

Installation und Wartung für hartgelötete Plattenwärmetauscher

Allgemeine Informationen

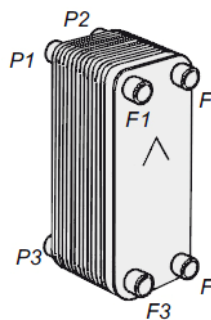
Abhängig von den Materialkombinationen, den Druckstufen und Funktionen gibt es verschiedenste Arten von hartgelöteten Plattenwärmetauschern. Die Standardmaterialien sind Edelstahl, im Vakuum hartgelötet, mit einem Lot aus reinem Kupfer oder auf Nickelbasis.

Die Konstruktionsgrundmaterialien legen die Art von Flüssigkeiten fest, mit denen hartgelötete Plattenwärmetauscher von OLAER verwendet werden können. Typische Beispiele sind: Synthetik- oder Mineralöl, organische Lösungsmittel, Wasser (kein Meerwasser), Glykollösungen (Ethylen und Propylenglykol), Kältemittel (z.B. HCFC). Bitte beachten Sie bei der Verwendung ammoniakhaltiger Kältemittel, dass hartgelötete Plattenwärmetauscher mit einem Lotmaterial auf Nickelbasis verwendet werden müssen.

Die Frontplatte des OLAER hartgelöteten Plattenwärmetauschers ist entweder in Form eines Aufklebers oder als Prägung in der Abdeckplatte mit einem Pfeil gekennzeichnet. Dieser Pfeil markiert die Vorderseite des hartgelöteten Plattenwärmetauschers und die Lage der inneren und äußeren Kreisläufe/ Kanäle. 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.

Der äußere Kreislauf weist auf einen etwas geringeren Druckverlust, da er über einen Kanal mehr verfügt.

Die Anschlüsse F1/F2/F3/F4 befinden sich an der Vorderseite des Wärmetauschers. Die Anschlüsse P1/P2/P3/P4 befinden sich an der Rückseite. Beachten Sie ihre Reihenfolge.



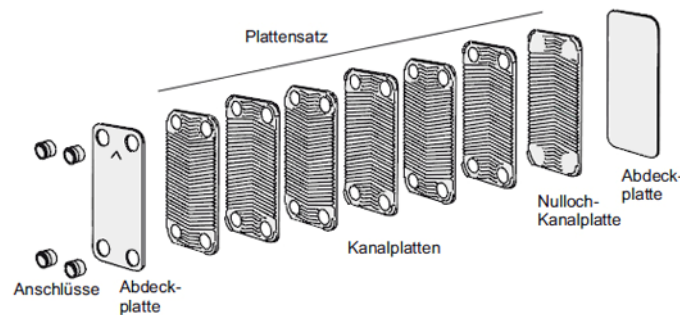
Bauweise

Der hartgelötete Plattenwärmetauscher besteht im Prinzip aus einem Plattensatz von profilierten Kanalplatten zwischen den vorderen und hinteren Abschlussplattensätzen.

Die Abschlussplattensätze bestehen aus Dichtplatten, Blindringen und Abdeckplatten. Die Anschlüsse können individuell angepasst werden, um den speziellen Markt- und Anwendungsanforderungen gerecht zu werden.

Während des Hartlötens im Vakuum zieht sich das Lot durch Kapillarkräfte an die Kontaktpunkte zwischen zwei benachbarten Platten zusammen.

Aufgrund der Bauweise entsteht so ein Wärmetauscher, der aus zwei separaten Kreisläufen besteht.

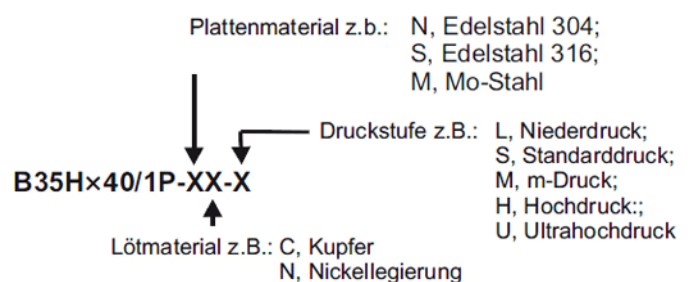


Es werden Dichtplatten eingesetzt, um den Raum zwischen der Abdeckplatte und der ersten und letzten Kanalplatte abzudichten. Die Anzahl der Abdeckplatten kann je nach Art und Größe des hartgelöteten Plattenwärmetauschers und seiner entsprechenden Druckstufe schwanken.

Einige hartgelötete Plattenwärmetauscher verfügen über einen Blindring, um den Raum zwischen der Kanalplatte und der Abdeckplatte abzudichten. In einigen hartgelöteten Plattenwärmetauschern sind die Blindringe in die Abdeckplatte und in die ersten/ letzten Kanalplatten integriert.

Materialkombinationen

Es gibt unterschiedliche Produktkategorien für gelötete Plattenwärmetauscher, je nach Materialkombinationen und Auslegungsdrücken. Die herkömmlichen Plattenmaterialien sind Edelstahl, S, des Typs AISI 316 (1,4401 oder 2343), vakuumgelötet mit einem Füllmaterial aus reinem Kupfer, C, oder einem Füllmaterial auf Nickelbasis, N. Zu einem gewissen Grad kann auch Karbonstahl benutzt werden, z.B. für bestimmte Anschlusstypen. Für anspruchsvolle Anwendungen können die Platten aus SMO 254 gefertigt werden, einem Edelstahl mit einem höheren Molybdängehalt, M. Es gibt gelötete Plattenwärmetauscher für Standard-Druckstufen, S, Hochdruckstufen H, oder Ultrahochdruckstufen U. Die Material- und Druckbezeichnungen werden nachstehend angegeben.

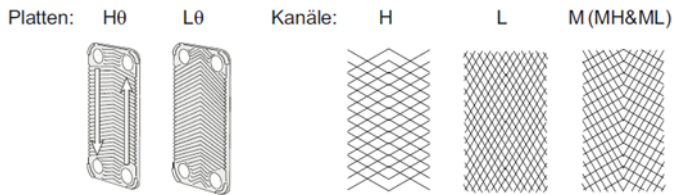


Beispiele für hartgelötete Plattenwärmetauscher mit verschiedenen Materialkombinationen und Auslegungsdruk

Kategorien von hartgelöteten Plattenwärmetauschern	Bezeichnung	Erläuterung
hartgelöteter Standard-Plattenwärmetauscher	B25T/1P-SC-S	B25T mit Edelstahlplatten, mit Kupfer hartgelötet. Standard-Druckstufe.
hartgelöteter Hochdruck-Plattenwärmetauscher	B25T/1P-SC-H	B25T mit Edelstahlplatten, mit Kupfer hartgelötet. Hochdruckstufe.
hartgelöteter Plattenwärmetauscher	B10T/1P-SN-S	B10T mit Edelstahlplatten, mit Nickellegierung hartgelötet. Standard-Druckstufe.
hartgelöteter Plattenwärmetauscher aus Mo-Stahl	B120T/1P-MC-S	B120T mit Mo-Stahlplatten, mit Kupfer hartgelötet. Standard-Druckstufe.
Gelöte Plattenwärmetauscher aus 304-Stahl	B120T/1P-NC-S	B120T mit 304-Stahl gelötet mit Kupfer. Standarddruckstufe.

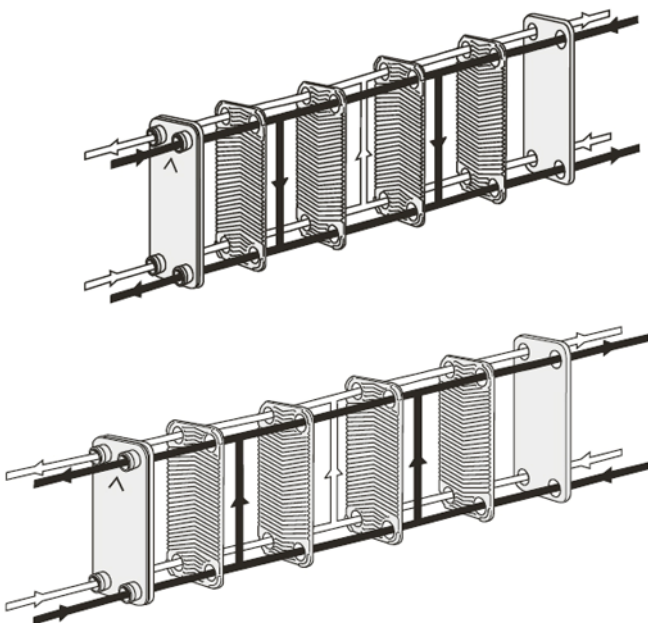
Platten- und Kanalarten von hartgelöteten Plattenwärmetauschern

Einige hartgelötete Plattenwärmetauscher sind mit verschiedenen Arten von Kanalplatten erhältlich, die sich durch unterschiedliche Fischgrätenmuster voneinander unterscheiden. Die Winkelmuster können stumpfwinklig sein (und eine Platte mit hohem Theta, H, bilden) oder zugespitzt sein (und eine Platte mit geringem Theta, L, bilden).



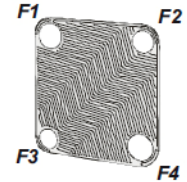
Durchflusskonfigurationen

Die Flüssigkeiten können auf verschiedene Weise durch den Wärmetauscher fließen. Für hartgelötete Plattenwärmetauscher mit parallelem Fluss gibt es zwei verschiedene Flusskonfigurationen: Gleichstrom oder Gegenstrom.

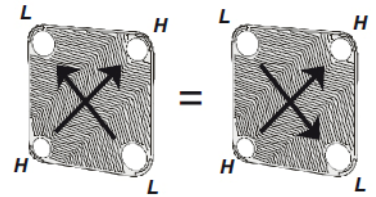


Für hartgelötete Plattenwärmetauscher mit Diagonaldurchfluss wie beispielsweise den B60 gibt es zwei Plattenarten, die auf nur eine Art miteinander kombiniert werden können. Dieser hartgelötete Plattenwärmetauscher verfügt an Stelle des üblicherweise in hartgelöteten Kompaktwärmetauschern anzufindenden Parallelfusses über eine Kreuzstromkonfiguration. Bitte beachten Sie, dass die Anschlüsse F1 und F4 den äußeren Kreislauf und die Anschlüsse F2 und F3 den inneren Kreislauf bilden.

Der B60 erzielt bei Einphaseanwendungen unabhängig von den beiden untenstehenden Anschlusskonfigurationen dasselbe Ergebnis.



Bei einem Kondensator ist es jedoch äußerst wichtig, dass die Gaszufuhr über den Anschluss F1 und der Kondensat Austritt über den Anschluss F4 erfolgt.



Alle hartgelöteten Plattenwärmetauscher werden im Vakuum gelötet - entweder mit einem Lot aus reinem Kupfer oder einem Lot auf Nickelbasis. Unter normalen Lötbedingungen (kein Vakuum) darf die Temperatur 800°C (1470°F) nicht überschreiten. Zu viel Hitze kann zu einer Veränderung der Materialstruktur führen, was zu einer internen oder externen Undichtigkeit am Anschluss führt. Daher empfehlen wir, dass alle Lötverbindungen mit einem silberhaltigem Lötzinn mit einem Silbergehalt von mindestens 45% hergestellt werden. Diese Lötzinnart hat eine relativ geringe Löttemperatur sowie hohe Benetzungseigenschaften und eine gute Fließfähigkeit.

Es wird Lötflussmittel eingesetzt, um Oxide von der Metalloberfläche zu entfernen, deren Eigenschaften in Verbindungen mit dem Lötflussmittel möglicherweise sehr aggressiv wirken können. Daher ist es äußerst wichtig, die richtige Menge Lötflussmittel zu verwenden. Zu viel kann zu einer erheblichen Korrosion führen, und daher darf kein Lötflussmittel in den hartgelöteten Plattenwärmetauscher gelangen.

Lötverfahren

- Entfetten und polieren Sie die Oberflächen.
- Tragen Sie das Chlorid-Lötflussmittel mit einem Pinsel auf. Fügen Sie das Kupferrohr in den Anschluss ein und löten Sie es mit Lötzinn mit einem Silbergehalt von mindestens 45% fest.
- Richten Sie die Flamme auf die Rohrleitung und löten Sie bei einer maximalen Temperatur von 650°C (1200°F)
- Vermeiden Sie interne Oxidation beispielsweise, indem Sie die Innenseite des Kältemittelkreislaufs durch N-Gas schützen.

Warnhinweis

Übermäßiges Erhitzen kann zum Verschmelzen des Kupfers führen und der Wärmetauscher dadurch zerstört werden.

Anschlüsse

Die multifunktionalen gelöteten Plattenwärmetauscher sind standardmäßig mit Innengewinde und Außensechskant ausgestattet. Das ISO-Innengewinde kann mit in der Hydraulik üblichen Verschraubungen genutzt werden.

Rohrgröße	Scherkraft, Fs		Zugkraft, Ft		Biegemoment, Mb		Drehmoment, 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
1¼"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1½"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2½"	44.5	4538	18	1386	390	40	1450	148
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5

Expansionsventil

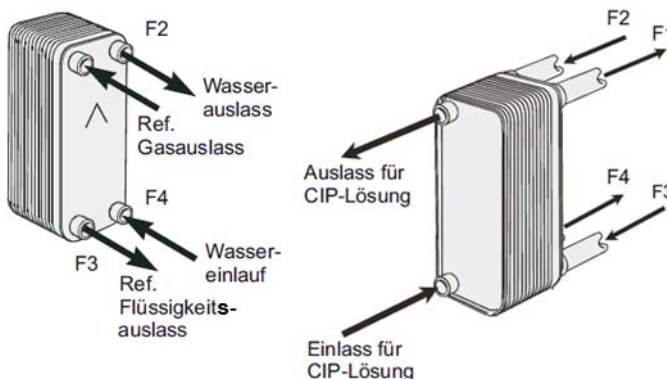
Das Expansionsventil muss in der Nähe des Verdampfeintritts montiert werden, wobei der Fühler etwa 500 mm vom Auslass des verdampften Kältemittels installiert werden soll. Der Durchmesser des Rohrs zwischen dem Expansionsventil und dem hartgelöteten Plattenwärmetauscher sollte identisch mit dem Durchmesser der Flüssigkeitsleitung sein. Bei hartgelöteten Plattenwärmetauschern des Typs V muss das Druckgefälle im internen Verteilersystem zu dem Druckgefälle im Expansionsventil addiert werden, um das Gesamtdruckgefälle zu berechnen. Normalerweise werden bei der Auswahl des nächstgrößeren Ventils zufriedenstellende Ergebnisse erreicht.

Gefrierschutz

- Verwenden Sie einen Filter mit einer Maschengröße <1 mm (siehe Abschnitt über Filter).
- Verwenden Sie einen Wärmeträger, dessen Stockpunkt/Gefrierpunkt unterhalb der min. Betriebstemperatur liegt, d.h. der Verdampfungs- und der Außentemperatur.
- Verwenden Sie ein Gefrierschutzthermostat und einen Strömungswächter, um einen konstanten Wasserfluss vor, während und nach dem Kompressoreinsatz zu gewährleisten.
- Vermeiden Sie einen "pump-down"-Betrieb.
- Warten Sie nach dem Hochfahren des Systems einen Moment bis zur Inbetriebnahme des Kondensators (oder verringern Sie die Durchflussmenge im Kondensator).

Kondensatoren

Das Kältemittel (Gas) muss mit dem oberen linken Anschluss F1 und das Kondensat mit dem unteren linken Anschluss F3 verbunden werden jeweilige System gekoppelt werden können. Der Einlauf des Kühlmittelkreislaufs muss mit dem unteren rechten Anschluss F4 und der Auslass mit dem oberen rechten Anschluss F2 verbunden werden.



Reinigung des hartgelöteten Plattenwärmetauschers

Aufgrund der starken Turbulenzen im hartgelöteten Plattenwärmeüberträger herrscht in den Kanälen ein hoher Selbstreinigungseffekt. Dennoch kann bei einigen Anwendungen die Belagbildung sehr hoch sein; dies ist beispielsweise bei extrem hartem Wasser und hohen Temperaturen der Fall. Dann besteht die Möglichkeit, den Wärmetauscher durch Zirkulieren einer Reinigungsflüssigkeit zu säubern (CIP - Cleaning In Place).

Verwenden Sie einen Behälter mit einer schwachen Säure, entweder 5% Phosphorsäure oder, wenn der Wärmetauscher häufiger gereinigt wird, 5% Oxalsäure. Pumpen Sie die Reinigungsflüssigkeit alternierend durch den Wärmetauscher.

Für wartungsintensive Anwendungen empfehlen wir zur Vereinfachung der Wartung werksseitig installierte CIP-Anschlüsse/-Ventile. Um optimale Reinigungsergebnisse zu erzielen, sollte die Durchflussgeschwindigkeit der Reinigungslösung 1,5 mal so hoch sein wie die im Betrieb und vorzugsweise im Rückspülungsmodus ausgeführt werden.

Vergessen Sie nach der Reinigung nicht, den Wärmetauscher sorgfältig mit klarem Wasser auszuspülen. Eine Lösung mit 1-2% Natriumhydroxid (NaOH) oder Natriumbicarbonat (NaHCO₃) vor dem letzten Ausspülen gewährleistet, dass alle drei Säuren neutralisiert werden. Führen Sie die Reinigung in regelmäßigen Abständen durch.

Alle Säuren und Basen sind gefährliche Stoffe und sollten mit großer Vorsicht verwendet werden. Für weitere Informationen über die Reinigung von hartgelöteten Plattenwärmetauschern wenden Sie sich an Ihre OLAER-Niederlassung vor Ort.

Lagerung

Gelötete Plattenwärmetauscher sollten trocken gelagert werden. Die Temperatur sollte nicht unter 17°C und nicht über 50°C sein.

Haftungsausschluss

Die Leistung der hartgelöteten Plattenwärmetauscher von OLAER wird nur erreicht, wenn die Montage-, Wartungs- und Betriebsbedingungen den Angaben im Handbuch entsprechen. OLAER haftet nicht für hartgelötete Plattenwärmetauscher, bei denen diese Kriterien nicht erfüllt werden. Weitere Informationen erhalten Sie bei dem technischen Informationsdienst von Ihrer OLAER-Niederlassung vor Ort.

Anhang

Die hartgelöteten Plattenwärmetauscher von OLAER sind nach der europäischen Druckgeräterichtlinie 97/23/EG (PED, Pressure Equipment Directive) zertifiziert.

Für die zugelassenen Geräte sollten die auf dem Typschild aufgeführten Daten unter keinen Umständen überschritten werden. Die Wärmetauscher sind für Fluide gemäß Gruppe 1 der AFS 1999:4 ausgelegt. Der Wärmetauscher ist nicht für die Dauerbeanspruchung zugelassen.