporca **sem** arruela de pressão para assentar totalmente a chumaceira no rebaixo do veio. (A arruela de pressão deve ser deixada durante este passo de modo a evitar danos)
- Após as chumaceiras terem arrefecido, remova a contraporca e volte a instalar **com** a arruela de pressão no rolamento de rolos cônicos, apertando a porca de acordo com o binário apresentado na Secção 8.3.1 "Montagem das Chumaceiras".

**Atenção**

Um aperto excessivo pode danificar a arruela de pressão e permitir que a contraporca recue durante o funcionamento.

**Atenção**

Não recue a contraporca após o aperto como tentativa de definir as folgas da chumaceira. O rolamento cônico LCC possui um espaçador interno, que define automaticamente as folgas da chumaceira interna.

- Após o aperto, dobre uma aba da arruela de pressão numa das ranhuras correspondentes na contraporca. Se nenhuma das abas estiver alinhada com uma ranhura, localize a mais próxima e aperte mais a contraporca até a aba poder ser dobrada.
- Não dobrar uma das abas da arruela de pressão poderá permitir que a contraporca recue e resulte numa falha prematura da chumaceira.
- Certifique-se de que os diâmetros externos da chumaceira e os orifícios da caixa estão limpos. Revista o veio entre as chumaceiras com Lubrificante de Chumaceira Sintético GIW Blue e, em seguida, eleve o veio na vertical e coloque na caixa a partir da extremidade de accionamento.
- Introduza o espaçador e copo para a chumaceira exterior utilizando um macete de borracha.

**Atenção**

As chumaceiras devem deslizar fácil e totalmente para a caixa da chumaceira sem força excessiva que indique a existência de pó ou areia entre as chumaceiras e a caixa e resultar num pré-carregamento de impulsos no rolamento de esferas da extremidade do rotor. O pré-carregamento da chumaceira levará a que possua cargas de impulsos, que normalmente estariam presentes no rolamento de rolos cônicos, e pode resultar no sobreaquecimento e falha prematura do rolamento de esferas.



Conjunto da Chumaceira introduzido na Extremidade de Accionamento da Caixa



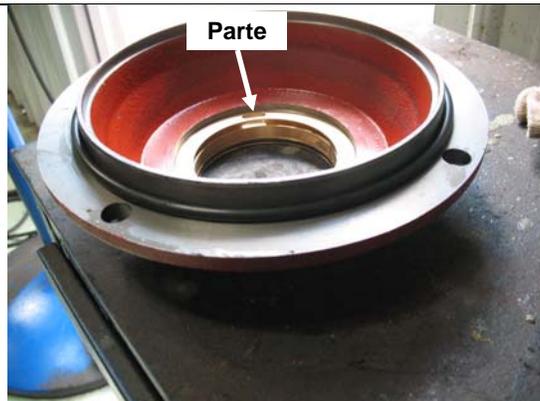
Introdução do Espaçador e Copo



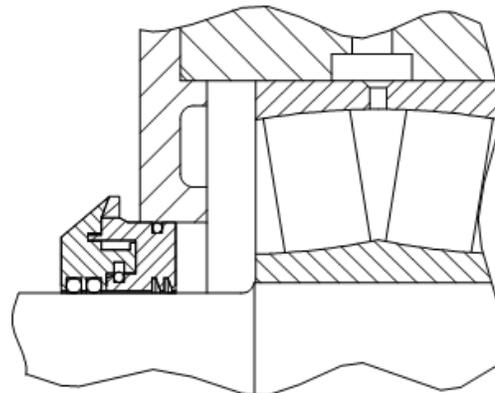
Utilize um macete de borracha para uma introdução fácil

### 8.3.4 Instalação de Vedantes e Tampas

- O vedante do veio da caixa da chumaceira padrão é o vedante de tipo labirinto Inpro VBX. Outros tipos de vedantes podem ser disponibilizados, incluindo o vedante Caterpillar Duo-Cone para conjuntos da chumaceira submersos. Consulte o seu esquema de disposição para obter informações específicas relativamente a estes tipos de vedantes alternativos.
- Antes da instalação, pressione os vedantes do veio Inpro em cada tampa, certificando-se de que a porta de expulsão de contaminantes e a calha de reposição de lubrificação se encontram na posição das 6 horas (parte inferior). Se possível, utilize uma prensa manual em vez de uma prensa hidráulica para melhorar o controlo da operação de prensagem. Irá observar um encaixe de interferência suave e poderá extrair uma parte do O-ring de diâmetro externo, no entanto, isto é normal e indica um encaixe seguro.



Instale com uma calha de reposição de lubrificação na posição das 6 horas



Vedante VBX Inpro para LCC

- Deslize as tampas com as juntas e os vedantes Inpro acima do veio em cada extremidade, certificando-se novamente de que a porta de expulsão de contaminantes e a calha de reposição de lubrificação se encontram na parte inferior. Utilize lubrificante para O-Ring, Parker O-Lube ou Parker Super-O-Lube para lubrificar os O-rings de diâmetro interno contra o veio. Tome um cuidado especial ao passar o vedante por cima da chaveta do veio para evitar um corte do O-ring. Se necessário, lixe ligeiramente os cantos da chaveta para evitar este problema.
- Após apertar as tampas no respectivo local, rode manualmente o veio. Não deve existir um contacto por fricção entre as peças estacionárias e rotativas do vedante Inpro. Qualquer fricção ou movimento axial no vedante poderá indicar um desalinhamento. Se este for o caso, toque levemente para alinhar. Note que a tampa do lado de accionamento fixa-se contra o anel exterior do rolamento de rolos cónicos e poderá não encaixar perfeitamente na caixa. Não é necessário utilizar calços. Uma abertura de até 1 mm (0,04 pol.) é aceitável e encontra-se dentro da tolerância das peças. Qualquer abertura mais ampla poderá indicar que o rolamento de rolos cónicos não se encontra totalmente assente na caixa.
- Instale encaixes de massa lubrificante ou bujões de óleo.

#### 8.4 Montagem do Conjunto da Chumaceira

- Após a montagem da caixa de empanque (ou adaptador de vedante mecânico) de forma folgada na placa do pedestal e o aperto do parafuso de ajuste (909) com a porca (924) a um comprimento adequado no pedestal, o conjunto da chumaceira do cartucho poderá ser colocado no selim do pedestal. Tenha em consideração que a aba ranhurada deve ser introduzida entre o rebaixo do parafuso de ajuste e a porca de ajuste.
- Os selins da caixa da chumaceira e do pedestal devem estar limpos, secos e sem óleo ou massa lubrificante. Se a corrosão dos selins for um problema, aplique uma película fina de conservante. Deve ter-se um cuidado especial aquando do procedimento de ajuste axial de modo a garantir que não pode ocorrer qualquer movimento. Consulte a Secção 10.4 "Definição da Abertura do Nariz do Rotor" para obter mais detalhes.
- Os quatro ganchos (732) que prendem a caixa da chumaceira não podem ser apertados, mas devem permanecer ligeiramente soltos até o ajuste axial da caixa da chumaceira estar completo.
- O binário de aperto tem de ser medido com precisão de modo a obter a devida força de travamento. As chaves de impacto pneumáticas raramente proporcionam o binário correcto devido a variações da pressão do ar e condição da ferramenta. Estas podem ser utilizadas para apertar os parafusos, mas os valores finais do binário devem ser obtidos com uma chave de binário calibrada. Recomenda-se a utilização da Chave de Binário Hidráulica para fixadores maiores e estas ferramentas podem ser calibradas para produzir a precisão necessária.

 A não instalação dos parafusos que prendem a caixa da chumaceira neste momento poderá resultar no derrube do conjunto da chumaceira e possivelmente em ferimentos pessoais quando o rotor é apertado no veio.

#### Parafusos de Fixação do Conjunto da Chumaceira

Conjunto da Chumaceira	Tamanho do Parafuso	Binário do Parafuso de Fixação	
		N-m	pés-libras
35 mm	M20	340	250
50 mm			
70 mm	M24	680	500
100 mm			
125 mm			

## 9 Vedante do Veio

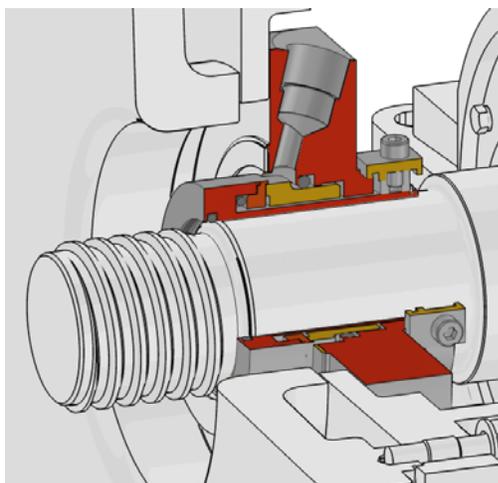
### 9.1 Vedante Mecânico

Os vedantes mecânicos são dispositivos de precisão que requerem um cuidado especial para que funcionem correctamente. O manual de instruções para o vedante deve ser consultado em relação aos requisitos especiais de manutenção, arranque e armazenamento.

#### Atenção

Os vedantes mecânicos requerem verificações de segurança antes do arranque, tais como a remoção das fixações do conjunto do vedante, a verificação do alinhamento axial, verificação de binários, etc. Consulte o manual de funcionamento do vedante mecânico em relação a todas as verificações de segurança necessárias.

Para obter informações relativamente aos vedantes mecânicos, consulte o manual do fabricante.



Exemplo de secção cruzada do Vedante Mecânico

#### 9.1.1 Montagem e Desmontagem do Conjunto do Vedante Mecânico

Analise a disposição do vedante mecânico e determine o esquema do conjunto de vedante mecânico. Alguns vedantes mecânicos possuem um adaptador que deve ser colocado no veio antes da instalação da placa do cubo e/ou caixa, enquanto outros podem ser instalados após a instalação da caixa.

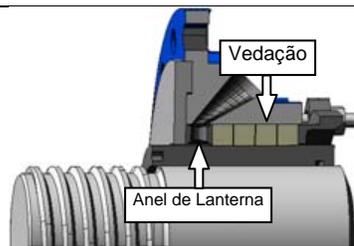
Consulte sempre o manual de manutenção do vedante mecânico para obter mais informações.

### 9.2 Caixa de Empanque

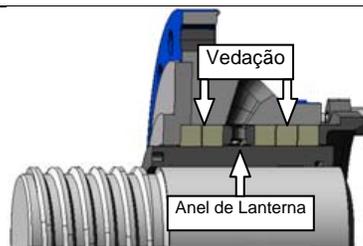
A GIW oferece três designs padrão de caixa de empanque. Em geral, mais água de descarga resultará num menor desgaste na manga e vedação, portanto a decisão sobre qual design utilizar depende da gravidade do serviço, qualidade da água retida e importância relativa da durabilidade do vedante vs. custos de fornecimento de água.

- O design de **Descarga Para a Frente** é o mais simples e fácil de utilizar. É constituído por um anel de lanterna apoiado por diversos anéis de vedação e é utilizado onde a alimentação de água de vedação é abundante e a adição de água no fluxo de processo não é problemática.
- O design **KE** é utilizado onde se pretende uma utilização mínima de água. Um ou dois anéis de vedação encontram-se entre o anel de lanterna e a placa de desgaste para limitar o fluxo de água de vedação para a cavidade da bomba, enquanto os anéis de vedação por trás do anel de lanterna funcionam como vedação para a atmosfera. É o design mais delicado para condições de funcionamento variável e desgaste abrasivo e requer uma manutenção mais cuidadosa.
- O design de **Junta de Estanqueidade** combina o anel de lanterna com um aro de tolerância apertada e mais amplo e oferece um compromisso entre os designs de Descarga Para a Frente e KE em aplicações difíceis onde é necessário reduzir a água. Produz um efeito de estrangulamento que limita o fluxo de água de vedação na bomba enquanto mantém a pressão e fluxo nos anéis de vedação. Isto reduz a quantidade de água que entra no fluxo de processo enquanto proporciona um conjunto de caixa de empanque de fácil manutenção.

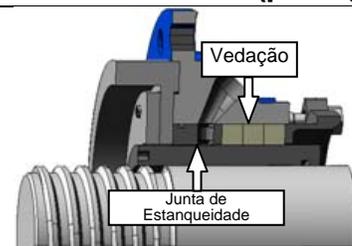
O design de Junta de Estanqueidade também se encontra disponível numa variação que incorpora a tecnologia **SpiralTrac®**. Isto permite que os débitos sejam reduzidos em 50% ou mais, permanecendo com um desgaste da manga e durabilidade da vedação aceitáveis.



Design de Descarga Para a Frente



Design KE



Design de Junta de Estanqueidade

### 9.2.1 Vedação da Caixa de Empanque

A vedação da caixa de empanque é o elemento de vedação real na maioria dos conjuntos de caixa de empanque. Sente uma fricção considerável e terá uma vida útil limitada. Os procedimentos de manutenção adequados são essenciais para evitar uma falha prematura, desgaste e corrosão nas peças próximas, contaminação da extremidade mecânica e uma paragem desnecessária. A seguir encontra-se uma introdução às bases de vedação. Consulte o seu Manual de Manutenção da Bomba GIW, o representante GIW e/ou o fornecedor de vedação para obter mais detalhes.

O tipo de vedação deve ser compatível com a sua aplicação de bombeamento. Isto inclui a pressão, a temperatura, o pH e os conteúdos sólidos. A qualidade da água de vedação também afecta a selecção de vedação. Consulte a Lista Técnica quanto ao tipo de vedação fornecido com a sua bomba ou contacte o seu representante GIW se for necessária uma mudança no tipo de vedação.

#### Resumo dos tipos de vedação GIW padrão:



**Tuf-Pak 100**  
Vedação de fibra digital impregnada com PTFE para um pH, pressão e temperatura moderada.



**Tuf-Pak 300**  
Fios de PTFE e poliimida de filamento contínuo para altas temperaturas ou pressão e ampla variedade de pH.



**Tuf-Pak 400**  
Partículas de grafite numa matriz de PTFE alargada para um serviço químico extremo e vedantes da prensa lubrificadas a massa lubrificante.



**Tuf-Pak 500**  
Partículas de grafite numa matriz de PTFE alargada mais tranças de cantos de aramida para a aplicação de alta pressão com água de vedação de fraca qualidade e/ou quente.



**Tuf-Pak 600**  
Núcleo de borracha de silicone resistente com fibra termoendurecível, resistente ao calor para a maioria das aplicações. Normalmente fornecido com os conjuntos "SpiralTrac®"

### 9.2.2 Conjunto da Caixa de Empanque

A caixa de empanque deve ser montada de modo a que torneira de água de vedação se encontre na linha central horizontal, ou junto à mesma. Isto irá posicionar os pernos de casquilho na posição de 9 horas e 3 horas para um acesso fácil em veios de pequeno tamanho. Tenha em consideração que as caixas de empanque pequenas possuem um entrada única enquanto as maiores possuem uma segunda porta que pode ser utilizada para um fluxo adicional ou instalar um bujão.

É proporcionada uma folga entre o encaixe da caixa de empanque e o pedestal para permitir a centralização da caixa de empanque para a manga do veio. Durante a instalação, o espaço de vedação deve ser igualado para 0,25 mm (0,010 pol.) em todos os locais antes de apertar totalmente as flanges da caixa de empanque.

Em alguns casos, pode ser fornecida uma placa de desgaste da caixa de empanque separada. Esta deve ser fixa no respectivo local com uma junta nova.

#### Atenção

Não centrar a caixa de empanque poderá resultar numa vida útil amplamente reduzida para a vedação e manga do veio.

### 9.2.3 Manutenção da Caixa de Empanque

- A caixa de empanque está equipada com orifícios roscados para água de vedação localizada a 180° à parte. Pode ser utilizada qualquer torneira. No entanto, a prática normal é a de captar água de vedação para ambas as torneiras.
- De modo a manter a caixa de empanque sem partículas abrasivas, o aperto da junta (452) e pressão da água de vedação devem ser ajustados para manter um pequeno fluxo de uma fuga morna ou fria da caixa de empanque. Se a fuga se tornar quente, a junta deve ser desapertada para permitir um fluxo maior. Se observar alguma nebulosidade na fuga, é necessária uma pressão de água superior.

- Para a lavagem da junta, utilize água limpa não agressiva não passível de formar depósitos e que não contenha sólidos suspensos. A rigidez média deve ser 5 com um pH > 8. Deve ser condicionado e neutro relativamente a corrosão mecânica.
- Uma temperatura de entrada de 10 °C – 30 °C (50 °F – 85 °F) deve produzir uma temperatura de saída máxima de 45 °C (115 °F) quando a junta se encontra correctamente ajustada.
- A pressão da água de vedação necessária para manter o funcionamento satisfatório da caixa de empanque irá variar com a pressão de funcionamento da bomba, propriedades da lama, condição da vedação e o tipo de caixa de empanque. Deve haver uma pressão de alimentação de 10 psi (0,7 bar) acima da pressão de descarga da bomba. Na maioria dos casos, podem ser realizados ajustes às pressões de alimentação com uma válvula manual e um indicador junto à caixa de empanque.

#### Opção de Controlo do Fluxo

- A caixa de empanque KE é um design de Baixo Fluxo e deve ser controlada quanto à pressão. O controlo do fluxo pode resultar na queimadura ou obstrução da vedação. O fluxo real numa caixa de empanque ajustada e mantida correctamente é consideravelmente inferior ao apresentado na Tabela.
- Normalmente, as caixas de empanque de design de Descarga Para a Frente e Junta de Estanqueidade são controladas quanto à pressão, mas o controlo de fluxo é uma opção. Os requisitos de água de vedação listados na tabela apresentam o fluxo potencial com a vedação gasta.
- O controlo do fluxo pode ser conseguido de diferentes formas. Uma bomba de Deslocamento Positivo que fornece o volume correcto pode ser utilizada com uma válvula "pop-off" ou de segurança de modo a que a pressão de purga nunca exceda os 10 psi (0,7bar) acima da Pressão Máxima de Funcionamento da bomba. Se a alimentação de água for adequada, instale um fluxómetro e válvulas reguladoras na linha. Recomenda-se uma válvula de refluxo para impedir o fluxo invertido se a pressão da bomba exceder a pressão de alimentação. Todos os componentes devem possuir valores de pressão adequados. Verifique se os componentes funcionam com o volume, a pressão e a qualidade da água fornecida para a caixa de empanque.
- Para um melhor desempenho, cada bomba deve ser ajustada para um consumo de água mínimo enquanto continua a proporcionar uma taxa de gotejamento adequada. À medida que o volume de água é reduzido, será necessário desapertar ligeiramente a junta da caixa de empanque para manter a taxa de gotejamento correcta. Isto garantirá uma descarga adequada enquanto se limita a utilização de água. A temperatura da água que sai da caixa de empanque pode ser um melhor indicador do que a "taxa de gotejamento" ou volume. Isto deve estar a uma temperatura que seja confortável para a lavagem manual, o que indica que a vedação não está sobreaquecida.

#### Requisitos de Água de Vedação Máxima da Caixa de Empanque

- Para uma pressão alta, quente ou outras condições de serviço graves, recomenda-se a utilização de uma combinação opcional de anel de lanterna/junta de estanqueidade em vez do anel de lanterna padrão e do primeiro anel de vedação. Os requisitos de água para esta opção estarão a meio entre as configurações de descarga para a frente e KE apresentadas na tabela abaixo.
- Para aplicações da prensa, a caixa de empanque utilizada deve ser do tipo "KE" (baixo fluxo) com um anel de vedação entre o anel de lanterna e o fluido bombeado. Todos os anéis de vedação devem possuir um bom revestimento com massa lubrificante à prova de água durante a montagem.

Tamanho do Veio	Tipo de Caixa de Empanque							
	KE Padrão		Descarga Para a Frente (Não padrão)		Junta de Estanqueidade		*SpiralTrac	
	L/seg.	(gpm)	L/seg.	(gpm)	L/seg.	(gpm)	L/seg.	(gpm)
35mm	0.09	(1.4)	0.44	(7.0)	0.18	(2.8)	0.09	(1.4)
50mm	0.11	(1.7)	0.54	(8.5)	0.21	(3.4)	0.10	(1.7)
70mm	0.15	(2.4)	0.76	(12.0)	0.30	(4.8)	0.15	(2.4)
100mm	0.20	(3.1)	0.98	(15.5)	0.39	(6.2)	0.19	(3.1)
125mm	0.23	(3.7)	1.17	(18.5)	0.47	(7.4)	0.23	(3.7)

\*Opção não padrão

### 9.3 Vedante da Prensa

Os vedantes da prensa são utilizados em aplicações de bomba onde está prontamente disponível água de descarga sem ou com vedação limitada ou onde não é compatível com o fluido de processo. Um segundo rotor rotativo que se encontra numa caixa separada cria uma pressão inferior na zona de vedação da caixa de empanque. Isto permite que a manga do veio seja lubrificada a massa lubrificante com compressão de vedação apenas suficiente para vedar a bomba.

Ao contrário dos vedantes mecânicos, as prensas devem ser cuidadosamente seleccionadas para cada aplicação e condições de funcionamento específicas. As prensas requerem uma capacidade adicional do accionador, que deve ser levada em conta durante a selecção do motor. As mudanças da carga, fluido, velocidade da bomba, sólidos de processo ou nível do cárter após a instalação da bomba pode afectar a funcionalidade de um sistema de vedação da prensa.

Os procedimentos de funcionamento, ajuste e instalação correctos são extremamente críticos para o funcionamento correcto e durabilidades desses vedantes. Testes abrangentes mostraram que as seguintes directrizes podem ajudar a manter o sistema da prensa a funcionar correctamente enquanto prolonga a durabilidade dos componentes de desgaste. Recomenda-se uma análise de engenharia adicional para o funcionamento da prensa fora destas directrizes.

**Tamanho da partícula** – O D50 deve ser mantido entre 200 e 1500 microns.

**SG da Lama** – A Gravidade Específica da lama deve permanecer abaixo de 1,35.

**Sólidos** – As lamas que possam depositar em escala nas superfícies da bomba devem ser evitadas.

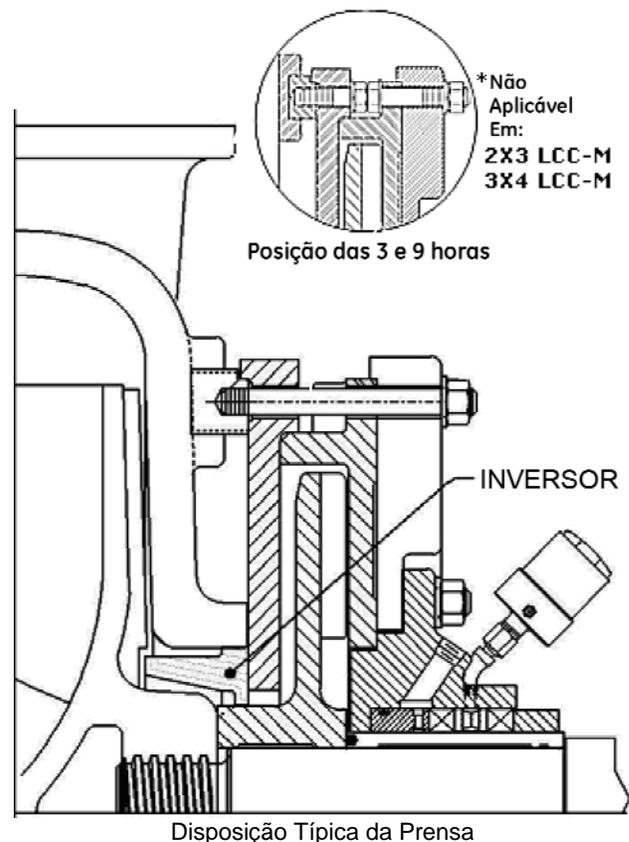
**Débito** – Permanece entre 0,5 e 1,3 vezes o Melhor Ponto de Eficácia ( $Q_{BEP}$ ).

**Descarga** – Os sólidos no fluxo de processo podem precipitar-se a sair quando a bomba pára e acumular-se na câmara da prensa. Ao longo do tempo, isto reduz a eficácia e acelera o desgaste. O sistema deve ser sempre purgado com água limpa durante, pelo menos, 15 minutos antes de parar a bomba. Iniciar o sistema em água limpa ajudará a prensa a deslocar os sólidos. Para aplicações em que a acumulação precipitada na câmara da prensa é inevitável, poderá ser necessário utilizar água de descarga com vedação.

Quando a caixa de empanque não possui água de descarga, a vedação deve ser lubrificada com massa lubrificante ou óleo. Recomenda-se a vedação de grafite, tal como Tuf-Pak 400. Estão disponíveis distribuidores de massa lubrificante manuais ou automáticos, dependendo da aplicação. Torcer a tampa em unidades manuais irá aplicar uma pequena quantidade de massa lubrificante na vedação. Estas são reabastecidas ao remover a tampa e ao vedar a tampa com lubrificante. Os lubrificadores automáticos utilizam um pistão accionado por mola para manter um fornecimento constante de massa lubrificante. Estes são reabastecidos ao ligar uma pistola de massa lubrificante no encaixe que se encontra na parte lateral da unidade. Tenha em consideração que as temperaturas extremas podem alterar a quantidade de lubrificante fornecido para a vedação e devem ser levadas em consideração. Estão disponíveis molas para o lubrificador automático com três diferentes níveis de tensão para controlar o fluxo de massa lubrificante.

As novas bombas da prensa estão equipadas com um anel de desvio pressionado na zona do cubo da caixa da bomba. Isto age como um deflector para ajudar a reduzir a quantidade de sólidos que entram na câmara de vedação. O desviador pode ser encomendado como uma peça de serviço e integrado nas unidades prévias. Para a instalação do desviador, consulte o suplemento 11.4.

É importante operar a bomba da prensa com limites de velocidade e condições de funcionamento especificadas nos parâmetros de design originais. Amplas variações no débito e sólidos pode permitir a acumulação de partículas na câmara da prensa, o que poderá resultar na obturação ou falha prematura do componente. Qualquer mudança nas condições de funcionamento deve ser discutida com o seu representante GIW/KSB de modo a estabelecer se as novas condições são adequadas para o equipamento.



### 9.3.1 Montagem da Prensa

#### Para Bombas 2x3 e 3x4 LCC-M

- Antes de montar a prensa (23-15), é colocada uma junta de aramida (400.31) de 0,5 mm (0,020 pol.) entre a manga do veio e a prensa para evitar o descaramento e garantir a facilidade de remoção. A junta deve ser instalada seca, sem massa lubrificante.
- Monte a caixa da prensa (10-7) no pedestal utilizando dois parafusos sobresselentes (não fornecidos) a 180 graus de cada um para a manter temporariamente no local correcto.
- Após a montagem da prensa, que é um encaixe de fecho deslizante no veio, ajuste o conjunto da chumaceira para a extremidade de accionamento até a prensa começar a friccionar na caixa da prensa. Depois desloque-a em direcção à extremidade da bomba cerca de 1,0 mm (0,4 pol.). Este é um ajuste preliminar. O ajuste final será realizado após a montagem da secção húmida estar concluída.
- Monte a placa da prensa (16-4) ao mesmo tempo da montagem do escudo e da caixa ao introduzir os pernos no escudo ou caixa e permitindo que a placa da prensa repouse e seja suportada pelos pernos.



Se tentar montar a placa da prensa sem o suporte dos pernos da caixa ou do escudo, não ficará correctamente suportada e poderá cair sem aviso.

#### Para Bombas LCC-R, LCC-H e todas as outras LCC-M

- Antes de montar a prensa (23-15), é colocada uma junta de aramida (400.31) de 0,5 mm (0,020 pol.) entre a manga do veio e a prensa para evitar o descaramento e garantir a facilidade de remoção. A junta deve ser instalada seca, sem massa lubrificante.
- Monte a caixa da prensa (10-7) no pedestal utilizando dois parafusos sextavados (901.13) nas posições de 3 e 9 horas com as cabeças dos parafusos na parte lateral da caixa da prensa.
- Após a montagem da prensa, que é um encaixe de fecho deslizante no veio, ajuste o conjunto da chumaceira para a extremidade de accionamento até a prensa começar a friccionar na caixa da prensa. Depois desloque-a em direcção à extremidade da bomba cerca de 1,0 mm (0,4 pol.). Este é um ajuste preliminar. O ajuste final será realizado após a montagem da secção húmida estar concluída.
- Monte a placa da prensa (16-4) no escudo utilizando dois parafusos sextavados (901.14) nas posições de 3 e 9 horas. Monte a placa da prensa e o escudo na caixa da prensa e no pedestal ao introduzir os pernos nas restantes posições de pernos. Os parafusos sextavados nas posições de 3 e 9 horas não devem ser removidos ou substituídos por pernos.



Se tentar montar a placa da prensa sem o suporte dos pernos da caixa ou do escudo, não ficará correctamente suportada e poderá cair sem aviso.

### 9.3.2 Desmontagem da Prensa

#### Para Bombas 2x3 e 3x4 LCC-M

- Após suportar o escudo da bomba, retire as porcas dos quatro pernos (902.10) que seguram o escudo no respectivo local.
- Desmonte o escudo e a placa da prensa (16-4) em conjunto, permitindo que a caixa da prensa repouse e seja suportada por 4 pernos.
- Consulte a secção "Remoção da Prensa" que se encontra abaixo.

#### Para Bombas LCC-R, LCC-H e todas as outras LCC-M

- Após suportar o escudo da bomba, retire as porcas dos seis pernos (902.10) que seguram o escudo no respectivo local. Isto exclui os parafusos sextavados nas posições de 3 e 9 horas que suportam a placa da prensa no escudo (901.14) e a caixa da prensa no pedestal (901.13).
- Desmonte o escudo e a placa da prensa (16-4) em conjunto.



Se não for removida da forma indicada acima, a placa da prensa poderá cair sem aviso após o escudo ser removido.

#### Remoção da Prensa

- Antes de remover a prensa, certifique-se de que os 2 parafusos nas posições de 3 e 9 horas (901.13) que seguram a caixa da prensa (10-7) no pedestal da bomba não foram removidos.
- **Para 2x3 e 3x4 LCC-M**, utilize dois dos orifícios que permanecem livres e dois parafusos sobresselentes (não incluídos) para segurar a caixa da prensa (10-7) no pedestal da bomba.



Se não for segura da forma indicada acima, a caixa da prensa poderá cair sem aviso após a prensa ser removida.

- A prensa (23-15) poderá ser agora removida do veio. O encaixe desta peça é semelhante ao de uma manga do veio (um encaixe de fecho deslizante). Se necessário, a caixa da prensa poderá ser desapertada do pedestal, suportada conforme necessário e utilizada para aplicar pressão na prensa de modo a forçar a mesma a sair do veio. Esta pressão deve ser aplicada em diversos pontos ao redor da caixa da prensa para impedir uma carga desigual e uma quebra potencial das peças de ferro duro.

---

**9.3.3 Folga do Funcionamento da Prensa**

O seguinte procedimento é recomendado para a otimização do desempenho da prensa ou para a definição de folgas em bombas que possuam peças gastas:

1. Com o separador/placa de aspiração removido, ajuste o conjunto da chumaceira para a extremidade da bomba até que a superfície posterior da prensa comece a friccionar na placa da prensa.
2. Monte um indicador para indicar o movimento axial do conjunto da chumaceira do cartucho e coloque o indicador em zero nesse momento.
3. Agora, ajuste o conjunto da chumaceira para a extremidade de accionamento (ou motor) até as pás da prensa começarem a friccionar na caixa da prensa, ou o rotor começar a friccionar no lado do cubo do escudo da bomba, o que acontecer primeiro.
4. Ajuste o conjunto da chumaceira para a extremidade da bomba novamente em cerca de 1,0 mm (0,04 pol.) para proporcionar uma folga do funcionamento da prensa mínima. Se for pretendida uma otimização do desempenho da prensa, bloqueie o ajuste nesse local
5. Volte a montar a placa de aspiração e verifique a folga do rotor ao separador. Se não otimizar as folgas da prensa, defina as folgas do rotor conforme detalhado na secção "Ajuste Axial da Caixa da Chumaceira". Não permita que o indicador se aproxime mais do que 1,0 mm (0,04 pol.) da definição de zero original ou poderá ocorrer fricção na prensa. Se necessário, considere a utilização de um espaçador conforme mencionado no passo 4.

## 10 Secção Húmida

### 10.1 Visão Geral da Secção Húmida

#### 10.1.1 Caixa da Bomba

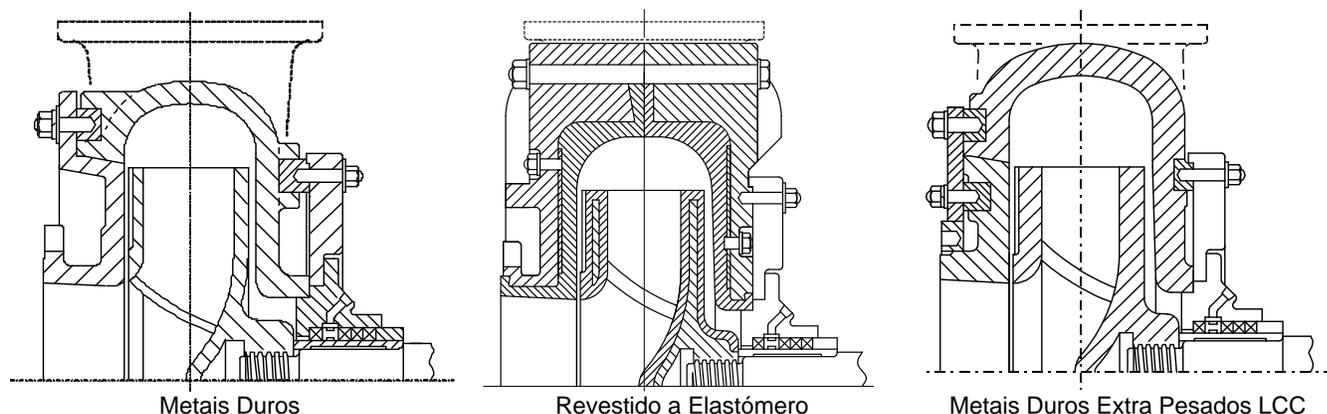
Existem três configurações gerais disponíveis:

1 *Metais Duros*. Caixa de parede simples, separador de aspiração e do rotor de ferro fundido branco com alto teor de cromo. Adequado para cabeças de alta taxa de descarga, todas as partículas aumentam até ao máximo da passagem esférica e lamas ligeiramente corrosivas. Materiais personalizados disponíveis para lamas altamente corrosivas.

2 *Revestido a Elastómero*. Construção de separação radial com revestimento exterior de ferro dúctil e separações interiores moldadas a elastómero. Rotor de ferro fundido branco com alto teor de cromo ou poliuretano. Para cabeças de taxa de descarga média, bom para partículas médias e lamas altamente corrosivas.

3 *Metais Duros Extra Pesados* Similar à versão dos metais duros, mas com secções e hidráulicas mais pesadas ideais para os trabalhos de lama mais duros. Capacidade de pressão de dois estágios. Disponível nos tamanhos LCC 150 - 500 e superior.

Todas as caixas carregam padrões de aparafusamento da flange ANSI de 125 libras. Estão disponíveis adaptadores para conversão para flanges DIN.



#### 10.1.2 Forma do Rotor

Todos os rotores padrão têm um design de 3 pás com cobertura fechada. Designs de cobertura aberta e número alternativo de pás estão disponíveis em alguns tamanhos.

### 10.2 Desmontagem da Secção Húmida



**Consulte a Secção 2.9 "Segurança da Montagem e Desmontagem" antes de utilizar a bomba**



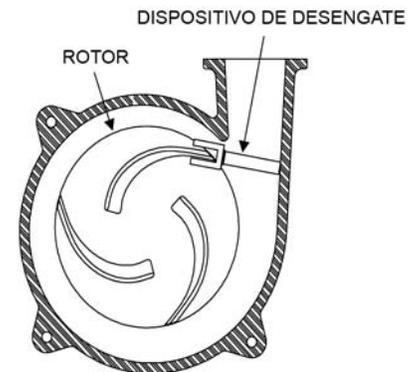
Não aplique calor no cubo ou nariz do rotor devido à cavidade vedada no nariz do rotor.  
**PERIGO DE EXPLOSÃO!**

#### 10.2.1 Remoção do Rotor

Durante o funcionamento normal, o rotor aperta-se firmemente no vedante através do binário aplicado. Um binário estável ou um abalo de torção moderado, mas súbito, é normalmente necessário para desencaixar o rotor. São possíveis vários métodos para alcançar este fim. Um dos métodos mais fáceis está descrito abaixo. Para encomendar os dispositivos de desengate, contacte o seu representante GIW/KSB. Forneça o número do seu conjunto da bomba com a sua ordem de encomenda para assegurar que recebe a peça correcta.

### 10.2.2 Dispositivo de Desengate do Rotor

- Rode a unidade do rotor até que a ponta de uma das lâminas fique virada para o ponto de descarga da bomba.
- Insira o desengate através do olhal do rotor e anexe ao bordo de fuga da lâmina direccionada para a descarga.
- Rode o veio na direcção oposta da normal, utilizando a polia da bomba ou uma chave de fendas.
- Para uma fácil remoção do rotor, as roscas do veio devem ser revestidas com compostos antiaderentes durante a remontagem. Devem ser usadas duas juntas de papel de aramida entre a manga do veio e o rotor.



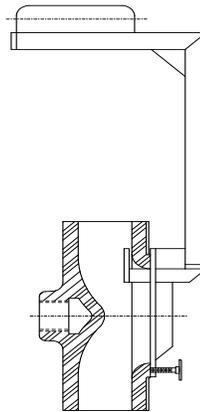
Dispositivo de Desengate do Rotor

### 10.2.3 Armação de Elevação do Rotor

- Para a remoção ou instalação do rotor, agarre o rotor pelo olhal de aspiração. O rotor pode ser nivelado ao rodar o parafuso de ajuste, o qual está próximo do nariz do rotor. Isto é especialmente útil durante a reinstalação.
- Para a remoção do rotor, certifique-se de que o cabo de elevação está apertado antes de desapertar as roscas.



Não remova, levante, mova ou reinstale o rotor sem usar devidamente uma armação de elevação do rotor recomendada.



Armação de Elevação do Rotor

### 10.2.4 Remoção da Caixa

Recomenda-se que, pelo menos, dois pontos de elevação sejam utilizados quando mover a caixa da bomba. Isto permite maior segurança e controlo do componente. Quando for aplicável, as caixas de bomba GIW são fornecidas com cavilhas de olhal de gesso para este propósito. Tenha em consideração que, se o gancho não servir para a cavilha de olhal, deve instalar um engate apropriado. Outro ponto de elevação apropriado é uma corrente segura à volta da flange de descarga, tendo cuidado para não danificar os parafusos da flange.

### 10.2.5 Remoção do Separador de Elastómero

A maioria dos separadores encaixam-se facilmente nas caixas. São proporcionados dois orifícios de contacto roscados a 180 graus nas caixas para auxiliar a remoção. Se a reutilização dos separadores estiver prevista, deve ter-se cuidado para empurrar uniformemente os separadores de modo a impedir que a placa de apoio de aço dobre.

## 10.3 Montagem da Secção Húmida



**Consulte a Secção 2.9 "Segurança da Montagem e Desmontagem" antes de utilizar a bomba**

### 10.3.1 Montagem da Manga do Veio

- É possível aplicar uma camada leve de antiaderente no interior da manga do veio
- Não permita que os compostos antiaderentes entrem em contacto com qualquer uma das faces axiais da manga do veio, incluindo o rotor em contacto com a face e a face em contacto com o rebaixo do veio.
- Aquando da instalação da manga do veio, pare quando a face do anel de desengate e a face da manga do veio estiverem cerca de 1 pol. afastada. Inspeccione as faces de modo a certificar-se de que continuam limpos e sem massa lubrificante. Se houver massa lubrificante, as faces devem ser limpas antes da manga deslizar para o respectivo local.

- Em muitos casos, haverá um O-ring que deve ser colocado primeiro no veio. À medida que a manga do veio é empurrada para a respectiva posição, este O-ring deve ser completamente forçado para a reentrância da manga do veio.

### 10.3.2 Montagem da Caixa

- O alinhamento da caixa da bomba com a extremidade mecânica é obtido através de um encaixe existente no pedestal. Para o melhor desempenho de eficácia e desgaste, é essencial que a caixa esteja totalmente assente neste encaixe.
- Certifique-se de que é instalada a junta correcta entre a caixa e o pedestal antes da instalação.
- No caso da bomba LCC-R revestida a elastómero, o próprio separador forma o vedante. Consulte a secção abaixo para obter informações adicionais.

### 10.3.3 Secção Húmida Revestida a Elastómero

- Assente firmemente os separadores nas caixas de metal utilizando um macete de borracha, se necessário. Para assentar o separador do lado de aspiração, utilize um reforço de madeira e amplos ganchos em C, ou deite o separador, com a flange virada para cima, num reforço de madeira e baixe a caixa de metal até ao mesmo, permitindo que o peso da caixa assente no separador. Assente as flanges de elastómero nas respectivas ranhuras utilizando uma ferramenta romba, se necessário.
- O encaixe de fecho dos separadores, apesar de requerer algum esforço aquando da montagem, irá finalmente garantir um melhor suporte do separador e uma maior durabilidade de desgaste. Se pretendido, poderá ser utilizado sabão líquido para lubrificar os separadores durante a montagem.

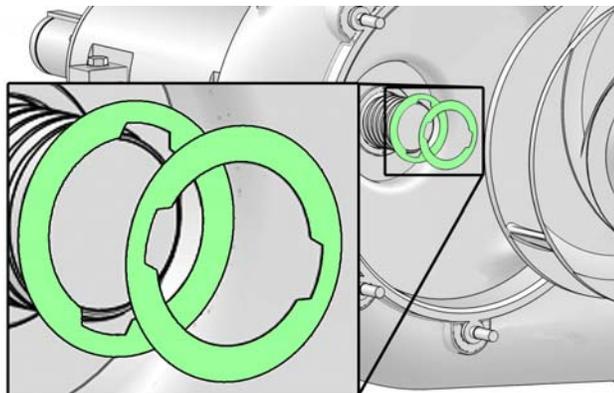
#### Atenção

Não utilize produtos à base de petróleo para lubrificar os separadores, uma vez que podem resultar na degradação do elastómero.

- Antes de montar as metades da caixa em conjunto, verifique o encaixe dos separadores na caixa de modo a garantir que estão correctamente assentes, principalmente nas zonas de aspiração, do cubo e da flange de descarga. A folga que permite um reajuste limitado das peças foi proporcionada nos orifícios através dos quais os pernos do separador sobressaem.
- Quando aparafusar as caixas em conjunto, certifique-se de que os separadores permanecem alinhados uns com os outros no respectivo perímetro externo, principalmente na zona de descarga. Poderão ocorrer inchaços na junta da flange de descarga. Estes poderão ser removidos e a superfície de vedação repostada quanto ao nivelamento através de um leve polimento com uma lixa áspera ou uma mó. Se pretender, poderão ser aplicadas juntas de borracha em ambas as flanges de descarga e aspiração, apesar de tal normalmente não ser necessário.
- Também poderão ocorrer alguns inchaços no interior da caixa entre os separadores. Isto é normal e não afecta o desempenho.

### 10.3.4 Instalação do Rotor

- Revista fortemente as roscas do veio com compostos antiaderentes. **Não** revista as faces da manga do veio que entram em contacto com o rotor e o degrau no veio.
- São colocadas **duas** juntas de aramida (400.10) de 0,5 mm (0,020 pol.) entre a manga do veio e a face do cubo do rotor para evitar o descaramento e para garantir uma facilidade de remoção do rotor. Escalone as juntas de modo a que não se encontrem alinhadas. As juntas devem ser instaladas secas, sem massa lubrificante.
- Aparafuse totalmente o rotor com a mão. Com maiores tamanhos, poderá ser conveniente manter o rotor estacionário enquanto roda o veio. Estão disponíveis dispositivos de elevação do rotor para ajudar nesta operação.
- Quando a montagem da bomba estiver concluída, verifique o rotor quanto à folga da placa de desgaste de aspiração e ajuste, se necessário (consulte a secção Ajuste Axial da Caixa da Chumaceira).

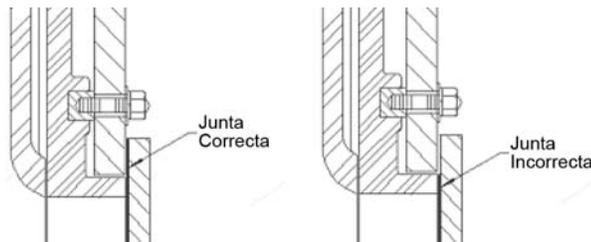


Instalação da Junta do Rotor Escalonado

### 10.3.5 Separador e Placa de Aspiração (apenas LCC-H)

- Aparafuse o separador de aspiração na placa de aspiração e instale o O-ring antes de montar a caixa.

- Após a montagem, o separador de aspiração deve sobressair aproximadamente 1,0 mm (0,04 pol.) da placa de aspiração na ligação da flange de aspiração. Isto é normal e oferece a superfície de vedação para a tubagem de aspiração.
- É importante que não seja aplicada força excessiva no separador ao utilizar uma flange de face elevada ou uma junta que apenas cubra a saliência do separador. Em geral, recomenda-se a utilização de uma flange de face completa e uma junta de face completa para ligar a tubagem de aspiração.



Instalação correcta da junta da flange de aspiração

#### 10.4 Definição da Abertura do Nariz

De modo a maximizar o desempenho da sua bomba, a folga entre a face de aspiração do rotor e o separador de aspiração deve ser ajustado para um mínimo admissível dependendo do tamanho e tipo de conjunto da chumaceira. Tal é realizado ao deslocar o conjunto da caixa da chumaceira com o parafuso de ajuste.

- Antes de ser possível avançar com o ajuste, a secção húmida da bomba deve estar completamente montada.
  - As Caixas de Empanque poderão ser embalados antes ou depois do procedimento de ajuste.
  - O conjunto axial do vedante mecânico deve ser mantido até o ajuste estar concluído.
- Certifique-se de que todos os parafusos que seguram a caixa da chumaceira estão ligeiramente soltos
- Desloque o conjunto da chumaceira para a extremidade do rotor através do parafuso de ajuste até o rotor começar a friccionar o separador de aspiração. É útil rodar lentamente o rotor durante este procedimento.
- Inverta o parafuso de ajuste até a folga entre o rotor e o separador de aspiração se encontre nos valores recomendados conforme apresentado abaixo.
- Assim que a folga estiver correcta, aperte os parafusos que seguram a caixa da chumaceira de acordo com os requisitos da Secção 8.4 "Montagem do Conjunto da Chumaceira" e volte a verificar a folga.
- Assim que a folga estiver correcta, aperte ligeiramente os parafusos dos quatro ganchos da caixa da chumaceira à mão, certificando-se de que é mantido um contacto correcto nos quatro locais. Em seguida, aperte completamente os parafusos de acordo com os requisitos da Secção 8.4 "Montagem do Conjunto da Chumaceira" e volte a verificar a folga.
- Finalmente, bloqueie com firmeza a porca e o parafuso de ajuste em conjunto na aba da caixa da chumaceira.

#### Atenção

O movimento final da caixa da chumaceira durante o ajuste deve ser sempre afastado da extremidade do rotor, conforme descrito acima. Isto garante que as roscas do parafuso de ajuste não terão qualquer folga aquando de uma carga de impulsos na direcção frontal que a bomba irá gerar durante o funcionamento. É principalmente importante que esta convenção seja seguida aquando da utilização de um vedante mecânico ou aquando da aplicação de um conservante nos selins de suporte do pedestal e caixa da chumaceira.

#### Atenção

O aperto correcto dos ganchos da caixa da chumaceira e da porca de ajuste é essencial para impedir o movimento do conjunto rotativo durante o funcionamento. Se não o fizer poderá resultar numa vibração grave e em danos para todos os componentes da bomba.

Tamanho do Veio	Abertura do Nariz do Rotor	
	polegadas	(mm)
Todos os Tamanhos	0.010	(0.25)

## 11 Trabalho com Ferramentas

### 11.1 Requisitos de Binário

- Algumas peças da bomba podem necessitar de requisitos especiais de binário
  - Para apertar parafusos de pressão na chumaceira veja a Secção 8.4 "Montagem da Chumaceira".
  - Se a bomba estiver equipada com um anel de desengate do rotor, veja 10.3 "Montagem da Secção Húmida" para os requisitos do binário.
  - Se a bomba estiver equipada com um vedante mecânico, veja o Manual do Vedante Mecânico para os requisitos de binário.
  - O binário de aperto tem de ser medido com precisão de modo a obter a devida força de travamento. O uso de chaves hidráulicas é recomendado dado que estas ferramentas podem ser calibradas para produzirem a precisão necessária.
- Não são necessários mais requisitos especiais de binário para as restantes porcas e parafusos, a não ser que sejam requisitados especialmente no projecto. As porcas e parafusos para os quais o binário não esteja especificado devem ser apertados suficientemente para assegurar uma acoplação firme de acordo com as práticas de boa manutenção. É recomendado o uso de uma chave de impacto pneumática para parafusos com mais de uma polegada (25 mm) de diâmetro.
- Os parafusos devem estar lubrificados para assegurar uma boa manutenção. Compostos antiaderentes são preferíveis, mas bem oleados também é aceitável.

### 11.2 Stock de Peças Sobresselentes

Devido à acção erosiva da lama, muitos dos componentes da secção húmida da bomba podem necessitar de serem substituídos durante a manutenção normal. A inspecção ou revisão dos componentes mecânicos pode também necessitar de substituir certas peças.

As seguintes são listas de peças recomendadas (sempre que forem aplicáveis) para ter à mão para na manutenção e inspecção normais. A quantidade de peças mantidas armazenadas dependerá da gravidade do trabalho das lamas e do número de unidades em operação. As práticas de manutenção também podem favorecer manter subconjuntos completamente construídos ou bombas completas à mão em alguns casos. Experiência anterior em deveres similares muitas vezes fornece a melhor experiência. Em caso de dúvida, contacte o seu representante GIW/KSB para recomendações específicas.

#### Peças Sobresselentes para Comissionamento

- Juntas para todo o equipamento
- Fechos da Secção Húmida
- Manga do veio com juntas & o-rings
- Montagem do anel de desengate do rotor
- Equipamento do anel de desengate do rotor
- Vedante Mecânico com adaptadores & juntas

#### Peças Sobresselentes de Operação incluem Peças Sobresselentes para Comissionamento mais

- Conjunto adicional de juntas para todo o equipamento
- Caixa da Bomba
- Rotor
- Revestimentos Laterais

#### Conjunto da Chumaceira

- Chumaceiras
- Kit de Juntas da Chumaceira
- Lubrificação da Chumaceira

#### Vedante Mecânico

- Manga do Veio
- Anel Vedante do Retentor do Veio
- Vedação da Caixa de Empanque
- Vedantes Mecânicos Adicionais
- Placa de Vedação ou Vedantes de Binário Opcionais

## 12 Resolução de Problemas

A bomba tem um caudal insuficiente	O motor está em sobrecarga	Pressão de descarga excessiva	Aumento na temperatura da chumaceira	Fuga na bomba	Fuga excessiva no retentor do veio	Vibração durante o funcionamento da bomba	Temperatura da bomba aumenta excessivamente	Causa	Resolução Para mais informações, consulte o Apoio Técnico da GIW em: <a href="http://giwindustries.com">giwindustries.com</a>
♦	♦	♦			♦	♦	♦	Descarga bloqueada ou tubagem de aspiração. <b>ATENÇÃO: A bomba não deve funcionar com a tubagem bloqueada. Perigo de explosão devido ao aquecimento do líquido e sobrepessão da bomba.</b>	Remover o bloqueio ou abrir a válvula. Se não for possível desbloquear a tubagem imediatamente, a bomba tem de ser desligada imediatamente.
♦	♦							A carga do sistema é maior do que o esperado.	Procure por obstrução inesperada, linha colapsada ou uma válvula fechada parcialmente. Verifique os cálculos do sistema. Pode ser necessário fazer ajustes ao design do sistema e/ou às condições de funcionamento da bomba.*
			♦			♦	♦	Funcionamento com fluxo baixo.	Aumente o fluxo. Geralmente, o funcionamento abaixo dos 30% da melhor eficiência de fluxo não é recomendado.
	♦						♦	A carga do sistema é menos do que a esperada, levando a fluxo excessivo.	Pode ser necessário fazer ajustes ao design do sistema e/ou às condições de funcionamento da bomba.*
♦						♦	♦	A bomba e a tubagem não estão devidamente ventiladas ou preparadas.	Ventilar e /ou preparar
♦							♦	Excesso de ar ocluso no líquido.	Melhore o design do cárter para evitar que chegue ar à bomba. Considere um design de uma bomba de espuma se o ar não puder ser evitado.
♦					♦	♦	♦	Bloqueio parcial do rotor.	Remova o bloqueio. Repare que o bloqueio poderá ser drenado de volta para o cárter após o encerramento.
			♦		♦	♦		Vibrações de ressonância na tubagem.	Verifique as ligações da tubagem e a montagem da bomba. Se necessário, reduza as distâncias ou modifique os suportes da tubagem.
♦					♦	♦	♦	Altura de aspiração disponível (NPSH insuficiente )	Verifique o nível do cárter. Aumente caso seja necessário. Abra totalmente todas as válvulas na linha de aspiração. Verifique os cálculos da perda de fricção na linha de aspiração. Altere o design caso seja necessário.*
♦								Densidade ou viscosidade do fluido bombeado é maior do que o esperado.	Pode ser necessário fazer ajustes ao design do sistema e/ou às condições de funcionamento da bomba.*
	♦	♦						A velocidade é demasiado alta.	Reduza a velocidade.
				♦	♦	♦		Peças gastas. Parafusos, vedantes ou juntas soltos.	Procure peças gastas. Substitua conforme seja necessário. Aperte os parafusos e/ou ajuste os vedantes e juntas caso seja necessário.
						♦		Material enviado incorrecto ou ajustamento ou... Pressão do selo hidráulico incorrecta (demasiado alta ou baixa).	Corrija o ajustamento. Substitua as peças conforme seja necessário. (Veja o Artigo Técnico da GIW sobre este assunto.)
			♦		♦	♦		A unidade está desalinhada.	Verifique o acoplamento. Realinhe caso seja necessário.
			♦					Falha na chumaceira.	Substitua as chumaceiras. Verifique o lubrificante para alguma contaminação. Inspeccione e repare os vedantes da chumaceira conforme seja necessário. Contacte o centro de assistência técnica da GIW para serviços de reconstrução de fábrica.
			♦					Quantidade de lubrificante insuficiente ou excessiva ou lubrificante indevido.	Corrija de acordo com as recomendações do manual de manutenção.
			♦					Condições ambientais quentes e isoladas	Remova o isolamento e/ou a sujidade do conjunto da chumaceira.



---

NOTAS

---

## Esquema Geral com Lista de Componentes

Montagem da bomba, lista de material e outros esquemas ou instruções relevantes para cada ordem serão anexadas na parte traseira deste manual.