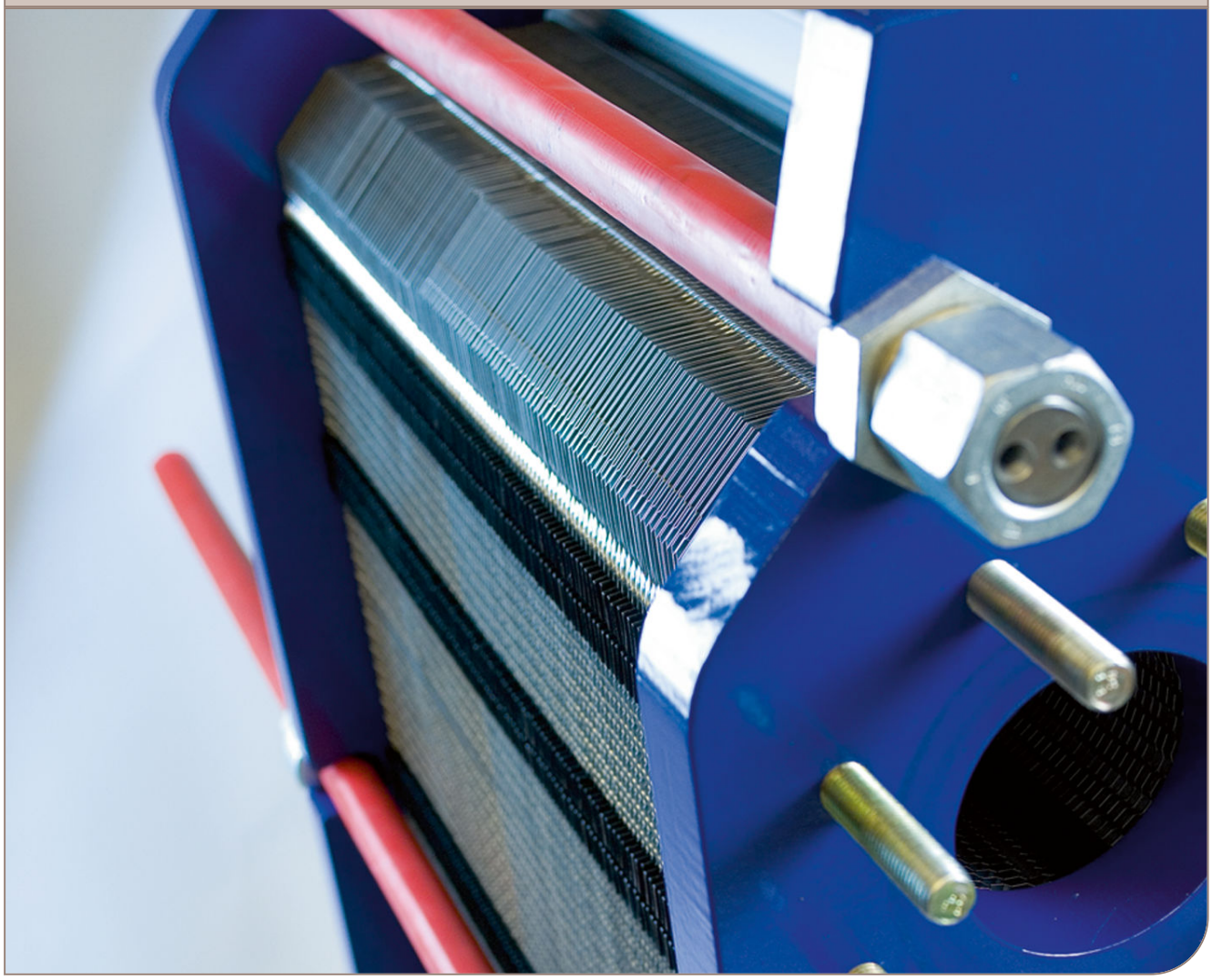
Permutadores de calor placa-e-chassis com junta

Linha industrial — M3, M6, M10, T2, T5, T6, T8, T10, TL3, TL6, TS6



Manual de Instruções

Lit. Code 200000279-1-PT

Publicado por
Alfa Laval Lund AB
Box 74
Visita: Rudeboksvägen 1
226 55 Lund, Sweden
+46 46 36 65 00
+46 46 30 50 90
info@alfalaval.com

The original instructions are in English

© Alfa Laval Corporate AB 2019-04

Este documento e os seus conteúdos estão sujeitos ao direito de autor e a outros direitos de propriedade intelectual pertencentes à Alfa Laval Corporate AB. Nenhuma parte deste documento pode ser copiada, reproduzida ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio ou para qualquer fim, sem a prévia autorização expressa e por escrito da Alfa Laval Corporate AB. As informações e os serviços fornecidos neste documento são para benefício e serviço do utilizador, e nenhuma declaração ou garantia são feitas sobre a exatidão ou adequação desta informação e destes serviços para qualquer finalidade.Todos os direitos reservados.

English

Download local language versions of this instruction manual from www.alfalaval.com/gphe-manuals or use the QR code

български

Изтеглете версиите на това ръководство за употреба на местния език от www.alfalaval.com/gphe-manuals или използвайте QR кода.

Český

Stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu k obsluze z www.alfalaval.com/gphe-manuals nebo použijte QR kód.

Dansk

Hent lokale sprogversioner af denne brugervejledning på www.alfalaval.com/gphe-manuals eller brug QR-koden.

Deutsch

Sie können die landessprachlichen Versionen dieses Handbuch von der Website www.alfalaval.com/gphe-manuals oder über den QR-Code herunterladen.

ελληνικά

Πραγματοποιήστε λήψη εκδόσεων του παρόντος εγχειριδίου οδηγιών σε τοπική γλώσσα από το www.alfalaval.com/gphe-manuals ή χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR.

Español

Descárguese la versión de este Manual de instrucciones en su idioma local desde www.alfalaval.com/gphe-manualso utilice el código QR.

Eesti

Selle kasutusjuhendi kohaliku keele versiooni saate alla laadida lingilt www.alfalaval.com/gphe-manuals või kasutades QR-koodi.

Suomalainen

Laitaa tämän käyttöohjeen suomenkielinen versio osoitteesta www.alfalaval.com/gphe-manuals tai QR-koodilla.

Français

Téléchargez des versions de ce manuel d'instructions en différentes langues sur www.alfalaval.com/gphe-manuals ou utilisez le code QR.

Hrvatski

Preuzmite lokalne verzije jezika ovog korisničkog priručnika na poveznici www.alfalaval.com/gphe-manuals ili upotrijebite QR kod.

Magyar

Az Ön nyelvére lefordított használati útmutatót letöltheti a www.alfalaval.com/gphe-manuals weboldalról, vagy használja a QR-kódot.

Italiano

Scarica la versione in lingua locale del manuale di istruzioni da www.alfalaval.com/gphe-manuals oppure utilizza il codice QR.

日本の

www.alfalaval.com/gphe-manuals からご自分の言語の取扱説明書 をダウンロードするか、QR コードをお使いください。

한국의

www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 이 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드하거나 QR 코드를 사용하십시오.

Lietuvos

Lejupielādējiet šīs rokasgrāmatas lokālo valodu versijas no vietnes www.alfalaval.com/gphe-manuals vai izmantojiet QR kodu.

Latvijas

Atsisiųskite šios instrukcijos versijas vietos kalba iš www.alfalaval.com/gphe-manuals arba pasinaudokite QR kodu.

Nederlands

Download de lokale taalversies van de instructiehandleiding vanaf www.alfalaval.com/gphe-manuals of gebruik de QR-code.

Norsk

Last ned denne instruksjonshåndboken på lokalt språk fra www.alfalaval.com/gphe-manuals eller bruk QR-koden.

Polski

Pobierz lokalne wersje językowe tej instrukcji obsługi z www.alfalaval.com/gphe-manuals lub użyj kodu QR.

Português

Descarregue as versões locais na sua língua deste manual de instruções a partir de www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

Português do Brasil

Faça download das versões deste manual de instruções no idioma local em www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

Românesc

Versiunile în limba locală ale acestui manual de instrucţiuni pot fi descărcate de pe www.alfalaval.com/gphe-manuals sau puteţi utiliza codul QR.

Русский

Руководство пользователя на другом языке вы можете загрузить по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals или отсканировав QR-код.

Slovenski

Prenesite različice uporabniškega priročnika v svojem jeziku s spletne strani www.alfalaval.com/gphe-manuals ali uporabite kodo QR.

Slovenský

Miestne jazykové verzie tohto návodu na používanie si stiahnite z www.alfalaval.com/gphe-manuals alebo použite QR kód.

Svenska

Ladda ned lokala språkversioner av denna bruksanvisning från www.alfalaval.com/gphe-manuals eller använd QR-koden.

中国

从 www.alfalaval.com/gphe-manuals 或使用 QR □下□此使用□ 明□的本地□言版本。

Índice

1 Prefácio 7
1.1 Condições e requisitos 7
1.2 Conformidade ambiental 8

2 Segurança 9
2.1 Considerações sobre a segurança 9
2.2 Definições de expressões 9

3 Descrição 11
3.1 Componentes 11
3.2 Placa de identificação 14
3.3 Função 16
3.4 Passagem múltipla 17
3.5 Identificação do lado da placa 17

4 Instalação 19
4.1 Antes da instalação 19
4.2 Requisitos 20
4.3 Elevação 23
4.4 Elevação 25

5 Operação 27
5.1 Ativação 27
5.2 Unidade em operação 29
5.3 Desativação 29

6 Manutenção 31
6.1 Limpeza - lado não produto 31
6.2 Abertura 33
6.2.1 Configuração dos parafusos 33
6.2.2 Procedimento de abertura 34
6.3 Limpeza manual de unidades abertas 37
6.3.1 Resíduos que podem ser removidos com água e escova 37
6.3.2 Resíduos que não podem ser removidos com água e escova 38
6.4 Fecho 38
6.5 Teste de pressão após a manutenção 41
6.6 Substituição das juntas 43
6.6.1 Encaixe/ClipGrip 43
6.6.2 Juntas de colar 44

7 Armazenamento do permutador de calor 45
7.1 Armazenamento na embalagem 45
7.2 Colocação fora de serviço 46

1 Prefácio

O presente manual fornece informações necessárias para a instalação, a operação e a manutenção do permutador de calor de placas e estrutura vedado.

O presente manual abrange os seguintes modelos:

- M3
- M6
- M10
- TS6
- T2
- T5
- T6
- T8
- T10
- TL3
- TL6

1.1 Condições e requisitos

Conhecimentos prévios

O permutador de calor deverá ser manuseado por pessoas que tomaram conhecimento das instruções contidas neste manual, bem como por pessoas que possuam conhecimentos sobre o processo. Também devem ser tidos em consideração os conhecimentos sobre precauções relativas ao tipo de agente, pressões, temperaturas no permutador de calor, bem como precauções específicas exigidas pelo processo.

A manutenção e instalação do permutador de calor deve ser efetuada por pessoas com conhecimentos e autorização de acordo com os regulamentos locais. Isto pode incluir ações como tubagem, soldadura e outro tipo de manutenção.

Para ações de manutenção não descritas neste manual, contacte o representante da Alfa Laval para fins de aconselhamento.

Ilustrações do permutador de calor de placas

As ilustrações do permutador de calor de placas mencionadas no presente manual são as incluídas aquando da entrega do permutador de calor.

Condições de garantia

Normalmente, as condições de garantia são incluídas no contrato de compra e venda assinado antes da encomenda do permutador de calor. Em alternativa, as condições de garantia são incluídas na documentação da oferta ou é feita referência ao documento, especificando as condições válidas.

Se ocorrerem avarias durante o prazo de garantia especificado, aconselhe-se sempre junto do seu representante local da Alfa Laval.

Comunique a data de colocação em funcionamento do permutador de calor ao representante local da Alfa Laval.

Aconselhamento

Consulte sempre o seu representante local da Alfa Laval no que respeita a:

- Dimensões da pilha de placas nova, se quiser modificar o número de placas
- Escolha do material das juntas, se as condições de pressão e temperatura de funcionamento se alterarem de forma permanente ou se for processado outro agente no permutador de calor

1.2 Conformidade ambiental

A Alfa Laval esforça-se por levar a cabo as suas operações da forma mais cuidadosa e eficiente possível e por tomar em consideração os aspetos ambientais nas fases de desenvolvimento, conceção, fabrico, manutenção e comercialização dos seus produtos.

Desembalamento

O material da embalagem é composto por madeira, plásticos, caixas de cartão e, em alguns casos, cintas metálicas.

- As caixas de madeira e cartão podem ser reutilizadas, recicladas ou aproveitadas para produção de energia.
- Os plásticos devem ser reciclados ou incinerados numa incineradora autorizada.
- As cintas metálicas devem ser enviadas para reciclagem.

Manutenção

- Todas as peças metálicas devem ser enviadas para reciclagem.
- O óleo e todas as peças de desgaste não metálicas têm de ser tratados em conformidade com os regulamentos locais.

Desmantelamento

Quando a sua utilização chegar ao fim, o equipamento deve ser reciclado de acordo com os regulamentos locais aplicáveis. Além do equipamento propriamente dito, têm também de ser tomados em consideração os eventuais resíduos perigosos do líquido de processamento e tratados de uma forma adequada. Em caso de dúvida ou vazio regulamentar local, contacte a empresa de vendas local da Alfa Laval.

2 Segurança

2.1 Considerações sobre a segurança

O permutador de calor deve ser utilizado e mantido de acordo com as instruções da Alfa Laval constantes no presente manual. O manuseamento incorreto do permutador de calor poderá ter consequências graves, incluindo danos pessoais e/ou materiais. A Alfa Laval não assumirá qualquer responsabilidade por danos ou ferimentos resultantes do incumprimento das instruções do presente manual.

O permutador de calor deverá ser utilizado de acordo com a configuração do material, os tipos de agentes, as temperaturas e a pressão especificados.

2.2 Definições de expressões

AVISO **Tipo de perigo**

AVISO indica uma situação de perigo potencial que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou ferimentos graves.

CUIDADO **Tipo de perigo**

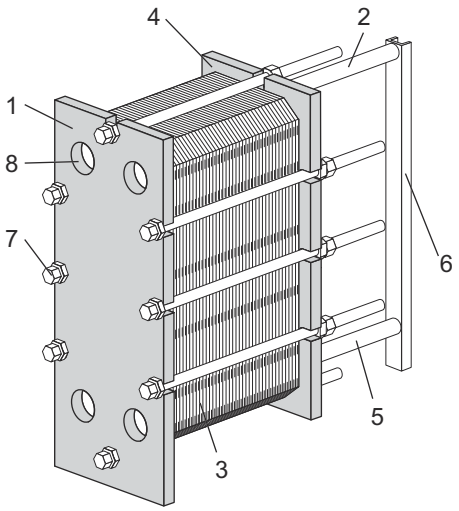
CUIDADO indica uma situação de perigo potencial que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos leves ou médios.

NOTA

NOTA indica uma situação de perigo potencial que, se não for evitada, pode resultar em danos materiais.

3 Descrição

3.1 Componentes



Componentes principais

1. **Placa de chassis**
   Placa fixa com uma série de orifícios para a ligação do sistema de tubagem. As barras de suporte e de guia estão fixas à placa de chassis.

2. **Barra de suporte**
   Suporta a pilha de placas e a placa de pressão.

3. **Pilha de placas**

   O calor é transferido de um agente para o outro através das placas. A pilha de placas é composta por placas de canal, placas terminais, juntas e, nalguns casos, placas de transição. A medida da pilha de placas é a dimensão **A**, isto é, a medição entre a placa de chassis e a placa de pressão. Consulte o desenho do permutador de calor de placas.

4. **Placa de pressão**

   Placa móvel que pode possuir uma série de orifícios para a ligação do sistema de tubagem.

5. **Barra de guia**

   Mantém as placas de canal, as placas de ligação e a placa de pressão alinhadas na sua extremidade inferior.

6. **Coluna de apoio**
   Suporta as barras de suporte e de guia.
   Para modelos menores dimensões de permutador de calor não é utilizada uma coluna de apoio.

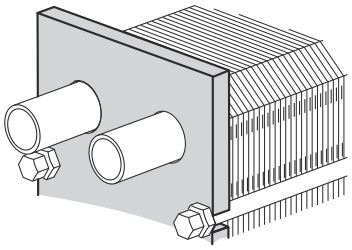
7. **Parafusos de aperto**
   Comprimem a pilha de placas entre a placa de chassis e a placa de pressão.
   Normalmente, são utilizados quatro parafusos de aperto (em alguns casos, seis) e estes são utilizados para abrir e fechar o permutador de calor de placas.
   Os restantes parafusos são utilizados como parafusos de fixação.

8. **Orifícios**
   Os orifícios na placa de chassis permitem a entrada ou a saída do agente no permutador de calor.
   Podem ser utilizados diferentes tipos de ligações para ligar o sistema de tubagem ao aparelho. Os orifícios podem ser protegidos contra corrosão através de revestimentos metálicos ou de borracha.

Ligações

- **Ligação do tubo**

  O permutador de calor pode ser equipado com uma ligação de tubos fixa para diferentes tipos de fixações como tubos soldados, tubos roscados ou tubos com ranhuras.



- **Pernos de rosca**

  Pernos roscados em volta dos orifícios fixam as ligações de flange ao aparelho.

- **Flange livre quadrada**

  A flange livre quadrada é uma flange especial fornecida pela Alfa Laval para ser utilizada nas tubagens dos clientes e é fixa por quatro pernos de rosca.

Componentes opcionais

- **Pé**
  Confere estabilidade e é utilizado para fixar o permutador de calor com parafusos à fundação.
  Os pés são uma função opcional.

- **Chapas de proteção**

  Cobrem a pilha de placas e oferecem proteção contra fugas de fluidos quentes ou agressivos e relativamente à pilha de placas quente.

- **Proteção dos parafusos**

  Tubos de plástico que protegem as roscas dos parafusos de aperto.

- **Isolamento**

  Para aplicações onde a superfície do permutador de calor estará quente ou fria, pode utilizar-se isolamento.

- **Lingueta de terra**

  É utilizada uma ligação à terra para eliminar o risco de acumulação de eletricidade estática no equipamento.

- **Tampa do bocal**

  Proteção para evitar a entrada de partículas no permutador de calor durante o transporte.

- **Tabuleiro de gotejamento**

  Dependendo do tipo de fluido no permutador de calor e do tipo de instalação, pode ser necessário utilizar um tabuleiro de gotejamento (caixa de drenagem) para evitar ferimentos no pessoal e danos no equipamento.

3.2 Placa de identificação

O tipo de unidade, o número e o ano de fabrico encontram-se na placa de identificação. São também fornecidos detalhes sobre a pressão de recipiente, de acordo com o código de recipiente sob pressão aplicável. A placa de identificação está fixada na placa de chassis (mais comum) ou na placa de pressão. A placa de identificação pode ser uma placa de aço ou uma etiqueta.

AVISO

As pressões e temperaturas de projeto mecânico para cada unidade estão indicadas na placa de identificação. Estes valores não devem ser excedidos.

CUIDADO

Evite químicos agressivos para limpar o permutador de calor de placas quando é utilizada uma etiqueta.

A pressão de projeto (11) e a temperatura de projeto (10), conforme fornecidas na placa de identificação, constituem os valores relativamente aos quais o permutador de calor é aprovado, de acordo com o código de recipiente sob pressão em questão. A temperatura de projeto (10) pode exceder a temperatura de funcionamento máxima (8) para a qual as juntas foram selecionadas. Se as temperaturas de funcionamento, conforme especificadas na ilustração do permutador de calor de placas forem alteradas, o fornecedor deve ser consultado.

1. Espaço para logótipo
2. Espaço livre
3. Site para assistência
4. Ilustração de localizações possíveis de ligações/Localização de etiqueta 3A para unidades 3A
5. Espaço para a marca da aprovação
6. Aviso, consulte o manual
7. Data do teste de pressão
8. Temperatura máxima de funcionamento
9. Pressão de teste do fabricante (PT)
10. Temperaturas mín./máx. permitidas (TS)
11. Temperaturas mín./máx. permitidas (PS)
12. Volume decisivo ou volume para cada fluido (V)
13. Localizações das ligações para cada fluido
14. Grupo de fluidos decisivos
15. Ano de fabrico
16. Número de série

17. Tipo

18. Nome do fabricante

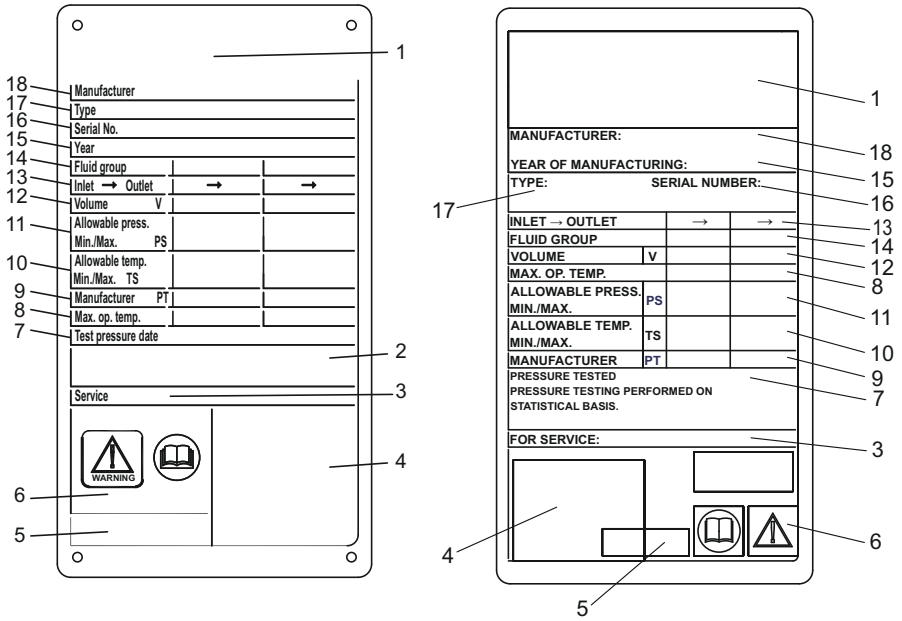


Figura 1: Exemplo de placa de identificação metálica CE à esquerda e placa de identificação de etiqueta CE à direita

3.3 Função

O permutador de calor é composto por uma pilha de placas metálicas corrugadas com orifícios para a entrada e a saída dos dois fluidos separados. A transferência térmica entre os dois fluidos processa-se através das placas.

O pilha de placas é montada entre uma placa de chassis e uma placa de pressão e comprimida pelos parafusos de aperto. As placas são montadas com uma junta que veda o canal e direciona os agentes para canais alternados. O canelado da placa facilita a turbulência do fluido e mantém as placas sob pressão diferencial.

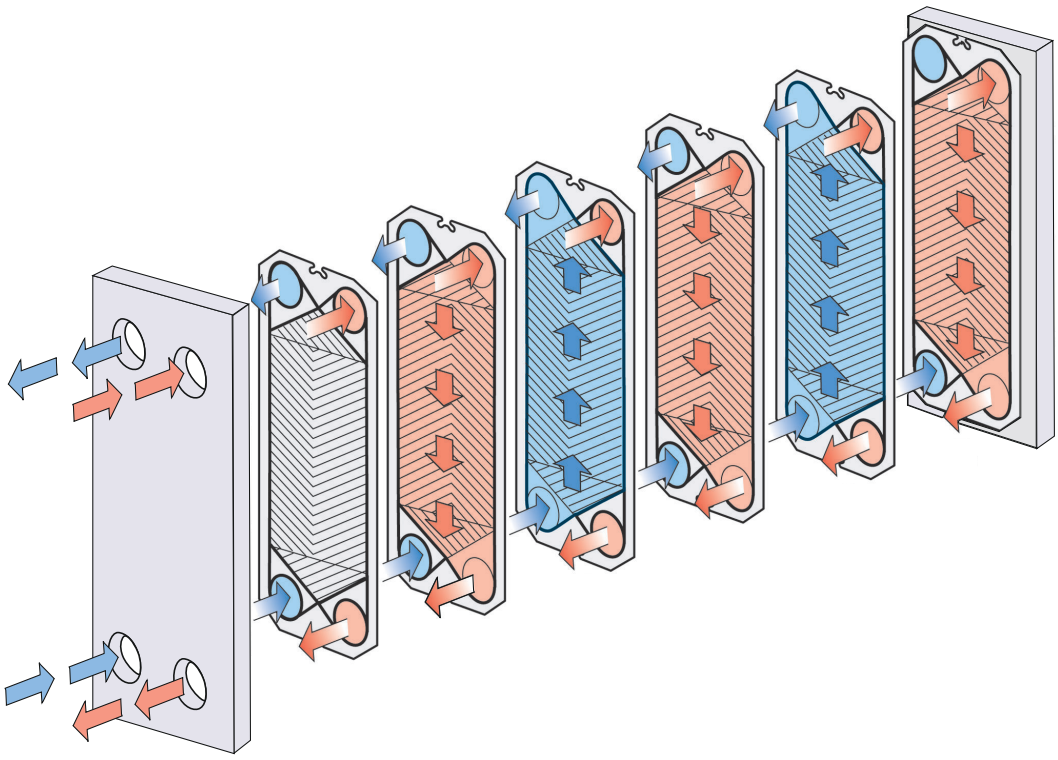


Figura 2: Exemplo de uma configuração de passagem única.

3.4 Passagem múltipla

As secções de passagem múltipla podem ser criadas utilizando placas giratórias, com 1, 2 ou 3 orifícios sem furo. O objetivo principal é mudar a direção do fluxo de um ou de ambos os fluidos.

A passagem múltipla pode ser utilizada, por exemplo, em processos que necessitem de períodos de aquecimento mais longos, caso o agente requeira um aquecimento mais lento.

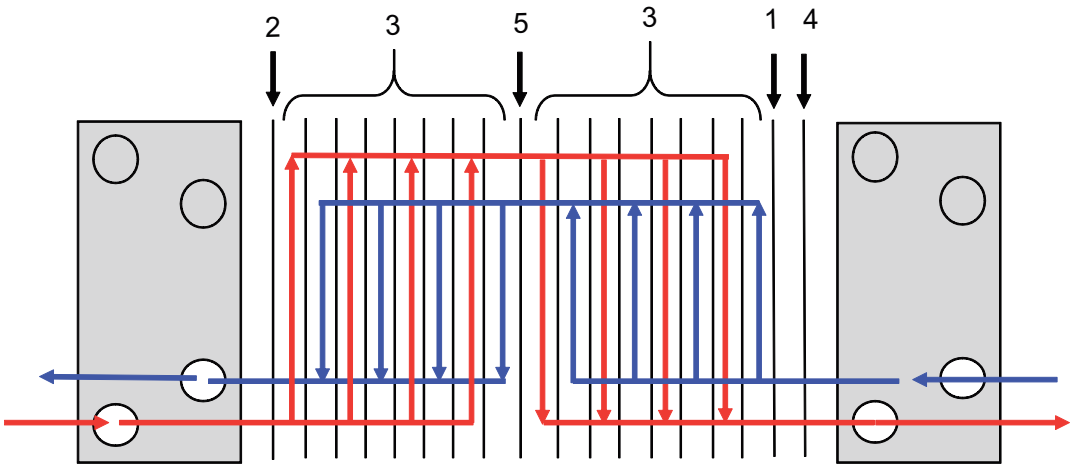


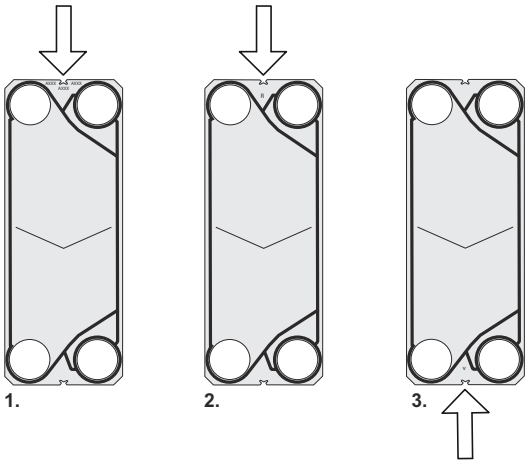
Figura 3: Exemplo de uma configuração de passagem múltipla.

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas de canal
4. Placa de transição
5. Placa giratória

3.5 Identificação do lado da placa

O lado A das placas (padrão simétrico) é identificado pela letra A e o nome do modelo na parte superior da placa (consulte a imagem 1 abaixo).

As placas com padrão simétrico têm dois lados possíveis para colocação das juntas. O padrão é marcado como A W para a imagem 2 de lado amplo e como B N para a imagem 3 de lado normal.



4 Instalação

4.1 Antes da instalação

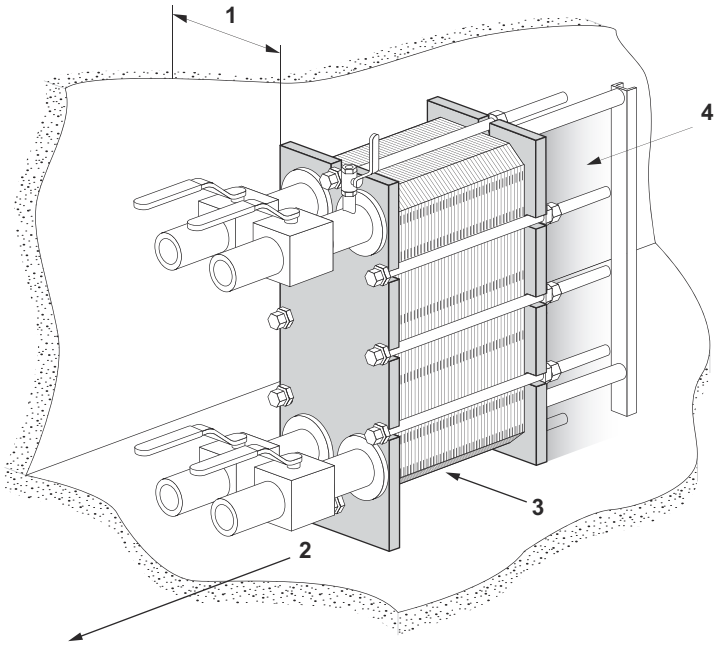
CUIDADO

Durante a instalação ou manutenção, devem ser tomadas precauções para evitar danos no permutador de calor e nos seus componentes. Os danos nos componentes podem ter efeitos adversos no desempenho ou na operacionalidade do permutador de calor.

Considerações antes da instalação

- Antes de ligar qualquer tubagem, verifique se foram lavados todos os corpos estranhos do sistema de tubagem que vai ser ligado ao permutador de calor.
- Antes de ligar qualquer tubagem, assegure que todos os parafusos para os pés estão apertados e que o permutador de calor está bem fixo à estrutura.
- Antes da ativação, verifique se todos os parafusos de aperto estão firmemente apertados e se a pilha de placas possui as medições corretas. Consulte a ilustração do permutador de calor de placas.
- Ao ligar o sistema de tubagem, certifique-se de que os tubos não exercem pressão ou tensão sobre o permutador de calor.
- Para evitar choque hidráulico, o chamado golpe de aríete, não utilize válvulas de fecho rápido.
- Certifique-se de que não resta ar dentro do permutador de calor.
- Devem ser instaladas válvulas de segurança que satisfaçam os regulamentos referentes à pressão atual do recipiente em vigor.
- Recomendamos o uso de chapas de proteção para cobrir a pilha de placas. Proteção contra a fuga de fluidos quentes ou agressivos e relativamente à pilha de placas quente.
- Se a temperatura superficial do permutador de calor de placas for muito quente ou fria, tome medidas de proteção, como o isolamento do permutador de calor de placas, para evitar o risco de ferimentos no pessoal. Certifique-se de que as medidas necessárias estão de acordo com o regulamento local.
- Para cada modelo, as pressões e temperaturas de projeto estão indicadas na chapa de identificação. Estes valores não devem ser excedidos.

4.2 Requisitos



Espaço

Consulte a ilustração do permutador de calor para informação sobre as medições atuais.

1. É necessário espaço livre para a entrada e saída no içamento das placas.
2. É necessário espaço livre sob o parafuso inferior de aperto/bloqueio para manutenção.
3. Podem ser necessários suportes para a barra de guia.
4. Não utilize tubos fixos ou outras peças fixas com pés, fixadores, etc., dentro da área sombreada.

Estrutura

Instale sobre uma fundação plana que dê apoio suficiente ao chassis.

Cotovelo

Para simplificar a remoção do permutador de calor deve ser instalado um joelho na ligação da placa de pressão, virado para cima ou para o lado, com outra flange localizada logo a seguir ao exterior do contorno do permutador de calor.

Válvula de corte

Para poder abrir o permutador de calor, devem ser montadas válvulas de corte em todas as ligações.

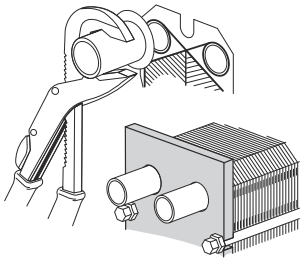
Ligação

Podem ser utilizados diferentes tipos de ligações para ligar o sistema de tubagem ao aparelho.

As ligações de flange podem ser fixas com pernos ou parafusos de cabeça.

Evite cargas excessivas do sistema de tubagem.

Certifique-se de que as ligações dos tubos estão bem apertadas quando trabalhar na tubagem.



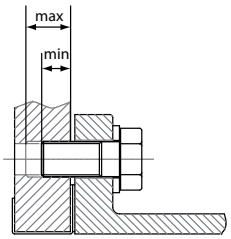
CUIDADO

A rotação das ligações danificará as juntas da placa terminal e causará fugas.

NOTA

A utilização de parafusos de cabeça exige uma medição cuidadosa para garantir que estes ficam com o comprimento correto da rosca de contacto na placa de chassis, sendo o comprimento de contacto mínimo (mín.) indicado na ilustração do permutador de calor. O comprimento máximo (máx.) da rosca de contacto na placa de chassis é limitado. Consulte a ilustração do permutador de calor de placas.

O comprimento da rosca de contacto tem de ser mantido dentro dos limites para o permutador de calor apertado.



CUIDADO

O incumprimento da especificação de comprimento correto da rosca de contacto para o parafuso de cabeça pode resultar em fugas, danos na placa do chassis e ferimentos no pessoal

Ligações à placa de pressão

É importante que a pilha de placas tenha sido apertada para a dimensão **A** correta (verificar na ilustração do permutador de calor) antes de ligar o sistema de tubagem.

Ao colocar em funcionamento o permutador de calor, a placa de pressão deve ser deslocada. Não utilize tubos fixos ou outras peças com pés, fixadores, etc., dentro da área sombreada.

Tabuleiro de gotejamento (opcional)

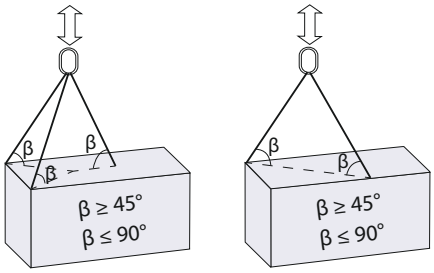
Dependendo do tipo de fluido no permutador de calor e do tipo de instalação, pode ser necessário utilizar um tabuleiro de gotejamento (caixa de drenagem) para evitar ferimentos no pessoal e danos no equipamento.

NOTA

Coloque o tabuleiro de gotejamento no devido lugar antes de posicionar o permutador de calor.

4.3 Elevação

O pessoal autorizado é sempre responsável pela segurança, seleção correta do equipamento de elevação e execução do procedimento de elevação e/ou subida. Utilize cintas não danificadas aprovadas para o peso do permutador de calor. Coloque cintas de cordo com a figura num ângulo β 45° a 90°.



CUIDADO

Para cintas ou para dispositivos de elevação, use sempre os pontos de içamento marcados com anéis vermelhos nas figuras abaixo. Não é permitido o uso de pontos de içamento ou direções de carga das cintas diferentes das descritas. Se o permutador de calor não for fornecido com dispositivos de elevação da Alfa Laval, o equipamento correspondente tem de ser selecionado e têm de ser usados os mesmos pontos de içamento. O pessoal autorizado tem a responsabilidade total de selecionar os componentes e procedimentos de forma segura e correta. Tenha sempre cuidado durante o procedimento de elevação para evitar danos nos componentes do permutador de calor.

AVISO

Nunca ice pelas ligações ou pelos pernos à volta das mesmas.

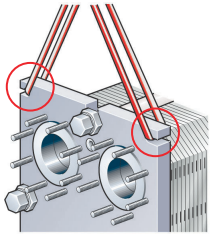


Figura 4: Içamento M3, M6, M10, T2, T5, TS6, TL3 e versão antiga do T8, TL6

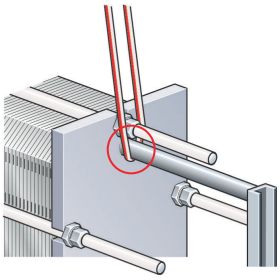


Figura 5: Içamento M3, M6, M10, T2, T5, TL3 e versão antiga do T8, TL6

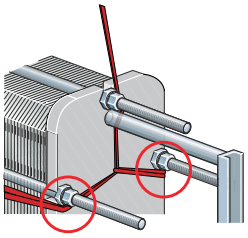


Figura 6: Içamento TS6.

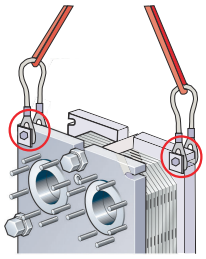


Figura 7: Içamento T10, T6, T8, TL6

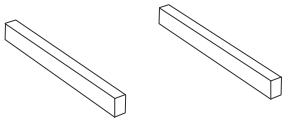
4.4 Elevação

Estas instruções são válidas para a elevação do permutador de calor após ter sido entregue pela Alfa Laval. Utilize exclusivamente uma cinta aprovada para o peso do permutador de calor. Siga o princípio das instruções que se seguem.

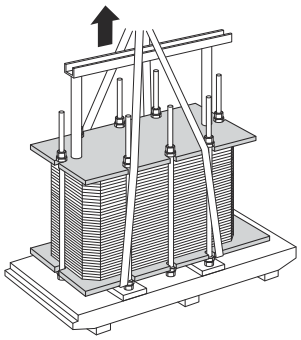
CUIDADO

As cintas devem ter um comprimento suficiente para permitir rodar o permutador de calor sem obstruções. Tenha em especial consideração o espaço necessário para a coluna de apoio. Tenha sempre cuidado durante o procedimento de elevação para evitar danos nos componentes do permutador de calor.

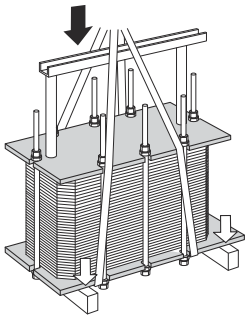
1. Coloque dois barrotes de madeira no piso.



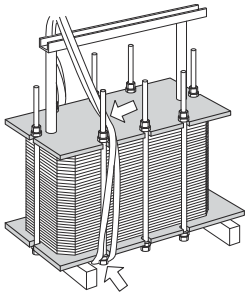
2. Ice o permutador de calor da palete, utilizando, por exemplo, cintas.

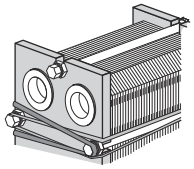


3. Coloque o permutador de calor sobre os barrotes de madeira.

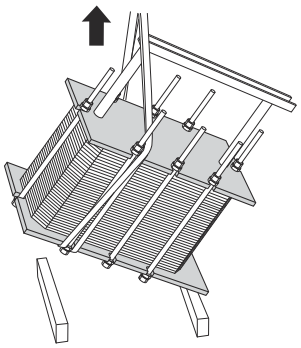


4. Coloque as cintas em volta de um parafuso em cada um dos lados.

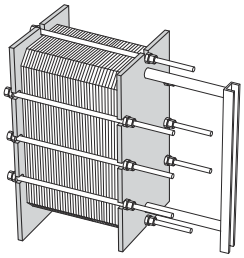




5 Ice o permutador de calor dos barrotes de madeira.



6 Baixe o permutador para uma posição horizontal e apoie-o no chão.



5 Operação

5.1 Ativação

Durante a ativação, verifique se não existem fugas visíveis na pilha de placas, nas válvulas ou no sistema de tubagem.

CUIDADO

Antes de efetuar a pressurização do permutador de calor, é importante garantir que a temperatura deste se encontra dentro do intervalo de temperatura indicado na ilustração do permutador de calor.

CUIDADO

Se a temperatura do permutador de calor for inferior à temperatura mínima para as juntas antes do funcionamento, é recomendável que aqueça o permutador de calor até uma temperatura acima deste limite para evitar fugas frias.

NOTA

Se o sistema tiver mais que uma bomba, informe-se sobre qual ligar em primeiro lugar.

As bombas centrífugas têm de ser iniciadas com as válvulas fechadas e estas têm de ser operadas da forma mais cuidadosa possível.

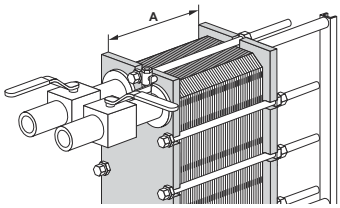
Não deixe esvaziar temporariamente as bombas do lado da aspiração.

NOTA

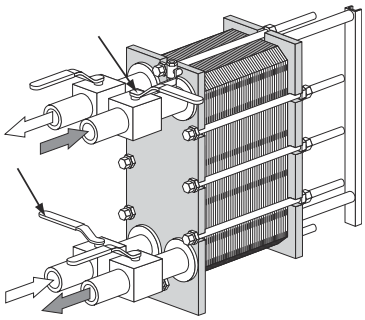
As afinações de caudal devem ser feitas lentamente para evitar o risco de choque hidráulico (o chamado golpe de aríete).

O golpe de aríete é um pico de pressão de pouca duração que pode ocorrer durante a ativação ou a desativação de um sistema, provocando uma onda de propagação de líquido ao longo do tubo, à velocidade do som. Este fenómeno pode danificar seriamente o sistema.

1. Antes da ativação, verifique se todos os parafusos de aperto estão firmemente apertados e se a dimensão **A** está correta. Consulte o desenho do permutador de calor de placas.



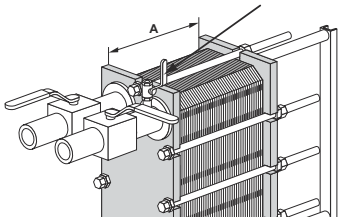
2 Verifique se a válvula entre a bomba e a unidade de controlo do caudal do sistema está fechada, para evitar aumento de pressão.



3 Se existir uma válvula de ventilação instalada à saída, esta deve estar totalmente aberta.

4 Aumente o caudal lentamente.

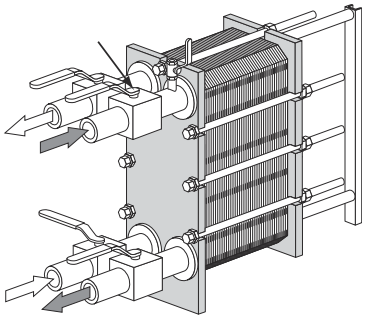
5 Abra o ventilador de ar e inicie a bomba.



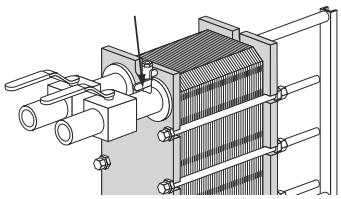
6 Abra a válvula lentamente.

NOTA

Evite variações súbitas da temperatura no permutador de calor. No caso de temperaturas do agente superiores a 100 °C, aumente lentamente a temperatura, de preferência ao longo de um período mínimo de uma hora.



7 Quando tiver saído todo o ar, feche o ventilador de ar.



8 Repita o passo *1* na página 27 até ao passo *7* na página 28 para o segundo meio.

5.2 Unidade em operação

As afinações do caudal devem ser efetuadas lentamente para evitar variações súbitas e extremas da temperatura e da pressão no sistema.

Durante a operação, verifique se as temperaturas e pressões dos agentes estão dentro dos limites indicados no desenho do permutador de calor e na chapa de identificação.

AVISO

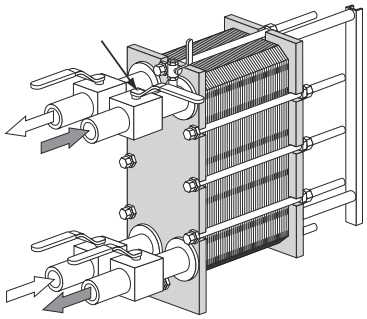
No caso de falhas que coloquem em risco o funcionamento seguro, desligue os caudais para o permutador de calor de forma a diminuir a pressão.

5.3 Desativação

NOTA

Se o sistema tiver mais que uma bomba, informe-se sobre qual desligar em primeiro lugar.

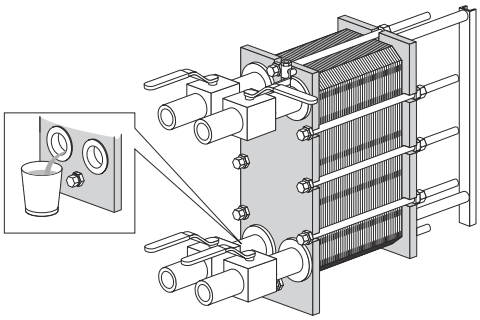
1. Feche lentamente a válvula que controla o caudal da bomba que vai parar.



2. Quando a válvula estiver fechada, desligue a bomba.

3. Repita o passo *1* na página 29 e o passo *2* na página 29 para o outro lado do meio secundário.

4 Se o permutador de calor ficar desativado durante alguns dias ou um período mais longo, deve ser drenado. Também deve ser feita a drenagem se o processo for desativado e a temperatura ambiente for inferior à temperatura de congelação dos agentes. Também é recomendado que as placas do permutador de calor e respetivas ligações sejam enxaguados e secos, se o agente processado assim o exigir.



NOTA

Evite a utilização de vácuo no permutador de calor abrindo as válvulas de ventilação.

6 Manutenção

Para manter o permutador de calor em boas condições, o mesmo tem de ser sujeito a uma manutenção regular. Recomendamos que registe todas as manutenções do permutador de calor.

As placas precisam de ser limpas regularmente. A frequência depende de vários fatores, tais como os tipos de agentes e a temperatura.

Podem ser utilizados diferentes métodos de limpeza (consulte *Limpeza - lado não produto* na página 31), ou um recondicionamento pode ser realizado num centro de serviços da Alfa Laval.

Após um longo período de utilização, pode ser necessário substituir as juntas do permutador de calor. Consulte *Substituição das juntas* na página 43.

Outros trabalhos de manutenção que devem se realizados regularmente:

- Limpeza e lubrificação da barra de suporte e da barra de guia.
- Limpeza e lubrificação dos parafusos de aperto.
- Verifique se todos os parafusos de aperto estão firmemente apertados e se a dimensão **A** está correta. Consulte o desenho do permutador de calor de placas.

6.1 Limpeza - lado não produto

O equipamento de limpeza no local (CIP) permite limpar o permutador de calor sem o abrir. O objetivo da limpeza CIP é o seguinte:

- Limpeza e remoção dos depósitos de calcário
- Passivação das superfícies limpas para reduzir a propensão à corrosão
- Neutralização dos líquidos de limpeza antes da drenagem

Siga as instruções do equipamento CIP.

AVISO

Utilize equipamento de proteção adequado como, por exemplo, botas de proteção, luvas de proteção e proteção ocular, quando trabalhar com agentes de limpeza.

AVISO

Líquidos de limpeza corrosivos. Podem causar ferimentos graves na pele e nos olhos!

Equipamento CIP

Contacte o representante de vendas da Alfa Laval para saber o tamanho do equipamento CIP.

AVISO

Os resíduos depois de um procedimento de limpeza devem ser manuseados de acordo com os regulamentos ambientais locais. Após a neutralização, a maior parte das soluções de limpeza pode ser drenada pela rede de esgotos de águas residuais, desde que os depósitos de sujidade não contenham metais pesados ou outros compostos tóxicos ou perigosos para o ambiente. Antes da eliminação, recomenda-se que proceda à análise dos químicos neutralizados relativamente a compostos perigosos removidos do sistema.

Líquidos de limpeza

Líquido	Descrição
AlfaCaus	Um produto fortemente alcalino para remoção de tinta, gordura, óleo e depósitos orgânicos.
AlfaPhos	Um líquido de limpeza ácido para remoção de óxidos metálicos, ferrugem, calcário e outros depósitos inorgânicos. Contém um inibidor de repassivação
AlfaNeutra	Um líquido fortemente alcalino para neutralização de AlfaPhos antes da drenagem.
Alfa P-Neutra	Para neutralização de Alfa P-Scale.
Alfa P-Scale	Um produto de limpeza em pó ácido para remoção de depósitos de carbonatos primários e outros depósitos inorgânicos.
AlfaDescalent	Um agente de limpeza ácido, não perigoso, para remoção de depósitos inorgânicos.
AlfaDegreaser	Um agente de limpeza não perigoso, para remoção de depósitos de óleo, massa lubrificante ou de cera. Também previne a formação de espuma quando se utiliza Alpacon Descaler.
AlfaAdd	AlfaAdd é um produto de limpeza neutro e revitalizador destinado para utilizar com AlfaPhos, AlfaCaus e Alfa P-Scale. É adicionado 0,5 a 1 vol% à solução de limpeza diluída total para proporcionar melhores resultados de limpeza em superfícies oleosas e gordurosas e na presença de desenvolvimento orgânico. AlfaAdd também reduz os efeitos de espuma.

Se não for possível realizar a CIP, a limpeza deve ser feita manualmente. Consulte *Limpeza manual de unidades abertas* na página 37.

Cloro como inibidor de crescimento

O cloro, vulgarmente utilizado como inibidor de crescimento em sistemas de águas de refrigeração, reduz a resistência à corrosão de aços inoxidáveis (incluindo altas ligas, como a Liga 254).

O cloro enfraquece a camada de proteção destes aços, tornando-os mais suscetíveis a ataques de corrosão do que o normal. Este efeito depende do tempo de exposição e da concentração.

Nos casos em que não seja possível evitar a cloração de equipamentos não constituídos por titânio, deve consultar o representante local.

Não deve ser utilizada água com iões com mais de 330 ppm Cl na preparação de soluções de limpeza.

CUIDADO

Certifique-se de que o manuseamento de resíduos após a utilização de cloros cumpre os regulamentos ambientais locais.

6.2 Abertura

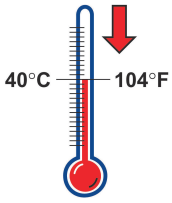
Durante a limpeza manual, é necessário abrir o permutador de calor para limpar as placas.

NOTA

Antes de abrir o permutador de calor, verifique as condições de garantia. Em caso de dúvida, contacte o representante de vendas da Alfa Laval. Consulte *Condições de garantia* na página 7.

AVISO

Se o permutador de calor estiver quente, deixe-o arrefecer até aprox. os 40 ºC (104 ºF).

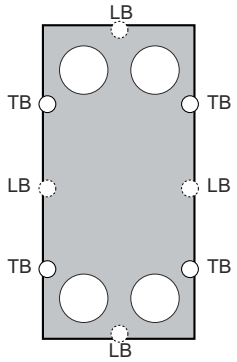


AVISO

Se necessário, utilize equipamento de proteção adequado, tais como botas de proteção, luvas de proteção e proteção ocular, dependendo do tipo de agente utilizado no permutador de calor.

6.2.1 Configuração dos parafusos

A configuração dos parafusos do permutador de calor varia entre os diferentes modelos. A principal força da pilha de placas é suportada pelos parafusos de aperto (TB). Para distribuir a força uniformemente pela placa de chassis e de pressão, também são utilizados parafusos fixadores (LB). Os parafusos fixadores podem ser mais curtos e ter dimensões menores. No procedimento de abertura e fecho, é importante identificar os parafusos de aperto (TB) e os parafusos fixadores (LB). Consulte a imagem abaixo.



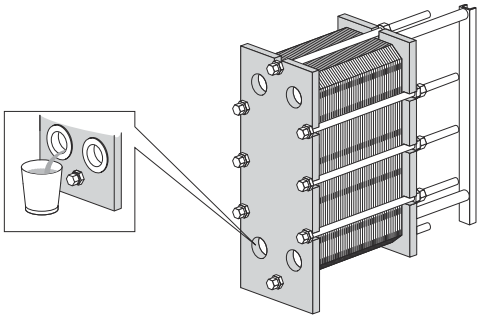
6.2.2 Procedimento de abertura

1. Desative o permutador de calor.

2. Feche as válvulas e isole o permutador de calor do resto do sistema.

3. Drene o permutador de calor.

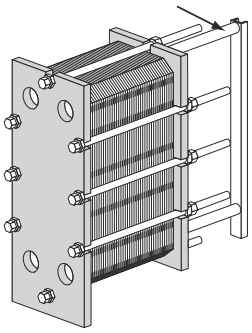
> **NOTA**
>
> Evite a utilização de vácuo no permutador de calor abrindo as válvulas de ventilação.



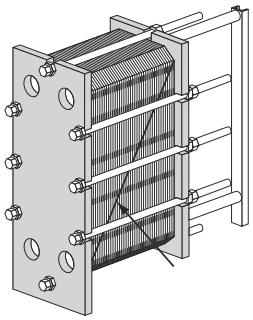
4. Retire as chapas de proteção, se existirem.

5. Desmonte os tubos da placa de pressão, de forma a que a placa de pressão possa mover-se livremente ao longo da barra de suporte.

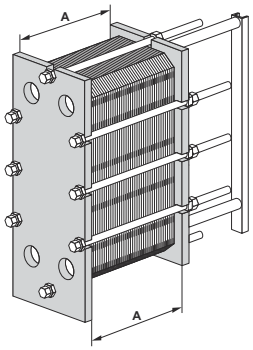
6. Inspecione as superfícies de deslizamento da barra de suporte, limpe-as e lubrifique-as.



7 Marque a pilha por fora com uma linha diagonal.



8 Meça e aponte a dimensão.

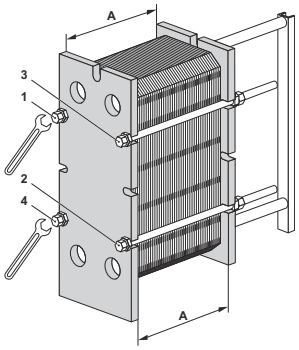


9 Desaperte e retire os parafusos de bloqueio. Identifique-os de acordo com *Configuração dos parafusos* na página 33.

> **NOTA**
>
> Escove as roscas dos parafusos de aperto com uma escova de arame e, de seguida, lubrifique as roscas antes de desapertar os parafusos de aperto.

10 Utilize os parafusos de aperto para abrir o permutador de calor. Durante o procedimento de abertura, mantenha as placas de chassis e de pressão sempre paralelas. A obliquidade da placa de pressão durante a abertura não deverá exceder 10 mm (2 voltas por parafuso) ao nível da largura e 25 mm (5 voltas por parafuso) na vertical.

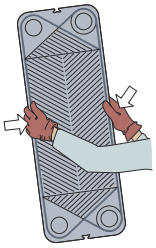
Desaperte os quatro parafusos de aperto (1), (2), (3), (4) diagonalmente até que a medida **A** da pilha de placas seja de 1,05. Quando abrir, certifique-se de que a placa de chassis e a placa de pressão estão paralelas. Continue a alternar entre cada parafuso até todas as forças de reação da pilha de placas ter desaparecido. Em seguida, retire os parafusos.



11

CUIDADO

Utilize sempre luvas de proteção ao manusear placas e chapas de proteção para não ferir as mãos em arestas vivas.

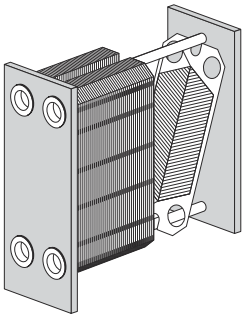


CUIDADO

Quando abrir a pilha de placas dos modelos M3, T2 e TL3, tenha cuidado ao mover a placa de pressão. Certifique-se de que a placa de pressão se encontra a uma distância segura da extremidade da barra de suporte.

À extremidade da barra de suporte pode ser fixo um anel de bloqueio Starlock (peça sobresselente n.º 33500045-45) para garantir que a placa de pressão não ultrapassa a extremidade da barra de suporte.

Abra a pilha de placas deixando a placa de pressão deslizar sobre a barra transportadora.



Se quiser numerar as placas, faça-o antes de as retirar.

Se a limpeza for feita só com água, ou seja, sem agente de limpeza, as placas não precisam de ser removidas.

AVISO

A pilha de placas pode ainda conter uma pequena quantidade residual de líquido após a drenagem. Dependendo do tipo de produto e do tipo de instalação, pode ser necessário tomar providências especiais, p. ex., utilizar uma caixa de drenagem, para evitar ferimentos no pessoal e danos no equipamento.

6.3 Limpeza manual de unidades abertas

CUIDADO

Nunca utilize ácido clorídrico em placas de aço inoxidável. Não deve ser utilizada água com mais de 330 ppm Cl na preparação de soluções de limpeza.

É muito importante que as barras de suporte e colunas de apoio de alumínio estejam protegidas de produtos químicos.

NOTA

Tenha cuidado para não danificar a junta durante a limpeza manual.

AVISO

Utilize equipamento de proteção adequado como, por exemplo, botas de proteção, luvas de proteção e proteção ocular, quando trabalhar com agentes de limpeza.

AVISO

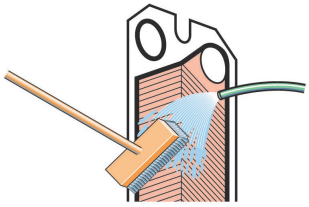
Líquidos de limpeza corrosivos. Podem causar ferimentos graves na pele e nos olhos!

6.3.1 Resíduos que podem ser removidos com água e escova

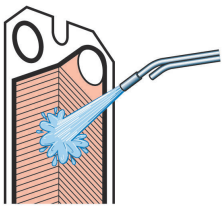
Não é necessário retirar as placas do permutador de calor durante a limpeza.

1. Comece a limpeza quando a superfície de aquecimento ainda estiver húmida e as placas estiverem penduradas na estrutura.

2. Retire os resíduos com uma escova macia e água corrente.



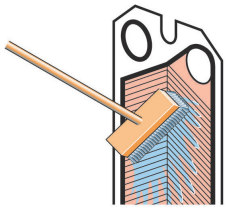
3 Enxague com uma mangueira de água de alta pressão.



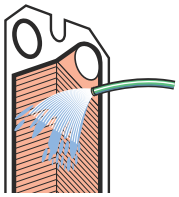
6.3.2 Resíduos que não podem ser removidos com água e escova

É preciso retirar as placas do permutador de calor durante a limpeza. Para obter uma escolha dos agentes de limpeza, consulte *Líquidos de limpeza* na página 32.

1 Escovagem com agente de limpeza.



2 Enxague imediatamente com água.



NOTA

A exposição prolongada aos agentes de limpeza pode danificar a cola da junta.

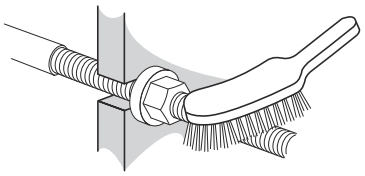
6.4 Fecho

Siga as instruções abaixo para se certificar de que o permutador de calor é corretamente fechado.

Para identificação do parafuso, consulte *Configuração dos parafusos* na página 33.

1 Verifique se todas as superfícies de selagem estão limpas.

2 Escove as roscas dos parafusos com uma escova de arame para as limpar ou utilize o produto de limpeza de roscas da Alfa Laval. Lubrifique as roscas com uma fina camada de massa lubrificante, p. ex. Gleitmo 800 ou equivalente.

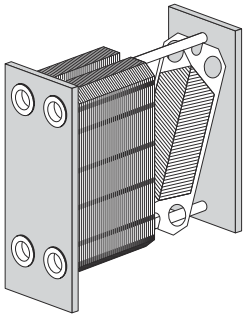


3 Prenda as juntas nas placas ou verifique se todas as juntas estão bem presas. Verifique se todas as juntas estão corretamente posicionadas nas ranhuras.

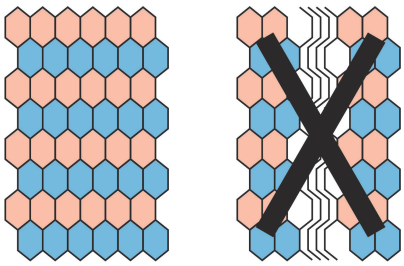
NOTA

Pode verificar se a junta fica mal posicionada pelo facto de ela sair da respetiva ranhura ou ficar posicionada fora da ranhura.

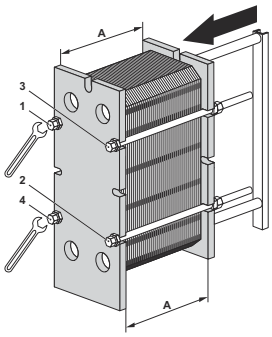
4 Se as placas tiverem sido removidas, insira-as viradas alternadamente para um lado e para o outro e com as juntas viradas para a placa de chassis ou placa de pressão, tal como especificado na lista de posicionamento das placas. Utilize a linha marcada feita aquando da abertura do permutador de calor de placas. Consulte o passo 7 na página 35 em *Abertura* na página 33.



5 Se a pilha de placas tiver sido marcada na parte externa, verifique isso (consulte o passo 7 na página 35 em *Abertura* na página 33). Se as placas estiverem corretamente montadas (A/B/A/B, etc.), as extremidades formam um padrão em “favo de mel” (consulte a figura).



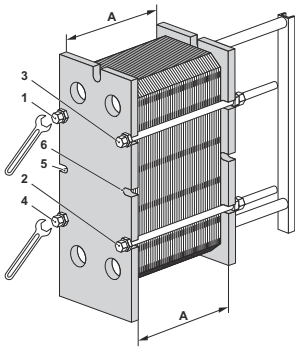
6 Aperte a pilha de placas. Posicione os quatro parafusos de aperto de acordo com a figura.Aperte os quatro parafusos (1), (2), (3), (4) até que a medida do conjunto de placas seja 1,10×**A**. Quando fechar, certifique-se de que a placa de chassis e a placa de pressão estão paralelas.



NOTA

Para TL6: Aperte os quatro parafusos de aperto (1), (2), (3), (4) até que a medida da pilha de placas seja 1,15×**A**. Quando fechar, certifique-se de que a placa de chassis e a placa de pressão estão paralelas.

7 Aperte os quatro parafusos (1), (2), (3), (4) de forma uniforme até a dimensão **A** ter sido atingida.



Se for utilizada uma ferramenta pneumática de aperto, consulte o quadro abaixo para o binário máximo de aperto. Meça a dimensão **A** durante o aperto.

Tamanho do parafuso	Parafuso com anilha	
	Nm	kpm
M10	32	3,2
M16	135	13,5
M20	265	26,5
M24	450	45
M30	900	90

Quando o aperto for manual, o binário de aperto deverá ser calculado por estimativa.

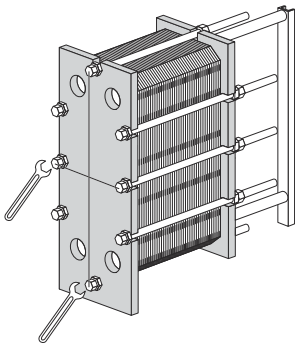
Se não for possível obter a dimensão **A**:

- Verifique o número de placas e a dimensão **A**.
- Verifique se todas as porcas e chumaceiras estão desobstruídas. Se estiverem, limpe e lubrifique ou substitua.

NOTA

Para TL6: Adicione parafusos do meio e continue a apertar a 10 mm, ou menos, com o parafuso 5 e 6. Em seguida, aperte os parafusos restantes com o mesmo comprimento. Repita este passo até ser atingida a dimensão **A**.

8 Monte os restantes parafusos de bloqueio e verifique a medida **A** em ambos os lados, nas partes superior e inferior.



NOTA

Para TL6: Ao utilizar-se a estrutura ASME padrão! Os permutadores de calor com o código de recipiente sob pressão ASME estão equipados com parafusos superiores e inferiores. Aperte esses parafusos após ter concluído o procedimento acima descrito ou um pouco antes de ser atingida a dimensão **A**.

9 Monte as chapas de proteção (se fornecidas).

10 Ligue os tubos.

11 Se o permutador de calor de placas não ficar vedado quando a medida A for atingida, poderá ser aplicado um aperto adicional até **A** - 1,0%.

6.5 Teste de pressão após a manutenção

Nenhum destes procedimentos é permitido, a não ser que seja executado por uma pessoa autorizada de acordo com as leis e regulamentações locais e seguindo os padrões aplicáveis. Se nenhuma pessoa estiver internamente disponível, deverá ser contratada uma terceira entidade autorizada para trabalhar de acordo com a legislação local, utilizado equipamento adequado.

Antes do início da produção, sempre que tenham sido retiradas, instaladas ou substituídas placas ou juntas, recomenda-se vivamente a realização de um teste de pressão para confirmar a função de vedação interna e externa do permutador de calor. Durante este teste, tem de ser testado um lado do agente de cada vez, estando o outro lado aberto à pressão ambiente. Aquando da configuração de passagem múltipla, todas as secções do mesmo lado devem ser testadas em simultâneo. A duração recomendada para o teste é de 10 minutos para cada lado do agente.

CUIDADO

A pressão recomendada para o teste de fuga é uma pressão igual à pressão operacional + 10% da unidade em causa, mas nunca com valores acima da pressão permitida (PS), como indicado na chapa de identificação.

AVISO

Um teste utilizando gás (agente compressível) sob pressão pode ser muito perigoso. As leis e regulamentações locais relativas ao perigo envolvido no teste com um meio compressível têm de ser respeitadas. Exemplos de situações perigosas são o risco de explosão devido à expansão descontrolada do meio e/ou o risco de sufocamento devido à depleção de oxigénio.

AVISO

Qualquer reconstrução ou modificação do permutador de calor é responsabilidade do utilizador final. No que se refere à recertificação e teste de pressão (PT) do permutador de calor, as leis e regulamentos locais para a inspeção no serviço têm de ser respeitadas. Um exemplo de reconstrução é a adição de um maior número de placas à pilha de placas.

Se tiver qualquer dúvida em relação ao procedimento de teste do permutador de calor, consulte um representante da Alfa Laval.

6.6 Substituição das juntas

Os procedimentos que se seguem dizem respeito às juntas intermédias, circulares e terminais.

NOTA

Antes de retirar as juntas antigas, verifique como estão fixas.

6.6.1 Encaixe/ClipGrip

1. Abra o permutador de calor. Consulte *Abertura* na página 33 e remova a placa que vai receber uma nova junta.

   NOTA

   Antes de abrir o permutador de calor, verifique as condições de garantia. Em caso de dúvida, contacte o representante de vendas da Alfa Laval. Consulte *Condições de garantia* na página 7.

2. Remova a junta antiga.

3. Certifique-se de que todas as superfícies vedantes estão secas, limpas e livres de matérias estranhas, tais como gordura, massa lubrificante ou afins.

4. Verifique a junta e retire os resíduos de borracha antes de a fixar.

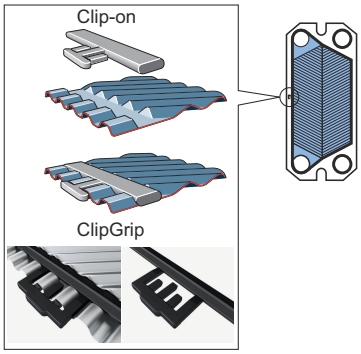
   NOTA

   Especialmente no que toca à junta da placa terminal!

5. Fixe a junta na placa. Insira as patilhas da junta por baixo do canto da placa.

   NOTA

   Verifique se as duas linguetas da junta ficaram na posição correta.



6 Repita o procedimento até que todas as placas, em que é necessário substituir as juntas, fiquem prontas. Feche o permutador de calor de acordo com .

6.6.2 Juntas de colar

Utilize a cola recomendada pela Alfa Laval. Serão fornecidas instruções separadas de colagem juntamente com a cola.

CUIDADO

Outras colas, que não as recomendadas, podem conter cloretos que podem danificar as placas.

CUIDADO

Não utilize utensílios afiados para retirar a junta colada, caso contrário, pode danificar as placas.

7 Armazenamento do permutador de calor

Salvo acordo em contrário, a Alfa Laval fornece o permutador de calor pronto a ser colocado em serviço à chegada. No entanto, deve manter o permutador de calor na embalagem até à instalação.

No caso de armazenamento durante períodos mais longos (um mês ou mais), devem ser tomadas algumas precauções para evitar danos desnecessários no permutador de calor. Consulte *Armazenamento no exterior* na página 45 e *Armazenamento no interior* na página 45.

NOTA

A Alfa Laval e os respetivos representantes reservam-se o direito de inspecionar o equipamento e/ou local de armazenamento, sempre que necessário, até à data de expiração do prazo de garantia estipulado no contrato. A inspeção está sujeita a um aviso prévio de 10 dias antes da respetiva realização.

Se tiver qualquer dúvida em relação ao armazenamento do permutador de calor, consulte um representante da Alfa Laval.

7.1 Armazenamento na embalagem

Se souber previamente qual é o tipo de armazenamento a que o permutador será sujeito após entrega, informe a Alfa Laval quando realizar a encomenda do permutador de calor, para garantir que o mesmo é devidamente preparado para armazenamento antes de ser embalado.

Armazenamento no interior

- Armazene o permutador num local com uma temperatura entre 15 °C e 20 °C (60 °F - 70 °F) e humidade de cerca de 70%. Relativamente ao armazenamento no exterior, consulte *Armazenamento no exterior* na página 45.
- Para evitar danos nas juntas, no mesmo local não devem existir equipamentos que produzam ozono, por exemplo, motores elétricos ou equipamento de soldadura.
- Para evitar danos nas juntas, não armazene ácidos ou solventes orgânicos no mesmo local e evite exposição solar direta, radiação intensa de calor ou radiação ultravioleta.
- Os parafusos de aperto devem ser bem cobertos com uma fina camada de massa lubrificante. Consulte *Fecho* na página 38.

Armazenamento no exterior

Se necessitar de armazenar o permutador de calor no exterior, siga todas as precauções em *Armazenamento no interior* na página 45, bem como as precauções a seguir listadas.

O permutador de calor armazenado deve ser sujeito a um controlo visual de três em três meses. Ao ser fechado na embalagem deve ser colocado no seu estado original. O controlo inclui:

- Massa lubrificante dos parafusos de aperto
- Tampas dos orifícios
- Proteção da pilha de placas e das juntas
- A embalagem

7.2 Colocação fora de serviço

Se, por qualquer motivo, o permutador de calor for desligado e retirado de serviço por um longo período de tempo, siga as precauções em *Armazenamento no interior* na página 45. No entanto, antes de proceder ao armazenamento, deve realizar os seguintes procedimentos.

- Verificar a medição da pilha de placas (medida entre a placa de chassis e de pressão, dimensão **A**).
- Drene ambos os lados do agente do permutador de calor.
- Dependendo do agente, o permutador de calor deve ser enxaguado e seco.
- Se o sistema de tubagem não estiver ligado, a ligação deve ser tapada. Utilize uma tampa de plástico ou de contraplacado para tapar a ligação.
- Cubra a pilha de placas com película de plástico não transparente.

Ativação após desativação prolongada

Caso o permutador de calor tenha estado fora de serviço durante um período muito longo (superior a um ano), o risco de fugas aquando da ativação aumenta. Para evitar este problema, recomenda-se que deixe repousar a borracha da junta, permitindo-lhe recuperar a maior parte da sua elasticidade.

1. Se o permutador de calor não estiver na devida posição, siga as instruções em *Instalação* na página 19.
2. Tome nota da medição entre a placa de chassis e de pressão (dimensão **A**).
3. Retire os pés fixos à placa de pressão.
4. Desaperte os parafusos de aperto. Siga as instruções em *Abertura* na página 33. Abra o permutador de calor até a medição da pilha de placas ser 1,25×**A**.
5. Deixe o permutador de calor repousar entre 24 a 48 horas (quanto mais tempo melhor), para permitir que as juntas relaxem.
6. Efetue o reaperto de acordo com as instruções em *Fecho* na página 38.
7. A Alfa Laval recomenda a realização de um teste hidráulico. A admissão do agente, normalmente água, deve ser feita de forma intervalada para evitar sujeitar o permutador de calor a choques repentinos. É recomendável testar até à pressão de projeto. Consulte a ilustração do permutador de calor de placas.