

Intercambiadores de calor de placas termosoldadas y de gas a líquido

AC, AXP, CB, CD, DOC, GL, GLX, SE



Lit. Código 200001565-4-ES

Manual de instrucciones

Publicado por Alfa Laval Technologies AB Box 74 SE–221 00 Lund, Suecia Centralita telefónica: +46 46 36 65 00 info@alfalaval.com

Las instrucciones originales están en inglés

© Alfa Laval 2024-06

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval AB (publ) or any of its affiliates (jointly "Alfa Laval"). No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.



English

Use the QR code, or visit www.alfalaval.com/bhe-manuals, to download a local language version of the manual

български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес www.alfalaval.com/bhe-manuals, за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

Český

Použijte kód QR nebo navštivte www.alfalaval.com/ bhe-manualsa stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

Brug QR-koden, eller følg www.alfalaval.com/bhemanuals for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie www.alfalaval.com/bhe-manuals, um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα www.alfalaval.com/bhe-manuals, για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

Español

Utilice el código QR o visite www.alfalaval.com/bhemanuals para descargar una versión del manual en el idioma local.

Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite www.alfalaval.com/ bhe-manuals, niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site www.alfalaval.com/bhe-manuals, pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite www.alfalaval.com/ bhe-manuals ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a www.alfalaval.com/bhe-manualswebhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito www.alfalaval.com/bhe-manuals per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

日本語

コード、または www.alfalaval.com/bhe-manuals、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

한국의

코드를 사용하거나 www.alfalaval.com/bhe-manuals 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시

Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite www.alfalaval.com/bhe-manuals , kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek www.alfalaval.com/bhe-manuals om een handleiding in een andere taal te downloaden.

Norsk

Bruk QR-koden, eller gå til www.alfalaval.com/bhemanuals for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Português

Utilize o código QR ou visite www.alfalaval.com/bhemanuals para descarregar uma versão do manual na língua local.

Português do Brasil

Use o QR ou visite www.alfalaval.com/bhe-manuals para baixar uma versão do manual no idioma local.

Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați www.alfalaval.com/bhemanuals, pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

Русский

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Slovenski

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran www.alfalaval.com/bhe-manuals.

Slovenský

Použite QR kód alebo navštívte stránku www.alfalaval.com/bhe-manuals a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

Svenska

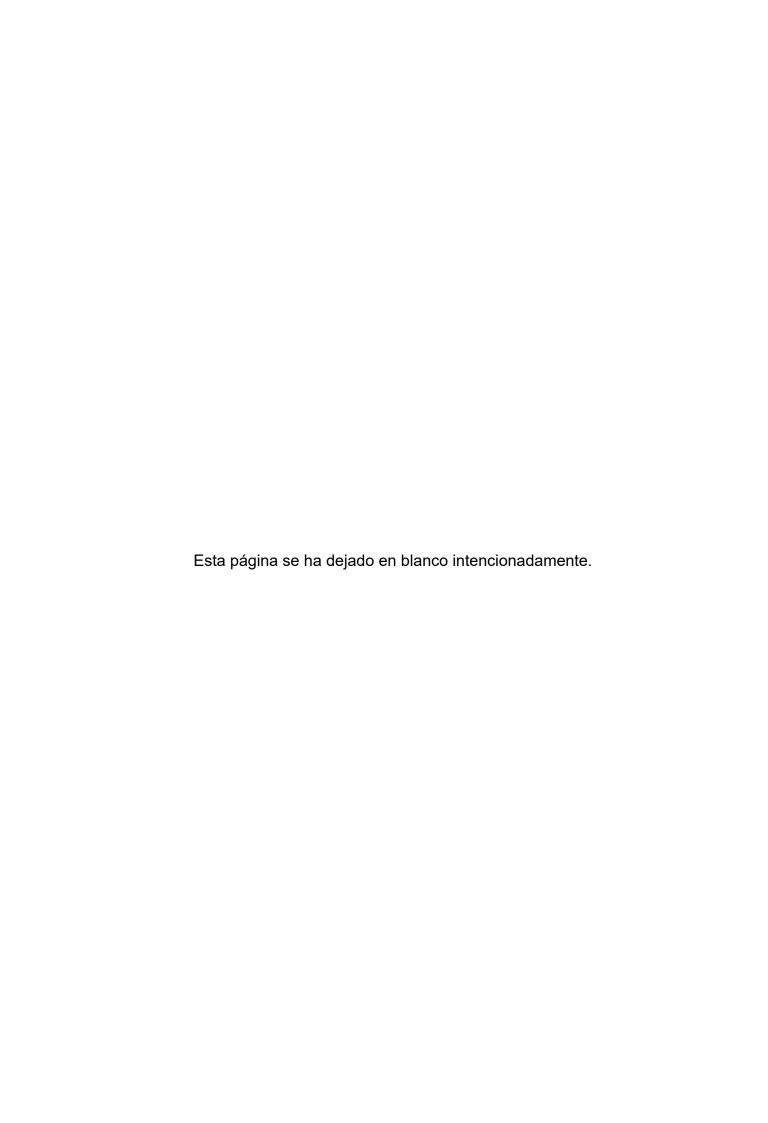
Använd QR-koden eller besök www.alfalaval.com/bhemanuals för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

中国

请使用二维码或访问 www.alfalaval.com/bhe-manuals,以下载本地语言版本的手册。

Contenido

1	Intro	oducción	7	
	1.1	Uso previsto	7	
	1.2	Conocimiento previo	7	
	1.3	Condiciones de la garantía	7	
	1.4	Compromiso con el medio ambiente	7	
2	Seg	uridad	g	
	2.1	Consideraciones relativas a la seguridad	g	
	2.2	Definición de las expresiones		
	2.3	Equipos de protección individual	10	
3	Des	Descripción1		
	3.1	Función	11	
	3.2	Placas de identificación	11	
4	Insta	alación	13	
	4.1	Desembalaje	13	
	4.2	Elevación	13	
	4.3	Requisitos	14	
	4.4	Montaje	16	
	4.5	Instalación en general	18	
	4.6	Instalación como evaporador o condensador	20	
	4.7	Prueba de fugas	21	
5	Fun	cionamiento	23	
	5.1	Puesta en marcha	23	
	5.2	Unidad en funcionamiento	24	
	5.3	Parada	27	
6	Mar	ntenimiento	29	
	6.1	Directrices generales de mantenimiento	29	
	6.2	Limpieza in situ	29	
7	Dete	ección de errores	31	
	7.1	Problemas de caída de presión	31	
	7.2	Problemas de transferencia térmica	32	
Ω	Δlm	acenamiento	22	



1 Introducción

En este manual se proporciona la información necesaria para instalar el intercambiador de calor, utilizarlo y realizar el mantenimiento.

1.1 Uso previsto

El intercambiador de calor se ha diseñado para cumplir los requisitos de una amplia gama de aplicaciones de transferencia de calor, como pueden ser la refrigeración, la calefacción doméstica, la calefacción y la refrigeración industriales y la industria de procesos.

1.2 Conocimiento previo

Las personas que manipulen el intercambiador de calor deben haber leído atentamente las instrucciones de este manual y deben conocer el proceso para el que se ha diseñado. Se debe tener conocimiento de las precauciones en cuanto a los productos, a la presión y a la temperatura del intercambiador de calor, así como de las precauciones necesarias para el proceso concreto.

El mantenimiento y la instalación del intercambiador de calor deben realizarlos personas con el conocimiento y la autorización de acuerdo con la normativa local. Aquí se incluyen tareas relacionadas con su operación tales como el conexionado de tuberías, soldaduras y mantenimiento.

Si desea orientación sobre cualquier tarea de mantenimiento no descrita en este manual, póngase en contacto con un representante de Alfa Laval.

1.3 Condiciones de la garantía

A menos que se indique lo contrario mediante acuerdo por escrito, se aplican las condiciones de garantía estándar de Alfa Laval.

1.4 Compromiso con el medio ambiente

Alfa Laval se esfuerza en realizar sus propias operaciones de la forma más limpia y eficiente posible. A la hora de desarrollar, diseñar, fabricar, poner a punto y comercializar los productos de la empresa, se tienen en cuenta aspectos medioambientales.

Los intercambiadores de calor de placas termosoldadas (BHE) están compuestos por placas de canal de acero inoxidable y elementos del bastidor y conexiones de acero al carbono o de acero inoxidable soldadas. El material de soldadura consiste en cobre o níquel. Los pernos, que son de acero inoxidable o de acero al carbono con distintos tratamientos superficiales, normalmente se sueldan al producto. Además, se pueden montar patas y orejetas de elevación bajo pedido.

Desembalaje

El material de embalaje está hecho de madera, plástico, cajas de cartón y, en algunos casos, cintas metálicas.

Los materiales de embalaje se pueden reutilizar, reciclar o utilizar para la recuperación de energía, de acuerdo con la legislación local.

Desecho

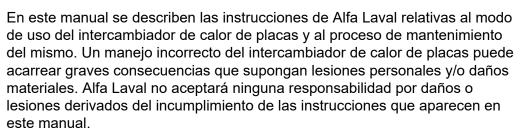
Los intercambiadores de calor se deben reciclar de acuerdo con la normativa local pertinente. Cualquier residuo peligroso derivado del líquido del proceso se debe tener en cuenta y tratar adecuadamente. Si tiene dudas o no existe normativa pertinente en su zona, póngase en contacto con el representante local de Alfa Laval.

Sustancias restringidas

Todos los intercambiadores de calor cumplen la legislación de Registro, Evaluación y Autorización de las Sustancias químicas (REACH) y la Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS).

2 Seguridad

2.1 Consideraciones relativas a la seguridad



El intercambiador de calor de placas deberá utilizarse de acuerdo con la configuración indicada para el material, los tipos de productos y los niveles de temperatura y presión específicos del intercambiador de calor de placas.

2.2 Definición de las expresiones



Tipo de riesgo

ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir la muerte o lesiones graves.



Tipo de riesgo

PRECAUCIÓN indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones leves o moderadas.



NOTA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.



Seguridad

2.3 Equipos de protección individual

Calzados de seguridad

Un calzado con puntera reforzada para minimizar las lesiones de los pies causadas por artículos que caigan.



Casco protector

Cualquier casco diseñado para proteger la cabeza frente a lesiones accidentales.



Gafas protectoras

Gafas ajustadas que se usan para proteger los ojos frente a los peligros.



Guantes de protección

Guantes que protegen la mano frente a los peligros.



3 Descripción

3.1 Función

El intercambiador de calor consta de un conjunto de placas metálicas acanaladas con orificios de puerto para la entrada y salida de dos fluidos independientes. La transferencia de calor entre los dos fluidos se realiza a través de las placas.

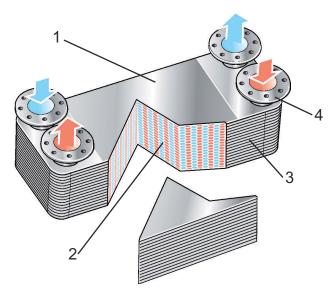


Figura 1: Función: Placa de la tapa (1), placas corrugadas (2), junta (3) y puertos (4).

3.2 Placas de identificación



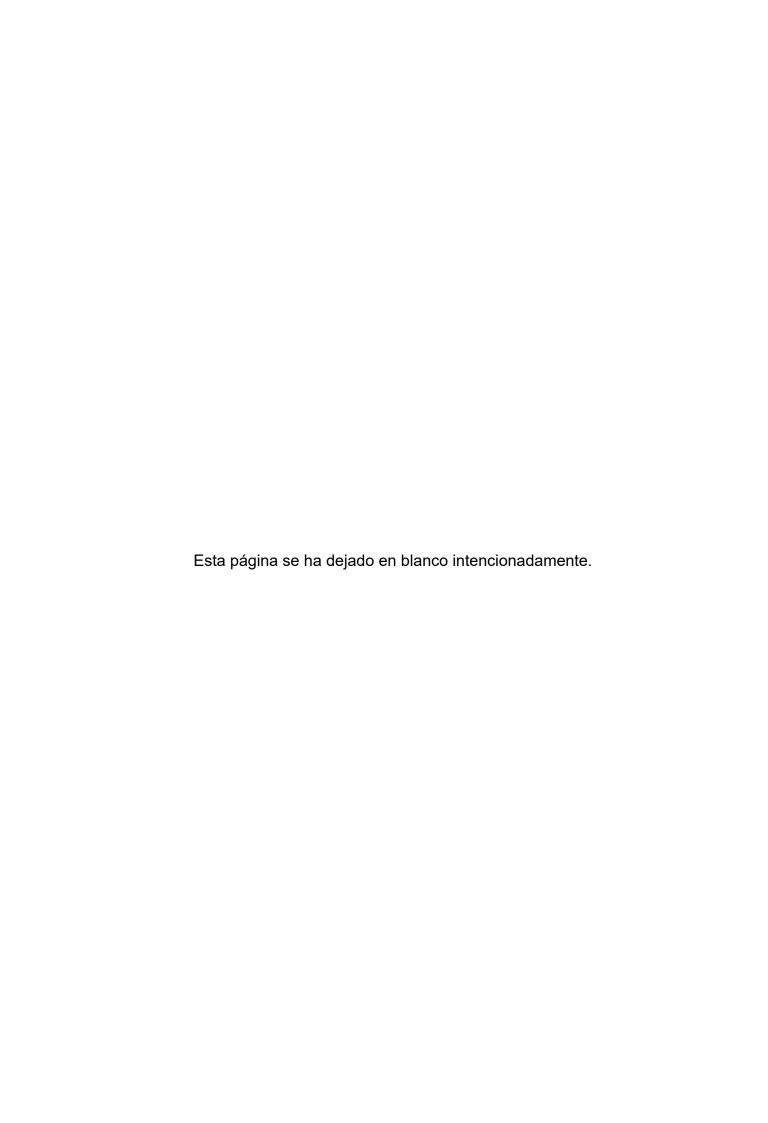
Riesgo de dañar el equipo.

En la placa de identificación se encuentran marcadas las presiones y las temperaturas de diseño mecánico.

Las temperaturas de diseño hacen referencia a la temperatura del material de la placa. En el caso de los intercambiadores de calor de placas de gas a líquido (productos GL y GLX), la temperatura de la entrada de gas puede rebasar las temperaturas de diseño proporcionadas siempre y cuando la temperatura y el flujo de refrigerante sean suficientes. La temperatura y el caudal en la entrada de gas deben coincidir con los datos de la hoja de datos térmicos proporcionada por Alfa Laval para la instalación en cuestión.

En la placa de identificación se pueden consultar el tipo de unidad, el número y año de fabricación, junto con los datos de presión, de conformidad con el código de depósito a presión aplicable. La placa de identificación va fijada a la placa frontal (normalmente en el mismo lado que las conexiones).

Las placas de identificación difieren en función del tipo de aprobación del depósito a presión.



4 Instalación

Todas las unidades broncesoldadas cubiertas por las certificaciones WRAS (Water Regulations Approval Scheme) están homologadas hasta los 100 °C en el lado correspondiente al agua caliente doméstica (DHW).

4.1 Desembalaje

Abra con cuidado el embalaje que contiene el intercambiador de calor. Compruebe que estén todos los componentes de acuerdo con las especificaciones y que no haya ninguna pieza dañada.

Antes de instalar el intercambiador de calor, quite los tapones de plástico o las llaves de las conexiones.

4.2 Elevación

ADVERTENCIA

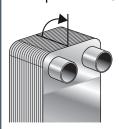
No lo eleve nunca únicamente por las conexiones ni por ninguno de los montantes. Cuando vaya a realizar operaciones de elevación, utilice correas y colóquelas según se indica en la siguiente figura.



Figura 2: Ejemplos de elevación.



Cuando utilice orejetas de elevación, mantenga el ángulo de las correas lo más cerca posible de 90 $^{\circ}$ y nunca menos de 60 $^{\circ}$.



ADVERTENCIA

Tenga cuidado y manténgase alejado del intercambiador de calor mientras lo eleva para evitar lesiones personales.

ADVERTENCIA

Los intercambiadores de calor con paquetes de placas grandes pueden resultar difíciles de levantar sin orejetas de elevación, ya que el centro de gravedad puede hacer que el intercambiador de calor se incline demasiado. En caso de tener alguna duda, utilice orejetas de elevación.



4.3 Requisitos

ADVERTENCIA

El intercambiador de calor debe estar instalado y funcionar de manera que no suponga riesgo alguno de daños personales ni materiales.

PRECAUCIÓN

Utilice siempre guantes de seguridad a la hora de manipular el intercambiador de calor a fin de evitar lesiones por contacto con los bordes afilados.

NOTA

A menos que se especifique lo contrario, los datos del producto relativos a los refrigerantes habituales (por ejemplo, HFC y HCFC) se refieren a las aplicaciones de refrigeración. Por lo tanto, antes de usar el intercambiador con líquidos inflamables, tóxicos o peligrosos (como los hidrocarburos), deberá consultarlo con el fabricante. A la hora de manipular ese tipo de líquidos, hay que cumplir las normas de seguridad pertinentes. Para obtener más información, consulte la página en Internet del proveedor.

Base

Instálelo sobre una base que proporcione apoyo suficiente a la unidad.

Protección frente a cargas sobre las conexiones durante el funcionamiento

Las tuberías deben contar con un buen soporte, de tal forma que no se transfiera ninguna carga al intercambiador de calor durante el funcionamiento. Consulte también *Montaje* en la página 16.

Cargas de conexión en el momento de instalación

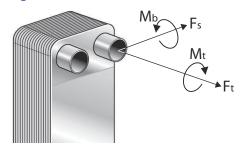


Figura 3: Cargas de conexión.

En lo que respecta a las definiciones de la figura, las cargas durante la instalación no deberían sobrepasar los límites especificados en la siguiente tabla.

Cargas de conexión máximas recomendadas durante la instalación

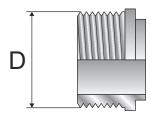


Figura 4: Diámetro externo de la conexión (D).

Tabla 1: Cargas de conexión máximas recomendadas durante la instalación

Diámetro externo, mm (pulgadas)	Fuerza de tensión	Momento de fle- xión	Fuerza de cizalla- miento ¹	Par
	F _t , kN (lbf)	M _b , Nm (lbf*ft)	F _a , kN (lbf)	M _t , Nm (lbf*ft)
15 - 28 (0,6 - 1,1")	2,4 (539)	14 (10,3)	0,7 (157)	38 (28,0)
29 - 35 (1,1 - 1,4")	4,0 (899)	45 (33,2)	1,2 (269)	120 (88.5)
36 - 45 (1.4 - 1.8")	6,5 (1461)	110 (81.1)	2,5 (562)	240 (177.0)
46 - 55 (1,8 - 2,2")	7,0 (1573)	120 (88.5)	4,8 (1079)	440 (324.5)
56 - 76 (2.2 - 3.0")	12,0 (2697)	250 (184.4)	5,2 (1169)	600 (442.5)
77 - 99 (3,0 - 3,9")	13,0 (2922)	310 (228.6)	5,8 (1303)	1200 (885.0)
100 - (3,9" -)	28,0 (6294)	800 (590)	5,8 (1303)	2500 (1843)

¹ La fuerza de cizallamiento (Fs) se calcula asumiendo que la fuerza se aplica en el extremo de la conexión estándar más larga.

4.4 Montaje

Se recomienda montar el intercambiador de calor en el suelo, sobre patas o en la pared.



Los intercambiadores de calor de mayor tamaño deberían fijarse con montajes de soporte (que se compran en forma de accesorios), pensados para un intercambiador de calor concreto, o con correas o pernos de montaje.



Independientemente del método de montaje, minimice las cargas de las tuberías durante la instalación.

Los pares de apriete máximos de los pernos de montaje son los recogidos en la siguiente tabla.

Dimensión del perno	P	ar
	Nm	lbf*ft
M5	2,3	1,7
M6	3.8	2.8
M8	9.5	7.0
M8 (unidades súper pequeñas)	8,0	5.9
M10	19.0	14.0
M12	33.0	24.3
UNC 1/4"	3,8	2.8
UNC 5/16"	8.6	6.4
UNC 3/8"	15.6	11.5

En un sistema de tuberías rígidas, los intercambiadores de calor pequeños se pueden suspender directamente en las tuberías. Para evitar las vibraciones, utilice un montaje anti-vibraciones, de acuerdo con la siguiente imagen.

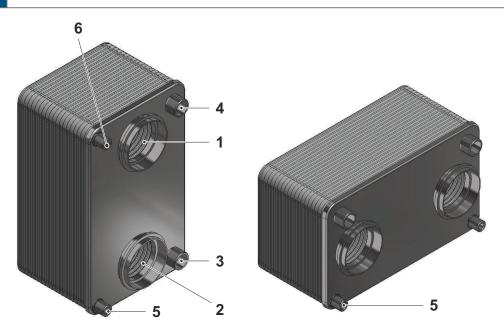


Recomendaciones para productos GL

Se recomienda montar el intercambiador de calor en el suelo, sobre patas o en la pared. El intercambiador de calor puede ser instalado horizontal o verticalmente.



Para las aplicaciones de condensación se recomienda instalar la unidad verticalmente con el flujo de gas de arriba a abajo. La salida de condensación debe estar en el punto más bajo para evitar la acumulación de condensado en el intercambiador de calor.



- 1. Entrada de gas
- 2. Salida de gas
- 3. Entrada de agua
- 4. Salida de agua
- 5. Salida de condensación
- 6. Salida de CIP



Para las aplicaciones de condensación de las unidades GLX, la instalación debe ser vertical con el flujo de gas de arriba a abajo para recoger el condensado debajo del intercambiador de calor.



Se requiere una carcasa externa para que las unidades GLX funcionen correctamente.



4.5 Instalación en general



Deberán instalarse válvulas de seguridad de acuerdo con las normas relativas a depósitos a presión.

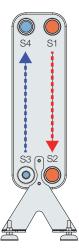


Antes de conectar cualquier tubería, asegúrese de que se han apartado del sistema todos los objetos extraños.

El intercambiador de calor de placas deberá instalarse junto con equipos que lo protejan de las presiones y temperaturas que sobrepasen los valores mínimo y máximo indicados en la placa de identificación.

Para evitar los riesgos de vibración, instale soportes antivibración tal y como se muestra en la imagen del sistema de tuberías rígidas de la sección *Montaje*.

Por lo general, el intercambiador de calor se conecta de tal forma que los medios fluyen a través de él en direcciones opuestas (en un flujo contracorriente) y, en la mayoría de los casos, esto proporciona el mejor rendimiento de transferencia del calor.



Tenga en cuenta el riesgo de incendio durante la instalación; es decir, no olvide mantener la distancia con cualquier sustancia inflamable.

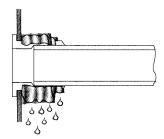
Conexiones

Es preciso usar conexiones de soldadura blanda o fuerte cuando se use un refrigerante inflamable.

Conexiones roscadas – Utilice una llave dinamométrica cuando conecte el tubo y respete los límites especificados. Consulte la tabla "Cargas de conexión máximas recomendadas durante la instalación" en la sección *Requisitos*.

Conexiones termosoldadas – Límpielas frotando y desengrasando las distintas superficies. Emplee la temperatura de termosoldadura y el grado de metal correctos.

Conexiones soldadas – Para minimizar el impacto del calor del intercambiador de calor, se recomienda utilizar métodos de soldadura TIG o MIG. Preparación para la soldadura: Rectifique el interior y el exterior del tubo y, si está achaflanado, rectifique también el perfil achaflanado como mínimo unos 25 mm desde el perfil del tubo y hacia dentro. Esta medida es necesaria para evitar una contaminación de cobre en el área soldada que podría producir la rotura de la soldadura.



NOTA

Antes de conectar el intercambiador de calor al sistema, tenga en cuenta la configuración de la válvula y los puntos de acceso, por ejemplo, para que estén listos para realizar la limpieza.

(!) NOTA

Evite el sobrecalentamiento del intercambiador de calor, envolviendo la conexión en un trozo de paño húmedo mientras suelda. El calentamiento excesivo podría derretir el metal de soldadura interno del interior del intercambiador de calor.

4.6 Instalación como evaporador o condensador

En aplicaciones en las que tiene lugar un cambio de fase de los medios, el intercambiador de calor deberá instalarse en posición vertical.

Con respecto a las aplicaciones de refrigeración, la figura A muestra la instalación de un evaporador en la que las conexiones pueden encontrarse tanto en la parte frontal como en la posterior. La figura B muestra un condensador.

- Utilice un termostato anticongelante y un monitor de caudal para garantizar que el agua fluye ininterrumpidamente antes, durante y al menos dos minutos tras el funcionamiento del compresor.
- Evite la "evacuación mediante bombeo" (es decir, el vaciado) del evaporador haciendo funcionar el compresor después del apagado hasta que se alcance una presión de refrigerante preestablecida. La temperatura puede disminuir hasta alcanzar un valor inferior al punto de congelación del agua salada, y esto puede producir daños en el evaporador.
- Utilice un interruptor de caudal y un presostato de baja presión.
- Asegúrese de que a través del interruptor de caudal solo puedan pasar medios desde el intercambiador de calor. El presostato de baja presión debería garantizar una caída de presión mínima de 5 - 10 kPa (0,73 - 1,45 PSI).

El intercambiador de calor con un sistema de distribución del refrigerante debería montarse con el distribuidor en la parte inferior.

Instalación típica de un circuito simple:

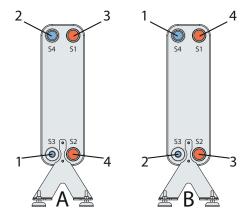


Figura 5: Circuito simple: A evaporador; B condensador. 1. Entrada del refrigerante 2. Salida del refrigerante 3. Entrada de agua/agua salada 4. Salida de agua/agua salada

Para un evaporador, el tubo debería ser recto (de una longitud mínima de 150 mm / 5,9 pulgadas) entre la válvula de expansión y la entrada del refrigerante. Evite utilizar codos de tubería entre la válvula de expansión y la entrada del refrigerante.

El intercambiador de calor podría tener un circuito simple o doble. La dirección del caudal de un intercambiador de calor con circuito simple normalmente es paralela, mientras que en el caso de un intercambiador de calor con circuito doble podría ser diagonal o paralela. Asegúrese de que el intercambiador de calor esté instalado correctamente de acuerdo con la dirección del caudal actual del intercambiador de calor. Para obtener

información detallada sobre la dirección del caudal, consulte la placa de identificación.

Las conexiones se pueden colocar en la parte delantera o posterior del intercambiador de calor. Instalación típica de un intercambiador de calor con circuito doble como evaporador:

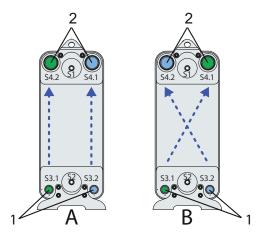
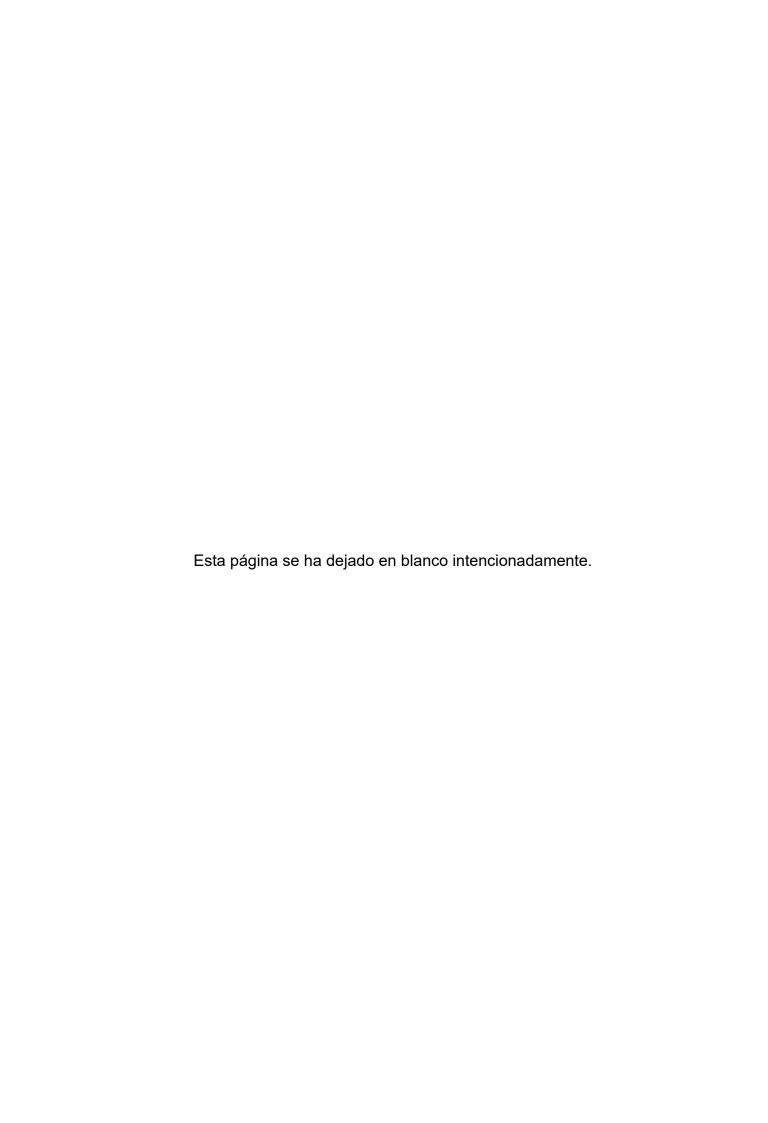


Figura 6: Circuito doble: A es flujo paralelo; B es flujo diagonal. 1.Entrada del refrigerante 2. Salida del refrigerante La entrada y la salida de agua/agua salada se encuentran normalmente en la parte posterior.

4.7 Prueba de fugas

Realice una prueba de fugas de las conexiones antes de poner en funcionamiento el intercambiador de calor.



5 Funcionamiento

5.1 Puesta en marcha



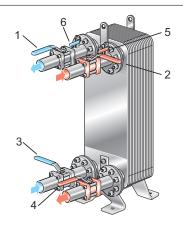
Si en el sistema se incluyen varias bombas, asegúrese de que sabe cuál de ellas debe activarse en primer lugar.

(!) NOTA

Para evitar el riesgo de golpe de ariete, realice lentamente las regulaciones del caudal.

El golpe de ariete es el pico de presión de escasa duración que puede aparecer durante la puesta en marcha o el apagado de un sistema y que provoca que los líquidos se desplacen por una tubería en forma de onda a la velocidad del sonido. Este efecto puede producir daños considerables al equipo.

1 Compruebe que está cerrada la válvula de entrada (2) situada entre la bomba y la unidad que controla el caudal del sistema. La válvula de entrada (2 y 3) para ambos líquidos debe estar cerrada, las válvulas de salida (1 y 4) deben estar abiertas y las válvulas de venteo (5 y 6) cerradas.



- 2 Si hay una válvula de salida (4), asegúrese de que esté totalmente abierta.
- Abra la válvula de venteo (5) y arranque la bomba.
- 4 Abra la válvula de entrada (2) lentamente.
- 5 Cuando haya salido todo el aire, cierre la válvula de venteo (5).
- 6 Repita los pasos 1 a 5 para el segundo medio.

5.2 Unidad en funcionamiento



Para proteger el sistema de las variaciones extremas y súbitas de presión y temperatura, realice lentamente las regulaciones del caudal.

Durante el funcionamiento, compruebe que:

- las temperaturas den la entrada no rebasen los límites establecidos en la placa de identificación.
- · las conexiones no presenten fugas.

Si se acuerda con Alfa Laval que la temperatura en la entrada de gas de un intercambiador de calor de placas de gas a líquido pueda rebasar la temperatura indicada en la placa de identificación, compruebe que la temperatura y el flujo del refrigerante presenten los valores correctos. La temperatura del refrigerante no debe incrementarse y/o el flujo del refrigerante no debe descender por debajo de los valores indicados en la hoja de datos térmicos.

Protección frente a cargas de conexión

Asegúrese de que el intercambiador de calor esté sujeto para evitar o minimizar las cargas de conexión durante el funcionamiento.

Protección frente la congelación

Tenga presente que, a bajas temperaturas, existe riesgo de congelación. Siempre que haya riesgo de congelamiento, los intercambiadores de calor que no estén funcionamiento deben vaciarse y secarse mediante soplado.

Los intercambiadores de calor que funcionan con temperaturas de congelación deberán estar debidamente aislados con el aislamiento ajustado a la superficie del intercambiador de calor para evitar que el aire húmedo se congele. Contacte con el representante de Alfa Laval para más aclaraciones.



A fin de evitar cualquier tipo de daño por motivos de congelación, el medio empleado deberá incluir un agente anticongelante en condiciones de funcionamiento por debajo de los 5 °C/41 °F o cuando la temperatura de evaporación sea inferior a 1°C/34 °F.

Protección frente a obstrucciones

Use un filtro a modo de protección frente a posibles acumulaciones de partículas extrañas. Si tiene dudas con respecto al tamaño máximo de las partículas, consulte a un representante de Alfa Laval.

Protección contra el sobrecalentamiento y la ebullición



Asegúrese de que la presión en la salida del refrigerante es lo suficientemente alta para evitar la ebullición.

El intercambiador de calor siempre debe tener el líquido refrigerante circulando antes de que el gas caliente entre en el intercambiador de calor.

Protección frente a la fatiga térmica o de presión

Los cambios repentinos de temperatura y presión podrían producir daños de fatiga en el intercambiador de calor. En consecuencia, deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones a fin de garantizar que el intercambiador de calor funciona sin fluctuaciones de presión o temperatura.



El intercambiador de calor no está pensado para ser utilizado en procesos cíclicos; póngase en contacto con un representante de Alfa Laval.

- Coloque el sensor de temperatura lo más cerca posible de la salida del intercambiador de calor.
- Escoja las válvulas y el equipo de regulación adecuados para dotar al intercambiador de calor de temperaturas y presiones estables.
- Para evitar golpes de ariete, no se deben usar válvulas de cierre rápido (por ejemplo, válvulas de encendido/apagado).
- En instalaciones automatizadas, la parada e inicio de las bombas y la activación de las válvulas se debe programar de manera que la amplitud y frecuencia de la variación de presión resultantes sean lo más bajas posible.

Protección frente a la corrosión

/ PRECAUCIÓN

No utilice el intercambiador de calor para agua desionizada, ya que este medio puede afectar químicamente al material de soldadura de cobre.

No utilice el intercambiador de calor para instalaciones con tuberías galvanizadas que pudiesen afectar, o verse afectadas, química o electroquímicamente por las placas de acero inoxidable y el material de soldadura de cobre.



El cobre puede generar corrosión en la instalación con materiales mixtos.



Evite el amoniaco u otros medios que pudiesen ser corrosivos para el acero inoxidable y el cobre.

200001565-4-FS 25

Límites recomendados para los iones de cloruro, Cl ⁻ a pH de 7,5 ^{1 2}			
	Aleación 304	Aleación 316	
a 25 °C (77 °F)	100 ppm.	1000 ppm.	
a 65 °C (149 °F)	50 ppm.	200 ppm.	
a 80 °C (176 °F)	20 ppm.	100 ppm.	

¹ halógenos, por ejemplo, los bromuros y los fluoruros también pueden causar corrosión.

Aislamiento

Si el intercambiador de calor se va a operar en temperaturas muy calientes o muy frías, adopte medidas de protección, como el aislamiento, para evitar lesiones. Asegúrese de cumplir la normativa local.

Hay disponibles aislantes de frío y calor a modo de accesorios.

Tenga en cuenta que los límites de temperatura del aislamiento y del intercambiador de calor pueden ser distintos.

² Niveles de iones de cloro más bajos pueden provocar corrosión debido a otros factores.

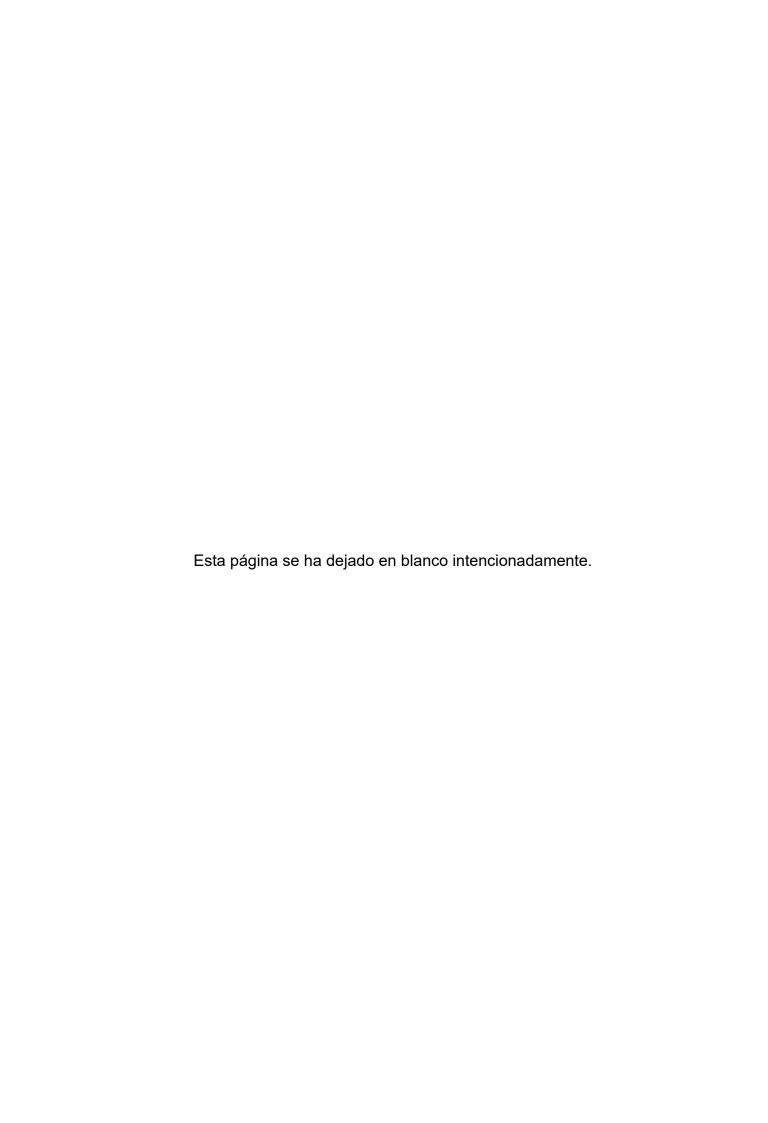
5.3 Parada



Si en el sistema se incluyen varias bombas, asegúrese de que sabe cuál de ellas debe detenerse en primer lugar.

- Reduzca paulatinamente el caudal para evitar un golpe de ariete.
- 2 Pare la bomba después de cerrar la válvula.
- Repita los pasos 1 a 2 para los otros medios.
- Si el intercambiador de calor permanece apagado durante un período prolongado, será necesario drenarlo.

Además, drene el intercambiador de calor si el proceso se detiene y la temperatura ambiente está por debajo de la temperatura de congelación del medio. Dependiendo del medio procesado, enjuague y seque el intercambiador de calor y sus conexiones.



6 Mantenimiento

La limpieza puede mejorar el rendimiento del intercambiador de calor. Los intervalos de limpieza dependen de factores tales como los medios y las temperaturas.

6.1 Directrices generales de mantenimiento

Material de lámina de placa

El acero inoxidable también se puede corroer. Los iones de cloro son peligrosos.

Evite el enfriamiento de salmueras que contengan sal de cloruro (como NaCl) y, más dañino aún, CaCl².

El cloro como inhibidor del crecimiento



El cloro, que se usa habitualmente como inhibidor del crecimiento en sistemas de refrigeración por agua, reduce la resistencia a la corrosión del acero inoxidable.

El cloro debilita la capa pasiva de estos aceros, haciendo que sean más susceptibles a la corrosión. Esto depende del tiempo de exposición y de la concentración de cloro.

En los casos en los que no se pueda evitar la cloración del intercambiador de calor, consulte a un representante de Alfa Laval.

6.2 Limpieza in situ

El equipo de limpieza in situ (CIP) permite realizar la limpieza del intercambiador de calor.



Funcionamiento de la CIP:

- Gracias a una CIP regular, la disolución de las incrustaciones ayuda a restaurar el rendimiento térmico original de la unidad.
- El efecto pasivante del procedimiento CIP puede ayudar a mantener la resistencia a la corrosión original del material de la placa.

Siga las instrucciones del equipo de CIP.

Consulte a un representante de Alfa Laval para que le aconseje a la hora de seleccionar el equipo de CIP.

Para información detallada sobre los líquidos de limpieza y el procedimiento, consulte el manual de procedimientos de limpieza de Alfa Laval.

Tipo de limpieza:

- La limpieza AlfaCaus elimina los depósitos orgánicos. Durante el proceso es importante controlar el valor de pH y el valor de pH recomendado es de 7,5 - 10. Valores de pH más altos aumentan el riesgo de que el cobre se oxide.
- AlfaNeutra para la neutralización de los líquidos limpiadores antes del drenaje y el enjuague de la unidad con agua potable.
- La limpieza AlfaPhos elimina los depósitos inorgánicos, como la cal.

Aclare bien con agua limpia después de cada limpieza.

ADVERTENCIA

Cuando utilice agentes de limpieza, use equipos de protección adecuados como, por ejemplo, botas de seguridad, guantes de seguridad y protección ocular.



ADVERTENCIA

Los líquidos de limpieza corrosivos pueden provocar lesiones graves en la piel y en los ojos.



PRECAUCIÓN

Asegúrese de que el manejo de residuos tras el uso de limpiadores líquidos se ajuste a la normativa medioambiental local.

7 Detección de errores

7.1 Problemas de caída de presión

La caída de presión ha aumentado.

Acción

- 1. Compruebe que todas las válvulas están abiertas, incluso las válvulas antirretorno.
- Mida la presión y el flujo directamente delante de la entrada y después de la salida del intercambiador de calor. Para los medios viscosos, use un manómetro de membrana de al menos 30 mm.
- Si es posible, mida o calcule el caudal. En el caso de los caudales pequeños, un cubo y un reloj que muestre los segundos serán suficientes. Para caudales más grandes, utilice un caudalímetro.

Corrección		
SÍ	-	
NO	-	

Acción		
2. Compare la caída de presión observada con el caudal especificado (vea los datos impresos). ¿Es mayor que la especificada?		
Corrección		
SÍ	Compruebe el programa de temperaturas. Consulte el paso 3.	
NO	En caso de que la caída de presión se corresponda con las especificaciones, no será necesaria acción alguna. Si la caída de presión está por debajo de lo especificado, probablemente la capacidad de la bomba es demasiado pequeña o la observación ha sido imprecisa. Consulte el manual de instrucciones de la bomba.	

Acción 3. Revise las lecturas del termómetro. ¿Se corresponden con las especificadas?		
SÍ	Probablemente la superficie de transferencia térmica está lo suficiente- mente limpia, si bien la entrada hacia el intercambiador de calor esté obstruida por algún objeto. Compruebe el área del orificio.	
NO	Es evidente que la transferencia térmica ha caído por debajo de las especificaciones a causa de los depósitos en la superficie de transferencia térmica que, al mismo tiempo, aumentan la pérdida de presión, ya que el canal se estrecha. Si dispone de un sistema de limpieza in situ (CIP), siga las instrucciones pertinentes y úselo para eliminar los depósitos.	

7.2 Problemas de transferencia térmica

La capacidad de la transferencia térmica está cayendo.

Acción

- 1. Mida la temperatura en las entradas y las salidas. Si es posible, mida también los caudales de ambos medios. Deberá medir al menos uno de los medios, ambas temperaturas y el caudal.
- Compruebe que la cantidad de transferencia de la energía térmica coincide con las especificaciones.
- Si es importante disponer de una enorme precisión, será necesario usar termómetros de laboratorio con una precisión de 0,1 °C y, asimismo, el mejor equipo disponible para la medición de caudal. ¿Ha caído la capacidad de transferencia térmica de la unidad por debajo de los valores especificados?

_			,
1.0	rrec	~.	^n
		- 1 - 1	C)II

SÍ	Limpie la superficie de transferencia térmica. Para ello, emplee el sistema de limpieza in situ (CIP).
NO	-

8 Almacenamiento

Alfa Laval entrega el intercambiador de calor listo para ponerlo en funcionamiento, a menos que se haya acordado otra cosa. Mantenga el intercambiador de calor de placas en su caja de embalaje hasta que esté preparado para su instalación.

Si tiene alguna duda sobre el almacenamiento del intercambiador de calor, por favor consulte a un representante de Alfa Laval.

Para períodos de almacenamiento más largos, mantenga el intercambiador de calor en un entorno protegido, alejado de sustancias corrosivas y del polvo, que puedan afectar su rendimiento.

Mantenga los tapones de plástico o las llaves de las conexiones puestos durante el almacenamiento.