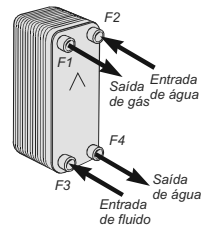


## Evaporadores; Três tipos de evaporadores (V, P, S)

Os CBE's tipo V estão equipados com um dispositivo de distribuição especial na entrada do sistema de refrigeração, normalmente é a porta F3. O objectivo do dispositivo de distribuição é distribuir a refrigeração de igual forma no canal.



O líquido de refrigeração deverá ser ligado à ligação esquerda inferior (F3) e a saída de gás refrigerante à ligação esquerda superior (F1).

A entrada do circuito de água/líquido de refrigeração deve ser ligada à ligação direita superior (F2) e a saída à ligação direita inferior (F4).

## Válvulas de expansão

A válvula de expansão deve ser colocada próxima da ligação de entrada, onde a lâmpada deve ser montada a cerca de 500 mm da ligação de saída do refrigerante vaporizado. O diâmetro do tubo entre a válvula de expansão e o CBE deve ser o mesmo do diâmetro da linha do líquido de refrigeração.

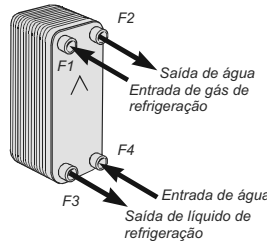
Para os evaporadores, a queda de pressão no sistema de distribuição interna deverá ser adicionada à queda de pressão na válvula de expansão para se obter a queda de pressão total. Normalmente, seleccionar a válvula de tamanho superior permitirá uma performance satisfatória.

## Protecção Anti-Congelação

- Utilize um filtro < 1 mm, 16 malhas (ver capítulo anterior sobre Filtros).
- Utilize um anti-congelação quando a temperatura de evaporação se aproximar do nível de congelação do líquido.
- Utilize um termostato para protecção anti-congelação e interruptor de fluxo para garantir um constante escoamento de água antes, durante e depois da operação de compressão.
- Evite a função "bomba para descida".
- Ao dar arranque a um sistema, aguarde um instante antes de iniciar o condensador (ou reduzir o fluxo através do mesmo).

## Condensadores

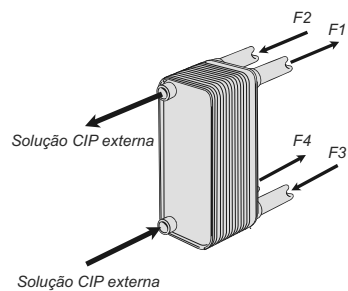
O refrigerante (gás) deverá ser conectado à ligação esquerda superior, F1, e o condensador à ligação esquerda inferior, F3. A entrada do circuito de água/salmoura deverá ser conectada à ligação direita inferior, F4, e a saída à ligação direita superior, F2.



BPHE's com aprovação da UL para uso com CO<sub>2</sub> de acordo com as determinações da UL seção II ou VI. Para uso com CO<sub>2</sub>, o sistema deve incluir uma válvula de despressurização em cada lado do permutador de calor com placas brasadas. A válvula de despressurização deve ser aberta se o sistema alcançar uma pressão de 0,9 x a pressão projectada.

## LIMPEZA DOS BPHE'S

Graças ao grau normalmente muito elevado de turbulência no interior dos BPHE, ocorre um efeito de auto-limpeza nos canais. No entanto, em algumas aplicações, a tendência para ocorrer uma grípagem pode ser muito elevada (por ex. quando utilizar água extremamente pesada a altas temperaturas). Em casos como este, é possível limpar o permutador ao circular um líquido de limpeza (CIP - Cleaning In Place). Utilize um depósito com ácido fraco, 5% de ácido fosfórico ou, se o permutador estiver limpo, 5% de ácido oxálico. Bombeie o líquido de limpeza através do permutador.



Para instalações mais difíceis, recomendamos ligações/válvulas CIP instaladas pela fábrica para uma manutenção mais fácil.

Para uma limpeza otimizada, a média de soluções de limpeza deverá ser, no mínimo, 1,5 vezes a taxa de fluxo normal, preferencialmente em modo de limpeza de pressão. Após utilização, não se esqueça de passar cuidadosamente o permutador de calor por água limpa. Uma solução de 1-2% de soda cáustica (NaOH) ou bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>) antes da última passagem 3 assegura a neutralização de todo o ácido. Limpar com intervalos regulares

## Drenagem do permutador de calor

Uma válvula de drenagem deve ser colocada em uma posição baixa em relação ao permutador de calor. Certifique-se de que todas as bombas relevantes estão desligadas. Desligue as válvulas do lado principal. Desligue as válvulas do lado secundário. Esvazie o permutador usando uma válvula de drenagem.

## Sangramento do permutador de calor

Uma válvula de sangramento deve ser montada no lado quente do permutador de calor, onde a água tem a sua menor solubilidade do gás. Certifique-se de que está posicionada em uma posição elevada em relação ao permutador de calor. Dependendo da necessidade, a frequência de ventilação será diferente.

Para mais informação, por favor consulte a informação técnica da SWEP ou a empresa SWEP local.

## ARMAZENAGEM

Os BPHE's devem ser armazenados em local seco. A temperatura não deverá estar abaixo dos 1°C e acima dos 50°C (durante mais de 2 semanas).

## GARANTIA

A SWEP oferece uma garantia de 12 meses a partir da data de instalação, mas nunca superior a 15 meses a partir da data de entrega. A garantia cobre apenas defeitos de fabrico e de material.

## RESPONSABILIDADE

A performance dos BPHE's da SWEP baseia-se nas condições de instalação, manutenção e operacionalidade executadas em conformidade com este manual. A SWEP não assume qualquer responsabilidade por BPHE's que não cumpram esses mesmos critérios.

O permutador térmico não homologado para cargas excessivas

Para mais informação, por favor consulte a informação técnica da SWEP ou a sua empresa SWEP local.

# MANUAL DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA BPHE'S

## INFORMAÇÃO GERAL

Dependendo das combinações de material, níveis e funções de pressão, existem diferentes tipos de Permutadores de calor de placas soldadas (BPHE's). Os materiais base são aço inoxidável, brasagem a vácuo com excipiente de puro cobre ou à base de níquel.

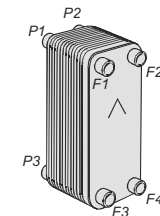
Os materiais base de construção indicam o tipo de fluidos com os quais os BPHE's de SWEP podem ser utilizados. Exemplos típicos são: óleo sintético ou mineral, solventes orgânicos, água (mas não salgada), misturas de glicol (etanodiol e propilenoglicol), refrigerantes (ex.: HCFC). Tenha em atenção se forem utilizados refrigerantes naturais (ex.: Amónia),

devem ser empregues BPHE's com material de brasagem à base de níquel. A placa frontal do BPHE de SWEP está marcada com uma seta.

Ou então tem um tipo de autocolante ou selo na placa de cobertura. O objectivo deste marcador é indicar a parte dianteira do BPHE e a localização dos circuitos/canais internos e externos. Com a seta a apontar para cima, o lado esquerdo (Porta F1, F3) é o circuito interno e o lado direito (Porta F2, F4) é o circuito externo.

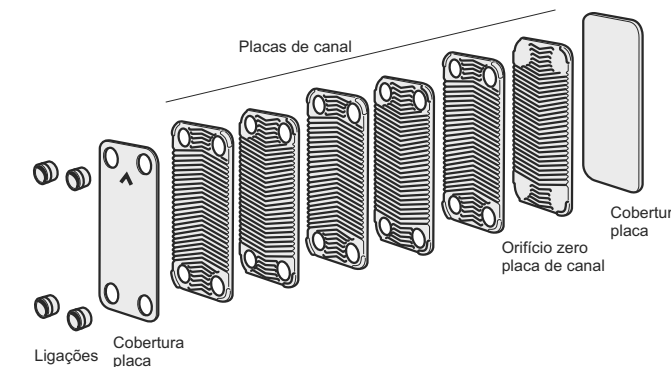
Para produtos assimétricos SWEP, um circuito é estreito, enquanto o outro é largo, o que torna mais importante combinar correctamente fluxo e circuito para conseguir performance de design. Os produtos assimétricos incluem E5AS, B9, B26, B56, D300 e D700. O circuito interno (Porta F1, F3) é o lado estreito, enquanto o circuito externo (Porta F2, F4) é o lado largo para E5AS, B26 e B56.

As portas F1/F2/F3/F4 estão situadas na parte dianteira do permutador de calor. As portas P1/P2/P3/P4 estão situadas na parte traseira. Repare na ordem em que aparecem.



## CONSTRUÇÃO

O BPHE é, por princípio, construído como um pacote de placas de canal onduladas entre os pacotes de placas de cobertura, dianteira e traseira. Os pacotes da placa de cobertura consistem em placas de vedação, anéis cegos e placas de cobertura. As ligações podem ser personalizadas para corresponder a requisitos específicos de mercado e aplicação. Durante o processo de brasagem a vácuo, é formada uma junta brasada em cada ponto de contacto entre as duas placas. A concepção cria um permutador de calor que consiste em dois circuitos separados.



As placas selantes são utilizadas para selar o espaço entre a placa de cobertura e a primeira e última placa do canal. O número de placas de cobertura varia, por ex.: o tipo e tamanho do BPHE e respectivo nível de pressão.

Alguns BPHE's possuem um anel de protecção para a selagem do espaço entre a placa do canal e a placa de cobertura. Nalguns BPHE's os anéis de protecção estão integrados na placa de cobertura e na primeira/última placa do canal.

## Combinações de Material

Existem diferentes tipos de categorias do produto BPHE consoante as combinações de material e pressões do design. Os materiais padrão da placa são em aço inoxidável, S, do tipo AISI 316 (1.4401 ou 2343), sendo soldados a vácuo com preenchimento de cobre puro, C, ou preenchimento baseado em níquel, N. O aço-carbono pode ser utilizado até certo ponto, por ex., para determinados tipos de ligações. Para aplicações mais exigentes, as placas podem ser de SMO 254, um aço inoxidável com um índice mais elevado de molibdénio, M. Existem BPHE disponíveis para a classificação de pressão normal, S, classificação de pressão elevada, H ou classificação de pressão ultra elevada, U. As denominações do material e da pressão são apresentadas em seguida.

Material da placa, por ex.: N, aço inoxidável 304; S, aço inoxidável 316; M, aço-molibdénio

Nível de pressão, por ex.: L, baixa pressão; S, pressão normal; M, pressão-m; H, pressão elevada; U, pressão ultra elevada

Material de brasagem, ex.: C, cobre; N, aço ligado a níquel

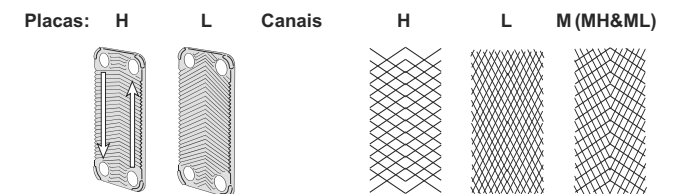
**B35Hx40/1P-XX-X**

Tabela 1: Exemplos de BPHE's com vários tipos de materiais e pressões de design

Categorias de BPHE	Denominação	Explicação
BPHE's standard	B25T/1P-SC-S	B25T com placas de aço inoxidável com brasagem a cobre. Nível de pressão standard.
BPHE's de Elevada Pressão	B25T/1P-SC-H	B25T com placas de aço inoxidável com brasagem a cobre. Nível de pressão elevada.
BPHE's com brasagem a níquel	B10T/1P-SN-S	B10T com placas de aço inoxidável com aço ligado a níquel. Pressão standard.
BPHE's de aço com	B120T/1P-MC-S	B120T com placas de aço com molibdénio e molibdénio brasagem a cobre. Nível de pressão standard.
BPHE em aço 304	B120T/1P-MC-S	B120T com aço 304 soldado com cobre. Classificação de pressão normal.

## Placas e Tipos de Canal de BPHE

Alguns BPHE's estão disponíveis com diferentes tipos de placas de canais onde o padrão de espinha varia. Os perfis podem ser obtusos (criando uma placa de teta elevada, H) ou agudos (criando uma placa de teta diminuta, L).

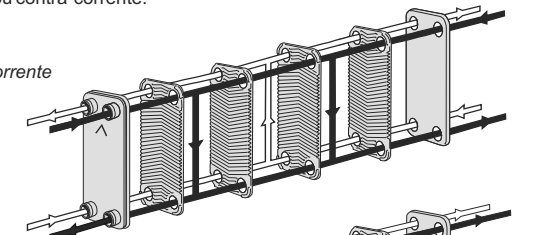


Ao misturar placas de teta elevada e diminuta, as características térmicas do BPHE podem ser modificadas.

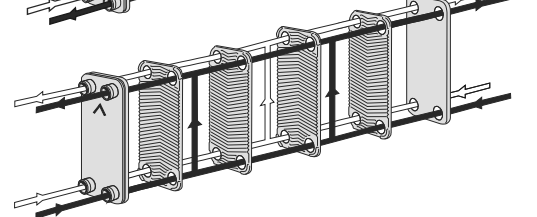
## CONFIGURAÇÕES DE FLUXO

Os fluidos podem passar pelo permutador de calor de diversas formas. Para BPHE's de fluxo paralelo, existem dois diferentes tipos de configurações de fluxo: paralelo ou contra-corrente.

Fluxo contra-corrente

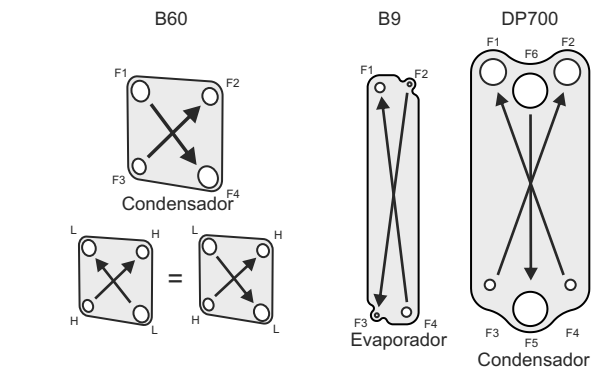


Fluxo paralelo



B9, B60 e D700 possuem uma configuração de fluxo cruzado, ao invés do fluxo paralelo normalmente encontrado nas BPHE's. Em B9 e B60 as portas F1-F4 são equivalentes ao circuito externo e as portas F2-F3 são equivalentes ao circuito interno. Para D700 as portas F5-F6 são o circuito externo e F1-F4 e F2-F3 são os circuitos internos.

Quando usar o permutador B60 em aplicações unifásicas, você obtém a mesma performance térmica independentemente do arranjo interno/externo, devido à sua forma quadrada e arranjo de fluxo cruzado. A escolha da corrente de fluido no lado H e L depende, porém, dos requisitos de performance térmica e hidráulica. Quando aplicar B60 como condensador, é importante que o refrigerante entre pela porta F2 e saia pela F3.



SWEP INTERNATIONAL AB

Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden

Telefone +46 418 40 04 00

Fax +46 418 292 95

Internet: www.swep.net

E-mail: info@swep.net

