

APV Permutadores de calor de placas com juntas

GPHE-MANUAL-EN
EDIÇÃO: 1000E-PT

LER E COMPREENDER ESTE MANUAL ANTES DE
OPERAR OU PRESTAR MANUTENÇÃO A ESTE PRODUTO.



Sempre observar os avisos de segurança indicados pelo símbolo de alerta: listados ao longo deste manual.

 Fugas de uma placa DuoSafety sempre são um alerta precoce para o utilizador agir. ([Ver página 13](#))

 APV Paraweld PHE - Tomar cuidado para conectar os fluidos correctamente. ([Ver página 14](#))

 APV Paraweld PHE não é adequado para tarefas higiénicas. ([Ver página 14](#))

 Algumas precauções gerais de segurança devem ser seguidas para evitar lesões pessoais ou danos ao equipamento. ([Ver página 15](#))

 Equipamentos de elevação devem estar em boas condições e sempre devem satisfazer completamente as especificações e os limites dados para o equipamento. ([Ver página 19](#))

 Sempre manter o ângulo mínimo entre os cabos de suspensão para não ultrapassar a tensão admissível dos cabos. O ângulo não deve nunca exceder 120°. ([Ver página 19](#))

 Observar sempre os procedimentos apropriados para elevação e/ou transporte do equipamento pelo pessoal qualificado para elevação e transporte. ([Ver página 19](#))

 Garantir espaço suficiente em torno ao permutador de calor de placas. ([Ver página 20](#))

 Equipamentos que produzem ozónio, ar marinho e outras atmosferas corrosivas devem ser evitados a qualquer momento. ([Ver página 22](#))

 Colocação em funcionamento do permutador de calor de placas. ([Ver página 23](#))

 Pode ser prejudicial ultrapassar as temperaturas e pressões projectadas. ([Ver página 23](#))

 Alterações repentinas na pressão e temperatura de operação devem ser evitadas. ([Ver página 25](#))

 Nunca abrir a unidade do permutador de calor de placas APV antes de esfriar para uma temperatura abaixo de 40°C (105°F). ([Ver página 26](#))

 Nunca abrir um permutador de calor APV que está sob pressão de qualquer origem. ([Ver página 26](#))

 Nunca abrir um permutador de calor de placas APV com tubagens conectadas às placas de pressão e de conexão. ([Ver página 26](#))

 Parafusos não podem ser soltos ou apertados indiscriminadamente. ([Ver página 26](#))

 Para unidades grandes, bloquear a placa de pressão na sua posição, por exemplo, amarrando a mesma ao suporte final, para proporcionar segurança adicional contra o deslocamento da placa de pressão durante a manutenção. ([Ver página 26](#))

 Sempre usar luvas de protecção ao manusear placas. ([Ver página 26](#))

 Produtos de limpeza não podem exercer acção agressiva ou corrosiva sobre as placas ou as juntas. Em caso de dúvidas, contactar o fornecedor do produto de limpeza. ([Ver página 28](#))

 Não utilizar produtos que contêm cloro, tais como ácido clorídrico (HCl). ([Ver página 29](#))

 Excesso de ácido nítrico pode danificar gravemente juntas de NBR e juntas de outros tipos de borracha. ([Ver página 29](#))

 Não dobrar permanentemente ou arranhar as placas nem danificar as juntas durante a instalação. Algumas placas precisam ser cuidadosamente curvadas para instalar as mesmas. ([Ver página 32](#))

 Sempre apertar até o contacto total entre placas, indicado pela força suficiente e dentro das dimensões admissíveis. Na placa de identificação ou no desenho de montagem encontram-se as dimensões mínimas e máximas do conjunto de placas comprimido. ([Ver página 32](#))

⚠ Força de aperto insuficiente pode causar fugas. [\(Ver página 32\)](#)

⚠ Para a melhor estabilidade do conjunto de placas, apertar placas usadas novamente para a mesma dimensão. [\(Ver página 32\)](#)

⚠ Nunca apertar em excesso sem autorização por escrito da APV, pois isto pode danificar as placas de fluxo. [\(Ver página 32\)](#)

Edição: 1000E-PT

Copyright © 2009 SPX Corporation

Índice

Índice	3
Índice	4
1. Componentes principais.....	7
2. Princípio de operação	10
2.1 Projecto padrão.....	10
2.2 Estrutura	10
2.3 Permutadores de calor de placas para uso sanitário	11
2.3.1 Placas e anéis de conexão	11
2.3.2 Chapa de protecção.....	12
2.3.3 Placas divisoras	12
2.4 APV DuoSafety – placas de parede dupla.....	13
2.5 APV ParaWeld – pares de placas soldadas.....	14
2.6. Filtros internos	15
3. Precauções gerais de segurança.....	16
4. Entrega do equipamento.....	17
4.1 Verificação de entrega	17
4.2 Documentos.....	17
4.2.1 Desenho de montagem.....	18
4.2.2 Desenho de configuração geral	18
4.2.3 Desenho de configuração de placas do APV PHE	18
4.3 Placa de identificação	19
5. Manuseio	19
5.1 Elevação	19
6. Instalação.....	20
6.1 Fundamento.....	20
6.2 Exigências de espaço	20
6.3 Conexões.....	21
7. Armazenamento.....	22
7.1 Armazenagem a curto prazo (menos que 6 meses)	22
7.2 Armazenagem a longo prazo (mais que 6 meses).....	22
8. Colocação em funcionamento e operação.....	23
8.1 Colocação em funcionamento.....	23
8.2 Operação	23
8.2.1 Resistência a corrosão.....	24
8.3 Desligamento	25
9. Manutenção	26
9.1 Desmontagem.....	26
9.2 Limpeza	28
9.2.1 Limpeza manual.....	28
9.2.2 Limpeza no local – Cleaning-In-Place.....	29
9.3 Inspeção interna regular em DuoSafety	31
9.4 Substituição das juntas	32

9.5 Remontagem	32
9.6 Manutenção do filtro interno.....	36
10. Peças de Reposição – Identificação e Pedidos	38
10.1 Identificação de peças de reposição	38
11. Eliminação de problemas.....	39

Nota: As ilustrações dos permutadores de calor ParaFlow e dos equipamentos mostrados neste manual só servem à ilustração exemplar em apoio às instruções. O seu equipamento actual pode ter aparência diferente.

Importante!

Em adição a este manual de instruções, os seguintes documentos chaves são fornecidos com o seu permutador de calor de placas APV ParaFlow. Em casos de conflitos entre este manual de instruções e documentos específicos de encomenda e do produto fornecido, os documentos específicos de encomenda e do produto fornecido prevalecem.

- Desenho de configuração de placas do APV PHE
- Desenho de montagem APV que pode ser integrado ao desenho de configuração de placas
- Outra documentação específica da encomenda
- Manuais de instruções suplementares que tratam de assuntos específicos

Mais detalhes podem ser encontrados na Secção 4: "Entrega do equipamento".

Como entrar em contacto com a APV:

A representação APV mais próxima de si está listada no nosso sítio web www.apv.com. Por favor, entrar em [apv.com](http://www.apv.com) também para encontrar informações a respeito da nossa oferta de serviços e peças de reposição.

Prezado cliente.

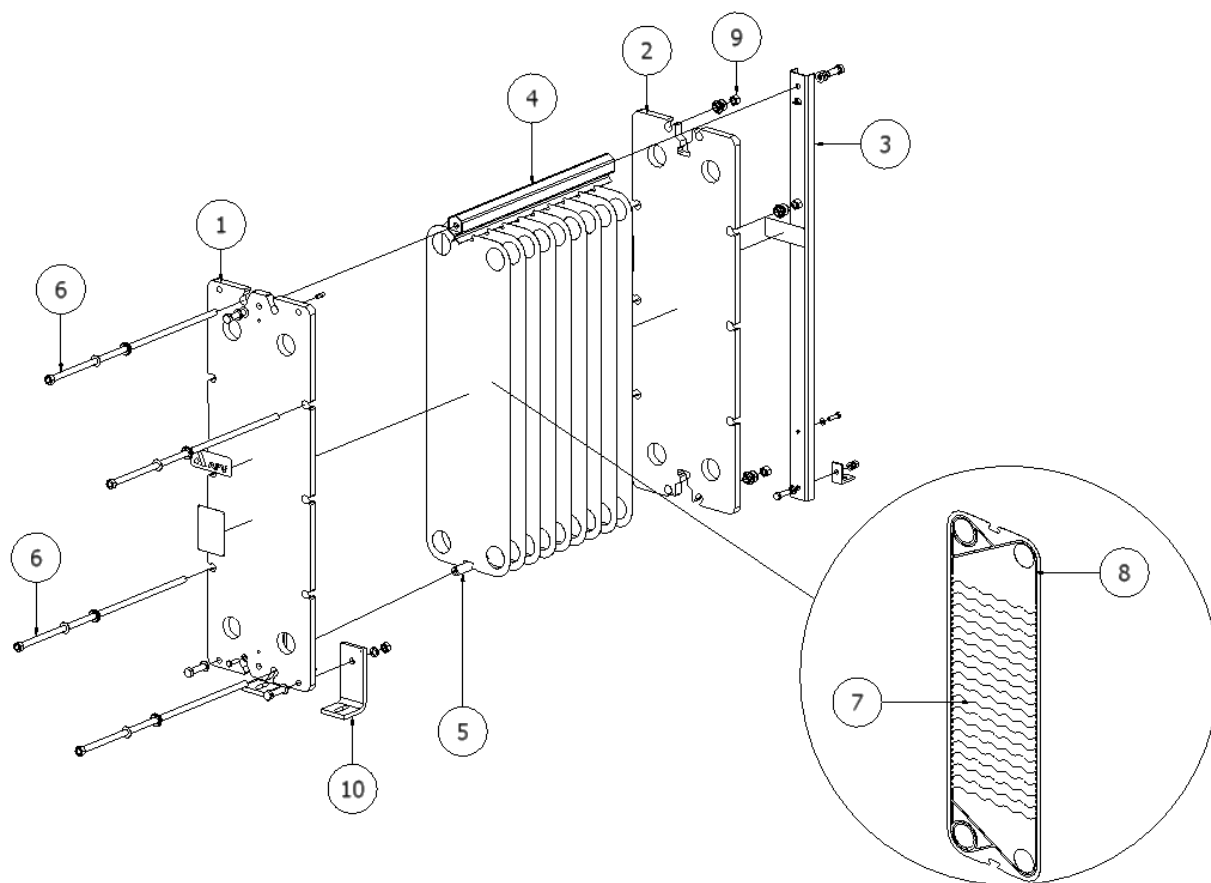
Obrigado por escolher um equipamento APV!

O propósito deste manual é de providenciar informações importantes sobre como operar o seu permutador de calor de placas APV.

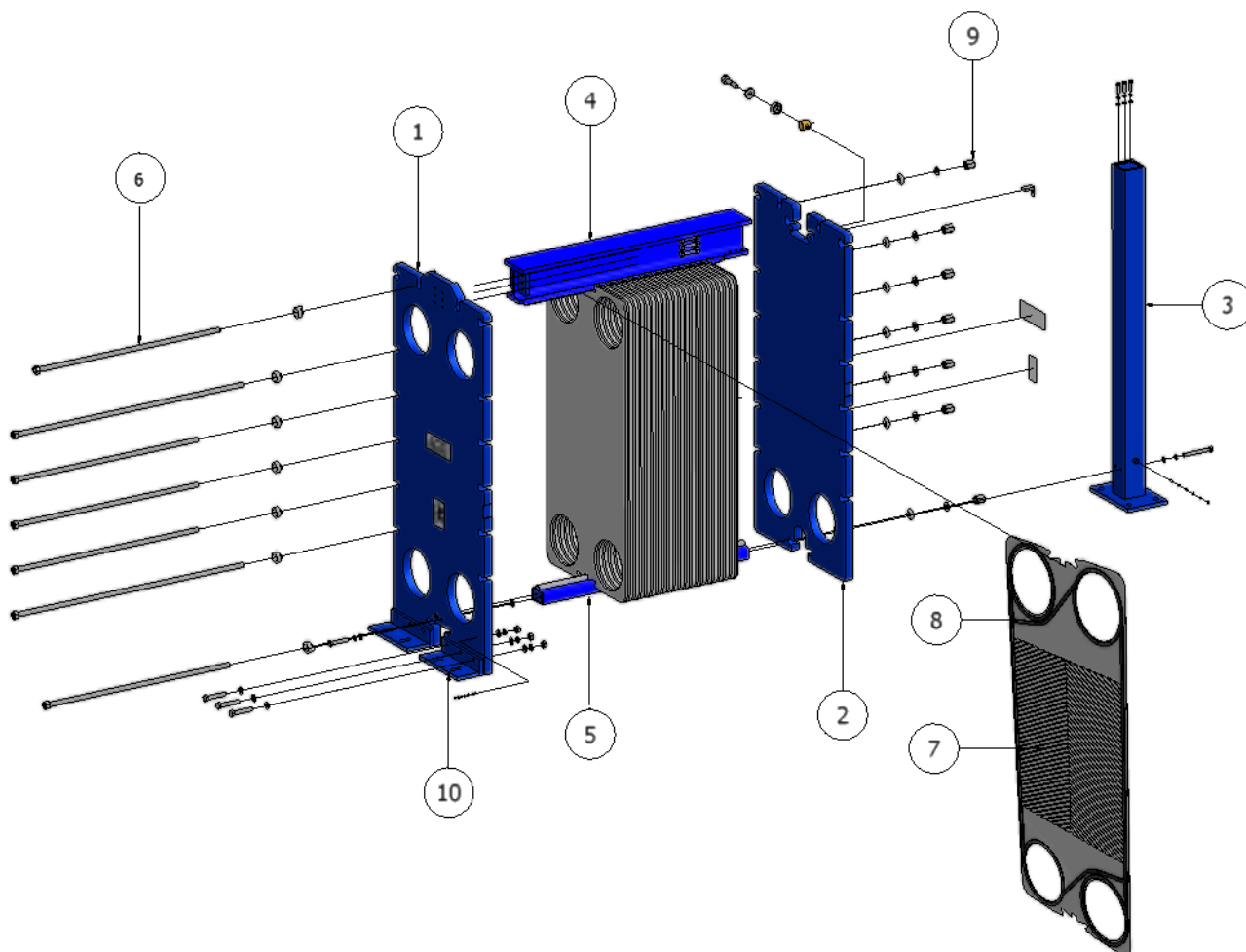
Esta manual cobre permutadores de calor de placas com juntas APV ParaFlow. Publicações separadas descrevem outros equipamentos da APV.

Ler este manual cuidadosamente antes de retirar o equipamento da embalagem.

1. Componentes principais



Um pequeno permutador de calor de placas APV ParaFlow típico



Um grande permutador de calor de placas APV ParaFlow típico

Figura 1: Componentes principais do permutador de calor de placas com juntas APV, projecto industrial

1. **Placa frontal** para conexões e para apertar o conjunto de placas
2. **Placa de pressão** para apertar o conjunto de placas e para quaisquer conexões adicionais
3. **Suporte final** para apoiar as barras superior e inferior
4. **Barra superior** para sustentar e guiar a placa de pressão e o conjunto de placas
5. **Barra inferior** para guiar a placa de pressão e o conjunto de placas
6. **Barras de pressão** para apertar o conjunto de placas entre a placa frontal e a placa de pressão
7. **Placa de fluxo**
8. **Junta de fluxo**
9. **Porca** para barra de pressão
10. **Placa base** para fixar o permutador de calor de placas à base

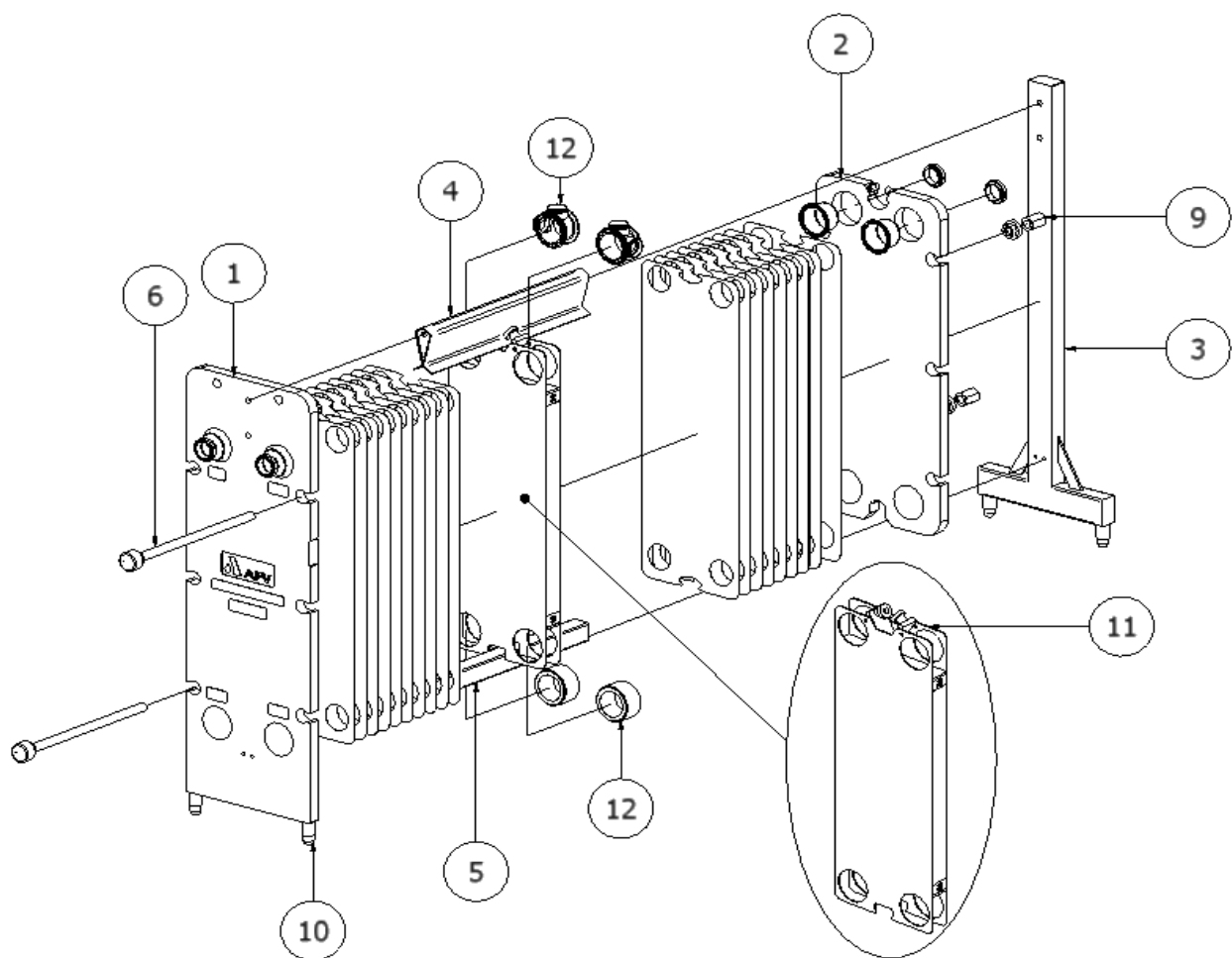


Figura 2: Componentes principais de um típico permutador de calor de placas com juntas APV para área sanitária/higiénica

1. **Placa frontal** para conexões e para apertar o conjunto de placas
2. **Placa de pressão** para apertar o conjunto de placas
3. **Suporte final** para apoiar as barras superior e inferior
4. **Barra superior** para sustentar e guiar a placa de pressão e o conjunto de placas
5. **Barra inferior** para guiar a placa de pressão e o conjunto de placas
6. **Barras de pressão** para apertar o conjunto de placas entre a placa frontal e a placa de pressão
7. Placa de fluxo (Figura Componentes principais)
8. Junta de fluxo (Figura Componentes principais)
9. **Porca** para barra de pressão
10. **Pés fixos ou ajustáveis**
11. **Placa de conexão** para anéis conectores adicionais
12. **Anéis conectores**

2. Princípio de operação

2.1 Projecto padrão

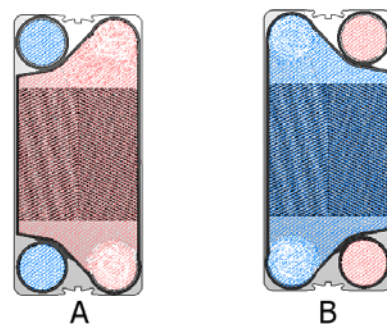
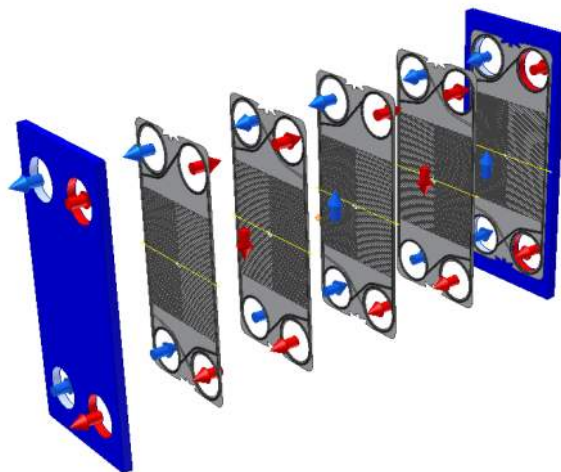
O permutador de calor de placas consiste num número de finas placas metálicas caneladas.

As caneluras das placas formam canais de fluxo para os fluidos que trocam calor e providenciam resistência ao conjunto de placas comprimido.

As placas contêm portas para entrada de fluidos, saídas e passagens interconectadas, conforme necessário.

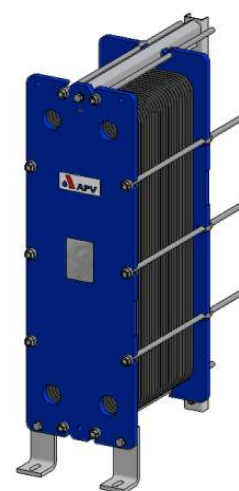
Juntas são montadas nas placas e formam uma vedação entre os fluidos que trocam calor e o ambiente.

No exemplo mostrado aqui, o fluido frio (azul) entra na parte inferior e o fluido quente (vermelho) na parte superior.



2.2 Estrutura

As placas são unidas por pressão até uma dimensão pré-determinada através das barras de pressão entre duas espessas placas de metal: uma placa estacionária (placa frontal) e uma placa móvel (placa de pressão). Ambas as placas podem receber entradas e saídas de fluidos. As placas de permutação são suspensas na barra superior e guiadas pela barra inferior. Uma coluna de suporte final apoia as pontas das barras superior e inferior.



2.3 Permutadores de calor de placas para uso sanitário

A estrutura usada para tarefas sanitárias ou higiénicas é fabricada em aço inox maciço ou aço carbono com revestimento de aço inox. As conexões padrão normalmente são conectores sanitários. Conectores industriais podem ser fornecidos se necessário.

As placas podem ser de fluxo paralelo ou diagonal.

ⓘ Nota: O tipo de placa, paralelo ou diagonal, afecta a posição das conexões de entrada e saída de fluido, esquerda/direita.

Placas paralelas possuem as conexões de entrada e saída do mesmo lado, ou seja, o lado esquerdo para o meio quente e o lado direito para o meio frio.

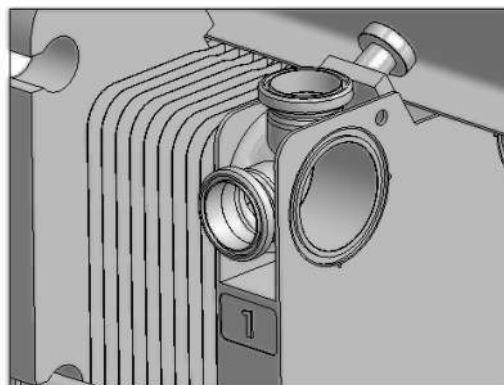
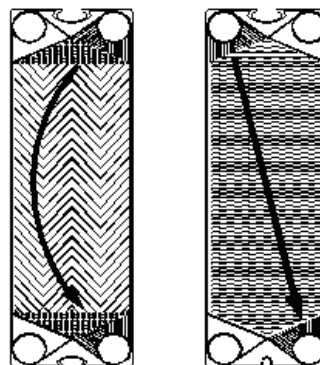
Para as placas diagonais, porém, o fluido entra o canal no canto esquerdo e sai do canal pelo canto direito.

Placas paralelas necessitam de apenas um tipo de placas, enquanto placas diagonais necessitam de dois tipos diferentes de placas para formarem um canal de fluxo.

2.3.1 Placas e anéis de conexão

A placa intermédia divide o permutador de calor de placas entre secções separadas que podem operar independentemente. As placas de conexão são equipadas com anéis de conexão amovíveis fabricados em aço inox.

Os anéis de conexão também podem formar a conexão entre as secções do permutador



de calor de placas e providenciar conexões externas de e para estas secções.

2.3.2 Chapa de protecção

Uma chapa de protecção pode ser montada no conjunto de placas para fins de segurança. A chapa de protecção é feita de aço inox dobrado e é pendurada na barra superior ou nas barras de pressão do permutador de calor de placas para fácil instalação e remoção.

ⓘ Nota: A utilização duma chapa de protecção é recomendada onde líquidos corrosivos ou altas temperaturas representam um problema para a segurança do pessoal.

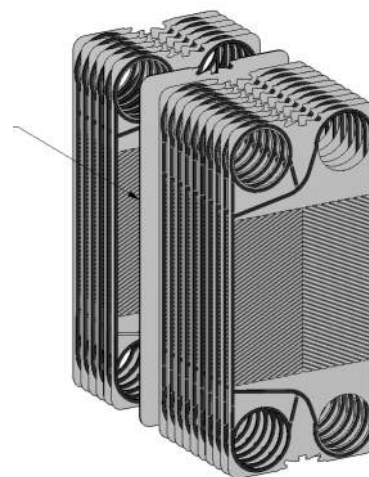
Uma chapa de protecção pode ser fornecida para permutadores de calor de placas novos ou existentes.



2.3.3 Placas divisoras

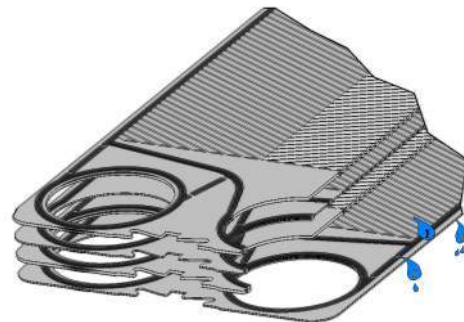
Uma placa divisora tipicamente é uma placa de aço sólido com uma espessura entre 6 e 10 mm. A placa divisora possui a mesma forma externa que as placas de fluxo. Placas divisoras são usadas para dividir um permutador de calor em duas secções separadas de operação. Placas divisoras não possuem conexões externas, mas permitem o fluxo de uma secção para a outra através das suas portas.

Placa divisora



2.4 APV DuoSafety – placas de parede dupla

A placa de permutador de calor APV DuoSafety é uma placa de parede dupla fabricada de duas placas soltas prensadas para formarem uma placa DuoSafety. Cada par de placas APV DuoSafety é equipado com uma junta não adesiva que veda as placas e as mantém juntas. As duas placas podem ser feitas de materiais idênticos ou diferentes.



O espaço entre as duas placas do par de placas APV DuoSafety serve como zona de segurança em caso de fugas através de placas. Se ocorrer um vazamento nesta zona de segurança (ou seja, causado por corrosão, desgaste ou pela idade das vedações), este espaço proporciona segurança adicional contra a mistura dos dois líquidos. O líquido será descartado do espaço entre as duas paredes para a atmosfera e, assim, evita-se a contaminação cruzada.

Se fugas são observadas num permutador de calor de placas com placas DuoSafety, acção imediata é requerida para detectar e substituir itens defeituosos antes que a corrosão ou o desgaste possam atravessar ambas as paredes da placa e colocar o risco de contaminação.

Se uma chapa de protecção foi montada num permutador de calor DuoSafety, pode ser necessário remover a chapa regularmente para verificar se não há sinais visíveis de fugas nas bordas do conjunto de placas. Uma verificação visual deve ser efectuada no mínimo a cada 3 meses.

⚠ Fugas de uma placa DuoSafety sempre são um alerta precoce para o utilizador agir.

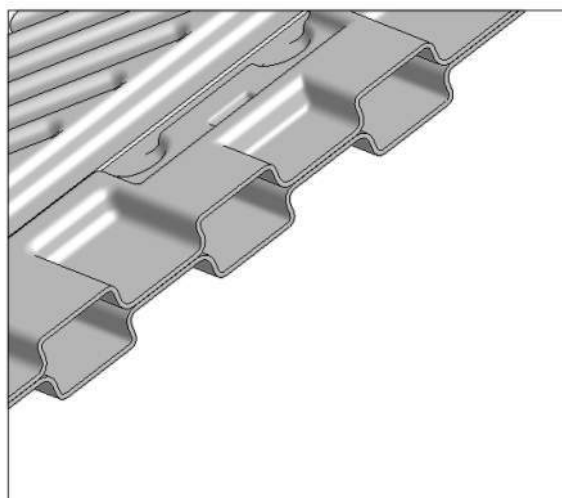


ⓘ Nota: Placas DuoSafety muitas vezes usam juntas especiais que podem ser confundidas com juntas destinadas a placas individuais que têm uma aparência semelhante. Por favor, confirmar com a APV que está a utilizar as juntas correctas.

2.5 APV ParaWeld – pares de placas soldadas

O par de placas APV ParaWeld é uma placa esquerda e direita soldadas a laser uma à outra para formarem um par. Este sistema de pares de placas soldadas é particularmente adequado para a utilização com refrigerantes tais como amónia ou Freon, ou com líquidos agressivos que, outrossim, poderiam agredir as juntas entre placas de um permutador de calor convencional.

Se pares soldados são instalados numa estrutura, cada par é vedado por juntas elastoméricas.



ⓘ Nota: Um par de placas APV ParaWeld não pode ser separado para inspecção ou limpeza. Por isso, é importante prevenir contaminação e entupimento da passagem soldada.

Se a contaminação pelo produto na passagem soldada não pode ser evitada, então, a limpeza deve ser efectuada mediante circulação de uma solução de limpeza.

Recomenda-se contactar um fornecedor de produtos de limpeza para receber conselhos.

⚠ Os dois lados do APV Paraweld PHE podem ter diferentes compatibilidades com pressão e fluidos; por isso, tomar cuidado para conectar os fluidos correctamente.

⚠ APV Paraweld PHE não é adequado para tarefas higiénicas onde decomposição orgânica é esperada, por exemplo, com produtos lacticínios.

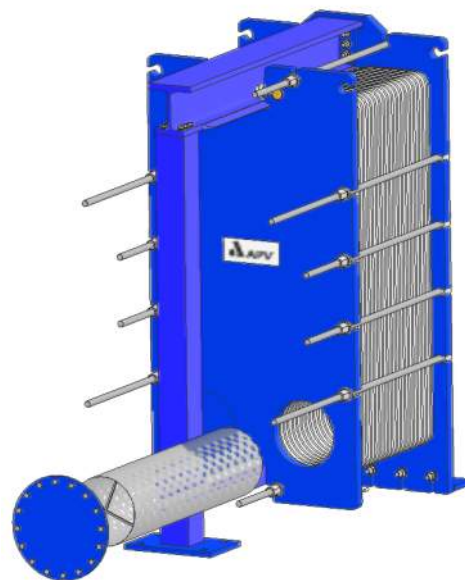
2.6. Filtros internos

Para aplicações industriais que envolvem fibras ou partículas que podem contaminar as placas do permutador de calor ou bloquear as passagens do permutador de calor, recomenda-se um filtro interno APV.

O filtro interno APV é inserido na porta de entrada do fluido no permutador de calor, através duma abertura na placa de pressão e é fechado com uma tampa inteira vedada por uma junta.

A graduação da malha filtrante interna é de 2,5 mm (0,1 pol.).

Quando adquirir um filtro interno para um permutador de placas APV existente, por favor verificar se a placa de pressão está preparada para a instalação dum filtro interno. Pode ser necessário substituir ou adaptar a placa de pressão.



3. Precauções gerais de segurança

Sempre observar os **avisos de segurança indicados pelo símbolo de alerta: ** listados ao longo deste manual.

Os permutadores de calor de placas APV são projectados e fabricados com o devido cuidado e respeito a normas de segurança geralmente aceites. Como no caso de qualquer dispositivo mecânico, o desempenho correcto e seguro do equipamento depende da segurança no manuseio, na operação e na manutenção.

 As seguintes precauções gerais de segurança devem ser seguidas para evitar lesões pessoais ou danos ao equipamento:

1. Sempre observar quaisquer normas de segurança locais e nacionais aplicáveis.
2. Sempre usar equipamento de protecção adequado, tais como luvas de protecção e sapatos de segurança ao tocar e manusear o equipamento.
3. Seguir os procedimentos correctos de elevação ao manusear o equipamento.
4. Nunca expor o equipamento a calor, produtos químicos agressivos ou impactos mecânicos que podem danificar o equipamento.
5. Apenas pessoas qualificadas devem manusear e operar o equipamento.



4. Entrega do equipamento

4.1 Verificação de entrega

Os permutadores de calor de placas APV podem ser enviados em estado completamente montado e sobre paletas. Normalmente, o permutador de calor de placas é montado sobre paletas e embrulhado numa protecção de plástico. Outras embalagens podem ser caixas abertas ou embalagem para transporte marítimo.



Antes de retirar da embalagem, verificar se há defeitos na embalagem ou no equipamento que possivelmente ocorreram durante o transporte. Quaisquer danos causados pelo envio devem ser comunicados imediatamente.

Verificar o equipamento de acordo com a documentação fornecida junto com o equipamento. Quaisquer divergências devem ser comunicadas imediatamente.



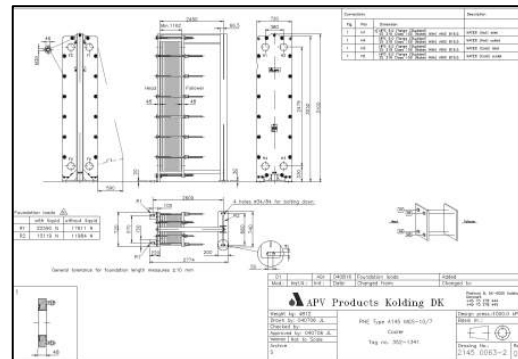
4.2 Documentos

Os seguintes documentos são anexados ao equipamento: incluindo os seguintes desenhos que podem ser separados ou integrados em um só (desenho para o cliente):

- Desenho de montagem ou Desenho de configuração geral
- Desenho de configuração de placas do APV PHE, inclusive lista de peças
- Outros documentos específicos da encomenda ou do produto

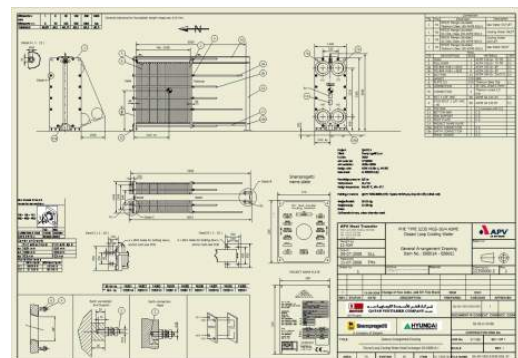
4.2.1 Desenho de montagem

Este desenho providencia informações a respeito de dimensões totais, posições de aparafusamento e um diagrama de conexões, onde a tubagem externa deve ser conectada.



4.2.2 Desenho de configuração geral

Este desenho de configuração geral providencia a mesma informação detalhada do desenho de montagem e adicionalmente outros detalhes especificados pelo cliente.

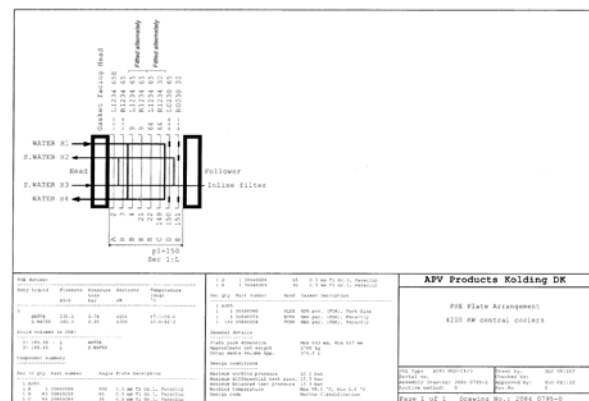


4.2.3 Desenho de configuração de placas do APV PHE

O permutador de calor de placas é projectado para executar uma tarefa (ou tarefas) pela configuração do número e do tipo de placas necessárias numa sequência específica. Esta configuração é esquematicamente representada num diagrama de placas, mostrado no desenho de configuração.

O desenho dá um resumo das placas e juntas no projecto do permutador de calor de placas.

O resumo inclui os tipos de placas, ângulos, espessura e material, ao lado do tipo e material de juntas, método de fixação (encaixado ou colado) e o número de peça. O desenho de montagem resume as dimensões do conjunto de placas comprimido, o peso total e o volume de retenção.



4.3 Placa de identificação

A identificação do equipamento é impressa na placa de identificação (montada na placa frontal ou na placa de pressão). Sempre que contactar a APV para serviços ou peças de reposição, indicar o número de série na placa de identificação.

APV	
TYPE / YEAR	ZEPHYR / 155 / 2008
HEAT EXCHANGER ITEM	BTFCAD1AC101
HEAT EXCHANGER JOB DESCR.	Closed Cycle Cooling Water Cooler
DESIGN CODE	PEO marked with CE
CONTRACTOR	Uitendahl Heavy Industries, Ltd
LOCATION	HUNGARY
SERIAL NO.	73474
DRAWING NO.	2155 0001-2 / 2155 0001-D
HEAT EXCHANGED	kW 7516,24
HEAT TRANSFER SURFACE	m ² 615,35
HEAT EXCHANGER EMPTY	kg 9294
HEAT EXCHANGER FLOOD	kg 11728
FLUID	HOT SIDE: WATER COLD SIDE: WATER
DESIGN TEMPERATURE	°C 60/0 60/0
DESIGN PRESSURE	bar 10,5 10,5
TEST PRESSURE Balanced	bar 15,0 15,0
TEST PRESSURE Differential	bar 12,6 12,6
VOLUME PROD.	Litre 1237,8 1237,8
DATE OF TEST	
IMPORTANT: The instructions in the instruction manual are to be strictly observed during installation and operation.	

5. Manuseio

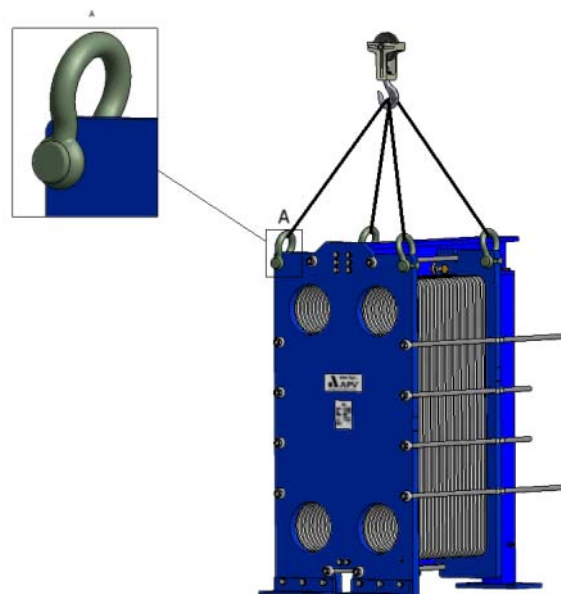
5.1 Elevação

Se o permutador de calor de placas estiver embalado de forma deitada sobre a placa frontal, é preciso tomar muito cuidado ao elevar o mesmo para evitar que deslize ou sofra impacto de forças laterais sobre a base ou os pés do equipamento.

Os permutadores de calor de placas APV são equipados com olhais ou orifícios para suspensão e transporte seguros do equipamento sem embalagem.

Ao elevar um permutador de calor montado pela estrutura, certificar-se de que o ponto de elevação está acima do centro de gravidade do equipamento.

⚠ Equipamentos de elevação devem estar em boas condições e sempre devem satisfazer completamente as especificações e os limites dados para o equipamento.



⚠ Ver aviso sobre elevação pela placa de pressão

⚠ Aviso: Para alguns modelos, a elevação pela placa de pressão como mostrado acima não é admissível e danificação das placas pode resultar. Verificar placas de aviso na placa de pressão fornecida. Nestes casos, utilizar olhais de elevação alternativos, por exemplo, conforme mostrado abaixo.

⚠ Sempre manter o menor ângulo possível entre os cabos de suspensão para não ultrapassar a tensão admissível dos cabos. O ângulo nunca deve exceder 120°.

Se a altura do tecto não permitir um ângulo de elevação seguro, carrinhos ou rodas de apoio podem ser utilizados para transportar o equipamento.

⚠ Observar sempre os procedimentos apropriados para elevação e/ou transporte do equipamento pelo pessoal qualificado para elevação e transporte. O pessoal deve seguir procedimentos seguros de fixação.

Uso indiscriminado de empilhadoras de garfo pode danificar o permutador de calor de placas em áreas críticas.

6. Instalação

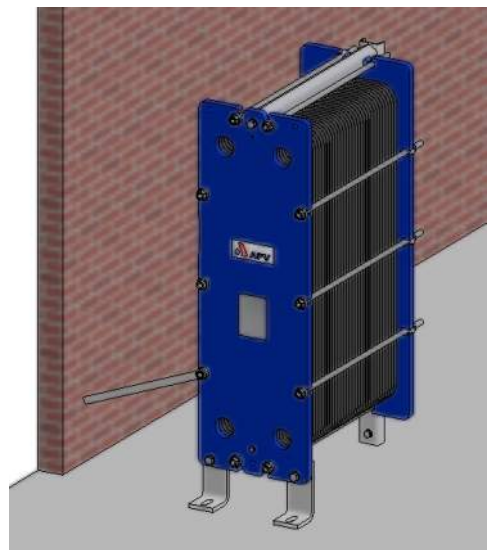
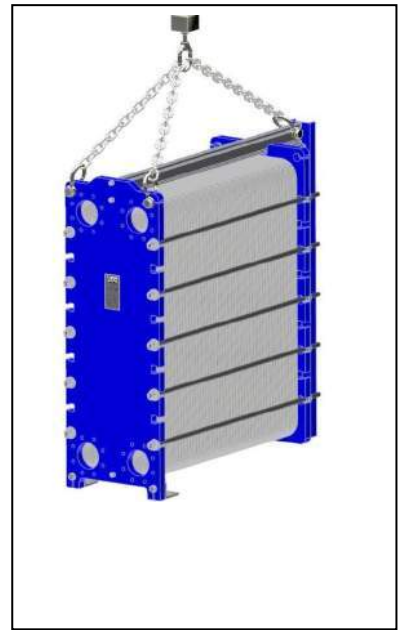
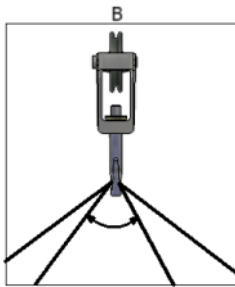
6.1 Fundamento

O permutador de calor de placas APV deve ser posicionado sobre um piso com fundamento sólido. Se a unidade dispõe de pés, as dimensões e o posicionamento dos mesmos constam do desenho de montagem.

6.2 Exigências de espaço

Garantir espaço suficiente em torno ao permutador de calor de placas para poder separar o conjunto de placas e remover ou inserir placas. O tamanho do espaço livre necessário consta do desenho de montagem.

⚠ Garantir espaço suficiente em torno ao permutador de calor de placas.



6.3 Conexões

Se o permutador de calor de placas dispor de conexões para líquido na placa de pressão, é importante que a dimensão comprimida é verificada usando o desenho antes de conectar a tubagem. Para fácil desmontagem e remontagem do permutador de calor de placas, deve ser usado um cotovelo em todas as conexões da placa de pressão.

As conexões do permutador de calor de placas na placa de pressão e em placas de conexão possuem pouca resistência contra movimentos da tubagem ou carga nos bocais. Estas cargas podem surgir, por exemplo, da expansão térmica. Deve ser tomado o cuidado correcto para evitar a transferência de forças e torques da tubagem ao permutador de calor de placas.

7. Armazenamento

7.1 Armazenagem a curto prazo (menos que 6 meses)

O permutador de calor de placas deve ser armazenado num ambiente seco e fresco, protegido da luz do sol. Deve ser protegido contra água e detritos com uma capa a prova de água que ao mesmo tempo permita a circulação de ar.

7.2 Armazenagem a longo prazo (mais que 6 meses)

O permutador de calor de placas deve ser armazenado num ambiente seco e fresco, protegido da luz do sol. O mesmo deve ser protegido com uma capa a prova de água e de detritos, porém, que permita a circulação do ar.

⚠ Equipamentos que produzem ozônio, ar marinho e outras atmosferas corrosivas devem ser evitados a qualquer momento.

Todas as conexões devem ser fechadas para evitar a entrada de água ou detritos no permutador de calor. Os tampões e as tampas instalados em fábrica podem ser utilizados.

Para estender a vida útil das juntas, recomenda-se afrouxar as juntas soltando as barras de pressão em aproximadamente 10% das dimensões do conjunto de placas comprimido.

8. Colocação em funcionamento e operação

8.1 Colocação em funcionamento

⚠ A colocação em funcionamento do permutador de calor de placas deve ser efectuada de forma lenta e suave para evitar choques de pressão/impactos do líquido que podem danificar o equipamento ou causar fugas.



Não permitir alterações de pressão acima de 10 bar (150 psi) por minuto. As modificações de temperatura podem ser mais difíceis de se controlar, porém, idealmente devem ser limitadas a menos que 10° C (20° F) por minuto. Condições hidráulicas ou térmicas cíclicas podem causar danos graves ao permutador de calor de placas.

Se o permutador de calor de placas está equipado com válvulas de bloqueio nas entradas, estas devem ser fechadas antes da colocação em funcionamento e depois abertas devagar depois que as bombas iniciaram a operação.

Para permutadores de calor sanitários com múltiplas secções, ler também secção "9.5 Remontagem" antes de proceder.

8.2 Operação

Os permutadores de calor de placas APV são projectados de acordo com temperaturas pré-definidas, quedas de pressão admissíveis, pressões projectadas e composições de fluidos.

⚠ Pode ser prejudicial ao equipamento e a pessoas ultrapassar as temperaturas e



pressões projectadas, portanto, deve ser evitado.

Desvios da composição designada de fluidos podem causar corrosão das placas e danos às juntas mesmo se os desvios ocorrerem durante períodos relativamente curtos.

8.2.1 Resistência a corrosão

Antes de iniciar a operação, deve se certificar de que os meios não ultrapassam o nível de resistência a corrosão dos materiais seleccionados para o seu permutador de calor de placas. Mesmo água não processada pode conter tais níveis excessivos de conteúdos corrosivos (p.ex., teor de cloro) que podem agredir a superfície das placas. A temperatura elevada pode acelerar o processo de corrosão. Visitar www.apv.com para mais informações.

Para permutadores de calor de placas DuoSafety, devem ser executadas inspecções regulares externas de fugas nas bordas do conjunto de placas, para detectar vazamentos que no início serão muito pequenos e podem evaporar rapidamente. Onde limpezas CIP (limpeza em estado montado) são executadas em intervalos regulares, verificar aproximadamente 30 minutos depois de iniciar a circulação do líquido CIP, inspeccionando criteriosamente o piso abaixo do conjunto de placas para detectar quaisquer gotas. Fugas são mais facilmente detectadas se a área abaixo do conjunto de placas está seca antes de iniciar o procedimento de inspecção. Se o piso não estiver seco, deve ser borrifado um líquido indicador no piso e no conjunto de placas para detectar gotas do produto ou do líquido CIP a cair do permutador.

8.3 Desligamento

O permutador de calor deve ser desligado devagar para permitir que esfrie naturalmente até a temperatura ambiente. Válvulas de entrada, se equipadas, devem ser fechadas antes de fechar as válvulas de saída.

Se vapor é utilizado como meio de aquecimento, este deve ser desligado primeiro. Em tarefas de refrigeração, o líquido de arrefecimento deve ser desligado primeiro para evitar o congelamento do produto.

⚠ Alterações repentinas nas pressões e temperaturas de operação devem ser evitadas. Esfriamento de impacto do permutador de calor pode causar vazamentos devido à repentina contracção das juntas de vedação.



Todos os líquidos devem ser drenados do permutador de calor depois de desligar para evitar sedimentação de produtos ou a formação de incrustações. No caso de meios corrosivos, também pode ser necessário enxaguar com água limpa, não corrosiva.

9. Manutenção

⚠ Nunca abrir o permutador de calor de placas APV antes de esfriar para uma temperatura abaixo de 40 °C (105°F).

⚠ Nunca abrir um permutador de calor APV que está sob pressão de qualquer origem.

⚠ Nunca abrir um permutador de calor de placas APV com tubagens conectadas às placas de pressão e de conexão.



9.1 Desmontagem

Fechar as válvulas de bloqueio e drenar o permutador de calor o máximo possível.

Desconectar quaisquer tubagens ligadas à placa de pressão.

Normalmente, é possível soltar e apertar as barras de pressão em permutadores de calor de placas APV de tamanho médio e pequeno com ajuda de uma chave catraca. Unidades maiores exigem equipamentos hidráulicos ou conversores de torque pneumáticos/eléctricos.

Medir e anotar a dimensão comprimida do conjunto de placas antes de afrouxar as barras de pressão.

⚠ Como em qualquer caldeira aparafusada, os parafusos não podem ser afrouxados ou apertados indiscriminadamente, mas devem ser abordados numa sequência parecida com a junta da cabeça de um motor, equilibrando a abertura do lado esquerdo e direito durante todo o processo.



No processo abaixo, a dimensão X é a dimensão inicial comprimida do conjunto de placas.

Soltar todas as barras de pressão em incrementos de 3 mm até " $X + 5\%$ ", depois, retirar somente as 2 barras de pressão superiores e as 2 inferiores nas posições mostradas na ilustração.

Soltar o restante das barras de pressão em incrementos de 6 mm até " $X + 10\%$ ".

Para unidades grandes ou altas (onde a distância entre as barras de pressão 1 e 3 excede 1200 mm, 4 ft), remover todas as barras de pressão excepto 1 a 6. Afrouxar as barras de pressão 1 a 6, movendo-se nesta ordem, em incrementos de no máximo 25 mm, até todas as barras de pressão se soltarem.

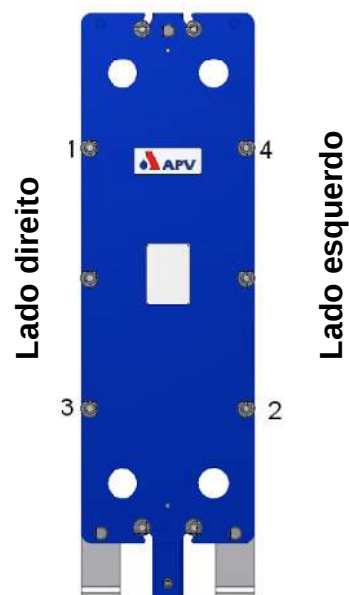
Para unidades menores (onde a distância entre as barras de pressão 1 e 3 não alcança 1200 mm, 4 ft), remover todas as barras de pressão excepto 1 a 4. Afrouxar as barras de pressão 1 a 4, movendo-se nesta ordem, em incrementos de no máximo 25 mm, até todas as barras de pressão se soltarem.

Ao utilizar unidades hidráulicas de torque, certificar-se de que cada barra de pressão é afrouxada de forma igual durante a abertura.

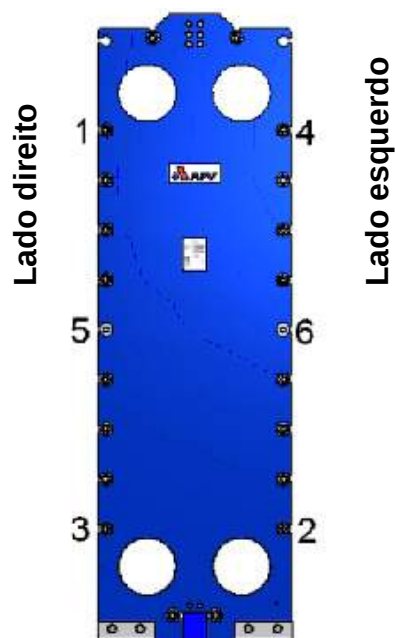
Quando o conjunto de placas está totalmente aliviado e as barras de pressão foram removidas, o permutador de calor pode ser aberto empurrando a placa de pressão para trás, contra o suporte final.

⚠ Para unidades grandes, bloquear a placa de pressão na sua posição, por exemplo, amarrando a mesma ao suporte final, para

Parte superior



Parte superior



Parte inferior

proporcionar segurança adicional contra o deslocamento da placa de pressão durante a manutenção.

Separar o conjunto de placas cuidadosamente para evitar a danificação de juntas ou placas.

Δ! Sempre usar luvas de protecção ao manusear placas.

Remover as placas elevando as mesmas para trás e, depois, para o lado, para fora da barra superior e, depois, deslizar as placas para fora da estrutura.

9.2 Limpeza

O permutador de calor de placas pode ser limpo sem abrir (ou seja, limpeza no local - cleaning-in-place, CIP) ou mediante limpeza manual.

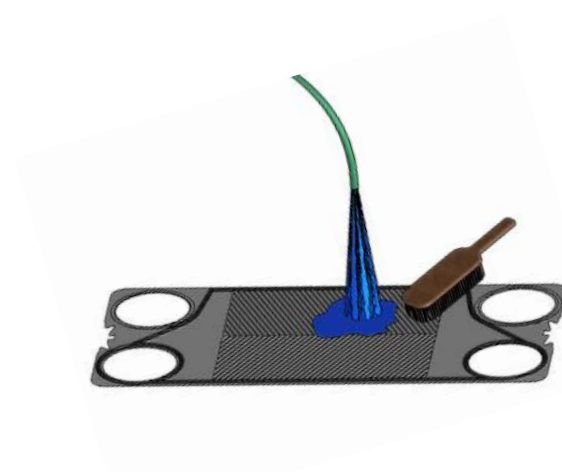
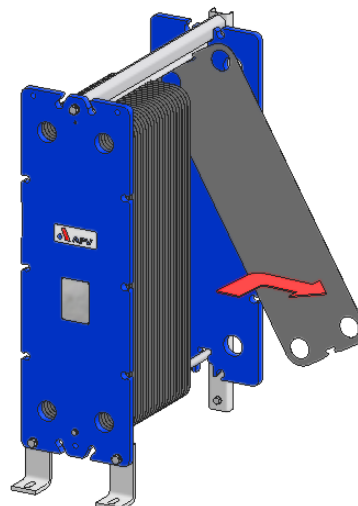
9.2.1 Limpeza manual

A limpeza manual normalmente é efectuada lavando as placas com uma escova macia não-metálica, água e um produto de limpeza.

Δ! Produtos de limpeza não podem exercer acção agressiva ou corrosiva sobre as placas ou as juntas. Em casos de dúvidas, contactar o fornecedor do produto de limpeza.

Produtos de limpeza sempre devem ser usados de acordo com as normas de segurança e conforme especificado pelo fornecedor.

Recomenda-se deitar a placa sobre uma superfície plana durante a escovação para evitar o risco de dobrar a placa.



Se o permutador de calor estiver gravemente contaminado, deve-se tomar cuidado para remover todos os detritos das superfícies de vedação das juntas ao remontar o permutador de calor. Quaisquer detritos muito provavelmente levarão a falhas na vedação. Não esquecer que para juntas não coladas, as superfícies de vedação das juntas devem ser verificadas na superfície superior e inferior da junta.

Em muitos casos, a contaminação pode ser demasiadamente resistente. Os centros de serviço da APV no mundo inteiro podem ser contactados para uma limpeza criteriosa e inspecção do conjunto de placas e a colocação de novas juntas.

9.2.2 Limpeza no local – Cleaning-In-Place

A limpeza no local (CIP) é efectuada mediante a circulação duma solução de limpeza adequada através do permutador de calor de placas, ao invés de abrir o mesmo.

CIP funciona melhor na direcção oposta ao fluxo normal. Bons resultados também são possíveis com o fluxo na mesma direcção e em velocidades superiores às do fluxo de produção.

A solução de limpeza deve ser circulada a uma velocidade suficiente para lavar o produto para fora. Produtos com viscosidade mais alta em geral requerem uma velocidade de lavar mais alta para efectuar uma limpeza correcta.

A solução de limpeza deve ser capaz de dissolver a contaminação nas placas e deve ser tomado muito cuidado para escolher uma solução de limpeza adequada que não danifica as placas ou as juntas.



Exemplo de limpeza no local CIP:

- 1 Drenar resíduos do produto e de meios de refrigeração ou aquecimento.
- 2 Enxaguar com água fria ou morna.
- 3 Circular solução de limpeza quente.
- 4 Enxaguar com água quente ou morna com amaciante adicionado.
- 5 Enxaguar com água fria ou morna.

Em casos mais simples, a limpeza também pode ser efectuada sem circulação, mas apenas abastecendo o sistema com uma solução de limpeza.

Depois de algum tempo parado, enxaguar a solução para fora com água.

Se o permutador de calor deve ficar fora de serviço por um longo período, é recomendado esvaziar o mesmo, separar as placas e limpar a unidade. Depois de limpar, apertar suavemente o conjunto de placas de novo e cobrir para proteger contra sujidade e luz UV. Por favor, consultar a secção 7.0 sobre armazenamento.

Determinar o sistema CIP correcto

O permutador de calor deve ser aberto em intervalos regulares para inspecção. Isso se faz necessário especialmente durante o período inicial de colocação em funcionamento, até se ganhar experiência na eficácia do sistema de limpeza. Com estas inspecções, será gradualmente possível determinar com grande precisão os tempos de circulação, as temperaturas e as concentrações de produtos químicos.

Limpeza insuficiente, na maioria das vezes, se deve a:

- Taxa de circulação insuficiente.
- Tempo ou temperatura de limpeza insuficientes.

- Concentração insuficiente do produto de limpeza.
- Períodos excessivos de operação.

⚠ Não utilizar produtos que contêm cloro, tais como ácido clorídrico (HCl).



Exemplo duma solução aceitável para aplicações de lacticínios e placas AISI 316 com juntas NBR:

- Óleos e graxas são removidos com um solvente de óleo em emulsão com água, por exemplo, BP-System Cleaner.
- Depósitos orgânicos e gordurosos são removidos com hidróxido de sódio (NaOH) - concentração máxima 2,0 % - temperatura máxima 85 °C (185 °F). Uma concentração de 2,0 % corresponde a 5,0 litros de NaOH de 30 % para 100 litros de água.
- Depósitos minerais incrustados são removidos com ácido nítrico (HNO₃) - concentração máx. 0,5 % - temperatura máx. 65 °C (150 °F). Uma concentração de 0,5 % corresponde a 0,58 litros de HNO₃ de 62 % para 100 litros de água.
- **⚠** Excesso de ácido nítrico pode danificar gravemente juntas de NBR e juntas de outros tipos de borracha.
- Depósitos não-orgânicos podem ser removidos com o produto especial APV Clean.
- Diversas alternativas ao ácido nítrico podem ser usadas, por exemplo: ácido fosfórico até 5% e 85 °C.

9.3 Inspeção interna regular em DuoSafety

Devem ser efectuadas inspecções internas **regulares** em pares de placas DuoSafety. A APV recomenda no mínimo uma inspecção anual para permutadores de calor AISI316. O permutador de calor de placas deve ser aberto e o par de placas

DuoSafety separado. Verificar cuidadosamente as superfícies internas para detectar traços do produto/líquido processado no permutador de calor. Se a inspecção visual da superfície for difícil (p. ex., porque o produto é transparente), recomenda-se que uma solução indicadora colorida seja borrifada na superfície interna do par de placas.

Contaminação entre o par de placas DuoSafety indica que no mínimo uma das placas DuoSafety está com defeito. Neste caso, ambas as placas do par de placas DuoSafety devem ser removidas do permutador de calor de placas.

9.4 Substituição das juntas

Para a encomenda de peças de reposição e para renovação das juntas, consultar a secção 10: "Peças de reposição".

Num número reduzido de casos, as juntas podem estar fixadas com cola. Consultar o serviço da APV para os processos correctos importantes para a remoção apropriada das juntas coladas e para a montagem correcta das novas juntas.

9.5 Remontagem

Limpar a barra superior com um pano macio. Aplicar uma graxa adequada na superfície de suspensão onde as placas deslizarão.

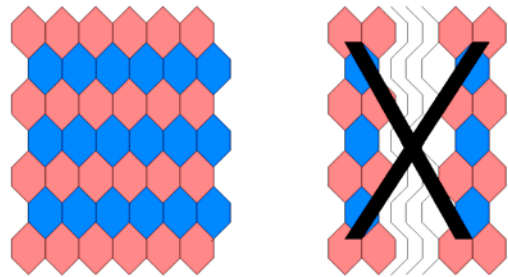
Ao substituir placas velhas, certificar-se de que as novas placas sejam reinstaladas na sequência e orientação correctas como consta do desenho de configuração das placas do permutador de calor de placas.

⚠ Não dobrar permanentemente ou arranhar as placas nem danificar as juntas durante a instalação. Algumas placas precisam ser cuidadosamente curvadas para instalar as mesmas.



Empurrar as placas em direcção à placa frontal verificando cuidadosamente que estão correctamente montadas.

Quando o conjunto de placas está correctamente montado, na maioria dos modelos, as bordas das placas criarão um padrão de favo de abelha. Então, verificar as bordas do conjunto de placas para detectar padrões estranhos antes de apertar o permutador de calor.



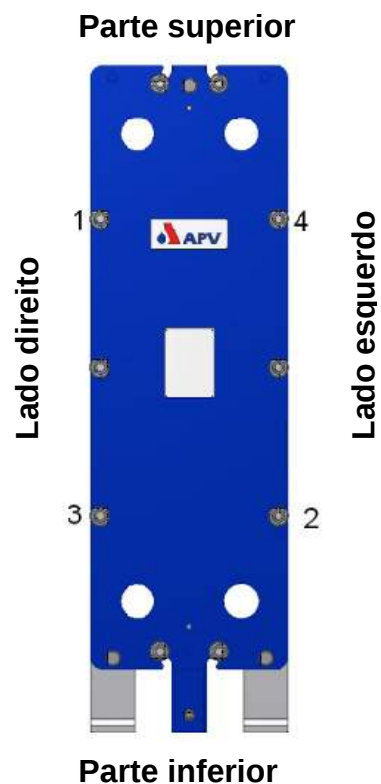
Verificar as barras de pressão. Limpar com escova e engraxar na extensão de trabalho.

Uma vez que o conjunto de placas foi cuidadosamente empurrado em direcção da placa frontal fixa, a placa de pressão é empurrada contra o conjunto de placas, depois as barras de pressão devem ser posicionadas.

No processo abaixo, a dimensão X é a dimensão final comprimida almejada do conjunto de placas.

Para unidades de tamanho pequeno a médio
(Distância entre barras 1 e 3 < 1200 mm)

Comprimir o conjunto de placas em pequenos incrementos, movendo-se diagonalmente de uma barra de pressão à próxima. Alcançar a dimensão final $X + 10\%$ apertando as barras 1 a 4 na ordem especificada, em incrementos de 25 mm ou menos. Depois disso, adicionar todas as barras do lado esquerdo e do lado direito e apertar todas as barras até a dimensão $X + 5\%$, em incrementos de 6 mm ou menos. Depois disso, adicionar as 2 barras superiores e as 2 barras inferiores e comprimir em incrementos de 3 mm até X.



Para unidades grandes

(Distância entre barras 1 e 3 > 1200 mm)

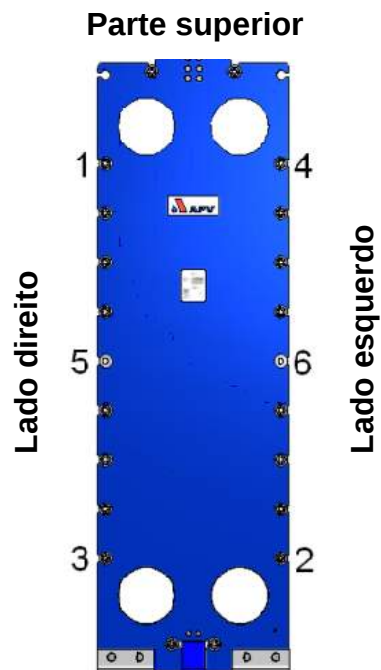
Comprimir o conjunto de placas em pequenos incrementos, movendo-se sempre diagonalmente de uma barra de pressão à próxima. Alcançar a dimensão final $X + 10\%$ apertando as barras 1 a 6 na ordem especificada, em incrementos de 25 mm ou menos. Depois disso, adicionar todas as barras do lado esquerdo e do lado direito. Apertar todas as barras até a dimensão $X + 5\%$, em incrementos de 6 mm ou menos. Depois disso, adicionar as 2 barras superiores e as 2 barras inferiores e comprimir em incrementos de 3 mm até X .

Ao usar ferramentas hidráulicas de compressão, 2, 4 ou 6 barras podem ser comprimidas ao mesmo tempo. A ordem de parafusos e incrementos deve ser a mesma que a acima indicada.

É importante que a placa frontal e a placa de pressão sejam mantidas em paralelo durante o trabalho de compressão.

Neste sentido, a compressão deve ser medida nas laterais da parte superior, no centro e na parte inferior. As medições devem ser efectuadas perto das barras de pressão.

⚠ Sempre apertar até o contacto total entre placas, indicado pela força suficiente e dentro das dimensões admissíveis. Na placa de identificação ou no desenho de montagem encontram-se as dimensões mínimas e máximas do conjunto de placas comprimido.



Parte inferior



Em máquinas com múltiplas secções, diferenças de pressão através das secções podem criar um "efeito de concertina", onde secções de pressão mais elevada abrem em alguns centésimos de milímetros por placa e as secções de pressão mais baixa se fecham. A abertura das secções com pressão mais elevada pode causar fugas nesta secção. A robustez do permutador de calor de placas também está relacionada à divisão proporcional de placas em diversas secções.

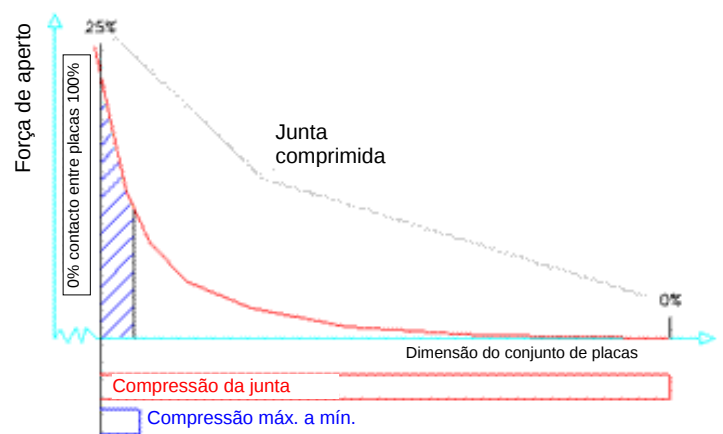
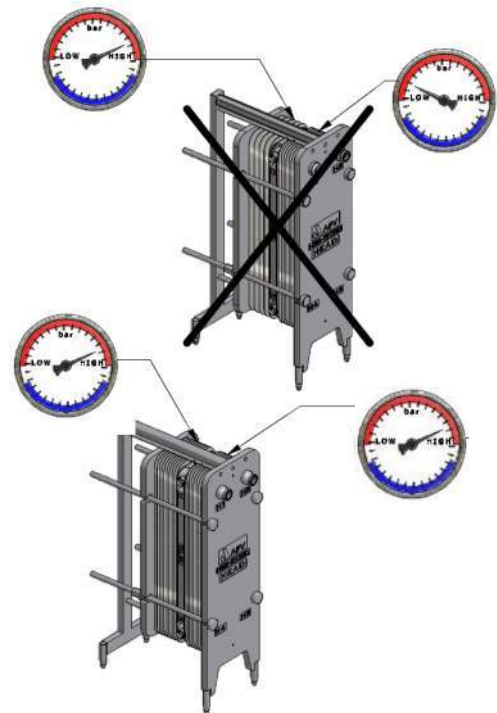
! Para garantir a operação sem fugas nestas aplicações, é ainda mais importante que as placas tenham um bom contacto entre elas. Placas com um bom contacto entre elas são muito mais resistentes ao "efeito concertina". Sempre apertar até o contacto total entre as placas.

O "efeito concertina" é sempre muito pequeno nas dimensões mínimas de compressão e, por isso, o conjunto de placas se torna mais rígido e resistente a fugas.

Independentemente do facto de usar placas novas ou velhas ou uma mistura entre ambas, as placas sempre devem ser comprimidas até o contacto total. Devido a obtido entre o máximo e o mínimo de compressão. O contacto total entre as placas é indicado por um aumento rápido da força de compressão. Ver ilustração como exemplo.

⚠! Força de aperto insuficiente pode causar fugas.

⚠! Para a melhor estabilidade do conjunto de placas, apertar placas usadas novamente para a mesma dimensão.



⚠ Nunca apertar em excesso sem autorização por escrito da APV, pois isto pode danificar as placas de fluxo.

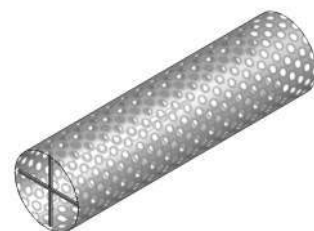
Verificar a vedação do permutador de calor antes da conexão de tubagens na placa de pressão. Depois de quaisquer modificações, um teste hidráulico de pressão deve ser efectuado, antes da operação da unidade. Também recomendamos uma verificação de fugas a uma pressão 1,1 x a pressão de operação.

9.6 Manutenção do filtro interno

O filtro interno, se equipado, precisa ser limpo em intervalos regulares. A frequência depende do conteúdo e tamanho de detritos no fluido a ser filtrado. Um aumento da queda de pressão ao longo do permutador de calor indica a necessidade duma limpeza.

Limpar o filtro interno na seguinte ordem:

1. Parar a bomba de circulação dos fluidos.
2. Fechar a válvula do lado do filtro.
3. Drenar do lado do filtro.
4. Remover a flange cega com junta na placa de pressão.
5. Puxar o filtro interno para fora cuidadosamente através da placa de pressão.
6. Limpar o filtro com água e uma escova. Pode ser utilizado sabão que não danifica o material do filtro (AISI 316).
7. Antes de reinserir o filtro interno, recomenda-se enxaguar detritos soltos para fora da porta onde o filtro é instalado.



8. Reinserir o filtro interno cuidadosamente na porta de entrada do fluido através da placa de pressão.
9. Verificar se a junta de face inteira está posicionada correctamente na flange cega.
10. Posicionar a flange cega na placa de pressão.
11. Abrir a válvula do lado do filtro e evacuar o ar.
12. Iniciar agora a bomba de circulação.

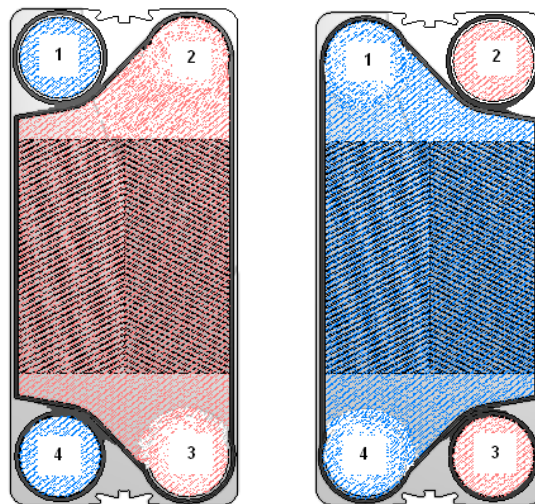
10. Peças de Reposição – Identificação e Pedidos

10.1 Identificação de peças de reposição

Cada peça de reposição no permutador de calor APV recebe um número de identificação único.

Para juntas e placas de permutador de calor, por favor, verificar os números de identificação no desenho de configuração de placas do permutador.

Em algumas placas de permutador de calor, os últimos quatro dígitos do número de identificação também são estampados perto da beira da placa. Em algumas juntas, o número da peça pode ser moldado na junta. O código gravado e a inversão de placas – esquerda e direita são mostrados na figura aqui.



Placa direita

Placa esquerda

A lateralidade das placas pode ser verificada pelo facto de qual porta inferior permitirá o fluxo para dentro do canal. Para a placa direita, a porta inferior direita permite o fluxo para entrar o sair pelo canal. Etc.

11. Eliminação de problemas

1 Eliminação de avarias de permutadores de calor de placas		
Problema	Possíveis causas	Soluções sugeridas
1. Transferência reduzida de calor	a. As temperaturas de entrada ou taxas de fluxo não correspondem ao projecto original.	Corrigir as temperaturas ou taxas de fluxo para estabelecer as condições projectadas.
	b. As superfícies das placas estão contaminadas do lado do produto ou do lado de serviço.	Abrir o permutador de calor e limpar as placas ou limpar as placas (sem abrir) mediante circulação de um produto adequado de limpeza ou efectuar retrolavagem para remover detritos.
	c. Congelamento.	Corrigir as temperaturas ou taxas de fluxo para estabelecer as condições projectadas.
2. Queda de pressão aumentou ou taxa de fluxo diminuiu	a. As superfícies das placas estão contaminadas do lado do produto ou do lado de serviço.	Ver parágrafo 1(b) acima.
	b. Detritos estão a bloquear os canais de fluxo.	Abrir o permutador de calor e limpar as placas (ver secção 6.0). Telas ou filtros devem ser instalados para impedir detritos de entrarem na unidade. Efectuar retrolavagem para remover detritos.
3. Vazamento visível	a. A pressão de operação excede a especificação do permutador de calor.	Reduzir a pressão de operação de acordo com a especificação do permutador de calor. Se a unidade continua vazando depois de reduzir a pressão, as placas ou juntas podem estar danificadas ou as juntas envelhecidas podem precisar de substituição.
	b. O permutador de calor não está apertado de forma adequada para as condições de operação.	Apertar mais o permutador de calor em incrementos de 0,001 pol. (0,025 mm) por placa, verificando o vazamento a cada etapa. Não apertar para um valor abaixo da dimensão mínima especificada no desenho de configuração geral. Se o vazamento continuar, ver parágrafo abaixo.
	c. As superfícies de vedação das placas ou juntas podem estar danificadas ou sujas.	Abrir o permutador de calor e inspeccionar as placas e juntas. Não pode haver quaisquer cortes, rachaduras, detritos ou áreas compactadas nas juntas. Juntas sem cola não podem ter quaisquer detritos abaixo da junta. As placas devem estar limpas e livre de arranhões graves ou amassados, dos dois lados. Substituir quaisquer peças com defeito.
	d. Danos químicos nas juntas.	Identificar a fonte do dano químico e corrigir eliminando o produto corrosivo ou mudando o material das juntas.
4. Contaminação cruzada	a. Rachaduras em uma ou mais placas. As mesmas podem ser causadas por cansaço do material resultante de pressão flutuante durante a operação.	Abrir o permutador de calor e inspeccionar as placas. Substituir as peças com defeito. Identificar a fonte das flutuações de pressão e corrigir.
	b. Furos nas placas causados por corrosão.	Um líquido penetrante colorido ou verificação alternativa no local podem ser necessários para identificar rachaduras nas placas. Se isto for o caso, consultar o serviço da fábrica. Identificar a fonte da corrosão e corrigir eliminando o produto corrosivo ou mudando o material das placas.

APV Permutadores de calor de placas com juntas



SPX Flow Technology

Platinvej 8
6000 Kolding
Dinamarca

Fone: +45 70 278 444
F: +45 70 278 445
E: apv.emea.heat@spx.com

SPX Flow Technology

1200 West Ash Street
P.O. Box 1718 Goldsboro
Carolina do Norte 27533-1718
EUA

Fone: +1 (919) 735-4570
F: +1 (919) 731-5498
E: answers.us@spx.com

Para mais informações sobre nossos endereços em todo o mundo, aprovações, certificações e representantes locais, por favor, visitar www.apv.com.

A SPX Corporation reserva-se o direito de incorporar as alterações de material e modelo mais recentes sem aviso prévio. As características do modelo, materiais de fabricação e dados dimensionais, conforme descritos neste documento, são fornecidos somente para fins informativos e devem ser confirmados por escrito.

GPHE-MANUAL-EN

EDIÇÃO: 1000E-PT

COPYRIGHT ©2012 SPX Corporation