



Bedienungs- und Wartungsanleitung **Instruction and Maintenance Manual**

Gelötete Plattenwärmetauscher HCBP
Brazed Plate Heat Exchanger HCBP

DE

GB

Deutschland:

HENNLICH - HCT GmbH
Im Gewerbegebiet 8
DE-66386 St Ingbert
Tel. +49 6894 95558 - 0
office@hennlich-hct.de
www.hennlich-hct.de

Österreich:

HENNLICH
Cooling - Technologies GmbH
Schnelldorf 51
A-4975 Suben
Tel. +43 7711 / 33066 - 0
cooling@hennlich.at
www.hennlich.at

Schweiz:

HENNLICH (Schweiz) GmbH
Bonnstraße 28
CH-3186 Düringen
Tel. +41 26 505 14 60
office@hennlich.ch
www.hennlich.ch



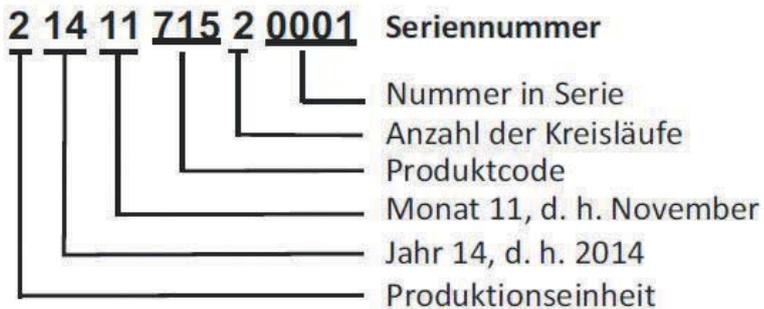
Inhaltsverzeichnis

1. Technische Daten und Zulassungen
2. Haftungsausschuss
3. Allgemeine Informationen
4. Durchflusskonfigurationen
5. Hebelanleitung für größere HCBPs
6. Befestigung
7. Montagerichtung
8. Montagevorschläge
9. Anschlüsse
 - 9.1. Lötanschluss
 - 9.1.1. Lötverfahren
 - 9.2. Schweißanschlüsse
 - 9.2.1. Schweißverfahren
 - 9.3. Zulässige Anschlusslasten bei der Rohrmontage
 - 9.4. Zulässige Lasten für Stehbolzenmontage
10. Installation von HCBPs in verschiedenen Anwendungen
11. Reinigung des HCBPs
12. Entlüften des Wärmetauschers
13. Lagerung
14. Aussehen



1. Technische Daten und Zulassungen

Siehe Typenschild des Produktes. Für weitere Einzelheiten über Zulassungen kontaktieren Sie bitte **HENNLICH** oder nehmen Sie Bezug auf unsere Produktdatenblätter unter www.hennlich-hct.de.



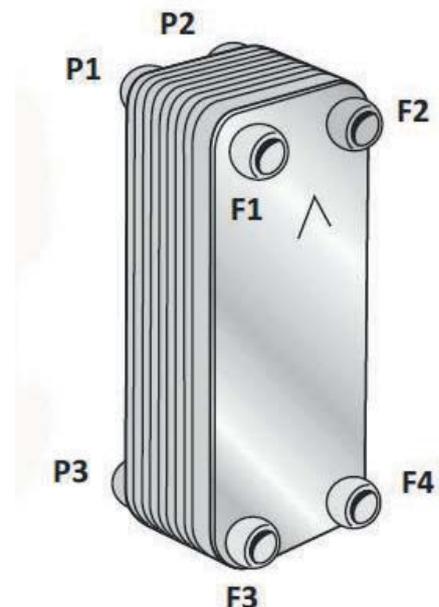
2. Haftungsausschuss

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

Der Wärmetauscher ist nicht geeignet für dauerhafte Wechselbelastung.

3. Allgemeine Informationen

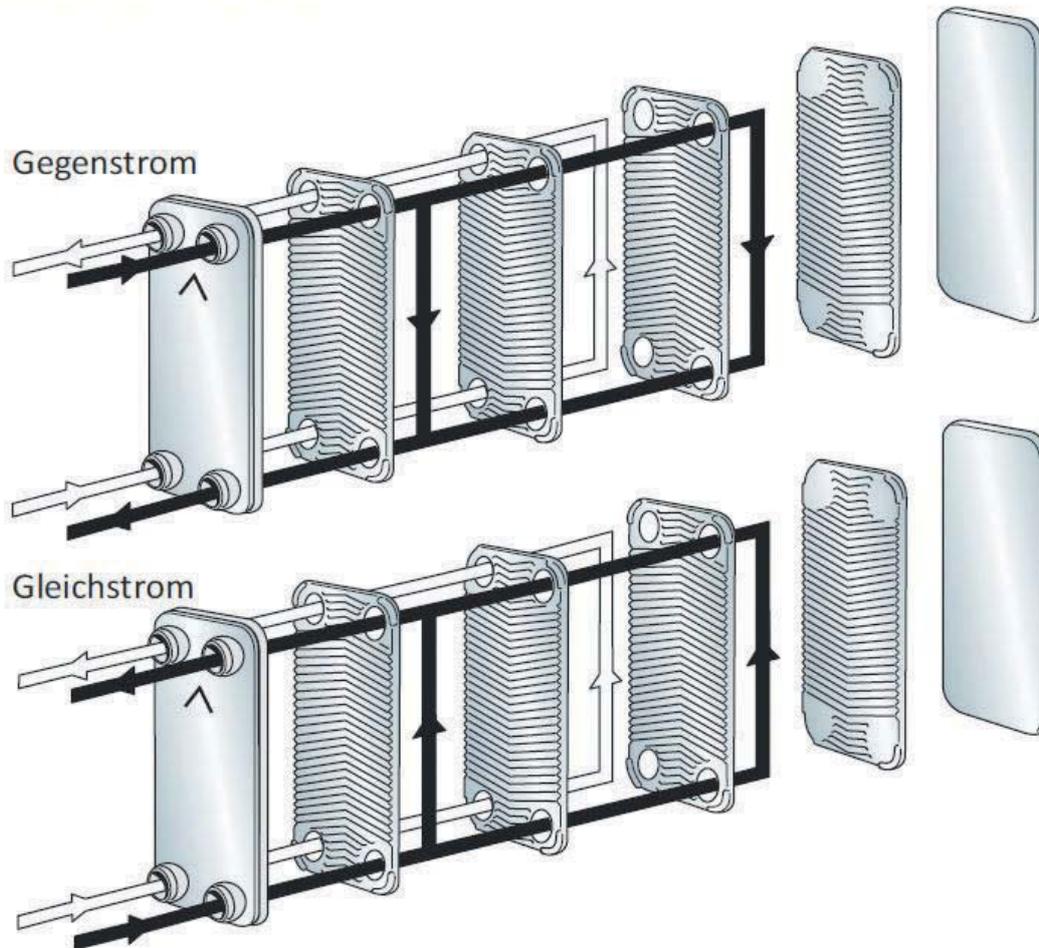
Die Druckplatte des HCBP ist mit einem Pfeil gekennzeichnet. Dabei handelt es sich entweder um einen Aufkleber oder eine Prägung in der Druckplatte. Mit dieser Markierung wird die Vorderseite des HCBP, wie auch die Stelle der inneren und äußeren Kreisläufe angegeben. Wenn der Pfeil nach oben zeigt, ist 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.

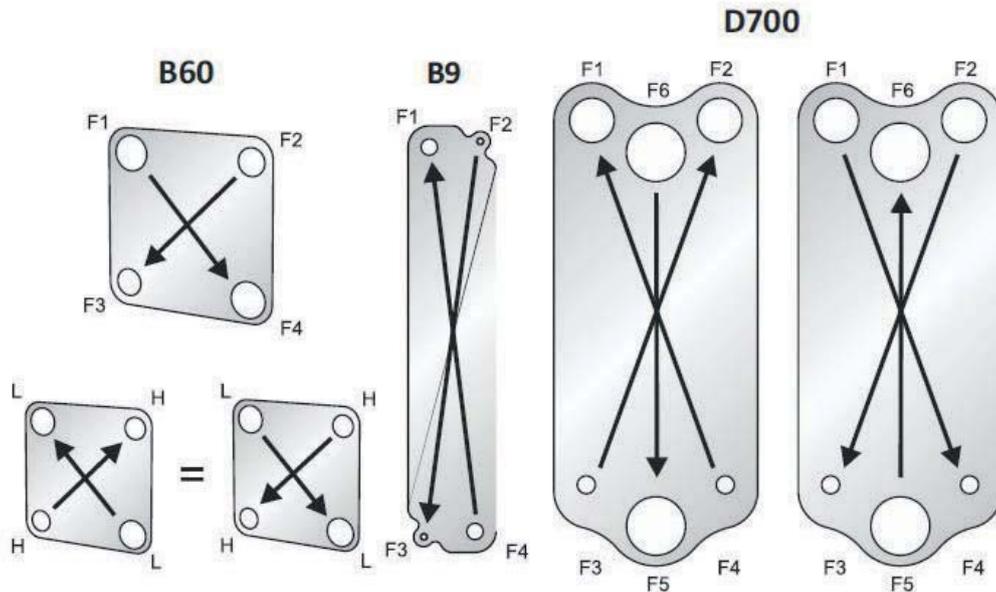




4. Durchflusskonfigurationen

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

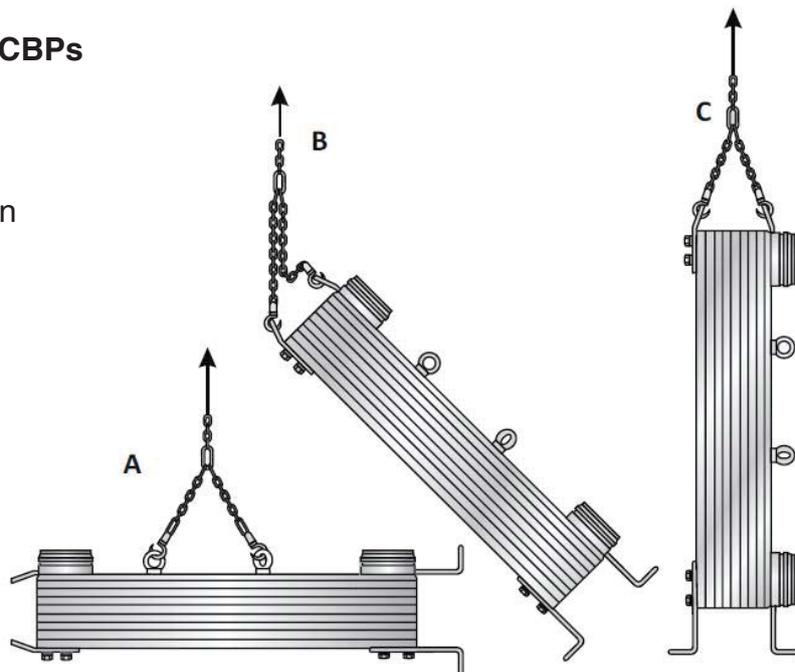




B9, B60 und D700 verfügen über eine Kreuzstromkonfiguration anstelle des Parallelstroms, der normalerweise in HCBP zu finden ist. Im B9 und B60 entsprechen die Anschlüsse F1-F4 dem äußeren Kreislauf und die Anschlüsse F2-F3 dem inneren Kreislauf. Im D700 sind die Anschlüsse F5-F6 der äußere Kreislauf 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.

5. Hebelanleitung für größere HCBPs

- 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.

6. 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 HCBP und der Montageklemme.

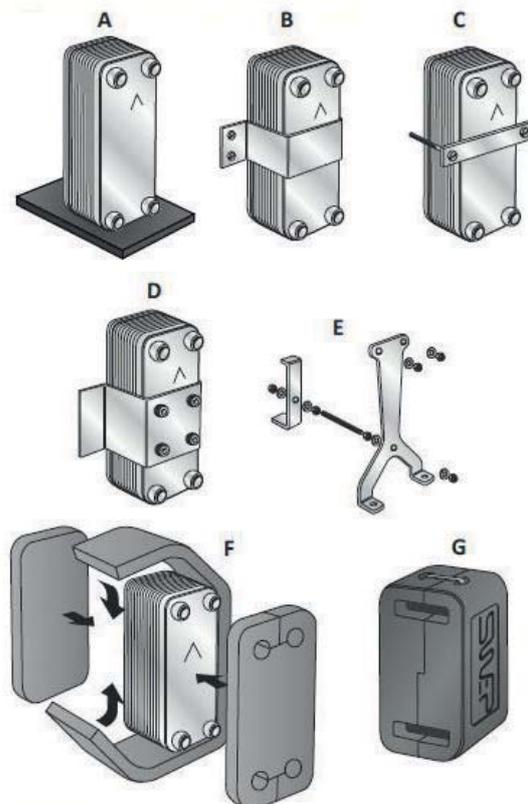
7. Montagerichtung

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 HCBPs von HCT vertikal montiert werden, sodass der Pfeil auf der Druckplatte nach oben zeigt.

8. 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 HCBP sind Stützbeine verfügbar
- F** Isolierung für Kühlanwendungen
- G** Isolierung für Wärmeanwendungen





9. 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.

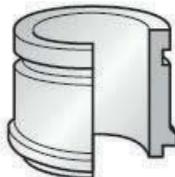


WARNUNG!
Mögliche Beschädigung des Anschlusses!
Bringen Sie das Gegenstück nicht mit solchem
Kraftaufwand an, dass der Anschluss beschädigt wird.

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



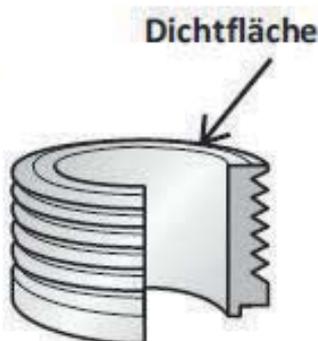
Compac-Flansch
nach DIN



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 HCBP 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 HCBP während der Produktion zu erleichtern.



9.1. 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 HCT 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 HCBP 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 HCBP eindringt.

9.1.1. 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 °C für Weichlöten und 450-800 °C für Hartlöten. Richten Sie die Flamme nicht auf den HCBP. Verwenden Sie ein feuchtes Tuch, um ein Überhitzen des HCBP zu verhindern. Schützen Sie das Innere des HCBP (Kühlseite) vor Oxidierung mit N₂-Gas.



WARNUNG!

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

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

9.2. Schweißanschlüsse

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

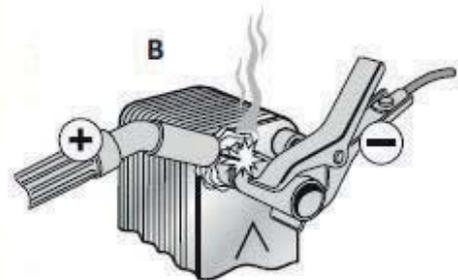




9.2.1. Schweißverfahren

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-/MAGSchweißverfahren.

Bei Verwendung von Schweißstromkreisen schließen

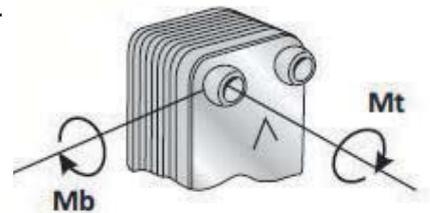
Sie den Erdungskontakt an das Verbindungsrohr und nicht die Rückseite des Plattenpakets an.

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.

9.3. 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.



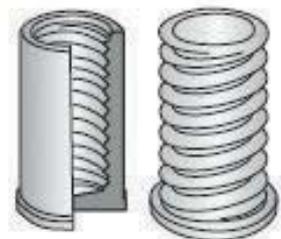
A

| Rohr-Größe | Scher-kraft, Fs | | Spann-kraft, Ft | | Biegungs-moment, Mb | | Dreh-moment, Mt | |
|------------|-----------------|-------|-----------------|------|---------------------|-------|-----------------|-------|
| | (kN) | (kp) | (kN) | (kp) | (Nm) | (kpm) | (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 |

9.4. Zulässige Lasten für Stehbolzenmontage.

Als Option werden Stehbolzen für die HCBP 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 (mm ²) | 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 (in ²) | Spannkraft Ft (lbf) | Drehmoment Mt (lbf·in) |
|-------------------|---|------------------------|---------------------------|
| 1/4" | 0.032 | 315 | 27 |
| 5/16" | 0.053 | 585 | 71 |
| 1/2" | 0.144 | 1349 | 239 |

10. Installation von HCBPs in verschiedenen Anwendungen

Einphasige Anwendungen

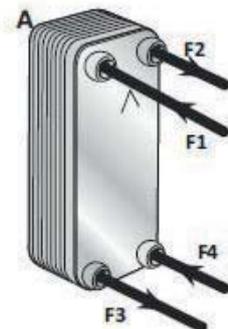
In der Regel sollte der Kreislauf mit der höchsten Temperatur und/oder dem höchsten Druck an die linke Seite des Wärmetauschers angeschlossen werden, wenn der Pfeil nach oben weist. Zum Beispiel: in einer typischen Wasser-zu-Wasser-Anwendung werden die beiden Flüssigkeiten im Gegenstrom angeschlossen, 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 HCBP 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 HCBP von **HENNLICH** 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.



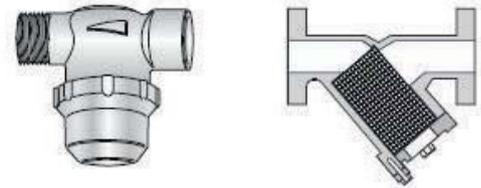
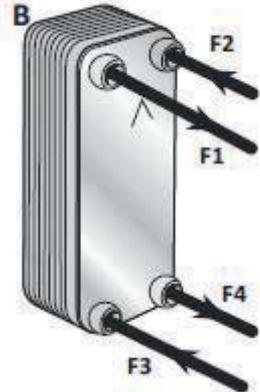


Verdampfer (Abbildung B)

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 Verdampfer einlass eingesetzt werden. Der empfohlene Abstand beträgt 150-300 mm oder ein Verhältnis der Rohrlänge zum Rohrlinnendurchmesser von 10-30. Der Rohrdurchmesser zwischen dem Expansionsventil und dem HCBP ist wichtig für die Leistung des HCBP. Das Rohr sollte über den gleichen Durchmesser wie der Anschluss verfügen. Zur Bestimmung des richtigen Durchmessers kann die Software 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.

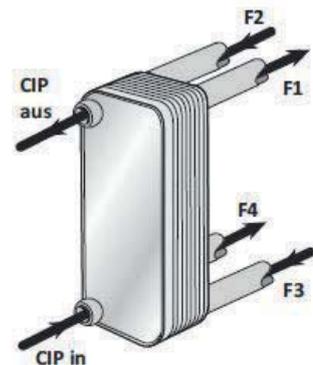


Gefrierschutz

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

11. Reinigung des HCBPs

Aufgrund der typischerweise hohen Turbulenz in den HCBPs 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 Reinigungsflüssigkeit (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 HCBP, 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 Natriumbicarbonat (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 HCT oder wenden Sie sich an Ihre nächste **HENNLICH-HCT**-Stelle.

12. 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.

13. Lagerung

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

14. Aussehen

Übermäßige Kupferflecken können nach dem Vakuumhartlöten auf der Oberfläche der HCBPs auftreten. Diese Verfärbung ist keine Korrosion und wirkt sich nicht auf die Leistung oder Einsatzfähigkeit der HCBPs aus.

Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Bezug auf die technischen Informationen von **HENNLICH-HCT** oder wenden Sie sich an Ihre nächste **HENNLICH-HCT**-Stelle.



Table of Content

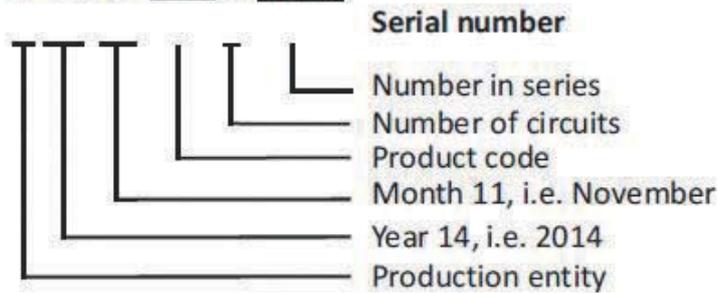
1. Technical data and approvals
2. Disclaimer
3. General Informationen
4. Flow configurations
5. Lifting instructions for larger HCBPs
6. Mounting
7. Mounting direction
8. Mounting suggestions
9. Connections
 - 9.1. Soldering connections
 - 9.1.1. Soldering procedure
 - 9.2. Welding connections
 - 9.2.1. Welding procedure
 - 9.3. Allowable connection loads for pipe assembly conditions
 - 9.4. Allowable loads for stud bolt assembly conditions
10. Installing HCBPs in different applications
11. Cleaning of the HCBPs
12. Bleeding the HCBP
13. Storage
14. Appearance



1. Technical data and approvals

See the type label on the product. For more details on approvals, please contact **HENNLICH** or see the appropriate product sheets on www.hennlich-hct.de.

2 14 11 715 2 0001



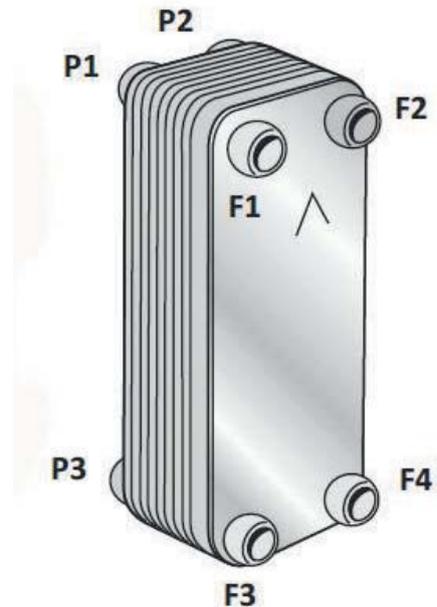
2. Disclaimer

The performance of **HENNLICH** HCBPs is based on their installation, maintenance, and operating conditions being in conformance with this manual. **HENNLICH** cannot assume any liability for HCBPs that do not meet these criteria.

The HCBP is not type-approved for fatigue loading.

3. General Informationen

The front plate of **HENNLICH** HCBPs is marked with an arrow, either on an adhesive sticker or embossed in the cover plate. This marker indicates the front of the HCBP 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 HCBP. Ports P1/P2/P3/P4 are on the back. Note the order in which they appear.

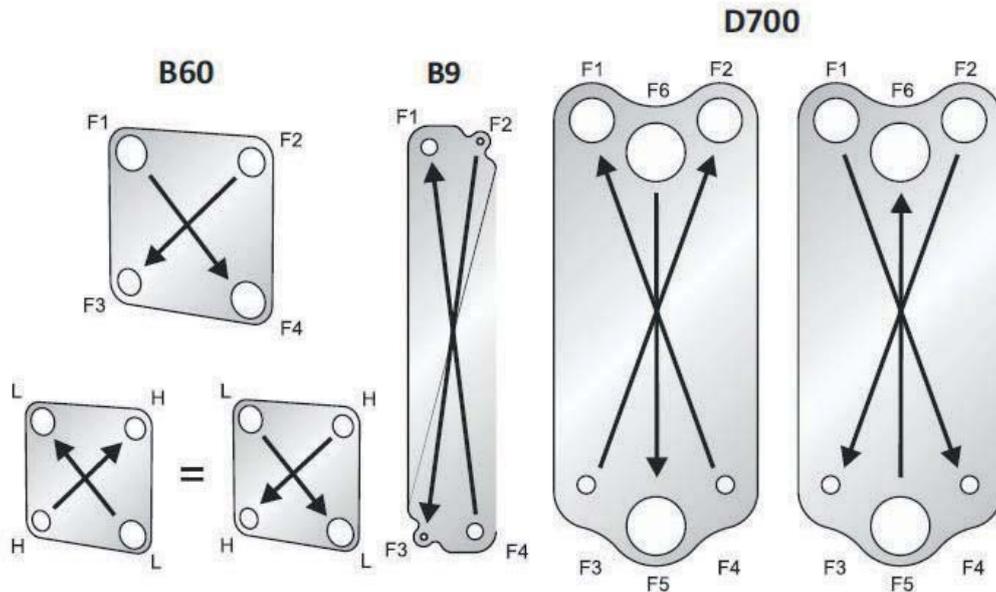




4. Flow configurations

Fluids can pass through the HCBP in different ways. For parallel-flow HCBPs, there are two different flow configurations:



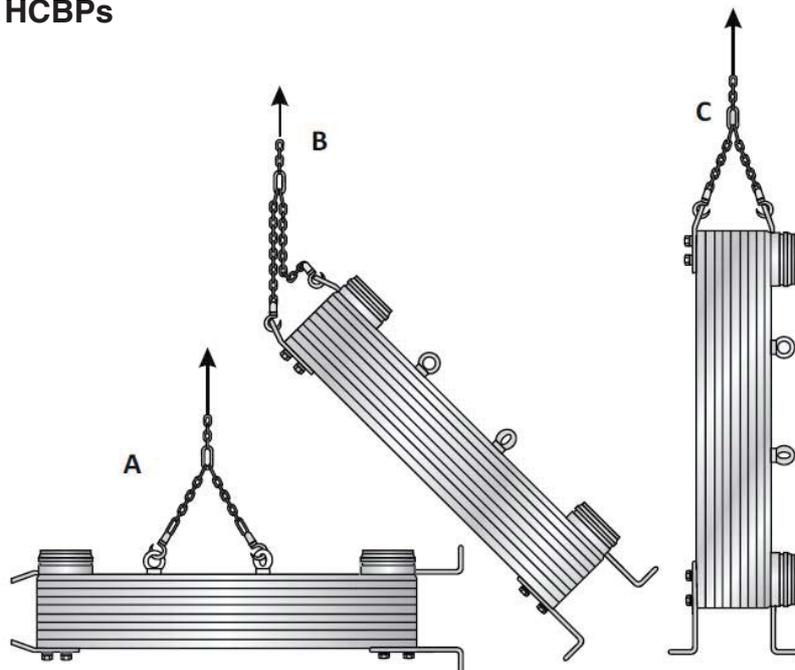


The B9, B60 and D700 have a cross-flow configuration, instead of the parallel flow normally found in HCBPs. In the B9 and B60, ports F1-F4 are equivalent to the outer circuit, and ports F2-F3 to the inner circuit. For the D700, ports F5-F6 are the outer circuit and ports F1-F4 and F2-F3 are the inner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

5. Lifting instructions for larger HCBPs

- 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.

6. Mounting

Never expose the HCBP to excessive pulsations (i.e. cyclic pressure or temperature changes). It is also important that no vibrations are transferred to the HCBP. 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 HCBP and the mounting clamp.

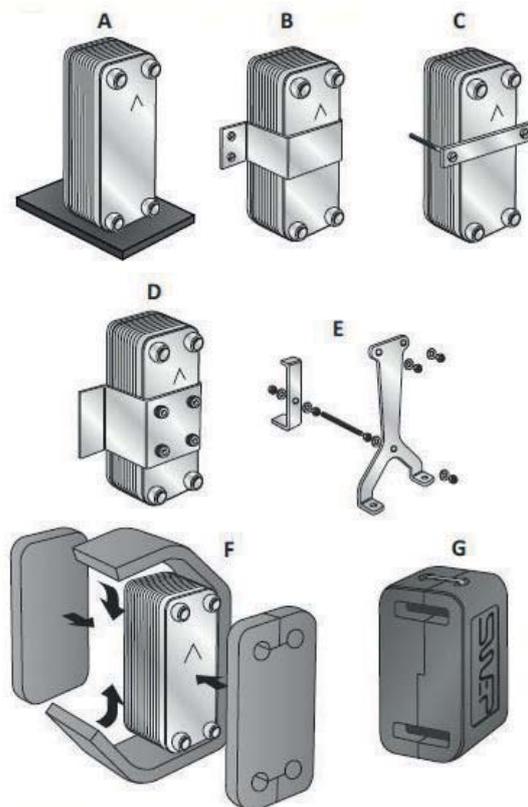
7. Mounting direction

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 HCBP. However, in two-phase applications the HCBP's orientation becomes very important. In two-phase applications, **HENNLIICH** HCBPs should be mounted vertically, with the arrow on the front plate pointing upwards.

8. 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 HCBPs
- F** Insulation for refrigerant applications
- G** Insulation for heating applications





9. Connections

All connections are brazed to the HCBP 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

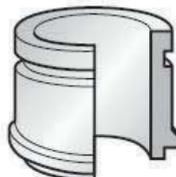
Risk of damaging the connection

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



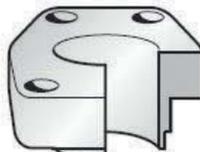
Victualic
connection



Welding
connection



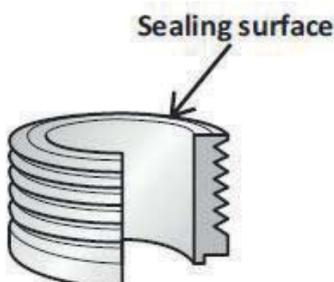
DIN-type
Compac flange



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 HCBP. 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 HCBP in production.



9.1. 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 **HENNLICH**'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 HCBPs 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 HCBP.

9.1.1. 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 °C (840 °F) when soft soldering and 450-800 °C (840-1470 °F) when hard soldering. Do not direct the flame at the HCBP. Use a wet rag to avoid overheating the HCBP. Protect the HCBP'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 HCBP.

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

9.2. Welding connections

Picture A. Welding is only recommended for specially designed welding connections. All **HENNLICH**'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.

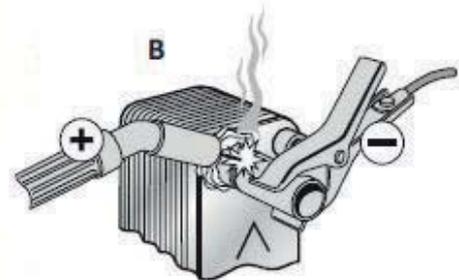




9.2.1. Welding procedure

Protect the HCBP from excessive heating by:

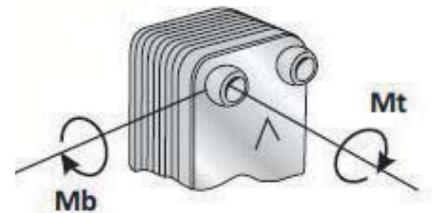
- a) using a wet cloth around the connection
- b) making a chamfer on the joining tube and the connection edges as shown (Picture B)



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 HCBP 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.

9.3. 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.

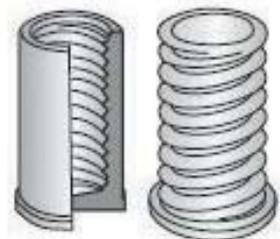


A

| Pipe size | Shear force, F_s | | Tension force, F_t | | Bending moment, M_b | | Torque, M_t | |
|-----------|--------------------|-------|----------------------|------|-----------------------|-------|---------------|-------|
| | (kN) | (kp) | (kN) | (kp) | (Nm) | (kpm) | (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 |

9.4. Allowable loads for stud bolt assembly conditions

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





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 (lbf·in) |
|------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1/4" | 0.032 | 315 | 27 |
| 5/16" | 0.053 | 585 | 71 |
| 1/2" | 0.144 | 1349 | 239 |

10. Installing HCBPs 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 HCBP 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 HCBP contains one channel more than the left-hand side, and the hot medium is thus surrounded by the cold medium to prevent heat loss.

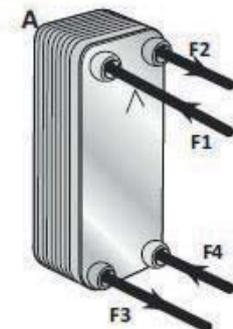
Two-phase applications

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 HCBP. 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. **HENNLICH** HCBPs 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.

HCBPs with UL approval for use with CO₂ according to UL files section II or VI. When used with CO₂, the system should include a pressure relief valve on each side of the HCBP. The pressure relief valve must open if the system pressure reaches 0.9 × design pressure.



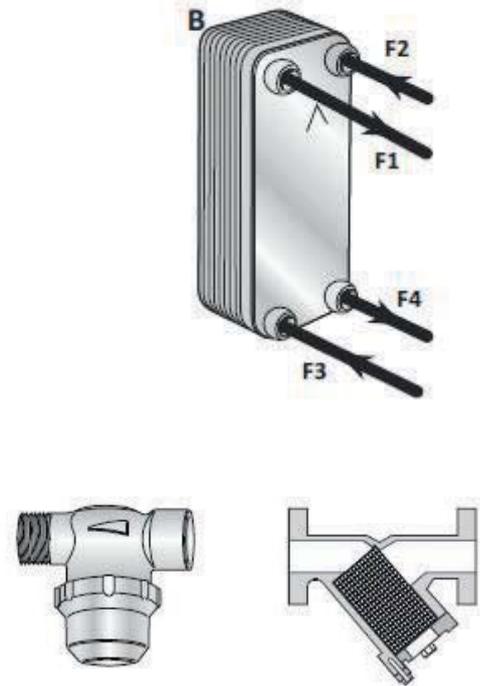


Evaporators (Picture B)

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 HCBP is important for the thermal performance. The pipe should normally have the same diameter as the connection. The correct diameter can be selected with the software tool. The expansion valve bulb should be mounted about 500 mm from the vaporized refrigerant outlet connection.



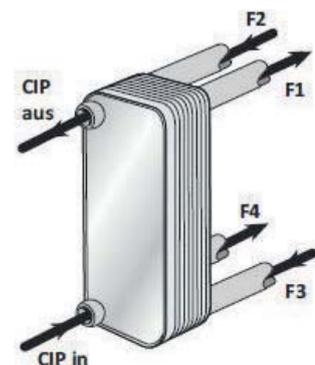
For evaporators, the total pressure drop is the pressure drop in the internal distribution system plus that in the expansion valve. Selecting the next larger size valve will normally give satisfactory performance.

Freezing Protection

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

11. Cleaning of the HCBPs

The normally very high degree of turbulence in HCBPs 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 HCBP by circulating a cleaning liquid (CIP – Cleaning In Place). Use a tank with weak acid, 5% phosphoric acid, or if the HCBP is cleaned frequently, 5% oxalic acid. Pump the cleaning liquid through the HCBP.





For demanding installations, we recommend factory-installed CIP connections/valves for easy maintenance. When cleaning, pump the cleaning solution through the HCBP 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 HCBP 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 HCBPs, please consult **HENNLICH**'s CIP information or your local **HENNLICH** company.

12. Bleeding the HCBP

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

13. Storage

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

14. Appearance

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

For further information, please consult **HENNLICH**'s technical information or your local **HENNLICH - HCT** company.