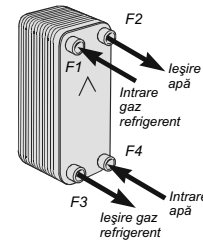


## Protecția la îngheț

- Utilizați un filtru mai mic de 1 mm, cu o sită cu 16 găuri/inch (vezi capitolul anterior Filtre)
- Utilizați un antiîngheț atunci când temperatura de evaporare este apropiată de cea a lichidului pe circuitul de răcire
- Utilizați un termostat de protecție la îngheț și un flusostat pentru a asigura un debit constant al apei înainte, în timpul și după operarea compresorului.
- Evitați funcționarea la debite reduse.
- La pornirea unui sistem, așteptați puțin înainte de a porni condensatorul (sau reduceți debitul prin el).

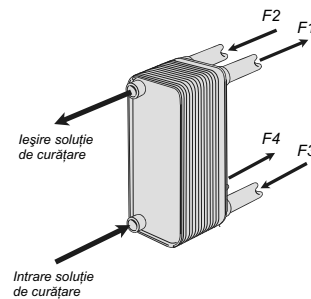
## Condensatorii

Gazul de răcire trebuie conectat la conexiunea de pe partea stângă sus, **F1**, iar condensatul la conexiunea din partea stângă jos, **F3**. Circuitul de intrare al apei sau saramurii trebuie să fie conectat la conexiunea de pe partea dreaptă jos, **F4**, iar circuitul de ieșire la cea de pe partea stângă sus, **F2**.



## Curățarea BPHE

Datorită unui grad înalt, normal, de turbulență în BPHE există un proces de autocurățare a canalelor. Totuși, în unele aplicații tendința de murdărire poate fi foarte mare, de exemplu atunci când se folosește apă foarte dură la temperaturi mari. În astfel de cazuri întotdeauna este posibil să se curețe schimbătorul prin circulația unui lichid de curățare. Utilizați un rezervor cu un acid slab, 5% acid fosforic sau, dacă schimbătorul este curățat frecvent, 5% acid oxalic. Pompați lichidul de curățare în schimbătorul de căldură.



Pentru instalațiile dure recomandăm să se instaleze la fabricare conexiuni de curățare pentru o întreținere mai ușoară.

Pentru o curățare optimă, debitul soluției de curățare trebuie să fie de minim 1,5 ori din debitul normal, de preferat în sens invers circulației normale prin aparat. După utilizare nu uitați să clătiți schimbătorul de căldură cu apă curată. O soluție cu 1-2% hidroxid de sodiu (NaOH) sau bicarbonat de sodiu (NaHCO3) înainte de ultima limpezire asigură neutralizarea tuturor acizilor. Curățați la intervale regulate.

Pentru mai multe informații despre curățarea BPHE vă rugăm să ne contactați.

## GARANȚIE

SWEP oferă o garanție de 12 luni de la data instalării, dar nu mai mult de 15 luni de la data livrării. Garanția acoperă numai producția și defectele de material.

## RESPONSABILITATEA

Funcționarea BPHE SWEP se bazează pe instalarea, întreținerea și condițiile de funcționare efectuate în conformitate cu cele menționate în acest manual. SWEP nu își asumă responsabilitatea pentru schimbătoarele de căldură care nu îndeplinesc aceste condiții.

Pentru informații tehnice și service vă rugăm să contactați:

BREEZE HVAC SRL www.breezegroup.ro 021 36 11 890

## NOTĂ

O parte dintre BPHE SWEP dețin aprobarea europeană PED (directiva pentru echipamentele sub presiune). Pentru schimbătoarele agrementate, datele de pe etichetă nu trebuie depășite în nici un caz. Schimbătoarele de căldură sunt proiectate pentru a utiliza fluide în acord cu grupa 1 din AFS 1999:4. Pentru detalii despre condițiile de operare pentru BPHE SWEP aprobate PED, consultați tabelul de mai jos.

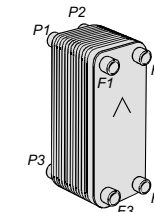
Schimbătorul de caldura nu este autorizat complet pentru încărcatura mare.

# MANUAL DE INSTALARE ȘI ÎNTREȚINERE A BPHE

## INFORMAȚII GENERALE

Schimbătoarele de căldură brazate (BPHE) sunt disponibile într-o gamă variată, în funcție de combinația de materiale folosită, de variația presiunii și utilizare. Materialele standard din care sunt fabricate sunt: inox, brazate în vid, cu material de umplură din cupru pur sau nichel. Materialele de bază care intră în componența BPHE SWEP indică tipul fluidelor pentru care acestea pot fi utilizate. De exemplu: ulei sintetic sau mineral, solvenți organici, apă (dar nu apă de mare), amestecuri de glicol (etilen sau propilen glicol), fluide de răcire. Este important de reținut că, atunci când este folosit un răcitor natural, de exemplu amoniac, trebuie utilizat un BPHE cu nichel.

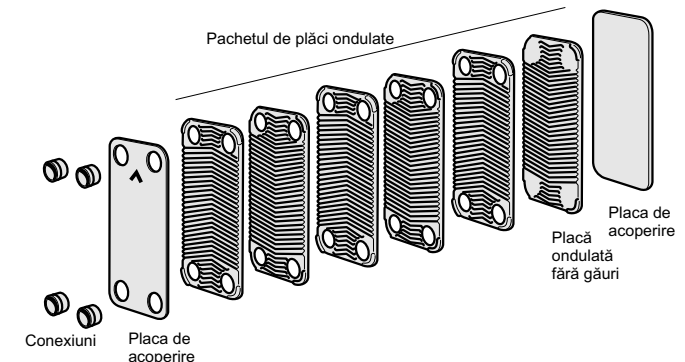
Prima placă a BPHE Swep este marcată cu o săgeată, fie cu un abțipild, fie ștanțată. Această marcare este făcută cu scopul de a se indica partea din față a schimbătorului și amplasarea circuitelor/canalelor de intrare și ieșire. Săgeata orientată în sus arată că partea stângă reprezintă circuitul de intrare (F1, F3) iar partea dreaptă reprezintă circuitul de ieșire (F2, F4).



Circuitul de ieșire are o cădere de presiune ușor mai scăzută deoarece conține un canal în plus. Conexiunile F1/F2/F3/F4 sunt amplasate pe partea frontală a BPHE, în timp ce conexiunile P1/P2/P3/P4 sunt amplasate pe partea dorsală. Trebuie reținută această ordine.

## STRUCTURA

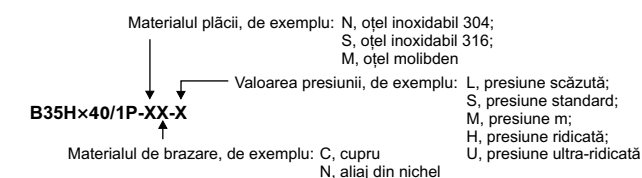
În principiu, BPHE sunt construite dintr-un pachet de plăci ondulate, care formează canale în interior, montat între pachetele frontal și dorsal. Pachetele frontal și dorsal sunt formate din placa de acoperire, inele de etanșare și placa de start sau de închidere. Conexiunile pot fi adaptate conform cerințelor clientului. În timpul procesului de brazare în vid se formează o îmbinare între plăci la fiecare punct de contact dintre ele. Prin acest proces se crează un BPHE cu două circuite separate.



Plăcile de start sau de închidere se folosesc pentru a etanșa spațiul dintre placa de acoperire și prima sau ultima placă ondulată. Numărul plăcilor de acoperire variază în funcție de tipul și mărimea BPHE și valoarea presiunii acestuia. Unele BPHE conțin inele de etanșare a spațiului dintre placa ondulată și placa de acoperire. La alte BPHE inelele de etanșare sunt integrate în placa de acoperire și prima/ultima placă ondulată.

## Combi-nația materialelor

Există diferite categorii de produse pentru schimbătoarele de căldură cu plăci lipite (BPHE), în funcție de combinațiile de materiale și presiunile de calcul. Materialele standard folosite pentru plăci sunt oțelul inoxidabil, S, de tip AISI 316 (1.4401 sau 2343), lipit sub vid, cu un material de umplere din cupru pur, C sau un material de umplere pe bază de nichel, N. Se poate folosi oțelul carbon într-o anumită măsură, de exemplu pentru anumite tipuri de racorduri. Pentru aplicațiile dificile, plăcile pot fi din SMO 254, un oțel inoxidabil cu un conținut mai ridicat de molibden, M. Sunt disponibile schimbătoarele de căldură BPHE pentru valori standard de presiune, S, valori ridicate de presiune, H sau valori ultra-ridicate de presiune, U. Categoriile de materiale și de presiuni sunt indicate mai jos.



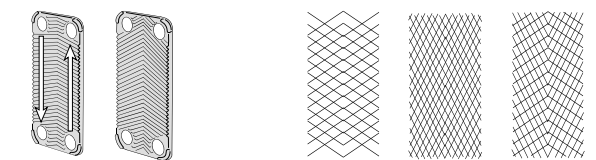
Tabelul 1: exemple de modele de BPHE în funcție de material și presiune

Încadrarea BPHE	Denumire	Explicații
Standard	B25T/1P-SC-S	B25T cu plăci din inox brazate cu cupru. Presiune normală.
Presiune mare	B25T/1P-SC-H	B25T cu plăci din inox brazate cu cupru. Presiune mare.
Inox	B10T/1P-SN-S	B10T cu plăci din inox brazate cu aliaj de nichel. Presiune normală.
Molibden-oțel	B120T/1P-MC-S	B120T cu plăci din molibden-oțel brazate cu cupru. Presiune normală.
Schimbătoare de căldură BPHE din oțel 304	B120T/1P-NC-S	B120T cu oțel 304 lipit cu cupru. Valori standard de presiune.

## Tipurile de plăci și canale ale BPHE

Datorită dispunerii diferite a canalelor în plăci, BPHE sunt disponibile într-o gamă variată. Unghiul theta al canalelor dispuse în formă de V poate fi obtuz (formând o placă high theta, H) sau ascuțit (formând o placă low theta, L).

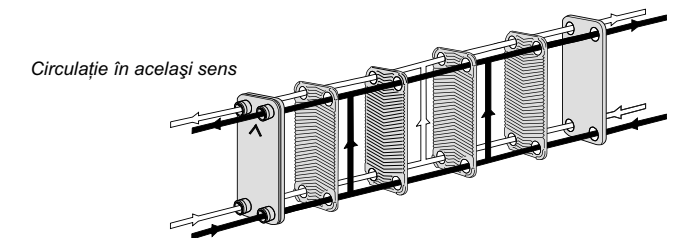
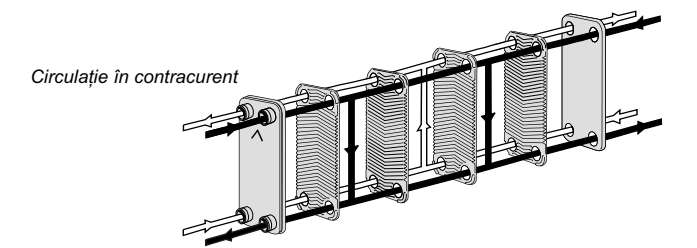
Plăci: H L Canale: H L M (MH&ML)



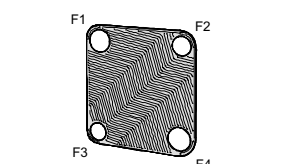
Combinând plăcile high și low theta, caracteristicile termice ale BPHE pot fi modificate. De exemplu, un BPHE poate avea aceeași cădere de presiune pe ambele părți în ciuda variației debitului.

## CONFIGURAREA DEBITULUI

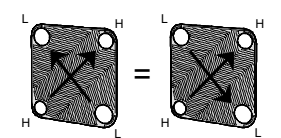
Fluidele pot trece prin BPHE în diferite moduri. Pentru BPHE cu curgere paralelă sunt două tipuri diferite de configurare a debitului: co-curent sau contracurent.



Pentru BPHE cu curgere încrucișată, de exemplu tipul B60, sunt două tipuri de plăci care pot fi combinate într-un singur fel. Acest schimbător de căldură are o configurare de curgere încrucișată în loc de curgerea paralelă, întălnită în mod normal la BPHE. Trebuie reținut că ștuturile F1 și F4 sunt ale circuitului de ieșire, iar F2 și F3 ale circuitului de intrare.



Atunci când se utilizează un schimbător B60 în aplicații cu o singură fază, se obține același rezultat ca și cu aceste două instalații diferite. Oricum, este foarte important ca într-un condensator ștutul de intrare al gazului să fie F1 și cel de ieșire F4.



SWEP INTERNATIONAL AB

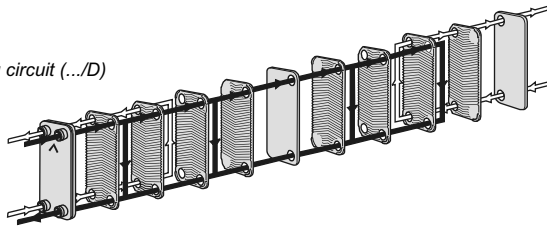
Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden

Phone +46 418 40 04 00 Fax +46 418 292 95 Internet: www.swep.net E-mail: info@swep.net

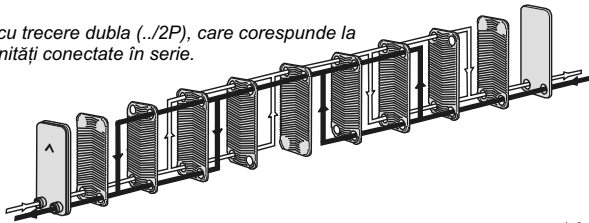
## Versiuni disponibile

Există mai multe versiuni în funcție de pachetele de plăci ondulate. În cele ce urmează sunt prezentate câteva exemple.

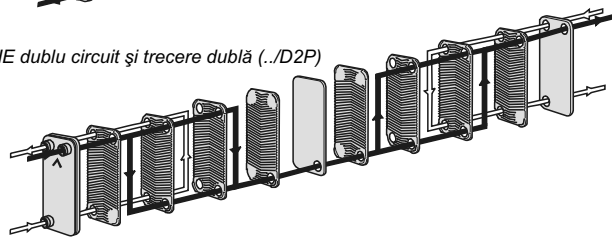
BPHE dublu circuit (.../D)



BPHE cu trecere dubla (.../2P), care corespunde la doua unități conectate în serie.



BPHE dublu circuit și trecere dublă (.../D2P)



## CONDIȚII DE PROIECTARE ȘI APROBĂRI

Valoarea standard a presiunii pentru BPHE SWEP, de exemplu presiunea maximă de operare, este de 31 bar (3.1 Mpa, 450 psi). Temperatura standard maximă de operare pentru BPHE SWEP brazate cu cupru este de 225°C (437°F) și de 350°C (660°F) pentru cele din inox (brazate cu nichel). Totuși, din moment ce temperatura și presiunea sunt în strânsă legătură, există posibilitatea de a se crește presiunea dacă temperatura este redusă. Pentru detalii vă rugăm să verificați tabelul sau alte documentații tehnice.

BPHE SWEP dețin aprobarea unor organizații independente, cum ar fi:

- Canada, Asociația Canadiană de Standardizare (CSA)
- Japonia, Institutul Japonese Pentru Siguranța Gazului Sub Presiune (KHK)
- SUA, Laboratoarele Underwriters (UL)
- Europa, Directiva Pentru Echipamentele Sub Presiune (PED)

De asemenea, Swep deține aprobările de la: Lloyds Register, Marea Britanie; Det Norske Veritas (DNV), Norvegia; Biroul American Naval (ABS), SUA; Registrul Coreean de Navigație (KR), Coreea; Registrul Italian Naval (RINA) Italia.

Pentru condițiile de operare referitoare la aprobarea Europeană PED, vă rugăm să consultați Apendice, tabelul A. Pentru mai multe detalii despre aprobările respective, vă rugăm să contactați SWEP.

## SISTEMUL DE ETICHETARE ȘI CONDIȚIILE DE OPERARE

Toate BPHE sunt prevăzute cu o etichetă adezivă care conține informații esențiale despre produs, cum ar fi tipul schimbătorului de căldură (care indică execuția de bază a schimbătorului de căldură și combinația materialului) și numărul de articol Swep. Eticheta conține, de asemenea, seria de fabricație care este decrisă mai jos. Condițiile de operare indică temperatura maximă de operare și presiunea în conformitate cu aprobările respective.



Codul de bare pentru seria produsului

2 00 11 715 2 0001

- Număr în serie
- Numărul de circuite
- Codul de producție
- Luna a 11-a, de exemplu noiembrie
- Anul 00, de exemplu 2000
- Unitatea de producție

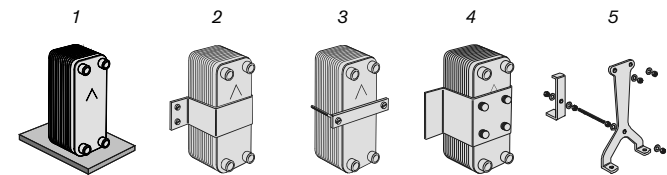
Seria de fabricație gravată oferă informații despre locul și data la care schimbătorul de căldură a fost fabricat.

## MONTAREA

Nu expuneți niciodată schimbătorul la vibrații, presiune ciclică excesivă sau modificări de temperatură. De asemenea, este foarte important ca să nu ajungă la schimbătorul de căldură nici o vibrație. Dacă există riscul apariției acestora, instalați absorbanți de vibrații. Pentru conexiunile cu diametre mari vă sfătuim să folosiți un dispozitiv de întindere în conductă. Este de asemenea indicat să se folosească o protecție dintr-o bandă de caucic, așezată între schimbătorul de căldură și clema de fixare.

În aplicațiile cu o singură fază, apă – apă sau apă – ulei, direcția de montare are un efect redus sau chiar nici un efect asupra funcționării schimbătorului de căldură. Însă în aplicațiile cu două faze orientarea schimbătorului de căldură devine foarte importantă. Astfel, BPHE SWEP trebuie să fie montate vertical, cu săgeata de pe placa frontală orientată în sus.

În cele ce urmează sunt prezentate câteva sugestii de montaj. Șuruburile de fixare sunt disponibile opțional.



1. susținut în partea de jos
2. suport metalic (cauciu introdus între suport și schimbător)
3. o bară transversală și bolțuri (cauciu introdus între bară și schimbător)
4. echipat cu bolțuri de fixare pe placa frontală sau pe cea dorsală a BPHE
5. pentru unele BPHE sunt disponibile picioare de susținere.

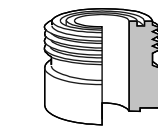
BPHE de dimensiuni mici pot fi montate prin simpla suspendare de conducte/conexiuni.

## CONEXIUNILE

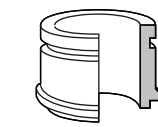
Toate conexiunile schimbătorului de căldură sunt brazate în procesul general de brazare, proces care asigură o foarte bună etanșare între conexiune și placa de acoperire. În orice caz aveți grijă să nu strângeți cu prea multă forță ca să nu stricați conexiunea.

În funcție de aplicație, sunt disponibile foarte multe variante de conexiuni, cum ar fi flanșe Compac, flanșe SAE, Rotalock, Victualic, conexiuni filetate sau sudate. Este important să avem pentru conexiuni standardul internațional sau local corect deoarece acestea nu sunt întotdeauna compatibile.

Conexiuni Rotalock



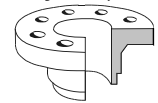
Conexiuni Victualic



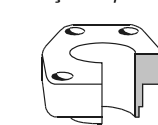
Conexiuni sudate



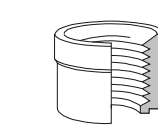
Flanșe de tipul DIN, flanșe Compac®



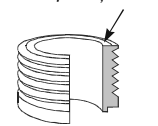
Flanșe de tipul SAE



Conexiuni SAE O-Ring



Suprafața de etanșare



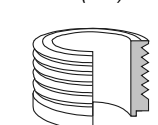
Unele conexiuni sunt echipate cu dopuri speciale din plastic pentru a proteja filetele și suprafața de etanșare a conexiunii și pentru a împiedica murdăria și praful să pătrundă în schimbătorul de căldură. Acest dop de plastic trebuie îndepărtat cu grijă pentru a nu afecta suprafața de etanșare, filetul sau orice altă parte a conexiunii. Folosiți o surubelniță, un clește sau un cuțit.

Unele conexiuni au un dop extern. Scopul acestuia este de a simplifica testarea presiunii și a scurgerii în timpul procesului de fabricație al schimbătorului de căldură.

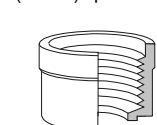
## Conexiunile filetate

Conexiunile filetate pot fi mamă sau tată a binecunoscutelor conexiuni standard ISO-G, NPT și ISO 7/1. De asemenea, exteriorul poate fi hexagonal, așa cum se vede mai jos.

Conexiuni cu filet exterior (tată)



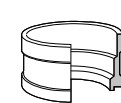
Conexiuni cu filet interior (mamă) tipul standard



Conexiuni cu filet interior (mamă) cu exterior hexagonal



## Conexiunile lipite



Conexiunile lipite sunt în general proiectate pentru țevi cu dimensiuni în mm sau inch. Cotele corespund diametrului interior al conexiunilor. Unele dintre conexiunile lipite SWEP sunt universale, acestea se potrivesc atât pentru țevile în mm cât și pentru cele în inch. Acestea sunt denumite xxU, cum ar fi 28U, care înseamnă 1 1/8" și 28,75 mm.

Toate BPHE sunt brazate în vid fie cu cupru pur, fie cu nichel. În condiții normale de lipire (fără vacuum) temperatura nu trebuie să depășească 8000C (14700F). Prea multă căldură ar putea modifica structura materialului, ceea ce ar provoca scurgeri în interiorul sau la exteriorul conexiunii. Din această cauză recomandăm ca toate lipirile să se efectueze cu un aliaj de lipit care să conțină minim 45% argint. Acest tip de lipire se face la o temperatură scăzută și are un grad înalt de înmuiere și fluiditate.

Lipirea în flux este utilizată pentru a îndepărta oxizii de pe suprafața metalică și astfel această caracteristică face ca fluxul să fie în mod potențial foarte agresiv. Prin urmare este foarte important să se utilizeze cantitatea corespunzătoare de flux. O cantitate prea mare ar putea cauza o gravă coroziune, deci fluxul nu trebuie să pătrundă în schimbătorul de căldură.

## Procedura de lipire

Degresați și ștergeți suprafețele. Aplicați clorura cu o pensulă. Introduceți țeava de cupru în conexiune și lipiți cu un aliaj conținând 45% argint. Orientați flacăra în josul țevii și lipiți la o temperatură de maxim 6500°C (12000°F). Evitați oxidarea la interior prin protejerea cu azot a interiorului părții de răcire.

## Conexiuni Combo

Schimbătoarele de căldură BPHE multifuncționale de la SWEP dispun de conexiune Combo, care le îmbunătățește versatilitatea și disponibilitatea și le permite clienților să aleagă schimbătorul de căldură compact potrivit pentru nevoile lor. Inovatoarea conexiune Combo combină un filet exterior standard ISO-G, cu o îmbinare interioară lipită, permițând cuplarea schimbătoarelor de căldură BPHE la sistem, cu ajutorul filetelor sau al unei îmbinări lipite, prin aceeași conexiune.

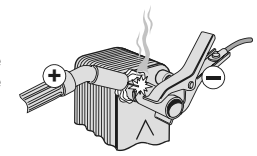
## Conexiunile sudate

Sudarea este recomandată numai la conexiunile special proiectate pentru aceasta. Toate conexiunile Swep sudate sunt executate cu o țesătură de 300 în vârful conexiunii. Nu sudați pe țevi sau alte tipuri de conexiuni. Cota în mm corespunde diametrului exterior al conexiunii.

## Procedura de sudare

Protejați și echipamentul de încălzirea excesivă:

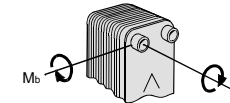
- utilizând o bucată udă de material, așezată în jurul conexiunii.
- făcând o țesătură la punctul de îmbinare dintre țeavă și muchiile conexiunii, așa cum este arătat mai jos.



Utilizați sudură TIG sau MIG/MAG. Când folosiți circuite electrice de sudare, conectați terminalul de împământare la punctul de îmbinare al țevii și nu în spatele pachetului de plăci. Oxidarea interioară poate fi redusă prin introducerea unei cantități mici de nitrogen în schimbător.

Asigurați-vă ca îmbinarea pregătită nu prezintă urme de cupru. Dacă pentru pregătirea îmbinării se folosește macinarea, trebuie luate măsurile corespunzătoare pentru a împiedica cuprul să fie macinat în interiorul suprafeței de inox.

## Încărcarea permisă a conexiunii la asamblarea conductelor

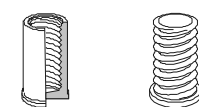


Sarcina maximă permisă a conexiunii dată mai jos este valabilă pentru asamblările ușoare, care nu afectează conexiunea. Dacă, însă, asamblarea implică o acțiune mai puternică asupra conexiunilor, trebuie efectuate analize speciale.

Tabelul 2: Încărcarea permisă a conexiunii la asamblarea conductelor

Dimensiunea conductei	Forța de rupere, Fs		Forța de tensiune, Ft		Momentul de îndoire, Mb		Cuplu de torsiune, Mt	
	(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
1/2"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
3/4"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 1/4"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 1/2"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 1/2"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5

## Încărcarea permisă a bolțurilor de fixare la asamblare



Montarea bolțurilor de fixare, în diferite versiuni și poziții, sunt disponibile opțional pentru BPHE. Aceste bolțuri de fixare sunt sudate de schimbător. Sarcina maximă permisă la bolțurile de fixare în timpul asamblării este prezentată mai jos.

Tabelul 3: Încărcarea permisă a bolțurilor de fixare la asamblare

Bolțul de fixare	Diametrul, dk (mm)	Forța de tensiune, Ft (N)	Cuplu de torsiune, Mt (Nm)
M6	5.1	1500	3
M8	6.9	2700	7
M12	10.3	6000	18

## FILTRE

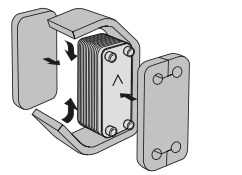
Dacă oricare dintre medii conține particule mai mari de 1 mm (0.04 inch), recomandăm ca să fie instalat înaintea schimbătorului un filtru având o sită cu 16-20 de găuri pe inch. În caz contrar particulele ar putea bloca canalele, având ca efect o funcționare defectuoasă, creșterea presiunii și risc de îngheț. Unele filtre pot fi comandate ca accesorii pentru BPHE.



## IZOLAREA

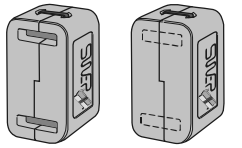
### Izolații pentru aplicațiile de răcire

Se recomandă ca schimbătoarele de căldură utilizate ca evaporatoare, condensatoare sau la încălzirea centrală să fie izolate. Pentru refrigerare se se va folosi o protecție dintr-un material special, cum ar fi Armaflex sau echivalent, care, de asemenea, poate fi livrat de SWEP.



### Izolații pentru aplicațiile de încălzire

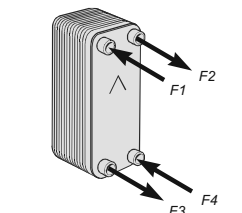
Pentru aplicațiile de încălzire pot fi utilizate diverse tipuri de cutii de protecție. Gama de temperatură de lucru determină ce protecție este recomandată. Swep poate furniza aceste protecții ca accesorii opționale.



## INSTALAREA BPHE ÎN DIFERITE APLICAȚII

### Aplicații cu o singură fază

În mod normal circuitul cu cea mai mare temperatură și/sau presiune trebuie conectat pe partea stângă a BPHE unde săgeata este orientată în sus. De exemplu, într-o aplicație tipică apă-apă cele două fluide sunt conectate în contracurent, astfel apa fierbinte intră prin conexiunea F1 și iese prin F3, iar apa rece intră prin F4 și iese prin conexiunea F2. Aceasta se întâmplă deoarece partea dreaptă a schimbătorului conține un canal în plus față de partea stângă și mediul fierbinte este astfel încercuit de mediul rece pentru a preveni pierderea de căldură.



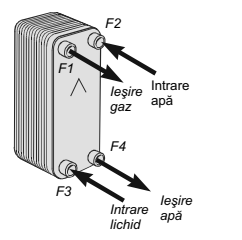
### Aplicații cu două faze

În toate aplicațiile de răcire este foarte important ca toate canalele de răcire să fie înconjurate de un canal cu apă/saramură pe ambele circuite. În mod normal circuitul de refrigerare trebuie să fie conectat la circuitul din partea stângă iar circuitul de apă/saramură pe partea dreaptă a schimbătorului. Dacă răcitorul nu este conectat corect, la primul și ultimul canal în loc de apă/saramură, temperatura de evaporare va scădea cu riscul de îngheț și funcționare foarte proastă. Întotdeauna, BPHE SWEP utilizate ca condensatoare sau evaporatoare trebuie să fie instalate corect pe circuitul de refrigerare.

### Evaporatoare; BPHE tipul V

BPHE tipul V sunt echipate cu un dispozitiv special de distribuție a răcitorului în circuitul de intrare, în mod normal la conexiunea F3. Scopul acestui echipament este să înlesnească distribuția răcitorului în canal.

Lichidul de răcire trebuie conectat la conexiunea din partea stângă jos (F3), iar ieșirea gazului de răcire la conexiunea din partea stângă sus (F1). Circuitul de intrare apă/saramură trebuie conectat la conexiunea din partea dreaptă sus (F2) și cel de ieșire la cea din partea dreaptă jos (F4).



### Valve de expansiune

Valva de expansiune trebuie plasată aproape de conexiunea circuitului de intrare, în timp ce bulbul trebuie montat la aproape 500 mm față de conexiunea circuitului de ieșire a lichidului de răcire vaporizat. Diametrul conductei între valva de expansiune și schimbătorul de căldură trebuie să fie la fel cu diametrul conductei prin care trece lichidul de răcire. Pentru BPHE tipul V, scăderea presiunii în sistemul intern de distribuție trebuie adăugată la scăderea presiunii în valva de expansiune pentru a se ajunge la scăderea totală a presiunii. În mod normal, prin alegerea următoarei valve ca mărime se obține o funcționare satisfăcătoare.