BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR GELÖTETE PLATTENWÄRMETAUSCHER

TECHNISCHE DATEN UND ZULASSUNGEN
Siehe Typenschild des Produktes. Für weitere Einzelheiten über Zulassungen kontaktieren Sie bitte SWEP oder nehmen Sie Bezug auf unsere Produktdatenblätter unter www.swep.net.

2 14 11 715 2 0001 **Seriennummer**

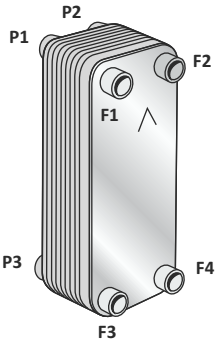
- Nummer in Serie
- Anzahl der Kreisläufe
- Produktcode
- Monat 11, d. h. November
- Jahr 14, d. h. 2014
- Produktionseinheit

GARANTIE
SWEP bietet eine Garantie von 12 Monaten ab Installationsdatum, aber unter keinen Umständen länger als 15 Monate ab Lieferdatum. Die Garantie bezieht sich ausschließlich auf Produktions- und Materialfehler.

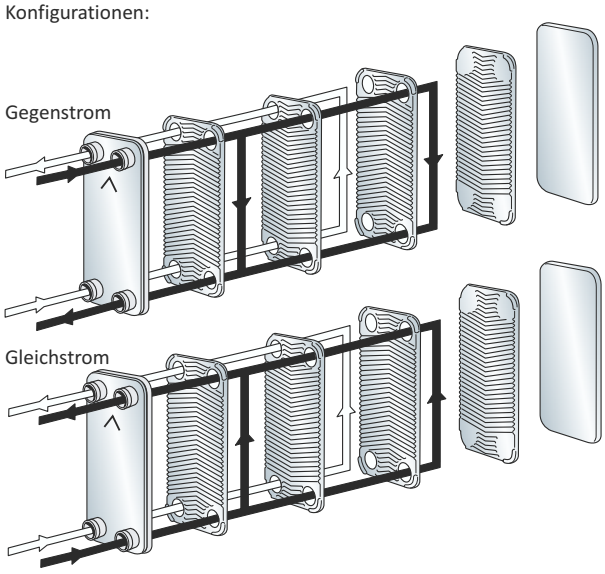
HAFTUNGSAUSSCHLUSS
Die Leistung der Plattenwärmetauscher (BPHEs) von SWEP ist bedingt durch die, nach dieser Bedienungsanleitung, korrekte Installation, Wartung und Betriebsbedingungen.
SWEP übernimmt keine Haftung für BPHEs, welche diese Kriterien nicht erfüllen.

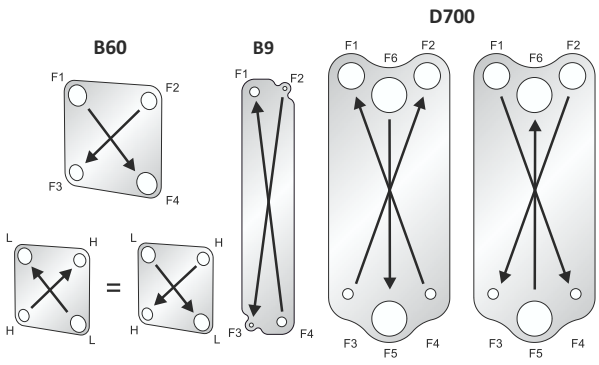
Der Wärmetauscher ist nicht geeignet für dauerhafte Wechselbelastung.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN
Die Druckplatte des BPHE von SWEP ist mit einem Pfeil gekennzeichnet. Dabei handelt es sich entweder um einen Aufkleber oder eine Prägung in der Druckplatte. Mit dieser Markierung wird die Vorderseite des BPHE, wie auch die Stelle der inneren und äußeren Kreisläufe bzw. Kanäle angegeben. Wenn der Pfeil nach oben zeigt, ist die linke Seite (Anschluss F1, F3) der innere Kreislauf und die rechte Seite (Anschluss F2, F4) der äußere Kreislauf. Die Anschlüsse F1/F2/F3/F4 befinden sich an der Vorderseite des Wärmetauschers. Die Anschlüsse P1/P2/P3/P4 befinden sich an der Rückseite. Merken Sie sich die Reihenfolge, in der sie erscheinen.



DURCHFLUSSKONFIGURATIONEN
Flüssigkeiten können unterschiedlich durch den Wärmetauscher geleitet werden. Für BPHE mit Parallelfluss gibt es zwei verschiedene Konfigurationen:



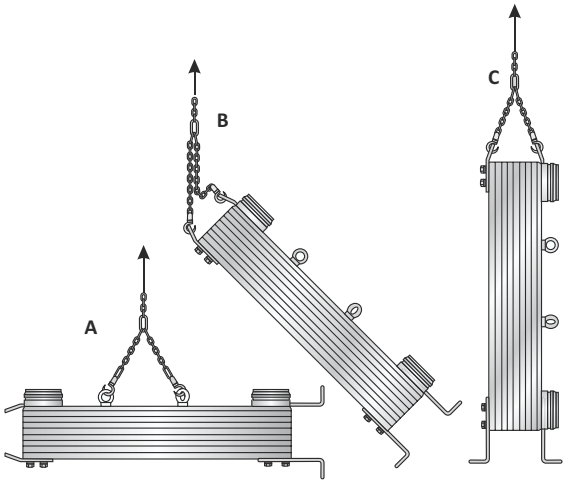


B9, B60 und D700 verfügen über eine Kreuzstromkonfiguration anstelle des Parallelstroms, der normalerweise in BPHE zu finden ist. Im B9 und B60 entsprechen die Anschlüsse F1-F4 dem äußeren Kreislauf und die Anschlüsse F2-F3 dem inneren Kreislauf. Im D700 sind die Anschlüsse F5-F6 der äußere Kreislauf und F1-F4 und F2-F3 die inneren Kreisläufe. Bei der Verwendung eines B60 Wärmetauschers in einphasigen Anwendungen erhalten Sie aufgrund seiner quadratischen Form und der Querströmung ungeachtet der Ein-/Auslassanordnung die gleiche Wärmeleistung.

Die Wahl der Flüssigkeitsströmung auf der Seite H und L hängt jedoch von den thermischen und hydraulischen Leistungsanforderungen ab. Wird der B60 als Kondensator eingesetzt, ist es wichtig, dass das Kältemittel durch Anschluss F2 eintritt und durch F3 austritt.

HEBEANLEITUNGEN FÜR GRÖSSERE BPHEs
A. Anheben in horizontaler Position
B. Anheben von horizontaler in vertikale Position
C. Anheben in vertikaler Position

WARNUNG!
Verletzungsgefahr! Wahren Sie beim Anheben einen Sicherheitsabstand von 3 m.



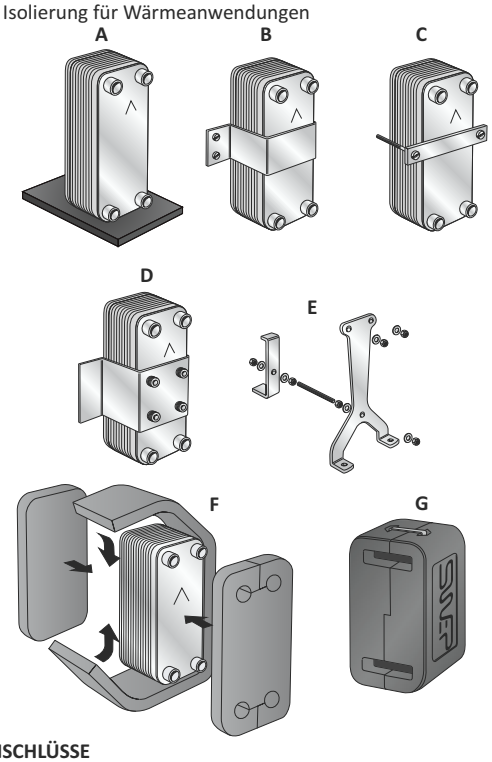
BEFESTIGUNG
Setzen Sie die Einheit nie übermäßigen Pulsierungen aus, Änderung des zyklischen Drucks oder der Temperatur. Es ist auch wichtig, dass keine Schwingungen an den Wärmetauscher übertragen werden. Besteht diese Gefahr, installieren Sie Schwingungsdämpfer. Bei großen Anschlussdurchmessern empfehlen wir die Verwendung einer Dehnungsvorrichtung in der Anschlussleitung. Weiterhin empfehlen wir den Einsatz eines Gummimontagestreifens als Dämpfer zwischen dem BPHE und der Montageklemme.

Montagerichtung
Bei einphasigen Anwendungen, z. B. Wasser zu Wasser oder Wasser zu Öl, hat die Montagerichtung keine oder nur geringfügige Auswirkung auf die Leistung des Wärmetauschers. Bei zweiphasigen Anwendungen ist die Montagerichtung des Wärmetauschers jedoch äußerst wichtig. In zweiphasigen Anwendungen sollten BPHEs von SWEP vertikal montiert werden, sodass der Pfeil auf der Druckplatte nach oben zeigt.

DE

Montagevorschläge
Nachstehend finden Sie Montagevorschläge.
Stützbeine, Halterungen und Isolierungen sind als Optionen erhältlich.

A Von unten gestützt
B Metallschelle (x = Gummieinsatz)
C Querstange und Schrauben (x = Gummieinsatz)
D Mit Stehbolzen an der vorderen oder hinteren Druckplatte
E Für einige größere BPHE sind Stützbeine verfügbar
F Isolierung für Kühlanwendungen
G Isolierung für Wärmeanwendungen

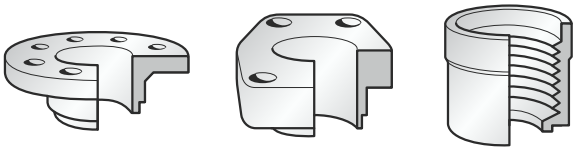


ANSCHLÜSSE
Alle Anschlüsse werden durch das Vakuumhartlötverfahren mit dem Wärmetauscher verbunden. Ein Prozess, durch den eine sehr belastbare Verbindung zwischen dem Anschluss und der Abdeckplatte entsteht. Bedenken Sie jedoch folgende Warnung.

WARNUNG!
Mögliche Beschädigung des Anschlusses!
Bringen Sie das Gegenstück nicht mit solchem Kraftaufwand an, dass der Anschluss beschädigt wird.

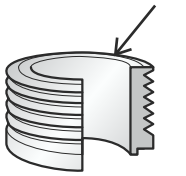
Je nach Anwendung stehen zahlreiche Optionen für Anschlüsse, verschiedene Ausführungen und Stellen zur Auswahl, z. B. Compac-Flansche, SAE-Flansche, Rotalock, Victaulic, Gewinde- und Schweißanschlüsse. Es ist wichtig, den richtigen internationalen oder lokalen Standard für den Anschluss zu befolgen, da diese nicht immer kompatibel sind.

Rotalock-Anschluss | **Victaulic-Anschluss** | **Schweißanschluss**



Compac-Flansch nach DIN | **Flansch vom Typ SAE** | **SAE O-Ring-Anschluss**

Einige Anschlüsse verfügen über eine spezielle Kunststoffkappe, um die Gewinde und Dichtfläche (X) des Anschlusses zu schützen und das Eindringen von Schmutz und Staub in den BPHE zu verhindern.
Diese Kunststoffkappe muss vorsichtig entfernt werden, um das Gewinde, die Dichtungsoberfläche oder andere Teile des Anschlusses nicht zu beschädigen. Einige Anschlüsse sind mit einem Absatz versehen.



Der Zweck des Absatzes besteht darin, die Druck- und Undichtigkeitsprüfung des BPHE während der Produktion zu erleichtern.

Lötanschluss
Die Lötanschlüsse (Schweißanschlüsse) sind prinzipiell für Rohre mit Größenangaben in mm oder Zoll konzipiert. Die Abmessungen entsprechen dem Innendurchmesser der Anschlüsse. Einige Lötanschlüsse von SWEP sind universell, d.h. sie eignen sich für mm- und Zoll-Rohre. Diese sind mit xxU gekennzeichnet, wie z.B. 28U welcher für 1 1/8” und 28,75 mm passend ist.

Alle BPHE werden entweder mit reinem Kupferlot oder Edelstahllot gefüllt. Lötflussmittel wird verwendet, um Oxide von der Metalloberfläche zu entfernen, und dank seiner Eigenschaften ist das Flussmittel potenziell sehr aggressiv. Folglich ist es sehr wichtig, das Flussmittel in der richtigen Menge zu verwenden. Zu viel kann zu schwerer Korrosion führen. Es ist also darauf zu achten, dass kein Flussmittel in den BPHE eindringt.

Lötverfahren
Entfetten und polieren Sie die Oberflächen. Tragen Sie das Flussmittel auf. Setzen Sie das Kupferrohr in den Anschluss ein, halten Sie diese Position und löten Sie mit min. 45 % Silberlot bei max. 450 ºC für Weichlöten und 450-800 ºC für Hartlöten. Richten Sie die Flamme nicht auf den BPHE. Verwenden Sie ein feuchtes Tuch, um ein Überhitzen des BPHE zu verhindern. Schützen Sie das Innere des BPHE (Kühlseite) vor Oxidierung mit N2-Gas.

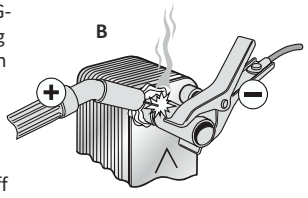
WARNUNG!
Übermäßiges Erhitzen kann zu einer Fusion des Kupfers und damit zur Zerstörung des Wärmetauschers führen!

Wenn SWEP einen Adapter oder Flansch mitliefert, der vom Kunden an den BPHE zu löten ist, übernimmt SWEP keine Verantwortung für fehlerhaftes Löten oder Unfälle, die sich während dieses Verfahrens ereignen können.

Schweißanschlüsse
Abbildung A. Schweißen ist nur an speziell gekennzeichneten Schweißanschlüssen erlaubt. Alle Schweißanschlüsse an SWEP-Wärmetauschern verfügen über eine Abschrägung von 30° zur Erleichterung des Schweißvorganges. Schweißen Sie nicht an anderen Anschlusstypen außer an Schweißanschlüssen. Die Abmessungen in mm entsprechen dem Außendurchmesser der Anschlüsse.

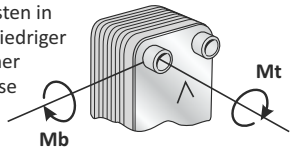
Schweißverfahren
Schützen Sie die Einheit vor Überhitzung, indem Sie:
a) ein feuchtes Tuch um den Anschluss verwenden,
b) eine Abschrägung am Anschlussrohr und den Anschlusskanten vornehmen (siehe Abbildung B).

Benutzen Sie WIG- oder MIG-/MAG-Schweißverfahren. Bei Verwendung von Schweißstromkreisen schließen Sie den Erdungskontakt an das Verbindungsrohr und nicht die Rückseite des Plattenpakets an. Interne Oxidierung kann durch den Fluss einer kleinen Menge Stickstoff durch die Einheit reduziert werden.



Sorgen Sie dafür, dass sich neben der vorbereiteten Anschlussstelle keine Kupferreste befinden. Wird die Verbindung durch Schleifen vorbereitet, ist zu verhindern, dass Kupfer in die Edelstahlfläche geschliffen wird.

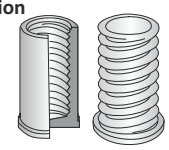
Zulässige Anschlusslasten bei der Rohrmontage
Die maximal zulässigen Anschlusslasten in Tabelle A gelten für Ermüdung bei niedriger Lastspielzahl. Für Ermüdung bei hoher Lastspielzahl ist eine spezielle Analyse vorzunehmen.



A

Rohr Größe	Scher-kraft, Fs (kN)	(kp)	Spann-kraft, Ft (kN)	(kp)	Biegungs-moment, Mb (Nm)	(kpm)	Dreh-moment, Mt (Nm)	(kpm)
½"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
¾"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 ¼"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 ½"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 ½"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

Zulässige Lasten für Stehbolzenmontage. Als Option werden Stehbolzen für die BPHE angeboten.
Diese Stehbolzen werden an die Einheit geschweißt. Die maximal zulässige, während der Montage auf die Stehbolzen einwirkende Last ist in Tabelle B angegeben.

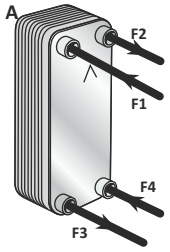


B

Stehbolzen	Spannungsbereich As (mm²)	Spannkraft Ft (N)	Drehmoment Mt (Nm)
M6	20,1	1400	3
M8	36,6	2600	8
M12	84,3	6000	27
UNC Stehbolzen	**Spannungsbereich AS (in²)**	**Spannkraft Ft (lbf)**	**Drehmoment Mt (lbfin)**
1/4"	0.032	315	27
5/16"	0.053	585	71
1/2"	0.144	1349	239

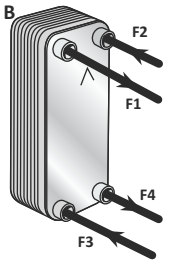
INSTALLATION VON BPHEs IN VERSCHIEDENEN ANWENDUNGEN
Einphasige Anwendungen
In der Regel sollte der Kreislauf mit der höchsten Temperatur und/oder dem höchsten Druck an die linke Seite des Wärmetauschers angeschlossen werden, wenn der Pfeil nach oben weist. Zum Beispiel: in einer typischen Wasser-zu-Wasser-Anwendung werden die beiden Flüssigkeiten im Gegenstrom angeschlossen, d.h. der Heißwassereinlass am Anschluss F1, Auslass F3, Kaltwassereinlass F4, Auslass F2. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die rechte Seite des Wärmetauschers einen Kanal mehr aufweist als die linke Seite und das heiße Medium somit vom kalten Medium umgeben ist, um einen Wärmeverlust zu verhindern.

Zweiphasige Anwendung
In allen Kältemittelanwendungen ist es sehr wichtig, dass jeder Kältemittelkanal an beiden Seiten von einem Wasser-/Solekanal umgeben ist. In der Regel muss die Kältemittelseite an die linke Seite und der Wasser-/Solekreislauf an die rechte Seite des BPHE angeschlossen werden. Bei falschem Anschluss des Kältemittels an den ersten und letzten Kanal mit Wasser/Sole fällt die Temperatur ab, was Gefriergefahr und sehr schlechte Leistung bedeutet. Als Kondensatoren oder Verdampfer eingesetzte BPHE von SWEP müssen immer mit den passenden Anschlüssen an der Kältemittelseite versehen werden.

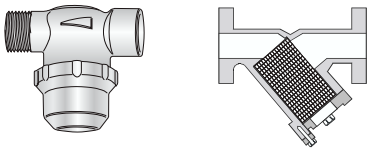


Kondensatoren (Abbildung A)
Das Kältemittel (Gas/Dampf) sollte oben links (F1) und das Kondensat unten links (F3) angeschlossen werden. Der Einlass des Wasser-/Solekreislaufs sollte unten rechts (F4) und der Auslass oben rechts (F2) angeschlossen werden.

Verdampfer (Abbildung B)
Die Kühlflüssigkeit sollte unten links (F3) und der Auslass des Kühlgases oben links (F1) angeschlossen werden. Der Einlass des Wasser-/Solekreislaufs sollte oben rechts (F2) und der Auslass unten rechts (F4) angeschlossen werden.

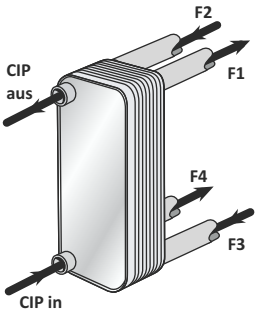


Expansionsventile
Das Expansionsventil sollte geschlossen in den Verdampfereinlass eingesetzt werden. Der empfohlene Abstand beträgt 150-300 mm oder ein Verhältnis der Rohrlänge zum Rohrinnendurchmesser von 10-30. Der Rohrdurchmesser zwischen dem Expansionsventil und dem BPHE ist wichtig für die Leistung des BPHE. Das Rohr sollte über den gleichen Durchmesser wie der Anschluss verfügen. Zur Bestimmung des richtigen Durchmessers kann die SWEP-Software SSP verwendet werden. Der Fühler des Expansionsventils ist ca. 500 mm vom Auslass des verdampften Kältemittels anzubringen. Bei Verdampfern muss der Druckabfall im internen Verteilungssystem zum Druckabfall im Expansionsventil hinzugerechnet werden, um den gesamten Druckabfall zu ermitteln. In der Regel erzielt das nächstgrößere Ventil zufriedenstellende Leistung.



Gefrierschutz
a) Verwenden Sie einen Filter < 1 mm, 16 Maschen.
b) Verwenden Sie ein Frostschutzmittel, wenn die Verdampfungstemperatur nahe des Gefrierpunktes der Flüssigseite ist.
c) Benutzen Sie ein Frostschutzthermostat und einen Durchflusswächter, um einen konstanten Wasserfluss vor dem, während des und nach dem Kompressorbetrieb(s) zu gewährleisten.
d) Vermeiden Sie die „Abpump"-Funktion.
e) Warten Sie beim Start des Systems einen Moment, bevor Sie den Verdichter einschalten (oder den Durchfluss durch den Verdichter verringert haben).
f) Wenn eines der Medien Partikel enthält, die größer als 1 mm sind, sollte vor dem Wärmetauscher ein Filter eingesetzt werden.

REINIGUNG DER BPHEs
Aufgrund der typischerweise hohen Turbulenz in den BPHEs reinigen sich die Kanäle von selbst. In einigen Anwendungen kann die Verschmutzungstendenz jedoch sehr hoch sein, z. B. bei der Verwendung von extrem hartem Wasser bei hohen Temperaturen. In solchen Fällen ist es immer möglich, den Wärmetauscher durch Zirkulieren einer Reinigungs-flüssigkeit (CIP - Cleaning In Place) zu reinigen.



Benutzen Sie einen Behälter mit schwacher Säure (5 % Phosphorsäure) oder, wenn der Wärmetauscher häufig gereinigt wird, 5 % Oxalsäure. Pumpen Sie die Reinigungsflüssigkeit durch den Wärmetauscher. Bei stark beanspruchten Installationen empfehlen wir werkseitige CIP-Verbindungen/Ventile zwecks einfacher Wartung. Pumpen Sie bei der Reinigung die Reinigungslösung vom unteren Anschluss durch den BPHE, um die Luft abzulassen. Für eine optimale Reinigung sollte die Flussrate mindestens das 1,5-fache der normalen Flussrate betragen, vorzugsweise im Rückspülmodus. Kehren Sie die Flussrichtung alle 30 Minuten um, wenn dies möglich ist. Vergessen Sie nach dem Verfahren nicht, den Wärmetauscher

sorgfältig mit sauberem Wasser auszuspülen. Eine Lösung aus 1-2 % Natriumhydroxid(NaOH) oder Natriumbikarbonat (NaHCO3) vor dem letzten Durchgang gewährleistet, dass die Säure vollkommen neutralisiert ist. Reinigen Sie den Wärmetauscher regelmäßig. Für weitere Informationen über die Reinigung von Wärmetauschern nehmen Sie bitte Bezug auf die CIP-Informationen von SWEP oder wenden Sie sich an Ihren nächsten SWEP-Händler.

Entlüften des Wärmetauschers
Ein Ablassventil ist an der warmen Seite des Wärmetauschers, wo das Wasser seine geringste Löslichkeit des Gases aufweist, einzusetzen. Sorgen Sie dafür, dass es im Verhältnis zum Wärmetauscher hoch positioniert wird. Die Häufigkeit einer Entlüftung variiert je nach Bedarf.

LAGERUNG
BPHEs müssen trocken aufbewahrt werden. Die Temperatur für eine Langzeitlagerung (mehr als 2 Wochen) darf nicht unter 1 °C und nicht über 50 °C liegen.

AUSSEHEN
Übermäßige Kupferflecken können nach dem Vakuumhartlöten auf der Oberfläche der BPHEs auftreten. Diese Verfärbung ist keine Korrosion und wirkt sich nicht auf die Leistung oder Einsatzfähigkeit der BPHEs aus.
Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Bezug auf die technischen Informationen von SWEP oder wenden Sie sich an Ihren nächsten SWEP-Händler.

SWEP
A DOVER COMPANY
www.swep.net

EN

INSTRUCTION MANUAL FOR BRAZED PLATE HEAT EXCHANGERS

TECHNICAL DATA AND APPROVALS
See the type label on the product.
For more details on approvals, please contact SWEP or see the appropriate product sheets on www.swep.net.

2 14 11 715 2 0001 **Serial number**

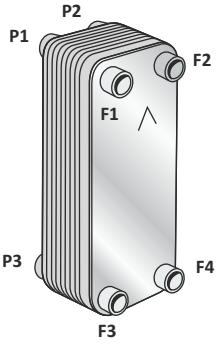
- Number in series
- Number of circuits
- Product code
- Month 11, i.e. November
- Year 14, i.e. 2014
- Production entity

WARRANTY
SWEP offers a 12-month warranty from the date of installation, but in no case longer than 15 months from the date of delivery. The warranty covers only manufacturing and material defects.

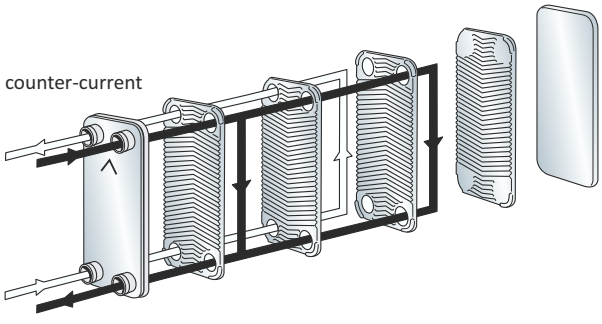
DISCLAIMER
The performance of SWEP BPHEs is based on their installation, maintenance, and operating conditions being in conformance with this manual. SWEP cannot assume any liability for BPHEs that do not meet these criteria.
The BPHE is not type-approved for fatigue loading.

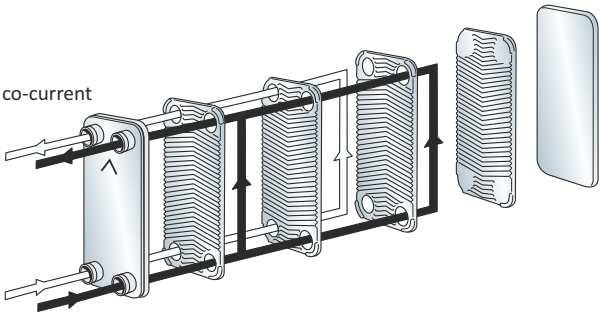
GENERAL INFORMATION
The front plate of SWEP BPHEs is marked with an arrow, either on an adhesive sticker or embossed in the cover plate. This marker indicates the front of the BPHE and the location of the inner and outer circuits/channels. With the arrow pointing up, the left-hand side (ports F1, F3) is the inner circuit and the right-hand side (ports F2, F4) is the outer circuit.

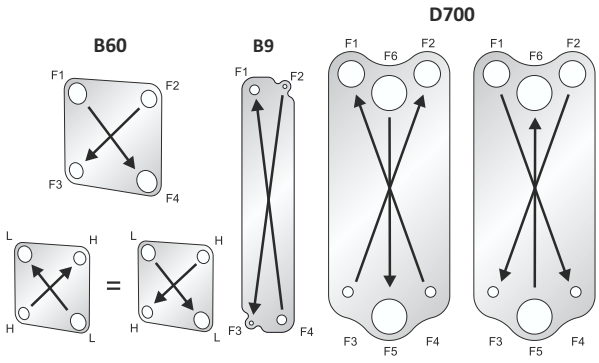
Ports F1/F2/F3/F4 are on the front of the BPHE. Ports P1/P2/P3/P4 are on the back. Note the order in which they appear.



FLOW CONFIGURATIONS
Fluids can pass through the BPHE in different ways. For parallel-flow BPHEs, there are two different flow configurations:





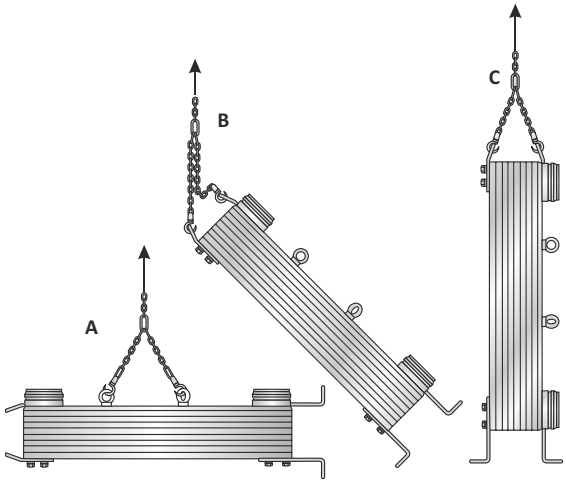


The B9, B60 and D700 have a cross-flow configuration, instead of the parallel flow normally found in BPHEs. In the B9 and B60, ports F1-F4 are equivalent to the outer circuit, and ports F2-F3 to the inner circuit. For the D700, ports F5-F6 are the outer circuit and ports F1-F4 and F2-F3 are the inner circuits.

When using the B60 in single-phase applications, you achieve the same thermal performance regardless of the inlet/outlet arrangement due to its quadratic shape and cross-flow arrangement. However, the choice of fluid stream on the H and L sides depends on the thermal and hydraulic performance requirements. When using the B60 as a condenser, it is important that the refrigerant enters through port F2 and leaves through F3.

LIFTING INSTRUCTIONS FOR LARGER BPHEs
A. Lifting in horizontal position
B. Lifting from horizontal to vertical position
C. Lifting in vertical position

WARNING.
Risk of personal injury. Maintain a safety separation of 3 m (10 ft) when lifting.



MOUNTING
Never expose the BPHE to excessive pulsations (i.e. cyclic pressure or temperature changes). It is also important that no vibrations are transferred to the BPHE. If there is a risk of this, install vibration absorbers. For large connection diameters, we advise you to use an expanding device in the pipeline. It is also suggested that a buffer (e.g. a rubber mounting strip) be installed between the BPHE and the mounting clamp.

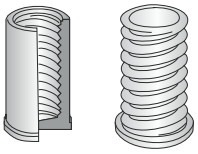
Mounting direction
In single-phase applications (e.g. water-to-water or water-to-oil), the mounting orientation has little or no effect on the performance of the BPHE. However, in two-phase applications the BPHE's orientation becomes very important. In two-phase applications, SWEP BPHEs should be mounted vertically, with the arrow on the front plate pointing upwards.

Ⓐ

Pipe size	Shear force, Fs (kN)	(kp)	Tension force, Ft (kN)	(kp)	Bending moment, Mb (Nm)	(kpm)	Torque, Mt (Nm)	(kpm)
½"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
¾"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 ¼"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 ½"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 ½"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

Allowable loads for stud bolt assembly conditions

Mounting stud bolts for BPHEs are available as an option. These stud bolts are welded to the BPHE. The maximum allowable loads on the stud bolts during assembly are stated in Table B.



Ⓑ

Stud bolt	Stress area As (mm^2)	Tension force Ft (N)	Torque Mt (Nm)
M6	20.1	1400	3
M8	36.6	2600	8
M12	84.3	6000	27
UNC Stud bolt	**Stress area As (in^2)**	**Tension force Ft (lbf)**	**Torque Mt (lbfin)**
1/4"	0.032	315	27
5/16"	0.053	585	71
1/2"	0.144	1349	239

INSTALLING BPHEs IN DIFFERENT APPLICATIONS

Single-phase applications

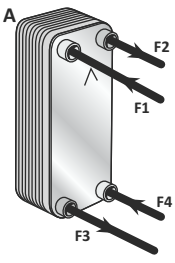
Normally, the circuit with the highest temperature and/or pressure should be connected on the left-hand side of the BPHE when the arrow is pointing upwards. For example, in a typical water-to-water application, the two fluids are connected in a counter-current flow, i.e. the hot water inlet is connection F1, the outlet F3, the cold water inlet F4, and the outlet F2. This is because the right-hand side of the BPHE contains one channel more than the left-hand side, and the hot medium is thus surrounded by the cold medium to prevent heat loss.

Two-phase applications

It is very important that in all refrigerant applications every refrigerant channel has a water/brine channel on both sides. Normally, the refrigerant side must be connected to the left-hand side and the water/brine circuit to the right-hand side of the BPHE. If the refrigerant is connected incorrectly to the first and last channels, instead of water/brine, the evaporation temperature will drop, with the risk of freezing and very poor performance. SWEP BPHEs used as condensers or evaporators should always be fitted with adequate connections on the refrigerant side.

Condensers (Picture A)

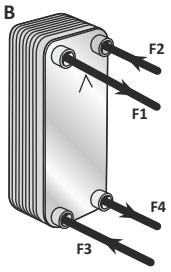
The refrigerant (gas/steam) should be connected to the upper left connection, F1, and the condensate to the lower left connection, F3. The water/brine circuit inlet should be connected to the lower right connection, F4, and the outlet to the upper right connection, F2.



BPHEs with UL approval for use with CO_2 according to UL files section II or VI. When used with CO_2, the system should include a pressure relief valve on each side of the BPHE. The pressure relief valve must open if the system pressure reaches 0.9 × design pressure.

Evaporators (Picture B)

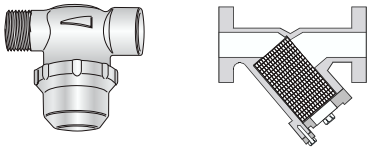
The refrigerant liquid should be connected to the lower left connection (F3) and the refrigerant gas outlet to the upper left connection (F1). The water/brine circuit inlet should be connected to the upper right connection (F2), and the outlet to the lower right connection (F4).



Expansion Valves

The expansion valve should be placed close to the evaporator inlet. The recommended distance is 150-300 mm, or with the ratio of the pipe length to the pipe's inner diameter equal to 10-30. The pipe diameter between the expansion valve and the BPHE is important for the thermal performance. The pipe should normally have the same diameter as the connection. The correct diameter can be selected with SWEP's software tool SSP. The expansion valve bulb should be mounted about 500 mm from the vaporized refrigerant outlet connection.

For evaporators, the total pressure drop is the pressure drop in the internal distribution system plus that in the expansion valve. Selecting the next larger size valve will normally give satisfactory performance.

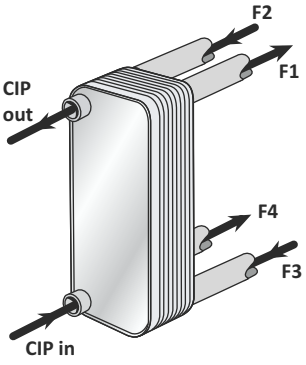


Freezing Protection

a) Use a filter < 1 mm, 16 mesh
b) Use an antifreeze when the evaporation temperature is close to the liquid-side freezing point
c) Use a freeze protection thermostat and flow switch to guarantee a constant water flow before, during, and after compressor operation
d) Avoid using the "pump-down" function
e) When starting up a system, pause briefly before starting the condenser (or have a reduced flow through it)
f) If any of the media contain particles larger than 1 mm (0.04 inch), a strainer should be installed before the BPHE

CLEANING OF THE BPHEs

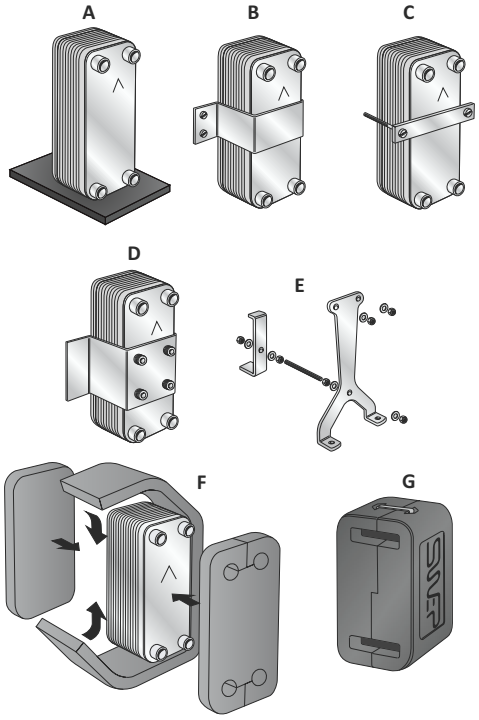
The normally very high degree of turbulence in BPHEs produces a self-cleaning effect in the channels. However, in some applications the fouling tendency can be very high (e.g. when using extremely hard water at high temperatures). In such cases, it is always possible to clean the BPHE by circulating a cleaning liquid (CIP – Cleaning In Place). Use a tank with weak acid, 5% phosphoric acid, or if the BPHE is cleaned frequently, 5% oxalic acid. Pump the cleaning liquid through the BPHE.



For demanding installations, we recommend factory-installed CIP connections/valves for easy maintenance. When cleaning, pump the cleaning solution through the BPHE from the lower connection to vent air. For optimal cleaning, the flow rate should be at least 1.5 times the normal flow rate, preferably in a back-flush mode. Reverse the flow direction every 30 min if possible. After cleaning, remember to rinse the BPHE carefully with clean water. A solution of 1-2% sodium hydroxide (NaOH) or sodium bicarbonate (NaHCO3) before the final rinse ensures that all acid is neutralized. Clean at regular intervals. For further information about cleaning BPHEs, please consult SWEP's CIP information or your local SWEP company.

Mounting suggestions
Mounting suggestions are shown below.
Support legs, brackets, and insulation are available as options.

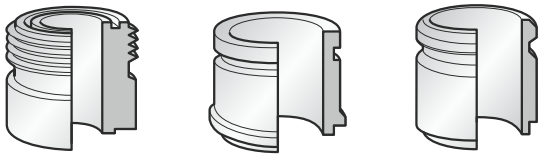
A. Supported from the bottom
B. Sheet metal bracket (x = rubber insert)
C. Crossbar and bolts (x = rubber insert)
D. With mounting stud bolts on the front or back cover plate
E. Support legs are available for some larger BPHEs
F. Insulation for refrigerant applications
G. Insulation for heating applications



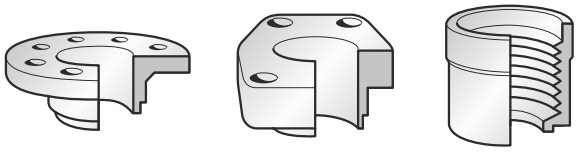
CONNECTIONS
All connections are brazed to the BPHE in the general vacuum-brazing cycle, a process that gives a very strong seal between the connection and the cover plate. However, note the following warning.

WARNING
Risk of damaging the connection
Do not join the counterpart with such force that the connection is damaged.

Depending on the application, many options are available for the types and locations of the connections (e.g. Compac flanges, SAE flanges, Rotalock, Victualic, threaded, and welding). It is important to select the correct international or local standard of connection, because they are not always compatible.

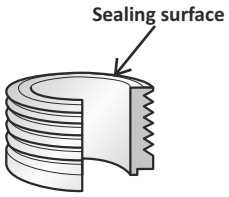


Rotalock connection | **Victualic connection** | **Welding connection**



DIN-type Compac flange | **SAE-type flange** | **SAE O-ring connection**

Some connections are equipped with a special plastic cap to protect the connection's threads and sealing surface (X) and to prevent dirt and dust from entering the BPHE. This plastic cap should be removed with care to avoid damaging the thread, sealing surface, or any other part of the connection. Some connections have an external heel whose purpose is to facilitate pressure and leakage testing of the BPHE in production.



Soldering Connections
The soldering connections (sweat connections) are in principle designed for pipes with dimensions in mm or inches. The measurements correspond to the internal diameter of the connections. Some of SWEP's soldering connections are universal, i.e. fit both mm- and inch-denominated pipes. These are denominated xxU. For example, the 28U fits both 1 1/8" and 28.75 mm pipes.
All BPHEs are vacuum-brazed with either a pure copper or a stainless steel filler. Soldering flux is used to remove oxides from the metal surface. The flux's properties make it potentially very aggressive. Consequently, it is very important to use the correct amount of flux, because too much might lead to severe corrosion. No flux must be allowed to enter the BPHE.

Soldering procedure
Degrease and polish the surfaces. Apply flux. Insert the copper tube into the connection, hold it in place and braze with min. 45% silver solder at max. 450 ºC (840 ºF) when soft soldering and 450-800 ºC (840-1470 ºF) when hard soldering. Do not direct the flame at the BPHE. Use a wet rag to avoid overheating the BPHE. Protect the BPHE's interior (refrigerant side) from oxidation with N2 gas.

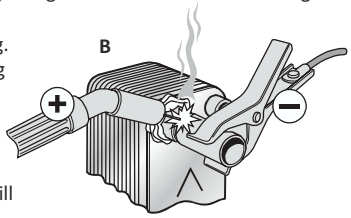
WARNING
Excessive heating can lead to fusion of the copper and thus to the destruction of the BPHE.

When SWEP supplies an adapter or flange that is soldered to the BPHE by the customer, SWEP does not assume any responsibility for incorrect soldering nor for any accidents that may occur during the process.

Welding connections
Picture A. Welding is only recommended for specially designed welding connections. All SWEP's welding connections have a 30° chamfer on the top of the connection. Do not weld on pipes on other types of connections. The measurement in mm corresponds to the external diameter of the connection.

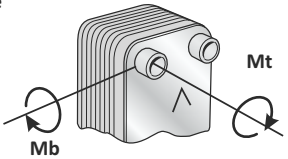
Welding procedure
Protect the BPHE from excessive heating by:
a) using a wet cloth around the connection
b) making a chamfer on the joining tube and the connection edges as shown (Picture B)

Use TIG or MIG/MAG welding. When using electrical welding circuits, connect the ground terminal to the joining tube, not to the back of the plate package. A small flow of nitrogen through the BPHE will reduce internal oxidation.



Make sure there are no traces of copper adjacent to the prepared joint. If the joint is prepared by grinding, take appropriate measures to prevent copper from being ground into the stainless surface.

Allowable connection loads for pipe assembly conditions
The maximum allowable connection loads given in Table A are valid for low cycle fatigue. If high cycle fatigue is involved, a special analysis should be performed.



Bleeding the BPHE
A bleeding valve must be assembled on the warm side of the BPHE, where the gas is least soluble in water. Make sure it is positioned high relative to the BPHE. Depending on the need, the frequency of bleeding required will vary.

STORAGE
BPHEs must be stored dry. In long-term storage (longer than two weeks), the temperature should be between 1 °C and 50 °C.

APPEARANCE
Extensive copper stains may occur on the BPHE's surface following brazing. This discoloration is not corrosion and does not affect the BPHE's performance or way of use.

For further information, please consult SWEP's technical information or your local SWEP company.

SWEP
A DOVER COMPANY
www.swep.net

MANUEL D'INSTRUCTIONS POUR ÉCHANGEURS THERMIQUES À PLAQUES BRASÉES

DONNÉES TECHNIQUES ET HOMOLOGATIONS
Consultez l'étiquette signalétique sur le produit.
Pour obtenir d'autres informations sur les homologations, veuillez contacter SWEP ou consulter les fiches produits sur le site www.swep.net.

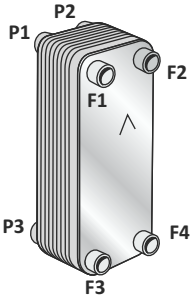
2 14 11 715 2 0001 **Numéro de série**

- Numéro de fabrication
- Nombre de circuits
- Code produit
- Mois 11 (novembre)
- Année 14 (2014)
- Site de fabrication

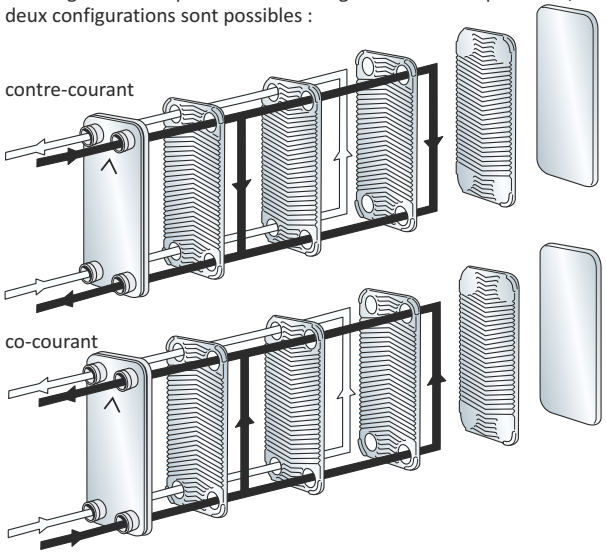
GARANTIE
SWEP offre une garantie de 12 mois à compter de la date de mise en service sans pour autant excéder 15 mois à compter de la date de facturation. La garantie ne couvre que les défauts de fabrication et de matières.

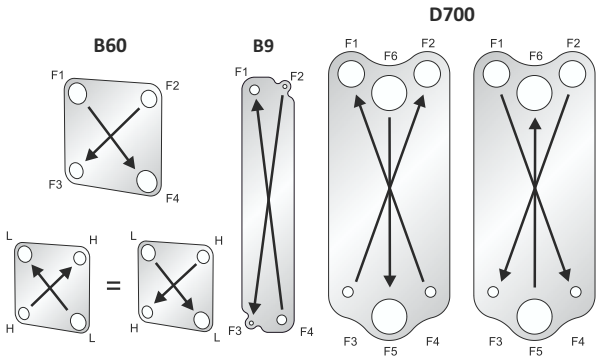
RENONCIATION
Les performances des échangeurs thermiques à plaques brasées (BPHE) SWEP sont basées sur les conditions d'installation, d'entretien et d'utilisation appliquées en conformité avec ce manuel. SWEP ne peut être tenu pour responsable des BPHE qui ne répondent pas à ces critères.
Les phénomènes de fatigue et leurs conséquences sortent du cadre de la garantie constructeur.

INFORMATIONS GÉNÉRALES
La plaque avant des échangeurs SWEP est marquée d'une pointe de flèche. Celle-ci est estampée dans la plaque de recouvrement, ou figure sur une étiquette adhésive. Elle permet de distinguer l'avant de l'arrière de l'échangeur ainsi que la position des circuits intérieurs et extérieurs. Lorsque la flèche pointe vers le haut, le circuit intérieur (F1, F3) est à gauche, et le circuit extérieur (F2, F4) est à droite. Les connexions F1/F2/F3/F4 sont situées sur la face avant de l'échangeur. Les connexions P1/P2/P3/P4 sont situées sur la face arrière de l'échangeur. Veuillez noter l'ordre dans lequel ils apparaissent.



CIRCULATION DES FLUIDES
Les fluides peuvent circuler de différentes manières dans l'échangeur thermique. Pour les échangeurs à courants parallèles, deux configurations sont possibles :

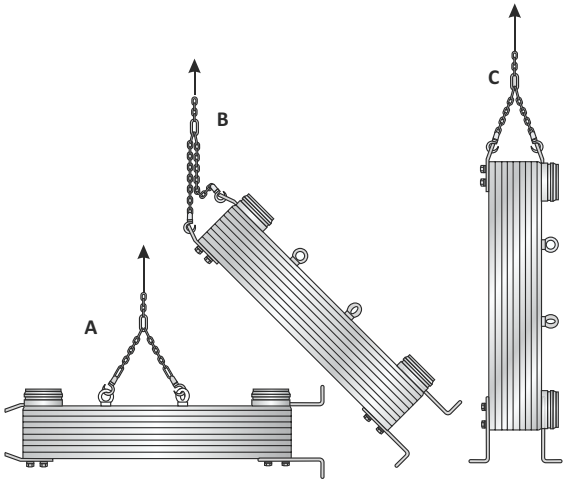




Les modèles B9, B60 et D700 se caractérisent par une configuration à courants croisés, contrairement aux courants parallèles habituellement rencontrés dans les BPHE. Sur les modèles B9 et B60, les connexions F1-F4 désignent le circuit extérieur. Les connexions F2-F3 désignent le circuit intérieur. Sur le modèle D700, les connexions F5-F6 correspondent au circuit extérieur, alors que les connexions F1-F4 et F2-F3 correspondent aux deux circuits intérieurs. Lorsque l'échangeur B60 est utilisé dans une application monophasique, les performances à co-courant et à contre-courant sont inchangées, puisque de forme carrée et à courants croisés. En revanche, le choix d'utiliser les circuits H et L est déterminé par les exigences hydrauliques et thermiques du primaire et du secondaire. Lorsque le B60 est utilisé comme condenseur, le réfrigérant doit entrer par F2 et sortir par F3 (du haut vers le bas).

INSTRUCTIONS DE LEVAGE POUR BPHEs DE GRANDE TAILLE
- **A.** Levage en position horizontale.
- **B.** Levage depuis une position horizontale vers une position verticale.
- **C.** Levage en position verticale.

AVERTISSEMENT !
Risque d'accident ! Pendant toute opération de levage, personne ne doit se tenir à moins de trois mètres de l'échangeur.



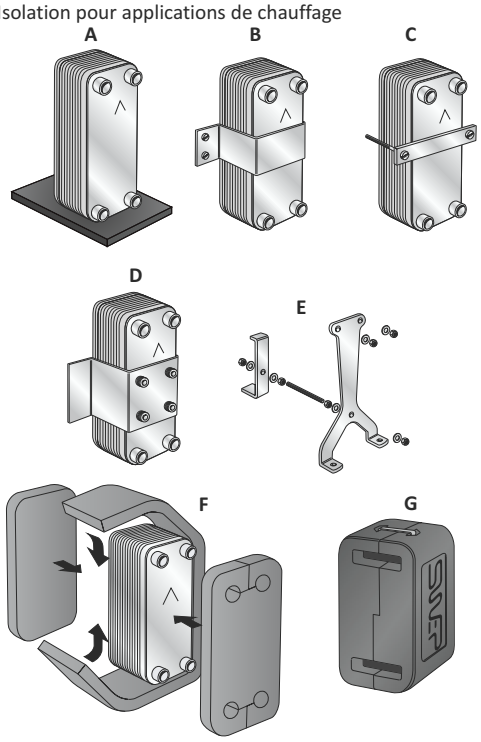
MONTAGE
Ne jamais exposer les échangeurs à des pulsations ou à des variations cycliques excessives de pression ou de température. Il est également essentiel qu'aucune vibration ne soit transmise aux échangeurs. En cas de risque vibratile, des compensateurs adéquats doivent être installés. Pour les connexions de diamètre important, nous recommandons d'utiliser des compensateurs de dilatation. Il est également recommandé d'installer une bande de caoutchouc entre l'échangeur ses points de fixation en guise d'amortisseur.

Sens de montage
Pour les applications monophasiques du type eau/ eau ou eau/ huile, le sens de montage a peu ou pas d'effet sur la performance de l'échangeur. Par contre, pour les applications à changement de phase, l'orientation de l'échangeur de chaleur devient très importante. Dans ce cas, les échangeurs thermiques SWEP doivent être montés verticalement, la flèche de la plaque avant pointant vers le haut.

FR

Suggestions de montage
Les suggestions de montage sont indiquées ci-dessous.
Les éléments de supportage, raccords démontables et calorifuges sont disponibles en option.

A. Supporté par la base
B. Tôle métallique de fixation (x = joint en caoutchouc)
C. Barre transversale et boulons (x = joint en caoutchouc)
D. Avec goujons de fixation sur la plaque avant et/ou arrière
E. Avec pieds support pour les grands échangeurs
F. Isolation pour applications de réfrigération
G. Isolation pour applications de chauffage

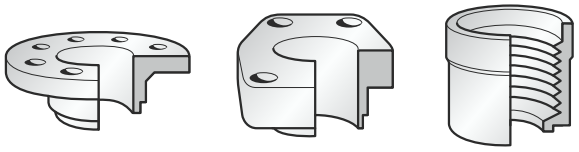


RACCORDS
Tous les raccords sont brasés sous vide sur l'échangeur. Ce procédé crée un joint extrêmement résistant entre la connexion et la plaque de recouvrement. Cependant, un avertissement est utile :

AVERTISSEMENT !
Risque de détérioration des connexions !
Veuillez ne jamais raccorder les contre-raccords avec une force telle qu'elle endommagerait la connexion.

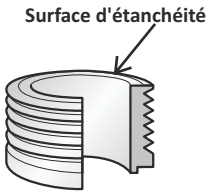
Selon les applications, les versions et les sites, de nombreux types de connexions sont disponibles, tels que brides Compac, brides SAE, raccords Rotalock, Victaulic, filetés, à braser ou à souder. Il est important de disposer de raccords conformes à la norme internationale ou locale étant donné qu'ils ne sont pas toujours compatibles.

Connexion Rotalock | **Connexion Victaulic** | **Connexion à souder**



Bride Compac de type DIN | **Bride SAE** | **Connexion taraudée**

Certaines connexions sont équipées d'un capuchon en plastique adapté pour en protéger le filetage et la surface d'étanchéité (X) et pour prévenir les risques de pollution par poussières ou saletés. Ce capuchon en plastique doit être retiré avec précaution pour ne pas endommager le filetage, la surface d'étanchéité ou toute autre partie de a connexion. Certaines connexions ont un épaulement extérieur. Celui-ci est utile aux tests de pression et de recherche de fuite à l'issue du processus de fabrication des BPHEs.



Connexions à braser
Les connexions à braser (joint brasé par capillarité) sont en principe conçues pour les tuyauteries dont les dimensions sont désignées en mm ou en pouces. Ces dimensions sont celles du diamètre intérieur des connexions. Certaines connexions à braser SWEP sont universelles, donc compatibles avec les standards définis en mm et en pouces. Elles sont identifiées par la référence : xxU, par exemple une connexion 28U est compatible avec un tuyau de 1"1/8 ou de 28,75 mm. Tous les BPHEs SWEP sont brasés sous vide avec comme métal d'apport, du cuivre pur ou de l'inox. Du décapant est utilisé pour éliminer les oxydes de la surface du métal, et du fait même de cette propriété, le rend potentiellement très agressif. Par conséquent, il est primordial d'y recourir en quantité parfaitement appropriée. Un excès de décapant provoquerait des problèmes graves de corrosion, celui-ci ne doit donc jamais pénétrer au sein du BPHE.

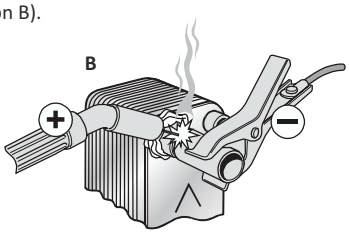
Procédure de brasage
Dégraissez et polissez les surfaces. Appliquez le décapant. Insérer le tube en cuivre dans la connexion. Maintenez-le en place et brasez avec au minimum 45% d'argent à une température maximale de 450 ºC (840 ºF) pour un brasage tendre et 450-800 ºC (840-1470 ºF) pour un brasage dur. Ne jamais diriger la flamme en direction du BPHE. Utilisez un linge humide pour ne pas surchauffer le BPHE. Protégez l'intérieur du BPHE (côté réfrigérant) contre l'oxydation avec de l'azote gazeux.

AVERTISSEMENT !
Une chaleur excessive peut faire fondre le cuivre et donc détériorer l'échangeur !

Lorsque SWEP fournit un adaptateur ou un raccord à braser par le client sur le BPHE, SWEP ne peut en aucun cas être tenu responsable d'une erreur de brasage ni d'aucun accident lié à cette opération.

Connexion à souder
Illustration A. Le soudage n'est recommandé que pour des connexions à souder expressément conçues à cet effet. Toutes les connexions à souder SWEP sont prévues avec un chanfrein de 30° sur la portée de la connexion. Ne pas souder de tuyauteries sur d'autres types de connexions. La mesure en mm correspond au diamètre extérieur de la connexion.

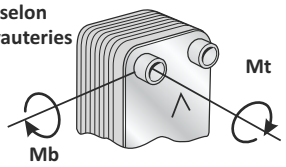
Procédure de soudage
Protégez l'échangeur contre les risques de surchauffe comme suit :
a) Placez un linge humide autour de la connexion.
b) Réalisez un chanfrein sur le tube à joindre et sur la connexion, comme illustré (Illustration B).



Utilisez le soudage TIG ou MIG/MAG. Pour le soudage à l'arc, connectez la terre au tuyau de jonction, jamais sur la plaque arrière. L'oxydation interne peut être réduite par un léger flux d'azote dans l'échangeur. Vérifiez qu'il n'y a aucune trace de cuivre à proximité du joint préparé. Si la préparation du joint implique un meulage, prenez les précautions nécessaires pour que le cuivre ne puisse pas piquer la surface d'inox.

Efforts autorisés sur les connexions selon conditions de raccordement des tuyauteries

Le tableau A indique les efforts maxi autorisés et ne sont valables que pour un nombre de cycles limité. Pour une fatigue conventionnelle, une analyse plus particulière s'impose.

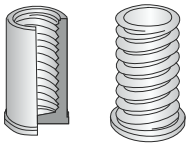


A

Section du tuyau	Cisaillement force, Fs (kN)	(kp)	Traction force, Ft (kN)	(kp)	Flexion moment, Mb (Nm)	(kpm)	Couple Mt (Nm)	(kpm)
½"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
¾"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 ¼"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 ½"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 ½"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

Efforts autorisées sur les goujons de fixation

La présence de goujons de fixation est disponible pour les BPHEs en option. Ces goujons sont soudés sur l'échangeur. Le tableau B indique les efforts maxi admissibles sur les goujons de fixation.



B

Goujon de fixation	Surface contrainte As (mm²)	Force de tension Ft (N)	Couple Mt (Nm)
M6	20,1	1400	3
M8	36,6	2600	8
M12	84,3	6000	27
UNC goujon de fixation	**Surface contrainte As (in²)**	**Force de tension Ft (lbf)**	**Couple Mt (lbfin)**
1/4"	0.032	315	27
5/16"	0.053	585	71
1/2"	0.144	1349	239

INSTALLATION DES BPHEs SUR DIFFÉRENTES APPLICATIONS

Applications Monophasiques

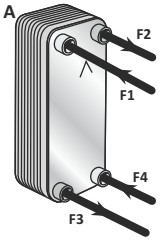
Normalement, le circuit possédant la pression et/ou température la plus élevée doit être raccordé sur le côté gauche de l'échangeur, la flèche étant pointée vers le haut. Par exemple, dans une application ordinaire eau/ eau, les deux fluides circulent à contre-courant, entrée d'eau chaude sur F1, sortie sur F3, entrée d'eau froide sur F4, sortie sur F2. Ceci est dû au fait que le côté droit de l'échangeur contient un canal de plus que celui de gauche, le circuit chaud est donc contenu dans le circuit froid, pour éviter les risques de pertes à l'atmosphère.

Applications Biphasiques

Dans toutes les applications utilisant un réfrigérant, il est essentiel que chaque canal de réfrigérant soit entouré de part et d'autre d'un canal d'eau/saumure. Normalement, le circuit réfrigérant doit être connecté au côté gauche et le circuit d'eau/ saumure au côté droit du BPHE. Si le réfrigérant est incorrectement connecté aux premier et dernier circuits (au lieu de l'eau/ saumure), la température d'évaporation baissera causant un risque de gel et une performance largement dégradée. Les échangeurs BPHE SWEP utilisés comme condenseurs ou évaporateurs doivent toujours être connectés de manière adéquate sur le côté réfrigérant.

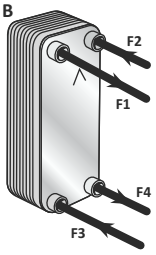
Condenseurs (illustration A)

Le réfrigérant (gaz/ vapeur) doit être connecté à F1 (connexion supérieure gauche) et le condensat à F3 (connexion inférieure gauche). L'entrée d'eau/ saumure doit être connectée à F4 (connexion inférieure droite), et sa sortie à F2 (connexion supérieure droite). BPHEs approuvés UL utilisant du CO_2 conformément à la norme UL section II ou VI. Pour une utilisation avec du CO_2, le système doit disposer d'une soupape de sécurité de chaque côté de l'échangeur thermique à plaques brasées. Cette soupape de sécurité doit s'ouvrir lorsque la pression du système atteint une valeur de 0,9 x pression maxi de service.



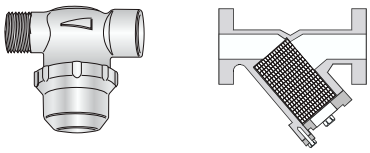
Évaporateurs (illustration B)

L'entrée du fluide réfrigérant doit être connectée à F3 (connexion inférieure gauche) et sa sortie à F1 (connexion supérieure gauche). L'entrée du circuit d'eau/ saumure doit être connectée à F2 (connexion supérieure droite) et sa sortie à F4 (connexion inférieure droite).



Détendeurs

Le détendeur doit être installé à proximité de l'entrée de l'évaporateur. La distance recommandée est comprise entre 150-300 mm ou entre 10-30 x le diamètre intérieur de la tuyauterie. Le diamètre de raccordement entre le détendeur et l'évaporateur BPHE est déterminant pour une performance thermique correcte. Le diamètre de raccordement doit normalement être égal à celui de la connexion. Vous pouvez utiliser le logiciel SSP de SWEP pour sélectionner le bon diamètre. Le bulbe du détendeur doit être installé à environ 500 mm de la sortie du réfrigérant évaporé. Pour les évaporateurs, les pertes de charge dans les distributeurs doivent être additionnés à la baisse de pression dans le détendeur pour obtenir la détente totale.



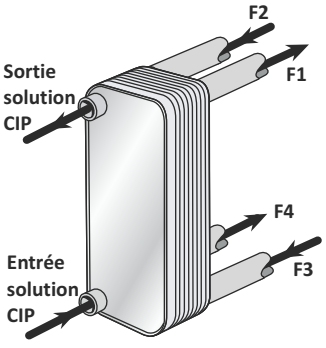
Normalement, le choix du modèle supérieur de détendeur génèrera des performances satisfaisantes.

Protection contre le gel

a) Utilisez un filtre 1 mm, maille de 16.
b) Utilisez un antigel lorsque la température d'évaporation est proche de la température de gel du côté liquide.
c) Utilisez un thermostat de protection contre le gel et un contrôleur de débit pour garantir une circulation de liquide constante avant, pendant et après la marche des compresseurs.
d) Évitez de réguler sur pressostat BP.
e) Au démarrage de l'installation, attendez un moment avant de démarrer le condenseur (ou réduisez la marche des ventilateurs).
f) Si un fluide contient des particules supérieures à 1 mm (0,04"), installez un filtre en amont de l'échangeur.

NETTOYAGE DES BPHEs

Grâce au degré normalement très élevé de turbulences dans les BPHEs, il existe un effet auto-nettoyant dans les canaux. Toutefois, dans certaines applications la propension à l'encrassement peut être très importante, en particulier lorsque l'eau est extrêmement dure et à haute température. Dans ce cas, il est possible de nettoyer l'échangeur en faisant circuler un nettoyant liquide (CIP - Nettoyage en place). Pour cela, utilisez un réservoir contenant un acide faible de type acide phosphorique à 5%, ou acide oxalique à 5% si l'échangeur doit être fréquemment nettoyé. Utilisez une pompe pour faire circuler le fluide nettoyant dans l'échangeur. Pour les installations difficiles, nous recommandons des raccords/ vannes CIP montées en usine pour faciliter la maintenance. Raccordez la pompe à la connexion inférieure du BPHE pour en chasser l'air. Pour un nettoyage optimal, le débit de liquide nettoyant doit être au minimum égal à 1,5 fois au



débit de circulation normal, de préférence en sens inverse du sens de circulation normal. Si possible, inversez le sens de circulation du fluide nettoyant toutes les 30 minutes. Après le nettoyage, toujours rincer précautionneusement l'échangeur avec de l'eau propre. Une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 1-2% ou de bicarbonate de sodium ($NaHCO_3$) avant le dernier rinçage garantira la neutralisation de toute acidité restante. Nettoyez l'échangeur à intervalles réguliers. Pour plus d'informations sur le nettoyage des échangeurs thermique à plaques brasées, veuillez consulter les guides CIP de SWEP ou votre représentant SWEP local.

Purge d'un échangeur thermique
Une vanne de purge doit être montée sur le côté chaud de l'échangeur, où la solubilité du gaz dans l'eau est la plus basse. La position de la purge doit être plus haute que l'échangeur. La fréquence de purge varie selon les besoins.

STOCKAGE
Les échangeurs thermiques BPHE doivent être stockés dans un lieu sec. Pour un stockage à long terme (plus de deux semaines), la température ambiante ne doit pas être inférieure à 1 °C et ne doit pas dépasser 50 °C.

APPARENCE
Des tâches de cuivre peuvent être visibles sur la surface d'un échangeur et résultent du processus de brasage. Cette décoloration n'est pas l'effet d'une corrosion et n'a aucun impact sur la performance ou l'utilisation. Pour obtenir d'autres informations, veuillez consulter les informations techniques fournies par SWEP ou votre représentant SWEP local.