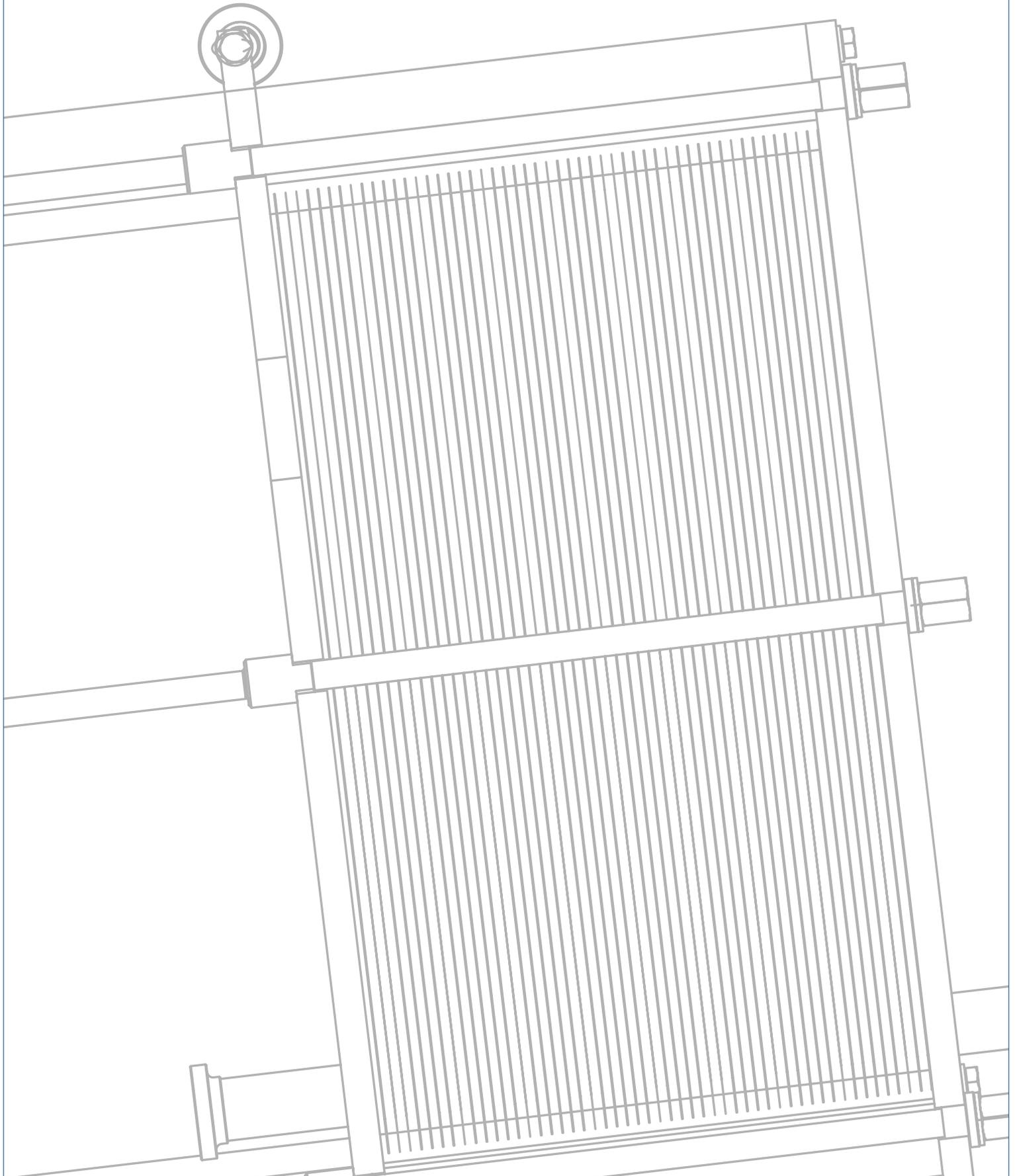




SONDEX®

► Manual de Operação e Manutenção

Trocadores de Calor a Placas



Projeto:

Cliente:

Tipo de Trocador:

Número de Série:

Ano:

Categoria PED: Art. 3, par.3 Cat. 1 Cat. 2 Cat. 3 Cat. 4

Aprovado por:

Número NB:

Observações:

O conteúdo dessa publicação é baseado na mais recente informação disponível e nos materiais utilizados no momento de sua edição. Entretanto, por conta do rápido desenvolvimento nessa área, não podemos ser responsabilizados por mudanças nas especificações que afetem o conteúdo dessa publicação.

DIREITOS AUTORAIS

Copyright © SONDEX HOLDING A/S. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida ou distribuída sem prévia permissão por escrito da SONDEX HOLDING A/S.

CONTEÚDO

1	PREFÁCIO.....	4
2	INTRODUÇÃO.....	4
3	AVISOS DE ALERTA DE SEGURANÇA	4
4	GERAL.....	5
	4.1 Identificação do trocador de calor.....	5
	4.2 Operação correta	6
	4.3 Precauções	6
	4.4 Configuração térmica	7
5	CONSTRUÇÃO	8
	5.1 Estrutura	8
	5.2 Placas	8
	5.3 Gaxetas.....	8
	5.4 Aplicações especiais	9
	5.5 Placas direita / esquerda	9
6	INSTALAÇÃO.....	11
	6.1 Requisitos para a área de instalação	11
	6.2 Transporte, içamento, armazenagem	13
	6.3 Instalação das conexões dos tubos	13
7	COMISSIONAMENTO / OPERAÇÃO.....	14
	7.1 Comissionamento e pré-verificações	14
	7.2 Operação.....	14
	7.3 Parada por um período curto	15
	7.4 Parada por um período longo	15
8	MANUTENÇÃO.....	16
	8.1 "Clean in Place" (CIP)	16
	8.2 Alguns detergentes para limpeza	16
	8.3 Abrindo o trocador de calor.....	17
	8.4 Limpando as placas.....	18
	8.5 Substituição da placa	19
	8.6 Substituição da gaxeta.....	19
	8.7 Aperto do conjunto de placas e teste de pressão	20
	8.8 Manutenção do trocador de calor	21
9	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	22
10	SERVIÇO PÓS-VENDA	24
	10.1 Solicitação de peças	24
	10.2 Modificações do trocador de calor	24

1 PREFÁCIO

Este manual é um guia para instalação, comissionamento e manutenção de trocadores de calor a placas fornecidos pela Sondex.

É destinado aos responsáveis pela instalação, o uso e a manutenção dos trocadores de calor. Recomendamos a leitura cuidadosa deste manual antes de começar qualquer trabalho.

2 INTRODUÇÃO

Este manual é aplicável a todos os trocadores de calor produzidos e fornecidos pela Sondex.

A Sondex não pode ser responsabilizada ou penalizada por dano ao equipamento resultado de instalação, utilização e / ou manutenção incorreta do trocador de calor a placas Sondex, assim como pelo não cumprimento das instruções deste manual.

Observe que nossos trocadores de calor a placas são especialmente projetados e construídos para as condições operacionais (pressões, temperaturas, capacidades e tipo de fluidos) fornecidas pelo cliente. Aumentos repentinos de pressão além da pressão normal de operação (ou picos de pressão) que podem ocorrer durante o início ou desligamento do sistema podem danificar severamente o trocador de calor e devem ser evitados. A Sondex não pode ser responsabilizada ou penalizada por dano ao equipamento devido a qualquer desvio operacional em relação às condições originais de projeto.

Se você deseja alterar as condições de projeto, entre em contato com a Sondex (veja pg. 24). Você só pode comissionar o trocador de calor sob as condições modificadas após inspeção e aprovação por escrito da Sondex. Também a placa de identificação do trocador de calor deverá ser alterada.

3 AVISOS DE ALERTA DE SEGURANÇA

Aviso de Alerta de Segurança

Os seguintes pontos devem ser respeitados quando da instalação/funcionamento/manutenção dos trocadores de calor a placas:

Seguir as normas locais de segurança do trabalho.

Antes de qualquer trabalho começar, assegurar-se que os trocadores estão despressurizados e com temperatura abaixo de 40°C.

Use luvas para prevenir qualquer lesão por bordas afiadas quando estiver manuseando as placas.

Em todos os casos, assegurar que todas as leis de proteção de segurança e ambientais estão estritamente seguidas.



TRIÂNGULO AMARELO

Veja todos os avisos de ALERTA DE SEGURANÇA presentes no manual!

Todos os avisos de ALERTA DE SEGURANÇA são aplicáveis a danos pessoais e identificados pelo seguinte símbolo.

4 GERAL

4.1 Identificação do trocador de calor

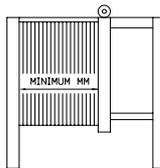
Todos os trocadores de calor a placas fornecidos pela Sondex contêm uma placa de identificação. Os seguintes detalhes são especificados nessa placa:

- tipo de trocador de calor
- ano de fabricação
- número de fabricação
- capacidade nominal (em kW)
- área de transmissão (em m²)
- pressão máxima de trabalho (em bar)
- pressão de teste (em bar)
- temperatura máxima de trabalho (em °C)
- medida mínima de montagem (em mm)

SONDEX A/S



PLATE HEAT EXCHANGER TYPE:	<input type="text"/>	YEAR	<input type="text"/>
MANUFACTUR. NO.:	<input type="text"/>	MARKING	<input type="text"/>
NOMINEL CAPACITY	KW		<input type="text"/>
TRANSMISSION SURFACE			M ² <input type="text"/>
ASSEMBLING MEASURE MIN:			MM <input type="text"/>
MAX. DIFFERENTIAL PRESSURE:		BARG	<input type="text"/>
PS, MAX. WORKING-PRESSURE BARG	<small>PRODUCT / MEDIUM</small>	PT, MAX. TEST-PRESSURE BARG	<small>PRODUCT / MEDIUM</small> <input type="text"/>
FLUIDA	<input type="text"/>	V, VOLUME IN LTR.	<input type="text"/>
TS, WORKING TEMP. MIN. ° C	<input type="text"/>	TS, WORKING TEMP. MAX. ° C	<input type="text"/>



IMPORTANT:

- 1) The plate heat exchanger must not be assembled under the stated minimum assembling measure. Please contact your SONDEX A/S distributor if the plate heat exchanger is leaking when tightened to the minimum measurement.
- 2) The starting up must be done without shocks and against closed valves.

SONDEX A/S · DK - 6000 KOLDING · DENMARK
 Ph: +45 76306100

FIG 1

4.2 Operação correta

Este manual do usuário traz informações e instruções para a operação correta e segura do equipamento. Muitos acidentes são causados pelo uso incorreto!

É essencial que você leia as instruções cuidadosamente e, acima de tudo, assegure que o manual esteja acessível àqueles que vão instalar, manter e operar o trocador de calor diariamente. Este manual não tem nenhum valor se não estiver disponível no momento em que seu pessoal precise dele.

Caso ocorra um problema com seu trocador de calor Sondex além do escopo deste manual, não hesite em nos contatar. O equipamento não pode ser colocado em operação antes que todas as dúvidas e dificuldades tenham sido solucionadas!

Para evitar lesões e danos, siga as instruções e todas as normas de segurança que se apliquem. Também tome as medidas protetivas necessárias na planta, dependendo da natureza de seu processo ou circunstâncias relacionadas a ele.

Observe que nossos trocadores de calor a placas são especialmente projetados e construídos para as condições operacionais (pressões, temperaturas, capacidades e tipo de fluidos) fornecidas pelo cliente. Aumentos repentinos de pressão além da pressão normal de operação (ou picos de pressão) que podem ocorrer durante o início ou desligamento do sistema podem danificar severamente o trocador de calor e devem ser evitados. A Sondex não pode ser responsabilizada ou penalizada por dano ao equipamento devido a qualquer desvio operacional em relação às condições originais de projeto.

Se você deseja alterar as condições de projeto, entre em contato com a Sondex. Você só pode comissionar o trocador de calor sob as condições modificadas após inspeção e aprovação por escrito da SONDEX. Também a placa de identificação do trocador de calor será alterada.

4.3 Precauções



Todos os potenciais riscos de danos pessoais são identificados por um símbolo de alerta de segurança.

Danos corporais podem ser causados por:

- Queimadura ao se tocar o trocador de calor ou outras peças do equipamento;
- A liberação não controlada de meios líquidos pressurizados com a qual existe o perigo de queimadura e outros danos;
- Contato com produtos químicos;
- Tocar bordas afiadas do equipamento.

Danos ao equipamento podem ser causados por:

- Forças externas;
- Corrosão;
- Ação química;
- Erosão;
- Fadiga do material;
- Golpe hidráulico;
- Choque térmico e / ou mecânico
- Congelamento;
- Transporte / içamento incorreto.

Mesmo após desligar o equipamento algumas peças ainda podem estar quentes!

O trocador de calor só pode ser utilizado com os fluidos especificados na ficha de dados.

O meio líquido quente não pode fluir através do trocador sem o meio líquido frio estar fluindo. Isto previne danos ao trocador. No caso de o meio líquido frio estar presente, mas não fluir, enquanto o meio líquido quente está fluindo através do trocador, fará o meio líquido frio ferver e o trocador será danificado.

Mudanças bruscas de pressão e temperatura devem ser evitadas.

Quando um trocador de calor (abastecido com água ou uma mistura de água) que não está em operação é submetido a temperaturas abaixo de zero, as placas podem ficar deformadas. Se existe um risco de congelamento, o trocador de calor deve ser completamente drenado.

Trocadores de calor a placas desmontáveis podem sempre vaziar. Aconselhamos que se considere isso quando da instalação. É preferível instalar uma pingadeira abaixo do trocador de calor para evitar vazamentos diretamente ao solo e / ou equipamentos elétricos. (Curto circuito / danos por umidade).

Se o trocador de calor está sendo usado com temperaturas acima de 60°C ou com fluidos agressivos, aconselhamos a proteção com uma placa de tela para prevenir o risco de alguém tocar o equipamento.

Se trabalhos de solda tiverem que ser executados perto do trocador de calor, nunca use o trocador para aterramento.

Correntes elétricas podem causar graves danos às placas e gaxetas.

Se você tem que soldar, desmonte as flanges de conexão e isole o trocador de calor do sistema.

4.4 Configuração Térmica

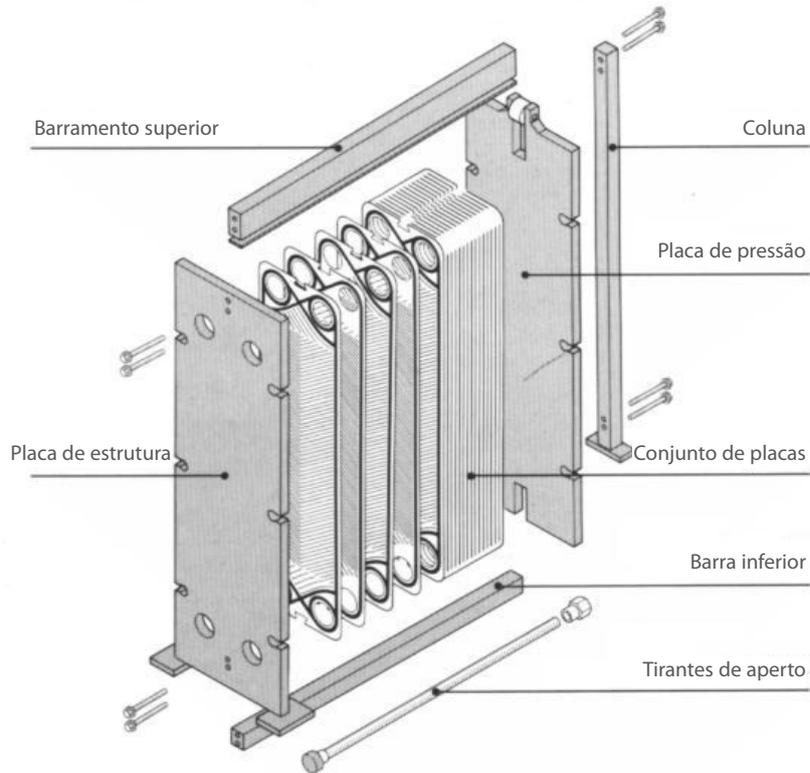
Os trocadores de calor a placas Sondex são projetados e calculados de acordo com a mais recente tecnologia.

Se um teste de performance tem que ser executado, o trocador deve ser totalmente limpo.

A capacidade nominal e as perdas de pressão são descritas na ficha de dados Sondex.

A perda de pressão pode variar até 15% para cima do que o especificado na ficha de dados, dependendo da espessura e do material das placas, além da diferença nas duas pressões de trabalho.

5 CONSTRUÇÃO



5.1 Estrutura

O trocador de calor consiste de uma placa de estrutura, uma placa de pressão, um barramento superior, um barramento inferior e uma coluna. Tirantes de aperto são usados para pressionar e manter unido o conjunto de placas. O tamanho e número de placas dependem do dimensionamento do trocador de calor.

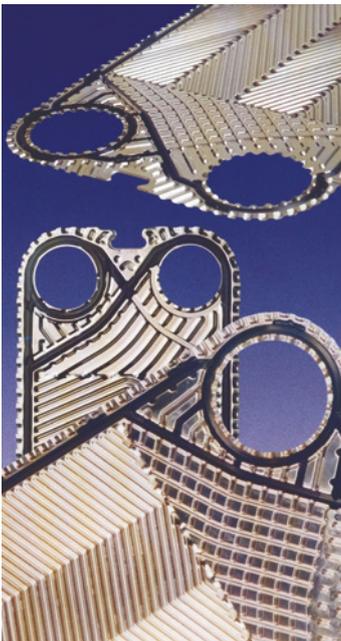
5.2 Placas

O conjunto de placas consiste de placas com corrugações ao longo da área de troca. O número de placas é, assim como seu tamanho e dimensão, dependente da eficiência térmica requerida. Dependendo da aplicação, podem ser usadas placas de aço inoxidável, titânio ou outras ligas especiais.

5.3 Gaxetas

Os canais existentes nas placas alojam as gaxetas. O objetivo dessas gaxetas é impedir a mistura dos meios líquidos quente e frio e também o vazamento para a parte externa.

As gaxetas são selecionadas para se adequarem à real combinação de temperatura, resistência química e outras possíveis condições a serem consideradas. Elas podem ser fornecidas em Nitrílica, EPDM ou Viton



Os seguintes tipos de vedação são usados nos nossos trocadores de calor a placas:

- Gaxetas coladas
- Gaxeta tipo "Sonder Snap"
- Gaxeta tipo "Sonder Lock" (nova geração de gaxetas)
- Gaxetas tipo "Hang-on"



Gaxeta tipo "Sonder Snap"



Gaxeta tipo "Sonder Lock"

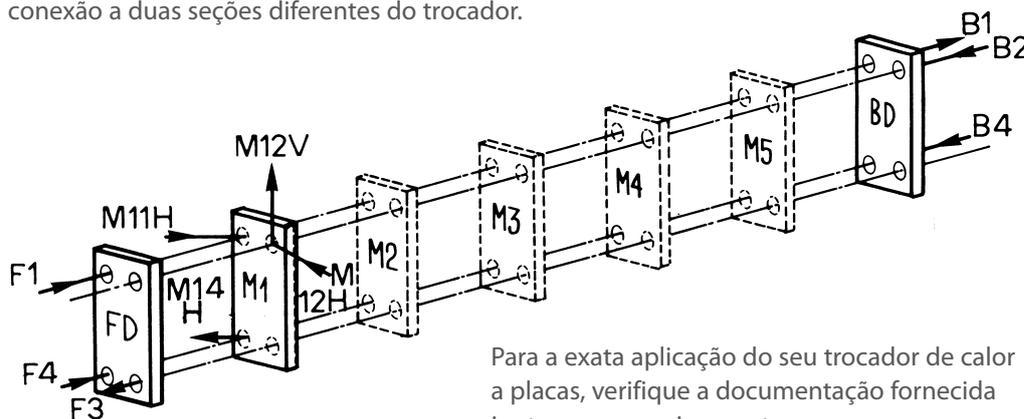


Gaxeta tipo "Hang-on"

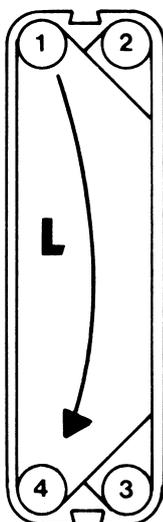
5.4 Aplicações especiais

Se o trocador de calor a placas trabalha com diferentes fluidos ao mesmo tempo, pode ser necessário inserir partições entre as seções.

As seções são equipadas com placas de partição cegas, formando conexões entre as diferentes seções. Duas conexões podem ser colocadas na mesma placa de partição, tendo conexão a duas seções diferentes do trocador.



Para a exata aplicação do seu trocador de calor a placas, verifique a documentação fornecida junto com o equipamento.



5.5 Placas direita / esquerda

As placas SONDEX são projetadas de tal maneira que podem ser usadas tanto como placa direita assim como placa esquerda, bastando girá-las 180° (exceto os modelos S1, S53 e SF52, que são placas "diagonais". Neste caso as placas direita e esquerda são diferentes).

Placas direita e esquerda:

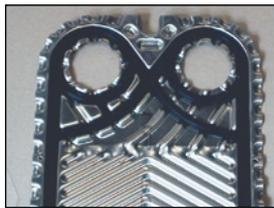
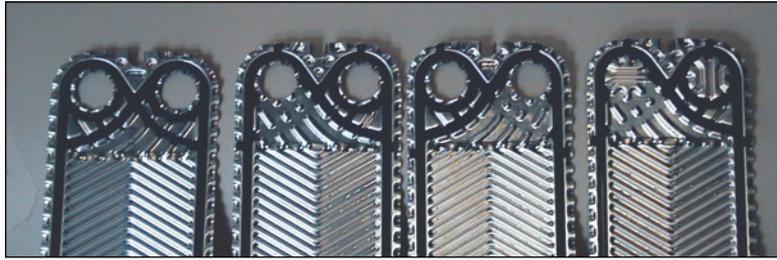
Em uma placa direita o fluxo vai da conexão 2 para a conexão 3 ou volta da conexão 3 para a conexão 2.

Em uma placa esquerda o fluxo vai da conexão 1 para a conexão 4 ou volta da conexão 4 para a conexão 1.

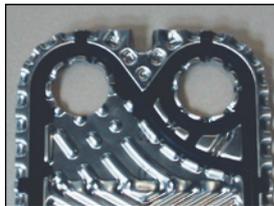
A abertura das conexões é descrita em um "plate code index". Por exemplo, 1234 significa que todas as conexões estão abertas.

Toda placa pode ser identificada pela configuração da gaxeta, pelo "plate code index" e pela configuração "thermal short" ou "thermal long".

TIPOS DE PLACAS:



Placa inicial com gaxeta



Placa de fluxo esquerda com gaxeta



Placa de fluxo direita com gaxeta



Placa final com gaxeta

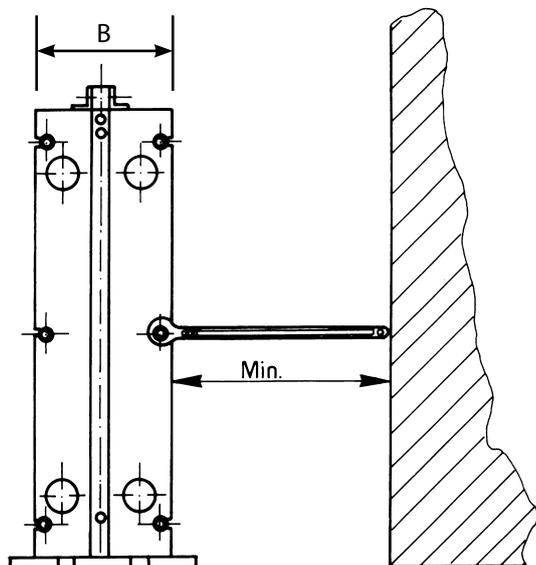


Placa "Thermal long"



Placa "Thermal short"

6 INSTALAÇÃO

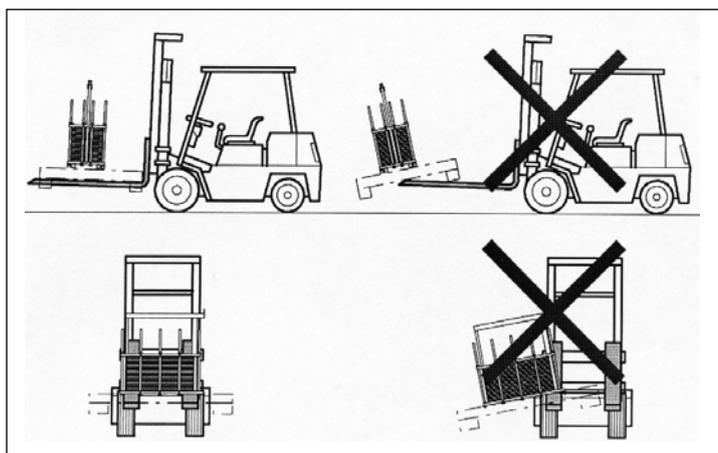


6.1 Requisitos para a área de instalação

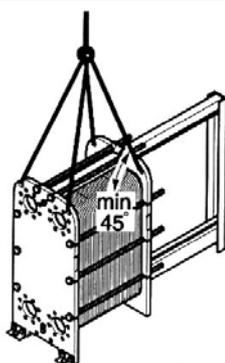
É muito importante que haja espaço livre suficiente ao redor do trocador de calor a placas para a execução de serviços em geral (troca de placas, aperto do conjunto de placas).

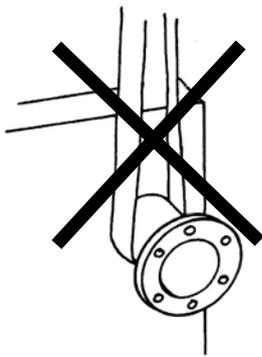
Via de regra, o espaço livre ao redor da unidade deve ser de 1,5 a 2 vezes a sua largura.

6.2 Transporte, içamento e armazenagem



AVISO: Para evitar danos pessoais sempre use equipamentos de içamento adequados. Se você for içar o equipamento diretamente, devem ser utilizadas cintas apropriadas. Elas devem ser posicionadas como mostrado na figura.





Içamento:

O trocador de calor é geralmente fornecido posicionado horizontalmente sobre um pallet.

A parte traseira da placa de estrutura é então fixada ao pallet. Isto permite transportar o equipamento com uma empilhadeira.

Posicionando o equipamento na vertical:

- Remova todos os elementos de fixação ao pallet;
- Posicione as cintas conforme mostrado na figura. Nunca use cabos de aço ou correntes!
- Levante o trocador de calor do pallet;
- Traga o trocador de calor lentamente para a vertical sobre seus pés de fixação e o posicione na sua posição final no solo.
- Remova as cintas e fixe o trocador de calor ao solo.

Nunca icle o trocador de calor pelas conexões ou pelos prisioneiros que ficam ao redor das conexões!

Atenção:

SEMPRE: Use os olhais de içamento (se instalados)
Icle a parte superior da placa de estrutura
Prenda as cintas aos parafusos perto da placa da estrutura

NUNCA: use as conexões para o içamento
use a placa de aperto para o içamento
use uma placa intermediária para o içamento
faça o içamento com uma cinta presa perto da placa de aperto

Armazenagem:

Caso seja necessário armazenar o trocador de calor por um período mais longo (um mês ou mais), certas precauções devem ser tomadas para evitar danos desnecessários ao equipamento.

O trocador de calor deve ser armazenado preferivelmente dentro de um espaço com temperatura entre 15 a 20°C e umidade máxima de 70%.

Se isso não for possível, coloque o equipamento em uma caixa de madeira que contenha um revestimento interno contra a infiltração de umidade.

Não deve haver absolutamente nenhum equipamento que **produza ozônio** no local, como motores elétricos ou equipamentos de solda a arco elétrico, já que o ozônio destrói vários tipos de borracha. Também não armazene solventes orgânicos ou ácidos no local e evite calor ou radiação ultravioleta.

6.3 Instalação das conexões dos tubos

Dependendo do modelo, o trocador de calor a placas Sondex é fornecido com flanges, engates, tubos roscados, etc.

Quando conectar o sistema de tubos ao trocador de calor, assegure que nenhuma pressão ou tensão tenha sido imposta ao trocador de calor pelo sistema de tubos!

Aconselhamos o seguinte:

- Tubulação pesada precisa estar suportada. Isto irá evitar altos esforços no trocador de calor.
- Sempre instale conexões flexíveis na placa de pressão para evitar vibrações no trocador de calor. Essas conexões flexíveis também evitam a dilatação da tubulação, causada por influência da temperatura, na direção do trocador de calor.
- Essas conexões flexíveis precisam ser montadas em sentido longitudinal ao conjunto de placas.
- A tubulação precisa ser completamente limpa e enxaguada antes de ser conectada ao trocador de calor.
- Sempre instale drenos em ambos os lados do trocador de calor.

Nota: Para uma drenagem adequada, os drenos devem ser montados no ponto mais alto na direção do fluxo do meio líquido (preferencialmente em uma saída de ar).

A fim de possibilitar a abertura do trocador de calor quando necessário, válvulas de bloqueio devem ser instaladas em todas as conexões!

Certifique-se de que a tubulação conectada ao trocador de calor está protegida quanto a picos de pressão e choques térmicos!

Conexões de tubo roscado:

Se um trocador de calor a placas é fornecido com conexões de tubo roscado, certifique-se que essas conexões não girem ao montá-las à tubulação. Isso pode danificar a gaxeta da placa inicial. Você precisa fazer um esforço no sentido contrário a fim de evitar o giro da conexão!

Conexões de Flange:

Se a conexão é de borracha, ela trabalhará como junta da flange.

Parafuse as flanges de conexão diretamente à placa de estrutura usando os furos roscados. Aperte os parafusos uniformemente - não aperte excessivamente pois isso pode danificar os fios de rosca dentro da placa de estrutura.

Se o trocador de calor for conectado com flanges "loucas", uma gaxeta apropriada é requerida para vedar a flange.

Salvo disposição em contrário, os circuitos dos líquidos devem ser conectados para permitir o fluxo nos dois sentidos através do trocador (contra-corrente). Consultar o desenho do contrato ou detalhes da cotação se as conexões não estiverem marcadas.

7 COMISSIONAMENTO

7.1 Comissionamento e pré-verificações

O comissionamento só pode ser feito por pessoal especialmente treinado para o trabalho ou por engenheiros de comissionamento da SONDEX.

O controle, a manutenção e o reparo do equipamento só podem ser feitos por pessoal autorizado, treinado e adequadamente instruído.

A manutenção e limpeza só podem ser feitas com o trocador de calor desligado e a uma temperatura abaixo de 40°C!

Verifique se todas as conexões estão montadas corretamente (veja também 6.3).

Filtração:

O meio líquido que flui através do trocador de calor não deve conter partículas maiores que 0,5 mm de diâmetro / comprimento. Caso seja necessário, filtros "inline" devem ser acoplados ao sistema.

Verifique as pressões e temperaturas do meio líquido e certifique-se de que estas não são maiores do que as especificadas na placa de identificação.

É fundamental que o trocador de calor não esteja sujeito a choques térmicos ou mecânicos, pois estes podem levar a rupturas prematuras da gaxeta.

7.2 Operação

Iniciar primeiro o circuito frio, depois o circuito quente.

Drenar completamente o sistema;

- Feche a válvula de bloqueio posicionada entre a bomba e o trocador;
- Abra totalmente a válvula posicionada na linha de retorno do trocador;
- Ligue a bomba de circulação normalmente posicionada na entrada;
- Abra gradualmente a válvula de bloqueio entre a bomba e o trocador;
- Drene o sistema novamente se necessário.

Repita o procedimento acima para o circuito secundário

Se for utilizado vapor como um dos meios:

Use válvulas de controle de vapor de ação lenta e abra lentamente as válvulas de bloqueio!

Antes de ligar o equipamento:

- Assegure que a válvula de controle de vapor está totalmente fechada
- Assegure que todo o possível condensado existente no trocador de calor foi totalmente drenado
- Inicie primeiro o circuito frio, e só então o circuito do vapor
- Abra lentamente a válvula de controle de vapor – isto evita o efeito de “golpe hidráulico” de qualquer condensado que exista na linha de vapor e reduz a pressão / choque térmico no trocador
- Assegure-se que o purgador é corretamente dimensionado para permitir a total descarga do condensado – isto impede o entupimento de água dentro do trocador

Para uma operação adequada:

- Verifique a existência de golpes de pressão no sistema causados pelas bombas ou válvulas de controle. Se percebê-los, pare a operação e corrija. Golpes de pressão constantes resultam em ruptura das placas por fadiga mecânica.
- Verifique visualmente se há vazamentos no equipamento.
- Verifique se todos os drenos estão fechados para impedir a sucção de ar para dentro do sistema.

Durante a operação, as condições não devem ser alteradas. As condições máximas especificadas na placa de identificação não devem ser excedidas.

7.3 Parada por um período curto

Se o trocador de calor a placas tiver que ser desligado por um curto período, siga o procedimento abaixo:

- **Feche lentamente** a válvula de controle do circuito **quente** enquanto mantém o fluxo total no circuito **frio**;
- Desligue a bomba do circuito quente;
- Deixe o trocador de calor esfriar abaixo de 40°C;
- Feche lentamente a válvula de controle do circuito frio;
- Desligue a bomba do circuito frio;
- Feche todas as outras válvulas de bloqueio.

7.4 Parada por um período longo

Se o equipamento tiver que ficar desligado por um período mais longo, então o seguinte procedimento deve ser seguido:

O item 7.3 deve ser executado, e aí:

- Espere o equipamento esfriar;
- Drene todos os circuitos;
- Lubrifique as roscas dos tirantes de aperto;
- Solte os tirantes de aperto até o conjunto de placas estar “Solto” (máxima dimensão "A" + 10%).
- Os tirantes de aperto não devem ser removidos ou soltos a ponto de permitir que sujeira possa se alojar entre as placas. Recomendamos que um alerta seja fixado no trocador para lembrar o pessoal que os tirantes de aperto necessitarão ser ajustados antes que o equipamento seja colocado em serviço novamente.
- Cubra o conjunto de placas com um plástico preto a fim de evitar exposição à claridade.

Veja também o capítulo 6.2 - Armazenagem

8 MANUTENÇÃO

8.1 Clean in Place (CIP)

Limpeza CIP (pela circulação de detergentes de limpeza)

Para executar a limpeza CIP, a premissa é que a incrustação nas placas seja solúvel. Todos os materiais utilizados no sistema de circulação devem ser resistentes ao detergente de limpeza.

Aconselhamos a solicitação de confirmação ao fornecedor de detergente de limpeza que o mesmo não danifica os materiais utilizados nos componentes do trocador de calor.

Se a solução requer recirculação, selecione o fluxo mais alto possível, e certamente maior que os fluxos de manutenção ou produção.

Siga as instruções dadas pelo fornecedor de detergente / especialista de limpeza. Sugerimos que para métodos de limpeza por recirculação do detergente, o fluido deve ser bombeado através do trocador por no mínimo 30 minutos.

Enxágue

Depois de usar qualquer tipo de agente de limpeza, sempre enxágue completamente o sistema com água corrente. Se for executada a CIP (cleaning in place), então circule água corrente por pelo menos 10 minutos.

8.2 Alguns detergentes de limpeza

Óleo e graxa podem ser removidos com uma solução em água (atenção com soluções cloridificadas).

Incrustação orgânica ou de graxa pode ser removida com hidróxido de sódio (NaOH), concentração máxima 1,5% - temperatura máxima 85°C.

Mistura para concentração de 1,5% = 5 litros de NaOH 30% para 100 litros de água.

Pedra e calcário podem ser removidos com ácido nítrico (HNO₃) - concentração máxima 1,5% - temperatura máxima 65°C.

Mistura para concentração de 1,5% = 2,4 litros de HNO₃ 62% para 100 litros de água.

Ácido nítrico também tem ação efetiva na formação de passivação no aço inoxidável!



ATENÇÃO:

Ácido nítrico e Hidróxido de sódio podem causar lesões à pele, aos olhos e às membranas mucosas expostas. É fortemente recomendável o uso de óculos de proteção e luvas para a sua manipulação.

8.3 Abrindo o trocador de calor a placas

Quando abrir e montar o trocador de calor a placas, observe o seguinte:

- Meça e anote a dimensão "A" real;
- Use ferramentas e lubrificantes adequados;
- Desligue o trocador de calor como descrito no item 7.3;
- Certifique-se que o trocador já resfriou (abaixo de 40 °C);
- Assegure-se que não há pressão em nenhuma parte do equipamento;
- Limpe os tirantes de aperto e engraxe as roscas;
- Solte os tirantes de aperto uniformemente na ordem correta (fig. 10), ou seja, a placa de pressão deve ter um movimento paralelo de abertura;
- Empurre a placa de pressão no sentido da coluna;
- Remova as placas sem danificar as gaxetas.



ATENÇÃO:

Assegure-se de que o equipamento está despressurizado e drenado de produto quente e / ou agressivo antes de abri-lo a fim de evitar danos pessoais.



ATENÇÃO:

Bordas afiadas. Quando estiver manuseando as placas, devem-se usar luvas.

Recomendação:

Marque o conjunto de placas antes de abri-lo.

Você pode marcar o conjunto de placas com uma linha diagonal no lado externo (fig. 10a), ou numerar as placas em sequência.

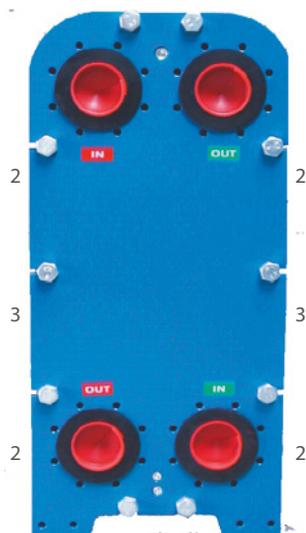


Fig. 10

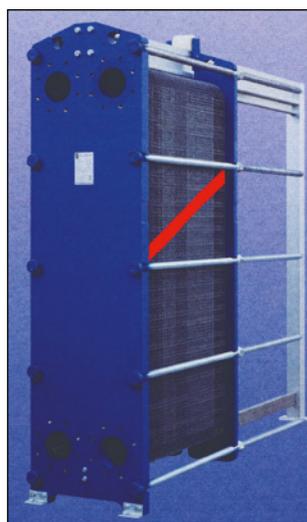


Fig. 10a

8.4 Limpando as placas



ATENÇÃO:

Sempre use luvas e óculos de proteção quando estiver manuseando detergentes de limpeza.

Use escovas de nylon ou outro tipo de material macio com detergente.

**Nunca use escova metálica, palha de aço ou lixa.
Isso irá danificar a passivação das placas.**

Use Acetona ou outro tipo de solvente que não contenha cloro para remover a cola velha da gaxeta. Uma alternativa é usar uma chama de “gás a baixa temperatura”, esquentando levemente o lado contrário da placa. Não use nenhum outro tipo de gás que possa produzir uma chama “alta”.

Lembrete: Água fervendo pode ser usada com relativo sucesso.

Consulte um especialista em limpeza para a melhor escolha do detergente. Assegure-se de que todos os detergentes utilizados são compatíveis com os materiais da placa e da gaxeta antes de usá-los.

Se as placas forem removidas para limpeza manual, certifique-se que elas sejam remontadas na mesma ordem.

Sempre remova as placas uma a uma e as numere!

Uma limpadora de alta pressão pode ser usada, mas com absoluto cuidado e nunca adicionando abrasivos.

Se a incrustação ou camada orgânica é espessa, as placas podem ser colocadas em um tambor cheio com o material de limpeza recomendado.

Antes de montar placas limpas com material químico, elas precisam ser completamente enxaguadas com água corrente!

Importante:

A limpeza é uma atividade muito importante, influenciando a eficácia do trocador de calor a placas. Limpeza insuficiente pode levar aos seguintes resultados:

- fluxo de circulação muito baixo;
- rendimento térmico insuficiente;
- a vida útil do trocador de calor pode ser encurtada.

Se uma placa tem que ser substituída por conta de um dano grave, as placas próximas a ela normalmente precisam ser substituídas também.

8.5 Substituição da placa

As placas devem estar limpas, secas e sem graxa ou óleo. Se houver qualquer resquício de óleo nas gaxetas ou na área de apoio das gaxetas, há um sério risco de que as placas ou as gaxetas deslizem para fora do lugar quando o equipamento estiver sendo apertado. Se as gaxetas estiverem contaminadas com sujeira ou areia, poderão causar vazamento.

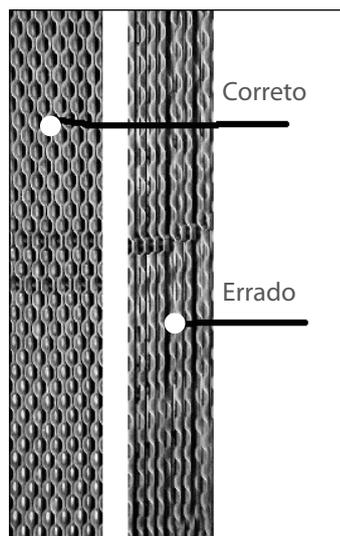


Fig 11

- Certifique-se de que todas as áreas de apoio estão lisas, limpas e não danificadas.
- Sempre use gaxetas novas.

Monte as placas de acordo com a Ficha de Sequência de Placas – garanta que todas as gaxetas estejam viradas para a placa de estrutura.

Altere entre placas direita e esquerda – se as bordas da placa formarem um padrão regular de colmeia, a sequência de placas direita / esquerda está correta (veja fig.11).

8.6. Substituição da gaxeta

Gaxetas sem cola

Este tipo de gaxeta (“Hang-on”) e a “Sonder Lock” (nova geração de gaxetas sem cola) não requer nenhum adesivo. Elas são colocadas empurrando a gaxeta dentro do canal ou presas por dispositivos especiais. Certifique-se que gaxeta e o canal estejam limpos!

Gaxetas com cola

A superfície precisa estar limpa e sem óleo.

Somente use colas sem cloreto como Pliobond 20 ou 30, Bostic 1782, 3M EC 1099 e Bond Spray 77.

Siga as instruções do fabricante que estão impressas na embalagem da cola.



ATENÇÃO:

Ao usar solventes e adesivos comerciais, siga cuidadosamente as recomendações dos fabricantes, já que vários desses materiais são perigosos.

Anéis da gaxeta

Os anéis da gaxeta são usados em conjunto com placas de partição, por conexões na placa de pressão e por tipos "SW" (Semi-soldados).

Pode ser necessário usar um pouco de cola para posicionar o anel da gaxeta durante a montagem do trocador de calor.

Revestimentos de borracha

Há um tipo de revestimento de borracha para as conexões da placa de estrutura e outro tipo para as conexões da placa de pressão.

8.7 Montagem do conjunto de placas e teste de pressão

- Lubrifique levemente com óleo as roscas dos tirantes de aperto. Não deixe óleo ou graxa sobre as gaxetas ou faces de apoio das gaxetas na parte traseira das placas. Placas molhadas ou contaminadas podem ficar desalinhadas durante o aperto. Neste caso, desmonte, limpe e seque todas as áreas em contato com as gaxetas. Aperte uniformemente todos os parafusos na ordem correta (veja pg. 17, fig. 10). Aconselhamos o uso de chaves de catraca.
- Garanta a fixação mais uniforme possível, mantendo assim os quadros e placas paralelos durante a operação. Evite desalinhar as placas mais que 5 mm.
- O aperto está completo quando a distância entre as faces internas da placa de estrutura e placa de pressão for igual à distância "A" mostrada no desenho do contrato (veja fig. 12).
- Esta distância de aperto também pode ser calculada usando-se a seguinte fórmula:
- Distância de montagem = número de placas x (espessura da placa + coeficiente)

Os coeficientes podem variar dependendo do modelo de placa, mas é geralmente igual a 0,1 mm.

- Finalmente verifique que todos os tirantes de aperto estão na tensão correta e limpe qualquer óleo derramado nas placas de estrutura e de pressão.
- Para concluir, fazer o teste de pressão no equipamento (a pressão de teste está descrita na placa de identificação).

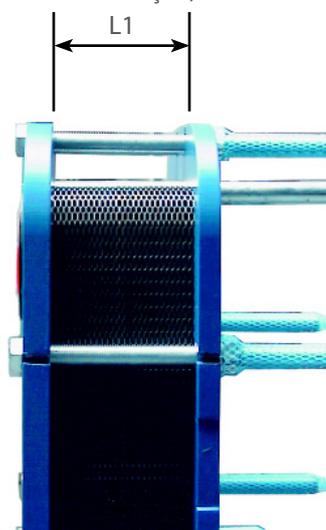


Fig 12

Se a dimensão "L1" não foi atingida com a aplicação do máximo torque de aperto:

- Verifique o número de placas e a dimensão A na ficha de dados;
- Verifique se todas as porcas e caixas de rolamentos estão girando livremente. Caso não estejam, limpe e lubrifique ou substitua as mesmas.

Se o equipamento não veda totalmente, poderá ser apertado passo a passo para se chegar à dimensão "A" mínima. Esta dimensão é mencionada na placa de identificação (veja fig. 1). Entretanto, a medida mínima não pode ser excedida.

Em hipótese alguma a distância "A" pode ser menor que a distância "A" mínima especificada.

O aperto do conjunto de placas só pode ser executado com o equipamento completamente despressurizado.

8.8 Manutenção do trocador de calor

Intervalo de tempo – mínimo uma vez por ano

- Verifique temperaturas e fluxos em comparação com os dados de comissionamento.
- Verifique a condição geral e busque qualquer sinal de vazamento.
- Limpe todas as partes pintadas e verifique em toda a parte externa se há algum sinal de dano – se necessário passe a mão pela superfície.
- Verifique se há ferrugem nos tirantes e barramentos e limpe-os. Cubra levemente as peças roscadas com graxa de molibdênio ou com um inibidor de corrosão (assegure-se que não caia graxa ou outro contaminante nas gaxetas).
- Se existem rollers montados na placa de pressão, lubrifique os rolamentos com óleo leve de máquina.

9 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Se você tiver problemas com o seu trocador de calor a placas, na maioria dos casos estes podem ser resolvidos pelo seu próprio pessoal. Veja abaixo um resumo dos possíveis problemas, suas possíveis causas e soluções.

Uma premissa para o contínuo bom funcionamento do seu trocador de calor a placas é respeitar estritamente os valores permitidos de pressão e temperatura mencionados na placa de identificação.

Exceder esses valores, mesmo que por rápidos picos de pressão, causará danos ao equipamento e será causa de futuros problemas.

Para evitar altos custos de manutenção, aconselhamos que a operação e manutenção do equipamento sejam executadas por pessoal adequadamente treinado. Você pode também contatar a Sondex localmente.

Problema	Causa possível:	Solução possível:
Vazamento	Nas conexões	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar os revestimentos de borracha (se montados) • Verificar a junta da flange (se montada) • Verificar o anel O'ring • Monte os tubos sem tensão
	Mistura dos circuitos primário e secundário	• Verifique se há buracos ou rachaduras nas placas
	No conjunto de placas	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique a montagem • Verifique o estado das gaxetas • Verifique se a gaxeta está na posição apropriada
	Condições de operação fora da especificação	• Ajuste as condições de operação
Capacidade insuficiente	Ar no sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Drene o sistema dos tubos • Verifique se há ar acumulado na tubulação
	Condições de operação fora da especificação	• Ajuste as condições de operação
	O trocador de calor está sujo	• Limpe o trocador de calor
	As conexões foram invertidas de posição	• Refaça a tubulação
Queda de pressão muito alta	Fluxo maior que o especificado em projeto	• Ajuste o fluxo
	Canais da(s) placa(s) bloqueados	• Limpe / enxágue
	Medições incorretas	• Verifique o indicador de pressão
	O meio líquido está diferente do projetado	• Adição de anti-congelante, por exemplo, intensificará a queda de pressão
	Ar no sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Drene o sistema dos tubos • Verifique se há ar acumulado na tubulação

Para praticamente todos os problemas de vazamento será necessário desmontar o equipamento antes de qualquer tentativa de corrigir a falha. Marque a(s) área(s) onde parece haver o vazamento com uma caneta marca-texto ou algo similar antes de desmontar o trocador.

Vazamentos podem ser causados por uma mudança brusca de temperatura. As propriedades de vedação de certos elastômeros são temporariamente reduzidas quando a temperatura muda bruscamente. Nenhuma ação é requerida já que as gaxetas devem voltar a vedar assim que a temperatura tenha estabilizado.

Falhas das gaxetas são geralmente resultantes de:

- Tempo de uso
- Exposição excessiva ao ozônio
- Temperatura de operação acima do limite especificado
- Exposição do material a picos de pressão / ataque químico
- Dano físico, resultante de um trabalho de montagem incorreto
- Desalinhamento de uma ou mais placas (verifique o sistema de suspensão na parte superior da placa quanto a distorção).

Diminuição na performance é geralmente resultante de:

- Superfície da placa requer limpeza ou raspagem
- Bombas ou controles associados falharam
- Canais das placas bloqueados
- Fluxo de líquido fora de especificação
- Chiller / torre de resfriamento / boiler subdimensionados ou sujos
- Temperatura da água de resfriamento do trocador está mais alta que a projetada
- Temperatura dos meios líquidos de aquecimento do trocador está mais baixa que a projetada
- Fluxo de vapor insuficiente – falha na válvula de controle
- Purgador quebrado ou entupido – equipamento fica cheio de condensado
- Conjunto de placas montado incorretamente
- Equipamento está trabalhando em fluxo corrente, em vez de fluxo contra-corrente – verifique no desenho do contrato e mude a tubulação se necessário. Verifique o sentido de fluxo das bombas.
- Há algum bloqueio de ar no conjunto de placas ou na tubulação.

10 SERVIÇO PÓS-VENDA

10.1 Solicitação de peças

Ao solicitar peças de reposição, é importante que sejam dados os detalhes corretos.

Ao menos o seguinte deve ser citado:

- Projeto e número do pedido
- Tipo de trocador e número de fabricação (veja a placa de identificação)
- Peças requeridas

Ao solicitar placas separadas é importante que o código da placa e o tipo de placa corretos sejam mencionados (veja capítulo 5.2).

Ao solicitar gaxetas separadas é importante indicar o material da gaxeta correto.

Ao solicitar tirantes de aperto, os existentes devem ser medidos para que os novos sejam solicitados no mesmo tamanho e comprimento.

10.2 Modificações do trocador de calor

O trocador de calor a placas é construído em módulos e portanto flexível com respeito a ampliações ou reduções. É fácil mudar a capacidade aumentando ou reduzindo o número de placas, respectivamente. Será um prazer atendê-lo em caso de necessidade.



Sondex A/S
Marsvej 5
DK-6000 Kolding
Denmark
Tel. +45 76 306 100
Fax (1) +45 75 538 968
Fax (2) +45 75 505 019
info@sondex.dk
www.sondex.net