
PLATE HEAT EXCHANGERS

PLATTENWÄRMETAUSCHER

PLADEVARMEVEKSLER



SONDEX

Manual de instruções dos permutadores de calor

SONDEX

Indicar sempre, em qualquer contacto, o tipo do permutador e o número de série (esta informação consta da placa de características do bloco fixo).

Tipo:

Nº de série:

Desenho nº:

Índice

| | | | |
|-------------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| Tipo | pág. 1 | Arranque e funcionamento | pág. 8 |
| Construção e funcionamento | 2 | Desmontagem e montagem | 9 |
| Estrutura das placas..... | 3 | Limpeza..... | 10 |
| Esquemas e placa de características | 4 | Localização de defeitos | 11 |
| Diagrama esquemático..... | 5 | Alterações | 12 |
| Juntas..... | 6 | Peças de reserva | 12 |
| Instalação do permutador | 7 | | |

Construção e funcionamento

Bloco fixo

O permutador de calor é composto por um bloco fixo e várias placas extrudadas com juntas de borracha.

As placas estão suspensas de um eixo do bloco fixo, estando presas entre a coluna e o bloco fixo por meio de pinos de cabeça. O número de placas determina a capacidade do permutador (fig.1).

Conjunto de placas

As placas possuem juntas de borracha coladas. Ao apertar as placas, assegura-se o isolamento entre o líquido e a atmosfera. Dois dos cantos das placas possuem juntas duplas com zonas de drenagem.

Ao colocar as placas, rodam-se 180° cada duas placas, de modo a que as zonas de drenagem fiquem alternadamente à direita e à esquerda. Cria-se assim um sistema de espaços paralelos no conjunto de placas. Os líquidos fluem contra a corrente entre cada dois espaços (fig. 2).

Blocos divisores

Se o permutador utiliza simultaneamente vários líquidos, poderá ser necessário introduzir blocos divisores no permutador.

Estes blocos divisores subdividem o permutador em várias secções. Os blocos fixos estão equipados com blocos de canto que estabelecem um elo de ligação entre as diferentes secções do permutador e/ou ligações de tubos. Num mesmo bloco de

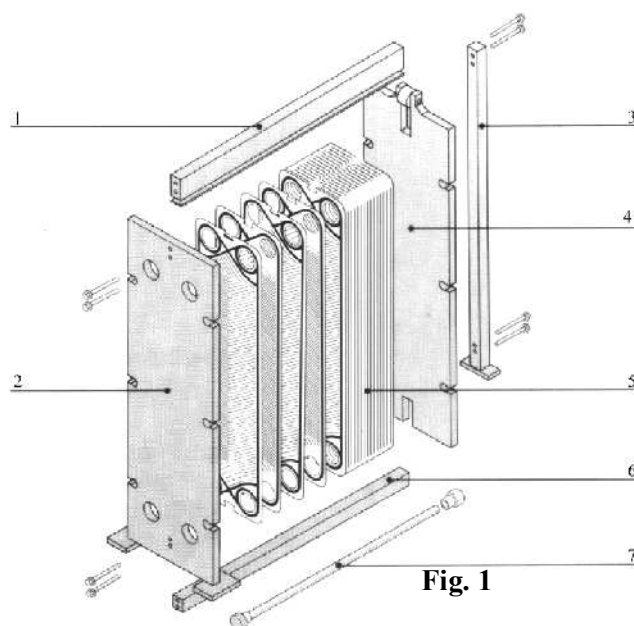


Fig. 1

| Nº. | Designação |
|-----|----------------------------------|
| 1 | Eixo |
| 2 | Bloco fixo (coluna) |
| 3 | Apoio |
| 4 | Bloco móvel |
| 5 | Placas |
| 6 | Barramento inferior de guiamento |
| 7 | Pinos de cabeça |

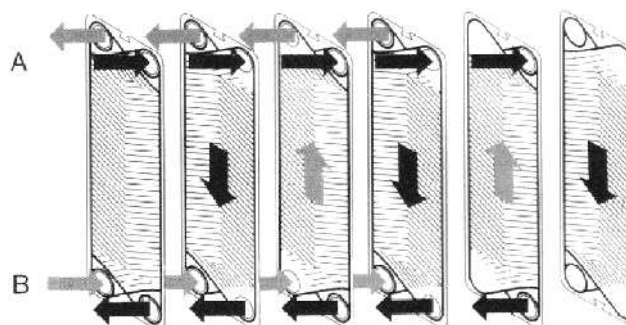


Fig. 2

para ligação com a respectiva secção do permutador. Consultar o fluxograma na página 5.

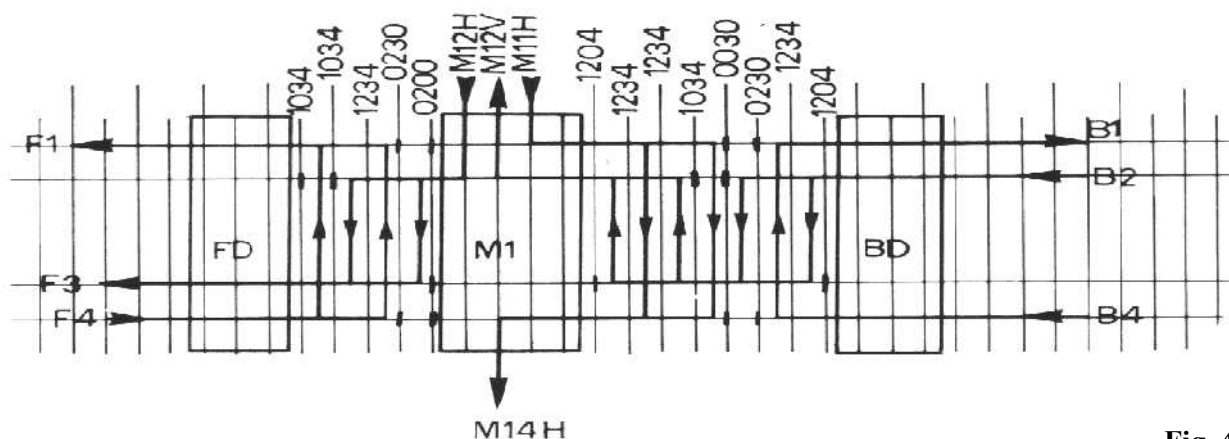


Fig. 4

canto podem ser montadas duas conexões

Estrutura das placas



Orifícios dos cantos

Os orifícios dos cantos das placas estão posicionados nos pontos indicados no diagrama da figura 4. Este diagrama descreve o fluxo dos líquidos no interior do permutador.

A posição dos orifícios é indicada por um código. Assim, por exemplo, o código 1234 significa que todos os orifícios da placa estão abertos.

O código 0204 significa que os orifícios 2 e 4 estão abertos, enquanto os orifícios 1 e 3 estão fechados.

Designações codificadas

As placas SONDEX foram concebidas para poderem ser usadas quer como placas esquerdas, quer como placas direitas, para o que basta rodá-las 180°.

Independentemente da rotação das placas (placa direita ou esquerda), os orifícios são sempre designados da forma indicada na fig. 3, com o orifício 1 no canto superior esquerdo, visto do lado da junta.

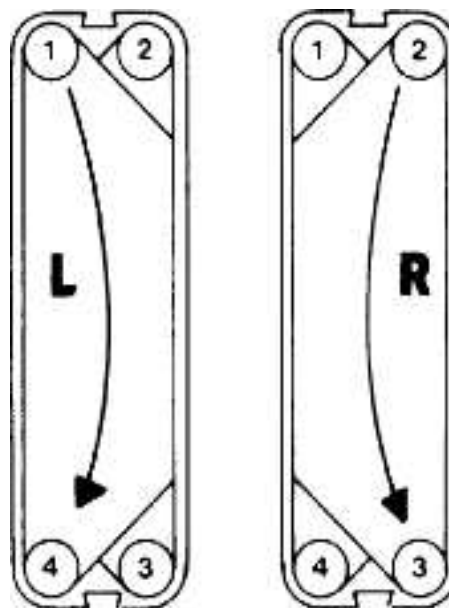


Fig. 3

Substituição das placas

Para substituir placas e montar placas novas, é necessário desapertar e retirar previamente os pinos. Antes de montar as placas novas, é necessário verificar se as placas novas são idênticas às placas a substituir.

Quando se pretende diminuir o número de placas, é necessário retirar as placas por pares, de modo a que o conjunto de placas continue montado com placas esquerdas e placas direitas, alternadamente. As placas a retirar devem ter todos os quatro orifícios de canto abertos. Depois de uma eventual alteração do número de placas, será necessário rectificar os valores da compressão.

ATENÇÃO!

A diminuição do número de placas implica uma redução da superfície de transmissão térmica do permutador, proporcional ao número de placas retiradas. Regista-se também uma redução da pressão no permutador.

Esquemas e placa de características

No final deste manual encontram-se ilustrações e esquemas com a descrição do permutador.

Esquema de conjunto

Este esquema indica as dimensões principais do permutador, i.e., altura, largura, comprimento e ligações. (Ver fig. 5).

Exemplo:

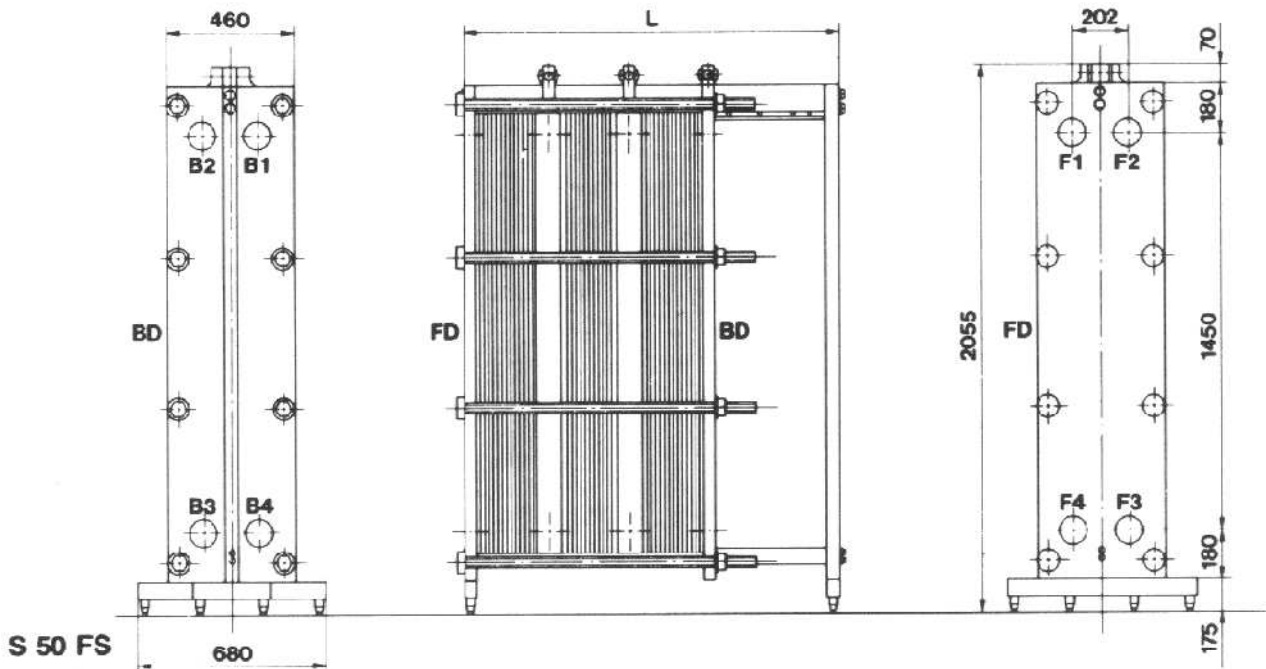
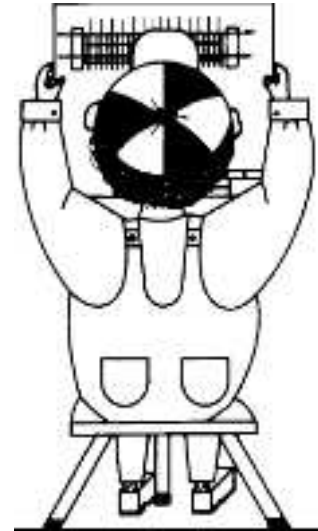


Fig. 5

Exemplo:

Esquema

O esquema contém os seguintes dados:

- Códigos dos orifícios das placas
 - Número de placas
 - Posições das ligações
 - Número de blocos divisores (caso instalados) e respectiva posição
 - Especificações das juntas
- (Fig. 6)

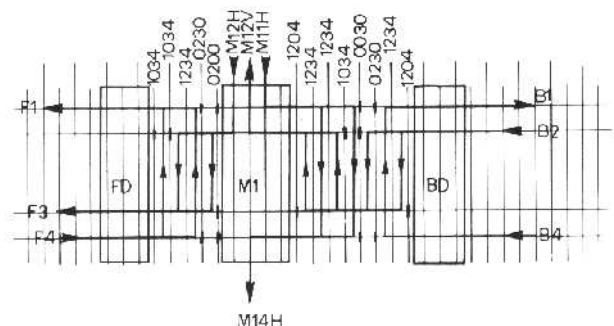


Fig. 6

Diagrama esquemático

O esquema (fig. 6) mostra o permutador de lado, com as placas e o fluxo dos líquidos. As linhas horizontais indicam os quatro

orifícios dos cantos das placas. As linhas verticais mais longas indicam as placas esquerdas; as mais curtas indicam as placas direitas.

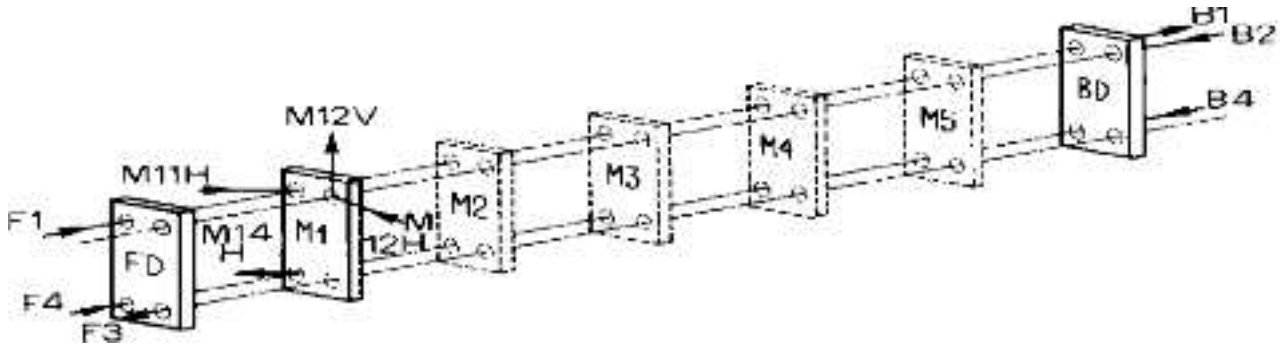


Fig. 7

F = Bloco fixo
B = Bloco móvel
M = Bloco divisor
H = Horizontal
V = Vertical

Exemplos:
V = Colocação vertical do bocal
2 = Número de orifícios dos cantos
1 = Bloco divisor do bloco fixo
M = Bloco divisor

Posição das ligações

O diagrama esquemático (fig. 7) mostra a posição das ligações. Se o permutador estiver equipado com blocos divisores, estes são indicados com uma linha a cheio (ex. M1).

As ligações estão identificadas por um código alfabético ou numérico.

Placa de características

A placa com as características do equipamento está montada no bloco fixo. A placa contém as informações mais importantes sobre o permutador (fig.8).

Translation of Fig 8:

SONDEX

| Tipo | Ano |
|----------------------------|--------------------|
| Número de série | |
| Capacidade nomina | kcal/h |
| Superfície de transmissão | m ² |
| Pressão de serviço máx. | kg/cm ² |
| Pressão de ensaio | kg/cm ² |
| Temperatura de serviço máx | °C |
| Valor mín. de compressão | mm |


Importante:

- Não deverá ser aplicado um valor de compressão inferior ao indicado. As juntas deverão ser substituídas sempre que se registem fugas e quando o conjunto de placas apresenta o valor de compressão mínimo.
- O arranque deverá efectuar-se sem picos de pressão.

SONDEX - DK - 6000 KOLDING - DENMARK

Fig 8

SONDEX



PLADEVARME - VEKSLER TYPE AR

FABRIKATIONS NR.

NOMINEL KAPACITET kcal/h

TRANSMISSIONSFLADE m²

MAX. ARBEJDSTRYK kp/cm²

PRØVETRYK kp/cm²

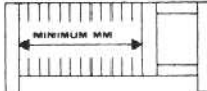
MAX. ARBEJDSTEMP: °C

MIN. SAMMENSPÆNDINGSMÅL mm

VIGTIGT!

1) Varmevexleren må ikke sammenspændes under det oplyste minimumssammenspændingsmål. Pakningerne bør udskiftes, hvis varmevexleren lækker, når pladestakken er sammenspændt til minimumslængde.

2) Opstart skal ske uden store trykchok.



MINIMUM MM

SONDEX . DK - 6000 KOLDING . DENMARK

Juntas

Juntas novas

As designações das juntas estão indicadas na folha de encomenda e no diagrama esquemático. A primeira placa a seguir ao bloco fixo ou a seguir a um eventual bloco divisor deve ter uma junta a toda a volta da respectiva ranhura. As juntas possuem tamanhos normalizados. Por isso, marque o local de corte das juntas antigas antes de as retirar (ver fig. 9).

Juntas com ou sem cola

Alguns permutadores são fornecidos com juntas sem cola “Sonder Snap”, o que permite substituir as juntas sem utilizar cola. No entanto, as juntas da primeira placa a seguir ao bloco fixo e ao bloco divisor deverão ser coladas, conforme indicado na figura 9.

Não se esqueça de limpar a ranhura antes de montar a junta nova.

Tipo de cola

A PLIOBOND 25 é uma cola de borracha nitrílica à base de solventes (25% de matérias sólidas). A cola é parcialmente termoplástica, o que significa que é possível retirar as juntas antigas colocando a peça dentro de água a ferver.

Produtos de limpeza

Limpe e desengordure as juntas novas e as ranhuras com ACETONA. É fundamental que a acetona se evapore totalmente antes de se aplicar a cola.

ATENÇÃO! Não inalar acetona ou outro solvente.



Aplicação da cola

Depois de limpas as juntas e as ranhuras com um pano humedecido no produto

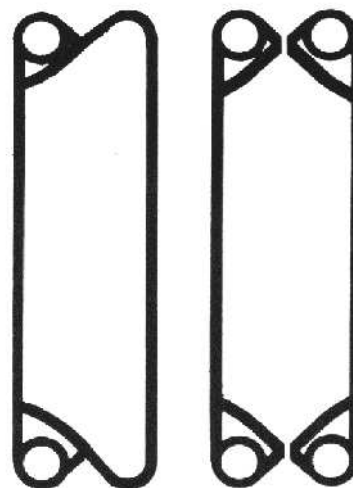


Fig. 9

desengordurante, a cola pode ser aplicada. As superfícies a colar devem apresentar-se completamente limpas – isentas de impressões digitais, etc.

Com um pincel, aplique primeiro uma camada fina de cola na superfície a colar. Seguidamente, deixe as juntas secar num local seco e limpo. Aplique também uma camada fina de cola nas ranhuras. Finalmente, introduza as juntas na ranhura, exercendo uma pressão uniforme.

A colagem é iniciada pela extremidade da placa, prosseguindo ao longo das bordas. Com vista a garantir uma melhor colagem, execute esta operação sobre uma mesa estável. À medida que as juntas são colocadas nas ranhuras, as placas devem ser logo empilhadas.

Uma vez acabada a colagem, suspendem-se as placas no seu lugar no bloco fixo e comprime-se o permutador. Consultar a secção “Desmontagem e montagem”. Para que a cola seque mais rapidamente pode-se aquecer o permutador com água quente sem pressão

Tempo de secagem:

aprox. 2 h a 80-100°C

aprox. 24 h a 40-50°C

aprox. 48 h à temperatura ambiente

Caso não haja possibilidade de aquecer o permutador, dever-se-á colocá-lo num local o mais quente possível, com as ligações desmontadas. Depois, deve ser ligado e colocado em funcionamento com cuidado.



Instalação do permutador

Na instalação do permutador é preciso tomar em consideração:

- o espaço necessário
- a instalação dos tubos

Espaço necessário

O local destinado à instalação deve permitir uma abertura sem problemas do permutador para assistência técnica e eventuais reparações (fig. 10).

As placas e os pinos devem poder ser desmontados/montados sem dificuldades.

Deve ser possível puxar o bloco móvel para trás, até ao suporte, para obter espaço suficiente para retirar e voltar a colocar as placas (fig. 11).

Instalação dos tubos

Para que o permutador possa funcionar de acordo com as especificações, a instalação dos tubos tem de ser feita de acordo com o esquema anexo.

Ao proceder à instalação dos tubos não esquecer que deve ficar espaço suficiente para se poder substituir as juntas de borracha do bloco fixo.

Importante:

A instalação dos tubos deve ser sempre feita de modo a não causar sobrecargas (horizontais e verticais) no permutador. A instalação dos tubos deve ser feita de um modo tão flexível quanto possível, de modo a permitir uma compressão adicional do permutador.

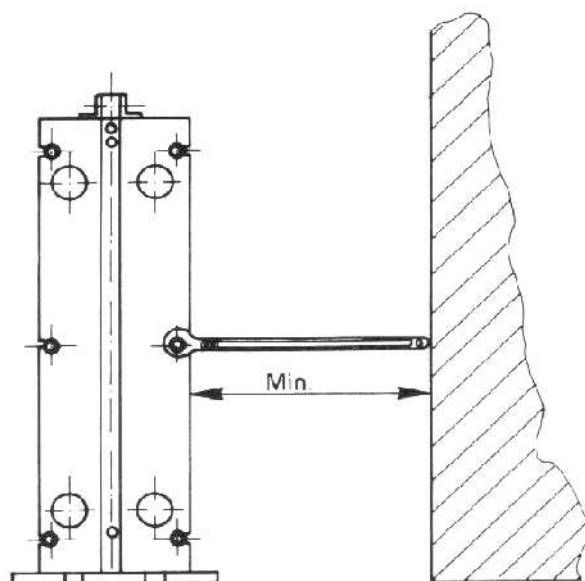


Fig. 10

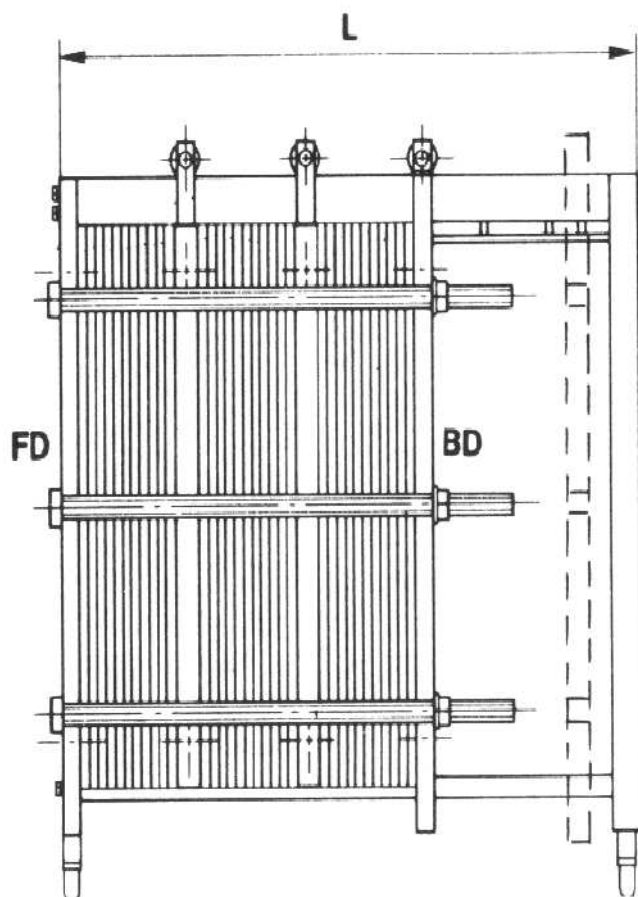
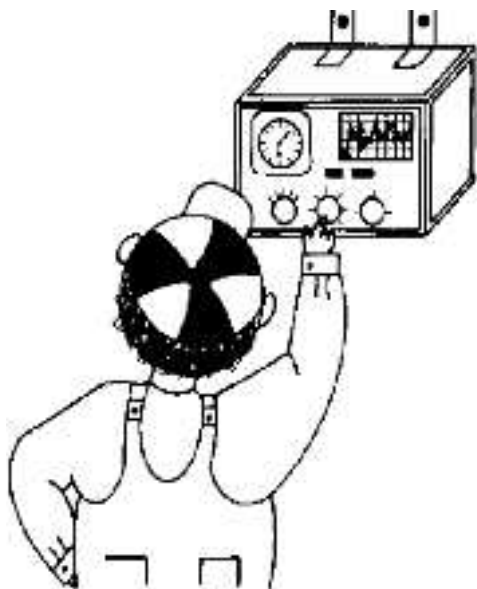


Fig. 11

Arranque e funcionamento



Os seguintes pontos devem ser tomados em consideração na colocação em funcionamento e durante o funcionamento do permutador:

- pressão de serviço
- arranque da bomba
- pulsações e vibrações
- fugas durante a colocação em funcionamento
- ventilação
- aumento da pressão e alterações da temperatura
- fugas durante o funcionamento
- pausas prolongadas no funcionamento do permutador

Pressão de serviço

No bloco fixo está afixada uma placa de características que indica a pressão de serviço máxima, a qual não deve ser excedida.

Arranque da bomba

O arranque da bomba deve ser feito sempre com as válvulas fechadas. Em seguida, abrem-se as válvulas lentamente para evitar picos de pressão e agitação do líquido.

Pulsações e vibrações

As pulsações e vibrações causadas por bombas ou equipamento semelhante não devem poder ser transmitidas ao permutador, uma vez que podem causar rupturas nas placas devido à fadiga dos materiais.

Fugas durante o arranque

Podem ocorrer fugas durante a colocação em funcionamento. As fugas param quando as juntas e as placas alcançam a temperatura de funcionamento e quando a pressão está uniformemente distribuída por todo o permutador.

Ventilação

O ar dentro do permutador reduz a transmissão de calor e aumenta a queda da pressão. É por isso que o permutador deve poder ser ventilado.

Aumento da pressão e alteração da temperatura

Em funcionamento, a pressão e a temperatura devem ser verificadas a intervalos regulares. Uma perda de pressão crescente e uma queda de transmissão do calor indicam a acumulação de depósitos nas placas. Estes depósitos devem ser removidos. Consultar, na pág. 10, as instruções de limpeza do permutador.

Fugas durante o funcionamento

Consultar a secção "Localização de defeitos", na pág. 11.

Pausas prolongadas no funcionamento do permutador

Um permutador que não vai ser utilizado durante um período prolongado, deve ser esvaziado e limpo. Depois da drenagem e da limpeza, o conjunto de placas deve ser coberto com um plástico preto, para que a luz não danifique as juntas de borracha.

Quando o permutador for novamente colocado em funcionamento, os pinos devem ser apertados até se obterem os valores mínimos indicados. Consultar a pág. 9, "Desmontagem e montagem".

Desmontagem e montagem

Os seguintes aspectos deverão ser observados ao desmontar/abrir e montar/fechar o permutador:

- pressão de serviço nula e arrefecimento
- abertura e desmontagem
- montagem e compressão

Pressão de serviço nula e arrefecimento

Quando se abre o permutador, a pressão deve ser nula e a temperatura deve ser inferior a 35°C. Se o permutador for aberto a uma temperatura superior a 35°C, as juntas podem soltar-se das placas.

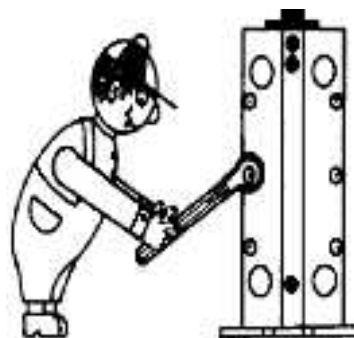
Desmontagem e montagem

Para abrir o permutador, desapertam-se uniformemente os pinos, e o bloco móvel deve ser uniformemente retirado do bloco fixo. A diferença entre um lado e outro não pode ultrapassar 25 mm. Os dois últimos pinos a desapertar são os centrais. Se o permutador estiver instalado a bordo de um navio, o bloco móvel deve ser puxado até ao suporte, onde será fixado.

Montagem e compressão

Verifique cuidadosamente as placas e as juntas antes da montagem. As placas devem estar totalmente isentas de depósitos e as superfícies das juntas devem apresentar-se isentas de gorduras e outras impurezas. Um grão de areia na superfície da junta pode causar fugas durante o funcionamento e prejudicar a vedação.

Monte as placas de acordo com o esquema – **sempre com as juntas voltadas para o bloco fixo.**



Quando se trata de juntas novas, deve comprimir o permutador até ao valor mínimo de + 0,1 mm por placa; nos restantes casos, respeitar o valor mínimo. O valor mínimo está indicado na placa de características assim como nos esquemas fornecidos com o permutador.

Os blocos móvel e fixo devem estar paralelos. Por isso, é preciso medir o grau de compressão no topo e no fundo, dos dois lados (fig. 12).

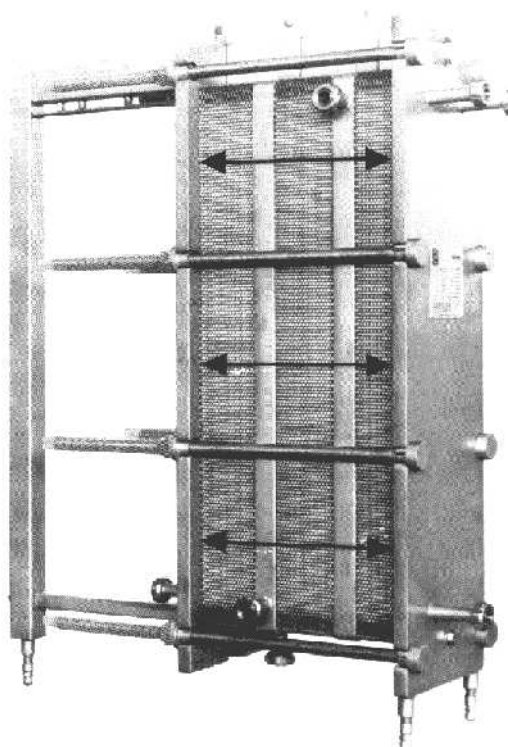


Fig. 12

Limpeza

A capacidade do permutador e a sua resistência à corrosão dependem da limpeza das placas.

- limpeza manual
- limpeza no local
- produtos de limpeza
- verificação da limpeza



Limpeza manual

Abra o permutador e separe as placas umas das outras. Limpe as placas com uma escova macia e um produto apropriado. Em caso de grandes acumulações de depósitos nas placas, de calcário ou material orgânico por exemplo, mergulhe as placas num recipiente com um produto apropriado.

Não deve usar escovas de arame, lixas, raspadores de metal ou objectos semelhantes. Nem as placas nem as juntas estão aptas a suportar um tratamento tão duro. Eventualmente, pode utilizar um equipamento de lavagem de alta pressão, mas com cuidado. Nunca utilize abrasivos.

Limpeza no local

É condição essencial para a limpeza no local que as acumulações de depósitos nas placas sejam solúveis.

Como é óbvio, todos os materiais do permutador e do sistema de circulação devem ser resistentes ao produto utilizado.

A limpeza pode ser feita sem circulação. Encha o permutador com um detergente adequado. Deixe agir durante um certo tempo, retirando em seguida o detergente com água limpa.

Exemplos de limpeza no local:

- drene os restos do produto e o líquido
- lave com água fria ou morna
- faça circular uma solução quente com detergente
- lave com água limpa e quente
- lave com água quente com um descalcificador
- lave com água fria ou morna

Produtos de limpeza

Um bom detergente pode ser definido da seguinte maneira: "Um líquido capaz de limpar o permutador sem danificar entradas, placas e juntas".

As superfícies de aço inoxidável têm um revestimento de protecção que não pode ser danificado, já que ele é essencial para que o aço resista à corrosão.

Produtos recomendados

Os óleos minerais e as substâncias gordurosas podem ser retirados com uma emulsão aquosa capaz de dissolver óleos, como por exemplo o "BP-System Cleaner".

Os depósitos orgânicos ou gordurosos podem ser retirados com "Hidróxido de sódio" (NaOH). Concentração máxima = 1,5%; temperatura máxima = 85°C (185°F). Proporções para uma solução a 1,5% = 5 litros de NaOH a 30% por cada 100 litros de água.

Os depósitos de pedra ou calcário são retirados com Ácido nítrico (HNO₃). Concentração máxima = 1,5%, temperatura máxima = 65°C (149°F). Proporções para uma solução a 1,5%: 2,4 litros de HNO₃ a 62% por cada 100 litros de água.

Verificação da limpeza

A limpeza é um factor importante que exerce grande influência na eficácia do permutador. Por isso, o aparelho deve ser aberto para inspecção a intervalos regulares, sobretudo no período inicial de funcionamento. Obtêm-se assim rapidamente importantes informações relativas aos tempos de circulação, temperaturas e concentrações de produtos químicos.

Uma limpeza insuficiente depende frequentemente de:

- um fluxo de circulação demasiado baixo
- um período de limpeza demasiado reduzido
- um teor demasiado baixo de produtos químicos, atendendo aos depósitos acumulados nas placas
- intervalos de manutenção demasiado compridos

Localização de defeitos

- redução da capacidade
- fugas externas
- fugas internas



Redução da capacidade

Se a transmissão de calor diminuir e/ou a queda de pressão aumentar, o permutador deve ser aberto e limpo. Em seguida, o permutador deve ser montado e comprimido de acordo com os valores indicados na placa de características. Consultar a pág. 12.

Fugas externas

- Estas podem dever-se ao facto de o permutador trabalhar a uma pressão superior à pressão útil indicada. Verifique a pressão – se for demasiado alta, baixe-a imediatamente para o valor indicado na placa de características.
- Proceda a uma compressão suplementar com o permutador sem pressão. A compressão assim obtida nunca deve ultrapassar o valor mínimo indicado! Tanto o bloco móvel como o fixo devem ficar sempre paralelos após a compressão
- Abra o permutador para inspecção. Verifique se as placas apresentam acumulações de depósitos ou deformações. Verifique as juntas – devem apresentar-se elásticas, sem deformações e com as superfícies limpas. Limpe todas as placas e juntas – um único grão de

areia na superfície de uma junta pode causar fugas.

- Após a limpeza, o conjunto de placas deve ser novamente comprimido para o valor mínimo, devendo ficar estanque. Caso contrário, as juntas devem ser substituídas.
- Caso se verifiquem fugas através dos orifícios de drenagem das juntas, estas poderão dever-se quer a um defeito da junta na zona drenada, quer a corrosão da placa na zona de drenagem.

Fugas internas

Se ocorrer uma mistura de líquidos, esta poderá dever-se a furos numa ou mais placas. Só é possível remediar estas fugas mediante a substituição da(s) placa(s) defeituosa(s).

Como localizar uma suposta fuga:

- Retire um dos tubos de uma das secções inferiores e aplique pressão no lado oposto. Depois de estabilizada a pressão, não deve sair qualquer líquido da ligação retirada. Se continuar a sair líquido, existem fugas numa ou mais placas. Desmonte o conjunto de placas e verifique minuciosamente cada placa. As placas suspeitas devem ser controladas com líquido apropriado para o efeito.
- Abra o permutador e ponha todas as placas a secar. Quando estiverem totalmente secas, monte-as de novo no permutador e comprima-as.

Faça circular o líquido à potência máxima, mas unicamente de um dos lados das placas (cada dois espaços). Mantenha a outra metade dos espaços sem pressão e sem líquido. Passados poucos minutos, corte a circulação e abra o permutador, com cuidado, para evitar que eventuais salpicos de água possam penetrar no lado seco das placas. Inspeccione as placas com cuidado para detectar eventuais áreas húmidas no lado seco das placas. Em seguida, verifique essas áreas com líquido apropriado.

- Abra o permutador e verifique todas as placas com líquido apropriado.

Alterações

Dado que o permutador foi concebido à base de módulos, é muito flexível para efeitos de redução ou expansão. Por isso, torna-se extremamente fácil alterar a capacidade do equipamento, aumentando ou diminuindo o número de placas.

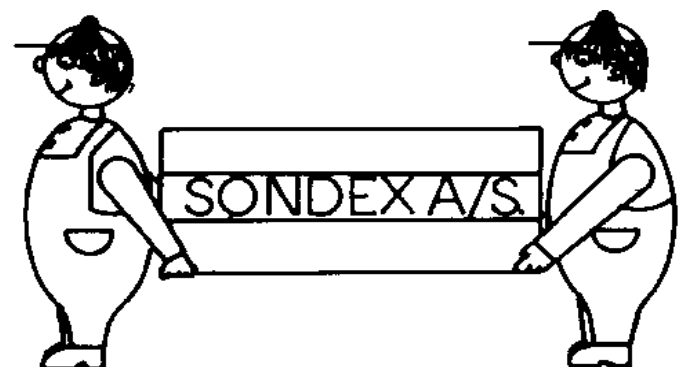
A SONDEX mantém um arquivo com os dados de todos os permutadores vendidos.

A pedido, fornecemos propostas/orçamentos para alterações.

Basta que nos enviem o número de série indicado na placa de características e indicar as alterações pretendidas.

A SONDEX entregará as peças necessárias e uma descrição completa da remodelação.

Em seguida, o permutador remodelado será registado no nosso arquivo.



Peças de reserva

Ao encomendar peças de reserva, e para evitar o fornecimento de material errado, indique sempre o tipo e o número de série do permutador (consulte a placa de características no bloco fixo).

- Ao encomendar placas é importante indicar o código dos orifícios e informar se se trata de placas esquerdas ou direitas. Consulte a pág. 5.

- Para encomendar um conjunto completo de placas com cola e líquido de limpeza, basta indicar o número de série ou o número do diagrama esquemático.

- Ao encomendar juntas deverá indicar o tipo adequado. Este é indicado pelo desenho no diagrama esquemático e pela designação da cor da junta.

- Para encomendar pinos de cabeça terá de medir os pinos a substituir para determinar o comprimento certo.

SONDEX A/S • JERNET 9 • DK-6000 KOLDING • DENMARK

SONDEX