

# Schimbătoare de căldură cu plăci îmbinate prin fuziune

AlfaNova 14-400, AXP AN

---



Lit. Cod

200001578-3-RO

Manual de instrucțiuni

**Publicat de**

Alfa Laval Lund AB

Box 74

Vizitați: Rudeboksvägen 1

226 55 Lund, Suedia

+46 46 36 65 00

+46 46 30 50 90

info@alfalaval.com

**Instrucțiunile originale sunt în limba engleză**

© Alfa Laval 2023-02

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

Download local language versions of this instruction manual from [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) or use the QR code

### български

Изтеглете версиите на това ръководство за употреба на местния език от [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) или използвайте QR кода.

### Český

Stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu k obsluze z [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) nebo použijte QR kód.

### Dansk

Hent lokale sprogversioner af denne brugervejledning på [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) eller brug QR-koden.

### Deutsch

Sie können die landessprachlichen Versionen dieses Handbuch von der Website [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) oder über den QR-Code herunterladen.

### ελληνικά

Πραγματοποιήστε λήψη εκδόσεων του παρόντος εγχειριδίου οδηγιών σε τοπική γλώσσα από το [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) ή χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR.

### Español

Descárguese la versión de este Manual de instrucciones en su idioma local desde [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) o utilice el código QR.

### Eesti

Selle kasutusjuhendi kohaliku keele versiooni saate alla laadida lingilt [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) või kasutate QR-koodi.

### Suomalainen

Laitaa tämän käyttöohjeen suomenkielinen versio osoitteesta [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) tai QR-koodilla.

### Français

Téléchargez des versions de ce manuel d'instructions en différentes langues sur [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) ou utilisez le code QR.

### Hrvatski

Preuzmite lokalne verzije jezika ovog korisničkog priručnika na poveznici [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) ili upotrijebite QR kod.

### Magyar

Az Ön nyelvére lefordított használati útmutatót letöltheti a [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) weboldalról, vagy használja a QR-kódot.

### Italiano

Scarica la versione in lingua locale del manuale di istruzioni da [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) oppure utilizza il codice QR.

### 日本の

[www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) からご自分の言語の取扱説明書をダウンロードするか、QRコードをお使いください。

### 한국의

[www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) 에서 이 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드하거나 QR 코드를 사용하십시오.

### Lietuvos

Lejupielādējiet šīs rokasgrāmatas lokālo valodu versijas no vietnes [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) vai izmantojiet QR kodu.

### Latvijas

Atsīsiņskite šios instrukcijas versijas vietos kalba iš [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) arba pasinaudokite QR kodu.

### Nederlands

Download de lokale taalversies van de instructiehandleiding vanaf [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) of gebruik de QR-code.

### Norsk

Last ned denne instruksjonshåndboken på lokalt språk fra [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) eller bruk QR-koden.

### Polski

Pobierz lokalne wersje językowe tej instrukcji obsługi z [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) lub użyj kodu QR.

### Português

Descarregue as versões locais na sua língua deste manual de instruções a partir de [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) ou use o código QR.

### Português do Brasil

Faça download das versões deste manual de instruções no idioma local em [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) ou use o código QR.

### Românesc

Versiunile în limba locală ale acestui manual de instrucțiuni pot fi descărcate de pe [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) sau puteți utiliza codul QR.

### Русский

Руководство пользователя на другом языке вы можете загрузить по ссылке [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) или отсканировав QR-код.

### **Slovenski**

Prenesite različice uporabniškega priročnika v svojem jeziku s spletne strani [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) ali uporabite kodo QR.

### **Slovenský**

Miestne jazykové verzie tohto návodu na používanie si stiahnite z [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) alebo použite QR kód.

### **Svenska**

Ladda ned lokala språkversioner av denna bruksanvisning från [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) eller använd QR-koden.

### **中国**

从 [www.alfalaval.com/fhe-manuals](http://www.alfalaval.com/fhe-manuals) 或使用 QR 码下载此使用说明书的本地语言版本。

---

# Cuprins

<b>1</b>	<b>Prefață</b> .....	<b>7</b>
1.1	Utilizare prevăzută.....	7
1.2	Cunoștințe prealabile.....	7
1.3	Condiții de garanție.....	7
1.4	Conformitatea ecologică.....	7
<b>2</b>	<b>Siguranță</b> .....	<b>9</b>
2.1	Considerații privind siguranța.....	9
2.2	Definiții ale expresiilor.....	9
2.3	Echipament individual de protecție.....	10
<b>3</b>	<b>Descriere</b> .....	<b>11</b>
3.1	Funcționarea.....	11
3.2	Plăcuțe de identificare.....	11
<b>4</b>	<b>Montare</b> .....	<b>13</b>
4.1	Despachetarea.....	13
4.2	Ridicarea.....	13
4.3	Cerințe.....	14
4.4	Montarea.....	16
4.5	Instalarea în general.....	17
4.6	Instalarea ca evaporator sau condensator.....	19
4.7	Test de scurgere.....	19
<b>5</b>	<b>Funcționarea</b> .....	<b>21</b>
5.1	Pornire.....	21
5.2	Funcționarea unității.....	22
5.3	Oprirea.....	24
<b>6</b>	<b>Întreținerea</b> .....	<b>25</b>
6.1	Indicații generale pentru întreținere.....	25
6.2	Curățarea în locație.....	25
<b>7</b>	<b>Depistarea defectiunilor</b> .....	<b>27</b>
7.1	Probleme legate de căderea de presiune.....	27
7.2	Probleme legate de transferul termic.....	28
<b>8</b>	<b>Depozitare</b> .....	<b>29</b>



# 1 Prefață

Acest manual oferă informațiile necesare pentru instalarea, operarea și întreținerea schimbătorului de căldură.

## 1.1 Utilizare prevăzută

Schimbătorul de căldură a fost proiectat să îndeplinească cerința pentru o gamă largă de aplicații de transfer de căldură, cum ar fi aplicațiile frigorifice, încălzirea ambientală, încălzirea și răcirea industrială și industria de prelucrare.

## 1.2 Cunoștințe prealabile

Schimbătorul de căldură trebuie operat de persoane care au studiat instrucțiunile din acest manual și dețin cunoștințe referitoare la proces. Este necesară cunoașterea măsurilor de precauție referitoare la medii, presiuni, temperaturi din schimbătorul de căldură, precum și a măsurilor de precauție specifice necesare pentru proces.

Întreținerea și instalarea schimbătorului de căldură trebuie realizate de persoane specializate și autorizate în conformitate cu reglementările locale. Aici sunt incluse executarea de lucrări precum montarea conductelor, sudarea și întreținerea.

În ceea ce privește lucrările de întreținere care nu sunt descrise în acest manual, contactați reprezentantul Alfa Laval pentru consultanță.

## 1.3 Condiții de garanție

Dacă nu este modificat prin acord scris, se aplică garanția standard Alfa Laval.

## 1.4 Conformitatea ecologică

Alfa Laval depune eforturi pentru a-și desfășura operațiunile într-un mod cât mai curat și mai eficient posibil. Aspectele de mediu sunt luate în considerare la elaborarea, proiectarea, fabricarea, service-ul și comercializarea produselor companiei.

Schimbătoarele de căldură cu plăci îmbinate prin fuziune (FHE) constau din plăci canelate (oțel inoxidabil), elemente de cadru (oțel inoxidabil) și conexiuni (oțel inoxidabil sau oțel carbon) îmbinate împreună. De obicei, bolțurile (oțel inoxidabil sau oțel carbon cu diferite tratamente de suprafață) sunt sudate de produs. În plus, picioarele și urechile pentru ridicare pot fi montate la cerere.

### Despachetarea

Materialele de ambalaj constau în cutii de lemn, plastic, carton și, în unele cazuri, benzi metalice.

Materialele de ambalaj pot fi refolosite, reciclate sau utilizate pentru recuperarea de energie, în conformitate cu legislația locală.

### Eliminarea ca deșeu

Schimbătoarele de căldură trebuie reciclate în conformitate cu reglementările locale relevante. Toate reziduurile periculoase din lichidul de proces trebuie luate în considerare și tratate în mod corespunzător. Dacă aveți îndoieli sau în absența reglementărilor locale, contactați reprezentatul local Alfa Laval.

### **Substanțe cu utilizare limitată**

Toate schimbătoarele de căldură respectă Regulamentul REACH (Înregistrarea, Evaluarea, Autorizarea și Restricționarea Substanțelor Chimice) și Directiva RoHS.



## 2 Siguranță

### 2.1 Considerații privind siguranța

Schimbătorul de căldură cu plăci se va folosi și se va întreține în conformitate cu instrucțiunile Alfa Laval din acest manual. Manevrarea incorectă a schimbătorului de căldură cu plăci poate avea ca rezultat consecințe grave, cu vătămări corporale și/sau pagube materiale. Alfa Laval nu își asumă responsabilitatea pentru niciuna din pagubele materiale sau vătămările corporale rezultate ca urmare a nerespectării instrucțiunilor din acest manual.

Schimbătorul de căldură cu plăci se va folosi în conformitate cu configurația specificată a materialului, tipurilor de medii, temperaturilor și presiunii pentru schimbătorul de căldură cu plăci specific.

### 2.2 Definiții ale expresiilor



#### **AVERTISMENT** Tipul de pericol

AVERTISMENT indică o situație potențial periculoasă care, dacă nu este evitată, poate conduce la deces sau rănire gravă.



#### **ATENȚIE** Tipul de pericol

ATENȚIE indică o situație potențial periculoasă care, dacă nu este evitată, poate conduce la răniri minore sau moderate.



#### **NOTĂ**

NOTĂ indică o situație potențial periculoasă care, dacă nu este evitată, poate conduce la pagube materiale.



## 2.3 Echipament individual de protecție

### Încălțăminte de protecție

Un pantof cu vârf întărit pentru a reduce la minimum vătămările la picior cauzate de articole scăpate.



### Casca de protecție

Orice cască concepută pentru a proteja capul de vătămările accidentale.



### Ochelari de protecție

O pereche de ochelari mulați purtați pentru a proteja ochii de vătămări.



### Mănuși de protecție

Mănuși care protejează mâinile de vătămări.

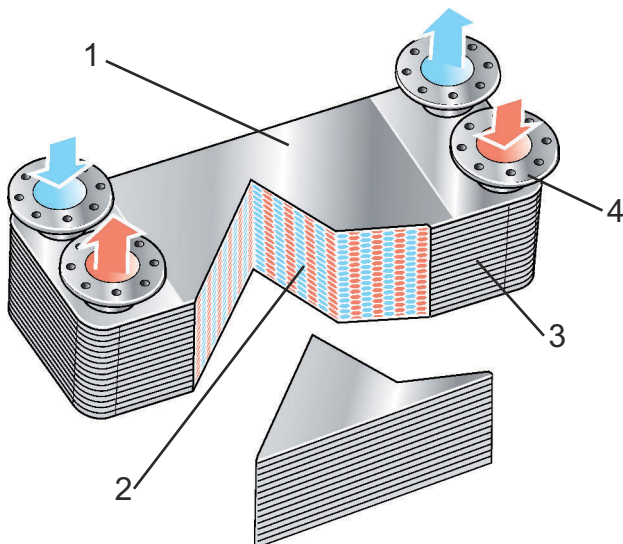


Siguranță

## 3 Descriere

### 3.1 Funcționarea

Schimbătorul de căldură este format dintr-un pachet de plăci metalice gofrate, cu orificii pentru intrarea și ieșirea celor două lichide separate. Transferul termic dintre cele două lichide are loc prin intermediul plăcilor.



**Figura 1: Funcția: Placă de protecție (1), plăci ondulate (2), dispozitiv de etanșare (3) și porturi (4).**

### 3.2 Plăcuțe de identificare



#### **AVERTISMENT** Pericol de deteriorare a echipamentului.

Presiunile și temperaturile mecanice nominale sunt marcate pe plăcuța de identificare.

Temperaturile de proiectare se referă la temperatura materialului plăcii. În cazul schimbătoarelor de căldură cu plăci gaz-lichid (produse GL), temperatura de intrare a gazului poate depăși temperaturile de proiectare, cu condiția să existe suficientă temperatură și debit al lichidului de răcire. Temperatura de admisie a gazului și debitul trebuie să fie conform fișei termice furnizate de Alfa Laval pentru instalația specifică.

Tipul de unitate, numărul și anul de fabricație împreună cu detaliile vasului sub presiune, conform codului aplicat pe vasul sub presiune, pot fi găsite pe plăcuța de identificare. Plăcuța de identificare este fixată pe placa de acoperire (de obicei pe aceeași parte cu conexiunile).

Plăcuțele de identificare diferă în funcție de tipul de aprobare a vasului sub presiune.



## 4 Montare

### 4.1 Despachetarea

Deschideți cu grijă pachetul care conține schimbătorul de căldură. Asigurați-vă că sunt incluse toate elementele în conformitate cu specificațiile și să toate componentele sunt intacte.

Înainte de a instala schimbătorul de căldură, scoateți dopurile sau capacele din plastic din conexiuni.

### 4.2 Ridicarea

#### AVERTISMENT

Nu ridicați niciodată numai de conexiuni sau oricare dintre știfturi. La ridicare, folosiți benzi și așezați-le conform figurii de mai jos.

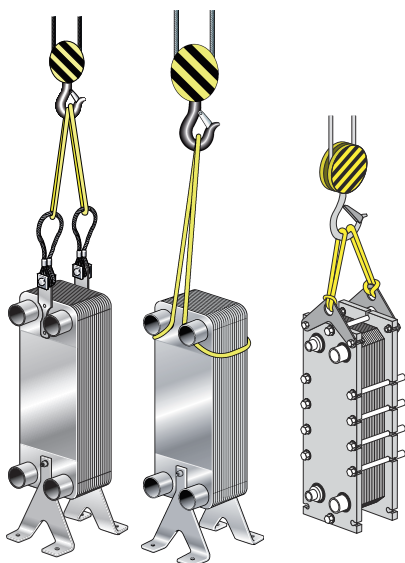
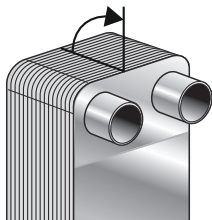


Figura 2: Exemple de ridicare.

#### NOTĂ

Când folosiți urechile pentru ridicare, aveți grijă ca unghiul benzilor să fie cât mai aproape posibil de 90 °, dar nu mai puțin de 60 °.

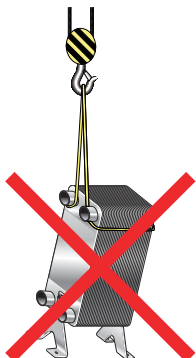


#### AVERTISMENT

Aveți grijă și stați la distanță de schimbătorul de căldură în timpul ridicării, pentru a evita vătămările corporale.

**! AVERTISMENT**

Schimbătoarele de căldură cu pachete mari de plăci pot fi dificil de ridicat fără urechi pentru ridicare, deoarece centrul de greutate poate face ca schimbătorul de căldură să se încline prea mult. În caz de dubiu, folosiți urechi pentru ridicare.



### 4.3 Cerințe

**! AVERTISMENT**

Schimbătorul de căldură trebuie instalat și utilizat astfel încât să nu aibă loc niciun risc de vătămare a personalului și de deteriorare a bunurilor.

**! ATENȚIE**

Trebuie să purtați întotdeauna mănuși de protecție atunci când manipulați schimbătorul de căldură pentru a evita accidentarea mâinilor pe muchiile tăioase.

**! NOTĂ**

Daca nu se specifica altfel, datele asociate agenților frigorifici obișnuiți, de exemplu HFC și HCFC, sunt valabile în cazul aplicațiilor frigorifice. Înainte de folosirea schimbătorului de căldură, producătorul trebuie consultat pentru a obține informații despre lichidele inflamabile, toxice sau periculoase (de ex. hidrocarburi). Pentru manipularea acestor lichide trebuie respectate regulile de siguranță relevante. Pentru informații suplimentare, consultați site-ul de Internet al producătorului.

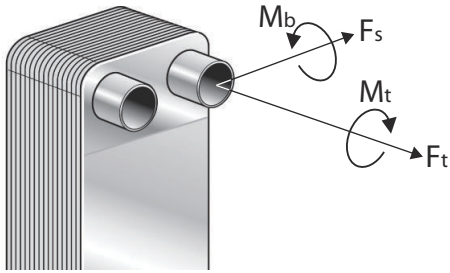
### Fundația

Efectuați instalarea pe o fundație cu o capacitate portantă suficientă pentru unitate.

### Protecția împotriva sarcinilor asupra conexiunilor în timpul funcționării

Conductele trebuie să fie bine susținute, astfel încât sarcinile să nu fie transferate la schimbătorul de căldură în timpul funcționării. Consultați de asemenea [Montarea](#) la pagina 16.

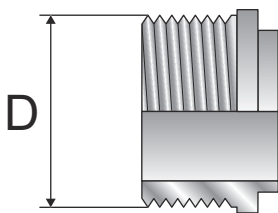
### Sarcini de conexiune la o instalație.



**Figura 3: Sarcini de conexiune.**

Referitor la definițiile din figură, sarcinile din timpul instalării nu trebuie să depășească limitele specificate în tabelul de mai jos.

### Sarcini de conexiune maxim recomandate în timpul instalării



**Figura 4: Diametrul exterior al conexiunii (D).**

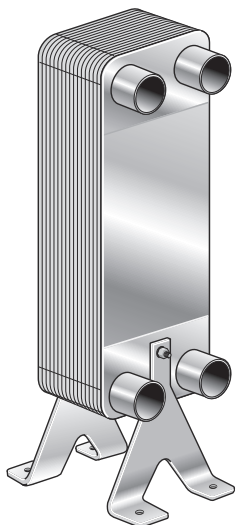
**Tabel 1. Sarcini de conexiune maxim recomandate în timpul instalării**

Diametru exterior, mm (inch)	Forță de tensionare	Moment de îndoire	Forța de forfecare <sup>1</sup>	Cuplu
	$F_t$ , 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)

<sup>1</sup> Forța de forfecare ( $F_s$ ) este calculată pornind de la premisa că forța este aplicată la capătul celei mai lungi conexiuni standard.

## 4.4 Montarea

Se recomandă ca schimbătorul de căldură să fie montat pe podea, pe picioare sau pe perete.



Schimbătoarele de căldură mai mari ar trebui să fie asigurate cu suporturi pentru susținere (comandate ca accesorii) destinate unui schimbător de căldură specific, sau să fie fixate cu benzi sau cu șuruburi de fixare.

### ! NOTĂ

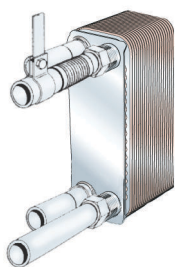
Indiferent de metoda de montare, reduceți la minim sarcina conductei la instalare.

Cuplurile maxime de strângere pentru șuruburile de fixare conform tabelului de mai jos.

Dimensiune bolt	Cuplu	
	Nm	Lbf*ft (livră-forță-picior)
M5	2,3	1,7
M6	3,8	2,8
M8	9,5	7,0
M8 (unități foarte mici)	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

Într-un sistem rigid de conducte, schimbătoarele de căldură mici pot fi suspendate direct în tubulatură. Pentru a evita vibrațiile, utilizați suporturi antivibrație conform imaginii de mai jos.





## 4.5 Instalarea în general

### **⚠️ AVERTISMENT**

Supapele de siguranță trebuie montate conform reglementărilor pentru vasele sub presiune.

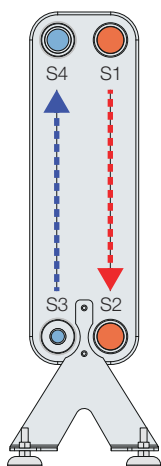
### **! NOTĂ**

Înainte de a racorda orice tubulatură, asigurați-vă că toate obiectele străine au fost îndepărtate prin spălare din sistem.

Schimbătorul de căldură cu plăci trebuie instalat folosind echipamente care protejează schimbătorul de căldură de presiuni și temperaturi care se situează în afara valorilor minime și maxime aprobate și afișate pe plăcuța de identificare.

Pentru riscurile de vibrații, instalați suportii antivibrație așa cum se arată în imaginea pentru sistemul de conducte rigide din secțiunea [Montarea](#).

În mod normal, schimbătorul de căldură este conectat astfel încât mediile să curgă prin schimbătorul de căldură în direcții opuse (în contracurent) și în majoritatea cazurilor acesta asigură cea mai bună performanță de transfer de căldură.



Luați în considerare riscul de incendiu în timpul instalării, și anume nu uitați de distanța față de substanțele inflamabile.

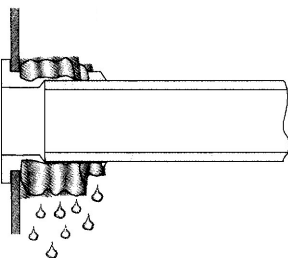
### **Racorduri**

Racordurile lipite sau sudate trebuie utilizate atunci când se utilizează un agent frigorific inflamabil.

**Racorduri cu filet** – Folosiți o cheie cu clichet atunci când conectați conducta și respectați limitele specificate. Consultați tabelul „Sarcini de conexiune maxim recomandate în timpul instalării” din secțiunea *Cerințe*.

**Racorduri brazate** – Curățați suprafețele diferite prin frecare și degresare. Utilizați temperatura corectă de brazare și gradul de brazare a metalului.

**Racorduri sudate** – Pentru a deduce la minim impactul termic al schimbătorului de căldură se recomandă utilizarea metodelor de sudură TIG sau MIG. Pregătirea pentru sudare: Șlefuiți interiorul și exteriorul conductei și dacă este înclinată șlefuiți și marginea teșită pe cel puțin 25 mm de la marginea conductei și în interior.

**! NOTĂ**

Înainte de a conecta schimbătorul de căldură la sistem, luați în considerare de ex. configurarea supapei și punctele de acces care trebuie pregătite pentru a efectua curățarea.

**! NOTĂ**

Protejați schimbătorul de căldură de supraîncălzire prin înfășurarea unei cârpe umede în jurul racordului, în timpul lipirii sau sudării.

## 4.6 Instalarea ca evaporator sau condensator

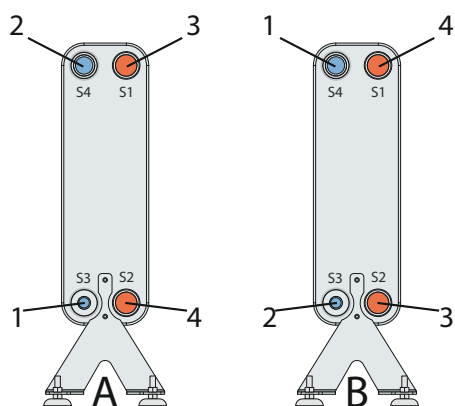
În aplicațiile în care apare o schimbare de fază a mediilor, schimbătorul de căldură trebuie instalat vertical.

Pentru aplicațiile frigorifice – figura A prezintă instalarea unui evaporator pentru care conexiunile pot fi în față sau în spate. Figura B prezintă un condensator.

- Folosiți un termostat cu antigel și un monitor de debit pentru a asigura un debit de apă constant înainte, în timpul și încă cel puțin două minute după încheierea funcționării compresorului.
- Evitați „golirea prin pompare”, adică golirea vaporizatorului prin continuarea folosirii compresorului după oprire, până când se atinge o presiune prestabilită a agentului frigorific. Temperatura ar putea apoi să scadă sub punctul de îngheț al apei sărate, fapt ce poate deteriora vaporizatorul.
- Folosiți un comutator de debit și un comutator de presiune redusă.
- Asigurați-vă că de comutatorul de debit pot trece numai agenții termici ai schimbătorului de căldură. Comutatorul de joasă presiune trebuie să asigure o cădere de presiune minimă de 5 - 10 kPa (0,73 - 1,45 PSI).

Schimbătorul de căldură cu un sistem de distribuție a agentului frigorific ar trebui montat cu distribuitorul în partea inferioară.

Instalarea standard a unui singur circuit:



**Figura 5: Un singur circuit: A evaporator; B condensator. 1. Admisie agent frigorific 2. Evacuare agent frigorific 3. Admisie apă/apă sărată 4. Evacuare apă/apă sărată**

Pentru un evaporator, conducta trebuie să fie dreaptă (cu o lungime de cel puțin 150 mm / 5,9 inch) între supapa de expansiune și admisia agentului frigorific. Evitați utilizarea coturilor pentru țevi între supapa de expansiune și admisia agentului frigorific.

## 4.7 Test de scurgere

Efectuați testul de scurgere la nivelul conexiunilor înainte de a pune schimbătorul de căldură în funcțiune.



## 5 Funcționarea

### 5.1 Pornire

#### ! NOTĂ

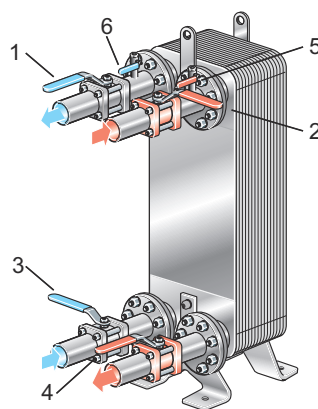
Dacă în sistem sunt incluse mai multe pompe, asigurați-vă că știți care trebuie activată mai întâi.

#### ! NOTĂ

Reglajele debitelor trebuie efectuate încet pentru a evita riscul unei lovituri de berbec.

Lovitura de berbec este un vârf de presiune de scurtă durată, care poate să apară la pornirea sau la oprirea unui sistem și care determină curgerea lichidelor printr-o conductă de forma unei unde, cu viteza sunetului. Acest fenomen poate produce deteriorări considerabile la nivelul echipamentului.

- 1 Asigurați-vă că supapa de admisie (2) dintre pompă și unitatea care controlează debitul fluidului din sistem este închisă. Ventilul de intrare (2, 3) pentru ambele lichide trebuie să fie închis, ventilele de evacuare (1, 4) deschise, iar ventilul de aerisire (5,6) închis.



- 2 Dacă există o supapă de evacuare (4), asigurați-vă că este deschisă complet.
- 3 Deschideți ventilul de aerisire (5) și porniți pompa.
- 4 Deschideți încet ventilul de intrare (2).
- 5 După evacuarea completă a aerului, închideți ventilul de aerisire (5).
- 6 Repetați pașii 1–5 pentru al doilea agent.

## 5.2 Funcționarea unității

### NOTĂ

Reglajele debitelor trebuie efectuate încet pentru a proteja sistemul de variații bruște și extreme ale temperaturii și presiunii.

În timpul funcționării, verificați dacă:

- temperaturile de intrare nu depășesc limitele indicate pe plăcuța de identificare.
- nu există scurgeri la racorduri.

Dacă se cade de acord cu Alfa Laval că temperatura de intrare a gazului într-un schimbător de căldură cu plăci gaz-lichid poate depăși temperatura menționată pe plăcuța de identificare, verificați dacă temperatura și debitul lichidului de răcire sunt la valorile corecte. Temperatura lichidului de răcire nu trebuie să crească și/sau debitul lichidului de răcire să scadă față de valorile date în fișa termică.

### Protecția împotriva sarcinilor de conexiune

Asigurați-vă că schimbătorul de căldură este fixat pentru a evita sau a reduce la minim sarcini de conexiune în timpul funcționării.

### Protecție împotriva înghețului

Nu uitați să luați în calcul riscul de îngheț la temperaturi scăzute. Schimbătoarele de căldură care nu se află în funcțiune trebuie golite și uscate, deoarece există riscul de îngheț.

### NOTĂ

Pentru a evita deteriorarea din cauza înghețului, fluidul folosit trebuie să includă un agent antiîngheț pentru când condițiile de operare sunt situate sub 5 °C (41 °F) și/sau atunci când temperatura de evaporare este sub 1 °C (34 °F).

### Protecție împotriva înfundării

Folosiți un filtru ca mijloc de protecție contra particulelor străine. Dacă aveți nelămuriri cu privire la dimensiunea maximă a particulelor, consultați reprezentantul Alfa Laval.

### Protecție împotriva oboselii termice și/sau a celei datorate presiunii

Schimbările bruște de temperatură și presiune pot provoca deteriorarea prin oboseală a schimbătorului de căldură. În consecință, următoarele aspecte trebuie luate în considerare pentru a vă asigura că schimbătorul de căldură funcționează fără presiuni/temperaturi fluctuante.

### AVERTISMENT

Schimbătorul de căldură nu este destinat pentru procese ciclice, contactați un reprezentant Alfa Laval pentru consultanță.

- Amplasați senzorul de temperatură cât mai aproape de gura de ieșire a schimbătorului de căldură.
- Alegeți supape și echipamente de reglare care asigură temperaturi/presiuni stabile pentru schimbătorul de căldură.
- Pentru evitarea loviturii de berbec, nu trebuie să utilizați supape cu închidere rapidă, de exemplu, supapele de pornire/oprire.
- În cazul instalațiilor automate, oprirea și pornirea pompelor și acționarea supapelor sunt operații care trebuie programate astfel încât amplitudinea și frecvența variației de presiune să fie cât mai scăzute posibil.

### Protecția contra coroziunii

Limite recomandate pentru ionii de clor, Cl <sup>-</sup> la pH 7,5 <sup>1 2</sup>	
	Aliaj 316
la 25 °C / 77 °F	1000 ppm
la 65 °C / 149 °F	200 ppm
la 80 °C / 176 °F	100 ppm

<sup>1</sup> Halogenii, de ex. bromurile și fluorurile pot cauza și ele coroziunea.

<sup>2</sup> Nivelurile mai scăzute de ioni de clor pot cauza coroziunea, din cauza altor factori.

Toate componentele care intră în contact cu fluidele sunt fabricate din oțel inoxidabil pentru a preveni coroziunea. Nu expuneți schimbătorul de căldură la fluide care vor cauza coroziunea pieselor din oțel inoxidabil.

### Izolația

În cazul în care schimbătorul de căldură va funcționa la temperaturi foarte scăzute sau foarte reci, luați măsuri de protecție, cum ar fi izolarea, pentru a evita vătămările corporale. Asigurați-vă că respectați toate reglementările locale.

Ca accesorii sunt disponibile izolații de încălzire și răcire.

Rețineți că limitele de temperatură ale izolației și schimbătorul de căldură pot fi diferite.

## 5.3 Oprirea

**! NOTĂ**

Dacă în sistem sunt incluse câteva pompe, asigurați-vă că știți care trebuie oprită întâi.

- 1 Reduceti treptat debitul pentru a evita producerea unei lovituri de berbec.
- 2 Când supapa s-a închis, opriți pompa.
- 3 Repetați pașii 1–2 pentru celălalt mediu/ celelalte medii.
- 4 Dacă schimbătorul de căldură este oprit pentru o perioadă mai mare de timp, acesta trebuie golit.

Golirea trebuie efectuată și dacă procesul este oprit și temperatura ambiantă se situează sub punctul de îngheț al mediilor. În funcție de mediile procesate, spălați și uscați schimbătorul de căldură și racordurile sale.



## 6 Întreținerea

Curățarea poate îmbunătăți performanța schimbătorului de căldură. Intervalele de curățare depind de factori precum fluidele și temperaturile.

### 6.1 Indicații generale pentru întreținere

#### Materialul plăcii

Oțelul inoxidabil poate fi afectat și el de coroziune. Ionii de clor sunt periculoși.

Evitați soluțiile sărate de răcire care conțin săruri de clor de tipul NaCl și, cel mai nociv, CaCl<sup>2</sup>.

#### Clorul ca agent de inhibare a creșterii

##### ! NOTĂ

Clorul, folosit de obicei ca inhibitor al creșterii în sistemele de racire cu apă, reduce rezistența la coroziune a oțelului inoxidabil.

Clorul slăbește stratul pasiv al acestor oțeluri, făcându-le mai sensibile la coroziune. Acest lucru depinde de timpul de expunere și de concentrația de clor.

În toate cazurile în care clorinarea schimbătorului de căldură nu poate fi evitată, consultați un reprezentant Alfa Laval pentru consultanță.

### 6.2 Curățarea în locație

Echipamentul de curățare on-site (CIP) permite curățarea schimbătorului de căldură.



CIP este folosită pentru:

- Prin CIP efectuată cu regularitate, dizolvarea îmbăcsirii ajută la restabilirea performanței termice inițiale a unității.
- Efectul pasivant prin procedura CIP poate ajuta la menținerea rezistenței inițiale la coroziune a materialului plăcii.

Respectați instrucțiunile echipamentului CIP.

Consultați un reprezentant al Alfa Laval pentru consultanță corespunzătoare privind selectarea echipamentului CIP.

Pentru informații detaliate despre curățarea lichidelor și procedura specifică, consultați manualul de proceduri de curățare Alfa Laval.

Tipul de curățare:

- Curățarea AlfaCaus elimină depozitele organice. În timpul procesului este important ca valoarea pH-ului să fie controlată, iar valoarea recomandată a pH-ului să fie de 7,5 - 10. Valorile pH mai ridicate cresc riscul de oxidare a cuprului.
- AlfaNeutra pentru neutralizarea lichidelor de curățare înainte de golirea și spălarea unității cu apă potabilă.
- Curățarea cu AlfaPhos elimină depozitele anorganice, cum ar fi calcarul.

Clătiți bine cu apă proaspătă după curățare.

 **AVERTISMENT**

Utilizați echipament de protecție adecvat, cum ar fi cizme, mănuși și ochelari de protecție, când manipulați agenți de curățare.



 **AVERTISMENT**

Lichidele de curățare corozive pot cauza vătămarea gravă a pielii și ochilor



 **ATENȚIE**

Asigurați-vă că, după utilizarea lichidelor de curățare, reziduurile sunt manipulate în conformitate cu reglementările de mediu locale.

## 7 Depistarea defectiunilor

### 7.1 Probleme legate de căderea de presiune

În cazul în care căderea de presiune s-a accentuat.

Măsură	
1. Verificați dacă toate ventilele sunt deschise, inclusiv supapele unisens.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurați presiunea și debitul direct în fața gurii de admisie și după gura de evacuare a schimbătorului de căldură. În cazul mediilor vâscoase, folosiți un manometru cu membrană cu un diametru de cel puțin 30 mm.</li> <li>Dacă este posibil, măsurați sau estimați debitul. O galeata și un ceas cu secundar pot fi suficiente în cazul debitelor mici. Pentru debite mai mari, folosiți un debitmetru.</li> </ul>	
Corecție	
DA	-
NU	-

Măsură	
2. Comparați căderea de presiune monitorizată cu valoarea specificată pentru debit (vedeți datele tipărite). Este căderea de presiune mai mare decât valoarea specificată?	
Corecție	
DA	Verificați programul de temperatură, vedeți pasul 3.
NU	În cazul în care căderea de presiune corespunde specificațiilor, nu este nevoie să luați măsuri. Când căderea de presiune este mai mică decât valoarea specificată, capacitatea pompei este, probabil, prea mică sau observațiile pot fi eronate. Consultați manualul de utilizare al pompei.

Măsură	
3. Verificați citirile cu ajutorul termometrului. Corespund acestea valorilor specificate?	
Corecție	
DA	Suprafața de transfer termic este, probabil, suficient de curată, dar gura de admisie a schimbătorului de căldură poate fi înfundată cu unele obiecte. Verificați zona porturilor.
NU	Transferul căldurii scade evident sub specificații din cauza depunerilor de pe suprafața de transfer termic, fapt care mărește simultan căderea de presiune, deoarece canalul de trecere se îngustează. Dacă este disponibil un sistem de curățare în locație (CIP), urmați instrucțiunile și folosiți-l pentru eliminarea depunerilor.

## 7.2 Probleme legate de transferul termic

Capacitatea de transfer termic scade.

<b>Măsură</b>	
<p>1. Măsurăți temperaturile la orificiile de admisie și evacuare. Dacă este posibil, măsurați debitele ambilor agenți. La cel puțin unul dintre agenți, trebuie măsurate atât temperaturile, cât și debitul.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificați pentru a vedea dacă valoarea energiei termice transferate core-spunde specificațiilor.</li> <li>• Dacă precizia foarte bună este importantă, va fi necesar să folosiți termometre de laborator cu o acuratețe de 0,1 °C și cel mai bun echipament disponibil pentru măsurarea debitului. A scăzut capacitatea de transfer termic sub valorile specificate?</li> </ul>	
<b>Corecție</b>	
<b>DA</b>	Curățați suprafața de transfer termic. Utilizați sistemul de curățare la fața locului (CIP).
<b>NU</b>	-

## 8 Depozitare

Alfa Laval livrează schimbătorul de căldură pregătit pentru a fi pus în funcțiune, dacă nu s-a convenit altfel. Păstrați schimbătorul de căldură cu plăci în ambalaj până în momentul instalării.

În cazul în care aveți nelămuriri cu privire la depozitarea schimbătorului de căldură, contactați un reprezentant Alfa Laval.

În cazul perioadelor mai lungi de depozitare, păstrați schimbătorul de căldură într-un mediu de protecție, departe de substanțele corozive și praful care pot afecta performanțele acestuia.

Păstrați dopurile sau capacele din plastic pentru conexiuni la locul lor în timpul depozitării.