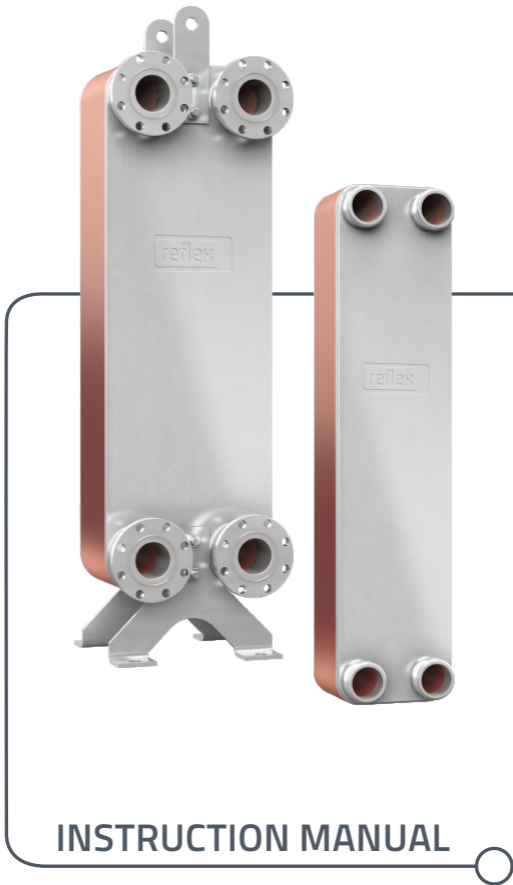




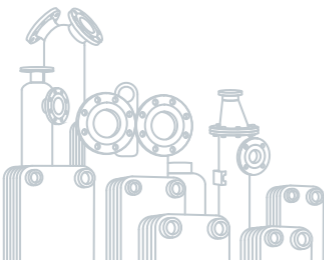
Thinking solutions.



**INSTRUCTION MANUAL**

**Brazed Plate Heat Exchangers**

DE	Montageanleitung ..... gelötete Plattenwärmetauscher	8
EN	Instruction manual ..... Braze Plate Heat Exchangers	23
FR	Manuel d'instruction ..... Échangeurs de chaleur à plaques brasées	38
PL	Instrukcja obsługi ..... Płytowe lutowane wymienniki ciepła	53
RU	Инструкции по эксплуатации ..... Паяные пластинчатые теплообменники	68
CZ	Návod k obsluze a montáži ..... Deskové pájené výměníky tepla	83
ES	Manual de instrucciones ..... Intercambiador de calor de placas soldadas	98
PT	Manual de Instruções ..... Trocador de calor a placas brasado	113
IT	Manuale di istruzioni..... Scambiatori di calore a piastre saldobrasate	128
NL	Gebruiksaanwijzing ..... Gesoldeerde platenwarmtewisselaars	143
SE	Instruktionsmanual..... Lödda plattvärmväxlare	158
NO	Bruksanvisning..... Loddete platevarmevekslere	172
DK	Brugsvejledning ..... Loddede pladevarmevekslere	186
FI	Käyttöohje ..... Levylämmönvaihtimet	200



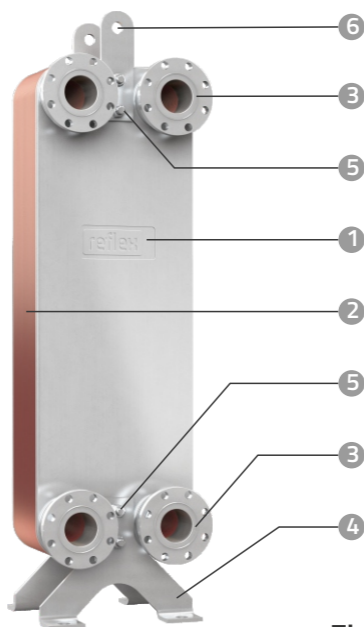


Fig. 1

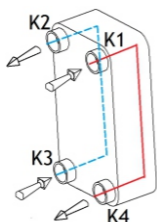


Fig. 2a

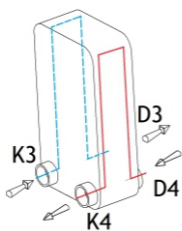


Fig. 2b

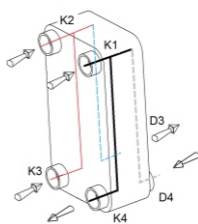


Fig. 2c



		Reflex Winkelmann GmbH <a href="http://www.reflex.de">www.reflex.de</a>	
Thinking solutions.			
2			
4	TYPE	RMB-31-100-P30	
5	CODE	8019400	
6	SERIAL	18L300023473-292-002	
7	YEAR BUILT	2018	
8	HTA	3,1	[m <sup>2</sup> ]
9	MASS	13,2	[kg]
10	EQUIPMENT CAT. II		
		SIDE 1	SIDE 2
11	12	MIN./MAX./TEST PRESSURE	0/30/43 [bar]
13	MIN./MAX. TEMP.	-195/230	-195/230 [°C]
14	VOLUME	2,3	2,3 [L]
15	FLUID GROUP	1	1
<b>BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL</b>			
 1433			

Fig. 3

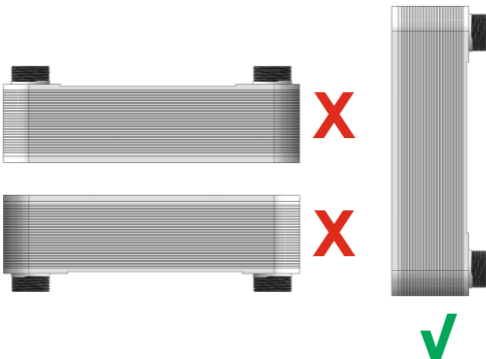
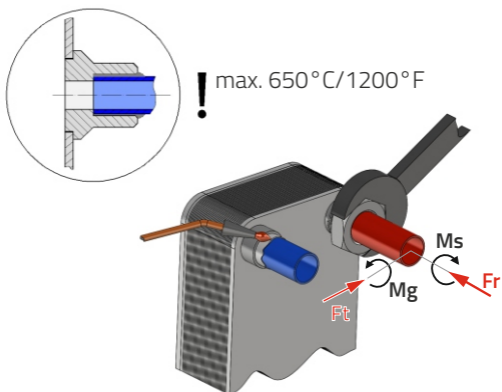


Fig. 4



Size	Ft		Fr		Ms		Mg	
	[kN]	[lb]	[kN]	[lb]	[Nm]	[lb·ft]	[Nm]	[lb·ft]
1/2"	3	675	3	675	55	40	20	15
3/4"	4	900	3	675	65	48	30	22
1"	5	1125	4	900	140	103	55	40
1 1/4"	7	1575	5	1125	160	118	65	48
1 1/2"	8	1800	7	1575	320	235	120	88
2"	10	2250	12	2700	600	441	250	184
2 1/2"	12	2700	14	3150	740	544	330	243
3"	14	3150	18	4050	900	662	500	368
4"	16	3600	20	4500	1000	735	900	662

Fig. 5

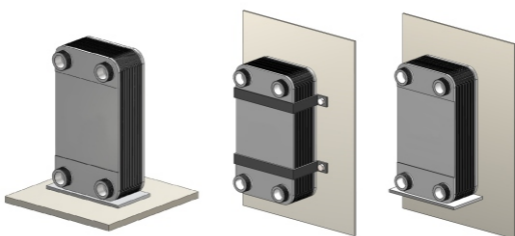


Fig. 6

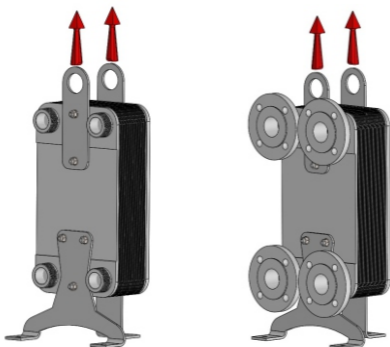
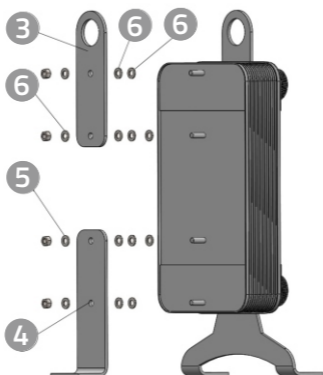
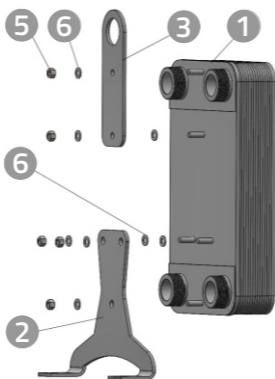


Fig. 7



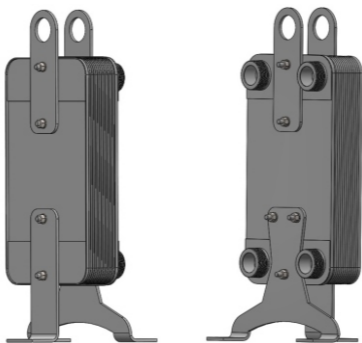


Fig. 8

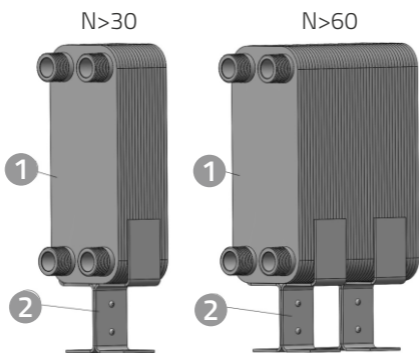


Fig. 9

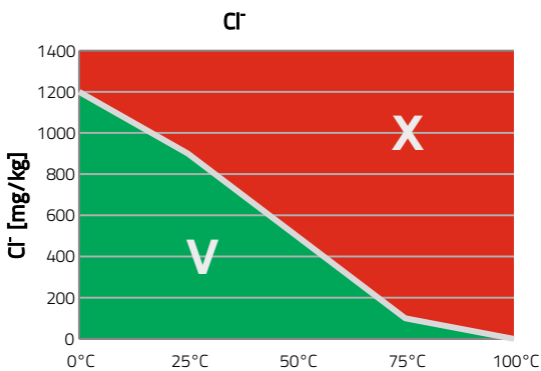


Fig. 10

**1. Beschreibung 9**

- 1.1. Definitionen..... 9
- 1.2. Bauteile.....10
- 1.3. Aufbau.....10
- 1.4. Typenschild.....11
- 1.5. Funktion.....11
- 1.6. Anwendung.....12

**2. Montage 12**

- 2.1. Anforderungen.....12
- 2.2. Information zur Installation..... 13
- 2.3. Installation der Wärmetauscher.....14
- 2.4. Anschließen.....14
- 2.5. Transport .....15

**3. Betrieb 15**

- 3.1. Inbetriebnahme..... 15
- 3.2. Anforderungen an Medienqualität..... 16
- 3.3. Anlage im Betrieb..... 17
- 3.4. Schutz vor Einfrieren..... 17
- 3.5. Schutz vor Verunreinigung..... 18
- 3.6. Schutz vor thermischer und/oder  
Druckbeschädigung.....18
- 3.7. Abschalten.....19

**4. Wartung 19**

- 4.1. Hinweise.....19
- 4.2. Reinigung..... 19

**5. Störungen 20**

- 5.1. Druckabfall.....20
- 5.2. Problem mit Wärmeaustausch.....21

**6. Zubehör 21**

- 6.1. Halterung.....21
- 6.2. Wärmedämmung.....22

**7. Verpackung, Aufbewahrung und Transport 22**

## Beschreibung

### 1.1. Definitionen

#### Gelöteter Plattenwärmetauscher

Der Wärmetauscher besteht aus einer bestimmten Zahl von geprägten Heizplatten, die miteinander verlötet werden. Die Plattenkonstruktion wird von verstärkten Schutzplatten ummantelt.

#### Heizplatte

Die Platten bestehen aus Edelstahl und sind speziell geprägt.

#### Schutzplatte

Bestehend aus einer Edelstahlplatte, die das Heizplattenpaket schützt. Diese ist mit Öffnungen zur Montage von Ein- und Ausgangsstutzen versehen.

#### Heizplattenpaket

Die Heizplatten, sind so miteinander verbunden, dass die profilierten Platten Innenkanäle bilden, durch die das Medium strömt.

#### Wärmeaustauschfläche

Die Fläche der Heizplatte, die mit beiden Betriebsmedien im Wärmetauscher in Berührung kommt.

#### Gesamte Wärmeaustauschfläche

Die Gesamtfläche der Heizplatten, die mit beiden Betriebsmedien im Wärmetauscher in Berührung kommt.

#### Druckstoß

Der Druckstoß ist eine rasche Druckänderung, die durch eine heftige Änderung der Strömungsgeschwindigkeit im System entsteht. Das kann passieren, wenn eine Vorrichtung, die die Strömung regelt, zu schnell geschlossen oder geöffnet wird. Diese Erscheinung kann den Wärmetauscher beschädigen.

### 1.2. Bauteile, **Abb.1:**

- ① Schutzplatte
- ② Heizplattenpaket
- ③ Anschlüsse
- ④ Standfüße
- ⑤ Fixpunkte für Halterung
- ⑥ Transportgriff

### 1.3. Aufbau

Gelötete Plattenwärmetauscher sind Gegenstromapparate, **Abb.2:**

2a - einströmiger Wärmetauscher  
mit 4 Anschlüssen

2b - mehrströmiger Wärmetauscher  
mit 4 Anschlüssen

2c - mehrströmiger Wärmetauscher  
mit 6 Anschlüssen

Die Wärmeaustauschfläche bilden geprägte Platten aus Edelstahl, die in einem speziellen Lötverfahren miteinander verbunden werden. Die verlöteten Prägungen der Heizplatten, bilden Kanäle. Die Form der Plattenprägung in den Heizplatten ermöglicht den Medienstrom durch die Kanäle. Durch diese Konstruktion ist der Wärmetauscher druckbeständig. In den Schutzplatten befinden sich die Anschlüsse, die die Betriebsmedien zuführen und ableiten.

**Die Konstruktion  
des Plattenwärmetauschers  
ist nicht zerlegbar!**



#### 1.4. Typenschild, **Abb.3:**

- ① Hersteller
- ② Firmenlogo
- ④ Kennzeichnung des Wärmetauschers
- ⑤ Code der Anlage
- ⑥ Artikel Nummer
- ⑦ Baujahr
- ⑧ Wärmeaustauschfläche
- ⑨ Gewicht
- ⑩ Kategorie der Anlage gem. 2014/68/EU
- ⑪ Min./Max. Druck
- ⑫ Prüfdruck
- ⑬ Min./Max. Betriebstemperatur
- ⑭ Volumen
- ⑮ Gruppe des Betriebsmediums  
gem. 2014/68/EU
  - Gruppe 1 - gefährlich
  - Gruppe 2 - sicher

\* Typenschild mit Beispielparametern

#### 1.5. Funktion

Gelötete Plattenwärmetauscher bestehen aus einem Paket von geprägten Platten aus hochwertigem Edelstahl. Die Betriebsmedien werden durch Stutzen zugeführt und in den Kanälen zwischen den Heizplatten verteilt, durch die der Wärmeaustausch erfolgt.

## 1.6. Anwendung

Gelötete Wärmetauscher werden in Zentralheizungsanlagen mit Pumpen und in Anlagen zur Aufbereitung von warmem Brauchwasser verwendet. Die Wärmetauscher finden auch Anwendung in Belüftungs-, Technischen- und Klimaanlage, in denen die Betriebsmedien Wasser, Luft und andere Flüssigkeiten oder Gase sind. Wärmetauscher für Kühl- und Kältelanlagen werden z.B. in Kühlinstallationen für Wärmepumpen bzw. Kaltwassersatz eingesetzt.

## Montage

### 2.1. Anforderungen

Die Produktangaben der verwendeten Kühlmittel, z.B. HFC, HCFC zwingend beachten. Die Verwendung von gefährlichen Flüssigkeiten muss in Übereinstimmung mit Sicherheitsvorschriften und Handhabung von entsprechenden Flüssigkeiten sein.

Die Wärmetauscher sollen so montiert werden, dass ihre Bedienung und Überwachung und Wartung problemlos erfolgen kann und die

**Der Wärmetauscher muss so montiert und betrieben werden, dass die Sicherheit des Personals jederzeit gewährleistet ist.**



Übertragung von Vibrationen und Spannungen auf die Installation und Anschlüsse des Wärmetauschers ausgeschlossen ist. Das empfohlene Montageverfahren der Wärmetauscher zeigt **Abb. 4**. Beim Anziehen der Verschraubung darf das maximale Drehmoment für den Stutzen nicht überschritten werden, **Abb. 5**. Die Wärmetauscher mit der Plattenanzahl (N) über 30 sollten mit einer Halterung montiert werden. Bei Plattenanzahlen (N) über 60 sollten zwei Halterungen montiert werden, **Abb. 9**.

## 2.2. Information zur Installation

Vor dem Anschluss des Wärmetauschers prüfen Sie, ob sich keine Verschmutzungen oder Fremdkörper in seinem Inneren befinden.

Die Installation sollte zur Absicherung mit einem (u.a. Ausdehnungsgefäß, Sicherheitsventil) gegen Druck- und Temperaturerhöhung über maximale Werte sowie Abfall unter minimale Werte, die auf dem Typenschild angegeben wurden, betrieben werden.

Zum Erzielen der optimalen Leistungsfähigkeit wird der Wärmetauscher so angeschlossen, dass die Medien in gegenseitigen Richtungen strömen. (Gegenstromprinzip).

**Sicherheitsventile müssen nach den Vorschriften von Druckbehältern montiert werden!**



### 2.3. Installation der Wärmetauscher

Bei einer Anwendung, wo es zu einem Phasenwechsel der Medien kommt, muss der Wärmetauscher vertikal, stehend, montiert werden.

Das Einfrieren der Betriebsmedien im Wärmetauscher muss ausgeschlossen werden!



Bei der Montage von Wärmetauschern muss ein Thermostat als Schutz vor Einfrieren und als Vorrichtung zur Durchflussüberwachung verwendet werden, um den kontinuierlichen Durchfluss der Medien vor und nach dem Einschalten des Kompressors zu gewährleisten.

Überwachen Sie den technischen Zustand der Pumpe zur Vermeidung von Störung.

### 2.4. Anschließen

Bei Installationsarbeiten achten Sie auf die Brandgefahr, z.B. beachten Sie den entsprechenden Abstand zu leicht entzündlichen Stoffen.

Beim Schweißen / Lötten von Anschlüssen sichern Sie den Wärmetauscher gegen Überhitzung und die Anschlüsse mithilfe einer Wärme absorbierenden Komponente, z.B. einer mit Wasser befeuchtete Baumwollschnur.

Bei Kälteanlagen löten Sie mit Silberlot (min. 35% Silber), wobei eine Temperatur von 650°C nicht überschritten werden darf, **Abb. 5**.

Wenn der Wärmetauscher mit Anschlüssen zum Verschweißen ausgestattet ist, sollte zur Installation des Wärmetauschers das TIG oder MIG-Verfahren, zur Reduzierung der zugeführten Wärmemenge, verwendet werden.

## 2.5. Transport

Wenn der Wärmetauscher mit Transportgriffen ausgestattet ist, ist das Anheben nur damit zulässig. Heben Sie den Wärmetauscher nicht an den Anschlüssen an, **Abb. 7**. Nach dem Abschluss der Montagearbeiten demontieren Sie die Transportgriffe!



## Betrieb

### 3.1. Inbetriebnahme

Um die richtige Inbetriebnahme der Wärmetauscher zu gewährleisten, müssen folgende Regeln eingehalten werden:

1. Bei Systemen mit mehreren Pumpen muss die richtige Reihenfolge der Inbetriebnahme festgelegt werden.
2. Bei der Inbetriebnahme der Installation muss zuerst der Kreislauf des kalten Mediums in Betrieb genommen werden. Die Temperaturerhöhung darf  $10^{\circ}\text{C}/\text{Min.}$  und die Druckerhöhung  $3\text{ Bar}/\text{Min.}$  nicht überschreiten, um einen Druckstoß zu vermeiden. Die maximale Temperaturdifferenz der Betriebsmedien darf  $150^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten.

3. Prüfen Sie ob das Ventil zwischen Pumpe und Modul, das die Durchflussmenge im System steuert, geschlossen ist.
4. Am Ausgangsstutzen ist das Ventil eingebaut. Prüfen Sie, ob es vollständig geöffnet ist.
5. Öffnen Sie den Entlüfter und betätigen Sie langsam die Pumpe.
6. Öffnen Sie langsam das Ventil.
7. Nach vollständigem Ablassen der Luft schließen Sieden Entlüfter.
8. Wiederholen Sie Schritte 3-7 für das zweite Medium.

### 3.2. Anforderungen an die Wasserqualität

Verwenden Sie im Wärmetauscher kein Medium, das die Korrosion des Stahls (AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] oder der Lötmaterialien verursacht.



Wasser pH-Wert (bei 25 °C)		7-10 (6-9 Luna und Nickel-Lot)
elektrische Leitfähigkeit		10-500µS/cm
freies Ammoniak	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
Eisen	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
Mangan	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
Chlor	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
Wasserhärte		6-15 °dH
freies Chlor	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
Bicarbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
Sulfite	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
Sulfide	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
Nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
aggressive Kohlensäure	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Anlage im Betrieb

Um den richtigen Betrieb der Wärmetauscher zu gewährleisten, müssen folgende Regeln eingehalten werden:

1. Der zulässige Druck und die max. Temperatur dürfen nicht überschritten werden.
2. Vermeiden Sie heftige Temperatur- und Druckschwankungen der Medien! Die maximale Temperaturdifferenz der Medien darf 150°C nicht überschreiten.
3. Vermeiden Sie Verschmutzungen der Wärmetauscher.
4. Reinigen Sie die Wärmetauscher termingerecht nach den unten stehenden Vorgaben:
  - Wärmetauscher in Zentralheizungen, mindestens alle 18 Monate reinigen;
  - Wärmetauscher in Anlagen zur Aufbereitung des warmen Brauchwassers, mindestens alle 12 Monate;
  - Bei ungünstigen Betriebsbedingungen sollte die Reinigung häufiger durchgeführt werden.

### 3.4. Schutz vor Einfrieren

Man muss das Einfrieren von Betriebsmedien bei niedrigen Temperaturen vermeiden. Um die Beschädigung des Wärmetauschers durch Einfrieren zu vermeiden, muss das Betriebsmedium ein Mittel gegen Einfrieren enthalten.

Wärmetauscher, die bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ausgeschaltet sind, müssen von den Medien entleert und getrocknet werden.

### 3.5. Schutz vor Verunreinigung

Um den Wärmetauscher vor mechanischen Verunreinigungen zu schützen, montieren Sie im System einen Filter. Im Zweifelsfall, in Bezug auf die maximale Partikelgröße, die im Medium zugelassen ist, nehmen Sie Kontakt mit dem Hersteller auf.

### 3.6. Schutz vor thermischer und/oder Druckbeschädigung

Um den Wärmetauscher zu schützen, vermeiden Sie heftige Temperatur- und Druckschwankungen der Betriebsmedien. Daher prüfen Sie, ob der Wärmetauscher ohne Temperatur- und Druckschwankungen arbeitet wie folgt:

1. Montieren Sie den Temperaturfühler möglichst nahe am Mediumsaustritt des Wärmetauscher.
2. Passen Sie die Ventile und Regelvorrichtungen zur Temperatur-/Druckstabilisierung für den Wärmetauscher an.
3. Vermeiden Sie Druckstöße, z.B. verwenden Sie keine Schnellschluß- bzw. Schnellöffnungsventile.
4. Automatisierte Installationen programmieren Sie so, dass die Amplitude und Frequenz von Druckschwankungen möglichst gering sind.

Verwenden Sie im Wärmetauscher kein Medium, das sich bei Betriebstemperatur im Wärmetauschers entzünden kann!



### 3.7. Abschalten

Bei Systemen mit mehreren Pumpen soll die richtige Reihenfolge der Abschaltung festgelegt werden:

1. Reduzieren Sie langsam die Durchflussmenge des Mediums, um einen Druckstoß zu vermeiden.
2. Nach dem Schließen des Ventils schalten Sie die Pumpe aus..
3. Wiederholen Sie Schritte 1-2 für das zweite Medium.

## Wartung

### 4.1. Hinweise

1. Edelstahl ist für Korrosion infolge der Reaktion von Chloriden anfällig. In diesem Zusammenhang vermeiden Sie Stoffe, die Salze von NaCl und CaCl<sub>2</sub> beinhalten. Höchstgehalt von Chloriden im Wasser wurde auf **Abb. 10** dargestellt. Bei höheren Temperaturen darf der Grenzgehalt von Chloriden 50 ppm nicht überschreiten.
2. Verwenden Sie keine Chlorwasserstoffsäure.
3. Chlor verringert die Korrosionsbeständigkeit des Edelstahls.
4. Der Wärmetauscher muss gut ausgepült werden.

### 4.2. Reinigung

Die Reinigung wird durchgeführt, indem durch den Wärmetauscher mit Hilfe der Pumpenanlage eine Reinigungsflüssigkeit geleitet wird, mit einer 1,5x höheren Strömungsgeschwindigkeit als unter Betriebsbedingungen. Die Reinigungsflüssigkeit

muss an die Art von Ablagerungen im Wärmetauscher angepasst werden. Bei Verwendung des Wassers tritt meistens Kesselstein  $\text{CaCO}_3$  bzw. Eisen(III)-oxid  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  als Ablagerung auf. Bei Rückständen einer Ablagerung gleichzeitiger Beseitigung einer anderen kann Korrosion des Wärmetauschers.

Die Reinigungsanleitung der Wärmetauscher wird vom Hersteller zur Verfügung gestellt.



## Störungen

### 5.1. Druckabfall

1. Prüfen Sie ob Ventile inkl. Rückschlagventil geöffnet sind:
  - reduzieren Sie den Druck vor und hinter den Ventilen,
  - je nach Möglichkeit messen / beurteilen Sie die Durchflussmenge.
2. Wenn der beobachtete Druckabfall größer als der vorgesehene Durchfluss ist, prüfen Sie Punkt 3. Wenn der Druckabfall kleiner als der in der Spezifikation ist, kann dies mit der Auswahl einer nicht korrekten Pumpe verbunden sein.
3. Der Druckabfall kann durch Anhäufung von Rückständen auf der Wärmeaustauschfläche verursacht werden. Das lässt sich erkennen, wenn die Temperaturablesung von der richtigen abweicht.

## 5.2. Probleme mit Wärmeaustausch

Bei Problemen mit dem Wärmeaustausch messen Sie die Temperatur / Durchflussmenge am Ein- und Austritt jedes Mediums. Dann prüfen Sie die gemessenen Werte auf Menge der ausgetauschten Wärmeenergie nach den Spezifikationen. Wenn die Leistung des Wärmeaustauschs unter den angegebenen Werten liegt, reinigen Sie die Wärmeaustauschfläche.

## Zubehör

Zubehör wird standardgemäß nicht mit dem Wärmetauscher geliefert, dieses kann zusätzlich bestellt werden.



## 6.1. Halterung

Die Träger ermöglichen die Befestigung des Wärmetauschers am Boden oder Bauteilen der Installation. Sie werden nicht mit dem Wärmetauscher mitgeliefert, können jedoch zusätzlich bestellt werden.

Das Montageverfahren der Halterungen am Wärmetauscher wird in **Abb. 8** dargestellt:

- 1 Wärmetauscher
- 2 Vordere Stütze
- 3 Transportgriff
- 4 Hintere Stütze
- 5 Mutter M10
- 6 Unterlegscheibe M10

Das Montageverfahren der zweiten Halterung wird in **Abb. 9** dargestellt:

- 1 Wärmetauscher
- 2 Stütze

## 6.2. Wärmedämmung

Die Wärmedämmung der gelöteten Plattenwärmetauscher besteht aus zwei Teilen, die durch Halteklammern fixiert werden. Sie gewährleistet die Reduzierung von Wärmeverlusten und verursacht keine unnötige Beheizung des Raumes, in dem der Wärmetauscher installiert ist.

Die Kälte­dämmung von gelöteten Plattenwärmetauscher zur Kühlung ist aus einer selbstklebenden, sehr gut an die Fläche des Wärmetauschers anhaftenden Kautschukmatte. (RNI)

## Verpackung, Aufbewahrung und Transport

Die Wärmetauscher sollten an überdachten, gegen Witterungseinflüsse und korrodierende Mittel geschützten Plätzen aufbewahrt werden. Beim Transport und der Aufbewahrung müssen die Wärmetauscher gegen Beschädigung und Verunreinigung abgesichert werden.

Bei Fragen, die in dieser Anleitung nicht geklärt wurden, kontaktieren Sie bitte die technische Abteilung des Herstellers.



EG-Konformitätserklärung steht zum Download bereit auf [www.reflex.de](http://www.reflex.de)

<b>1. Description</b>	<b>24</b>
1.1. Definition.....	24
1.2. Main structural elements.....	25
1.3. Construction.....	25
1.4. Name plate.....	26
1.5. Operation.....	26
1.6. Application.....	27
<b>2. Mounting</b>	<b>27</b>
2.1. Requirements.....	27
2.2. Information on mounting.....	28
2.3. Mounting of refrigerant heat exchangers.....	29
2.4. Welding / brazing.....	29
2.5. Lifting.....	30
<b>3. Operation</b>	<b>30</b>
3.1. Start-up.....	30
3.2. Requirements of water quality.....	31
3.3. Equipment in operation.....	32
3.4. Protection against freezing.....	32
3.5. Protection against blocking.....	33
3.6. Protection against thermal or pressure damage.....	33
3.7. Turn-off.....	34
<b>4. Maintenance</b>	<b>34</b>
4.1. Guidelines.....	34
4.2. Cleaning.....	34
<b>5. Defects</b>	<b>35</b>
5.1. Pressure drop.....	35
5.2. Problems with heat transfer.....	36
<b>6. Accessories</b>	<b>36</b>
6.1. Mounting brackets.....	36
6.2. Thermal insulation.....	37
<b>7. Packaging, storage and transport</b>	<b>37</b>

## Description

### 1.1. Definition

#### Brazed plate heat exchanger

A unit consisting of a specific number of corrugated heating plates brazed together under high temperature and vacuum, closed by cover plates reinforcing the entire structure.

#### Heating plate

A plate made of stainless steel extruded in a corrugated pattern.

#### Cover plate

A corrugated or straight plate made of stainless steel closing a packet of heating plates, equipped with inlet and outlet connections.

#### Packet of heating plates

A group of heating plates connected together in such a way that the corrugations form inner canals through which media flow.

#### Heat transfer area

A heating plate surface in contact with both working fluids in a heat exchanger.

#### Total heat transfer area

A total surface of heating plates packet in contact with both working fluids in a heat exchanger.

#### Water hammer

A water hammer is a pressure surge as a result of a rapid change in flow speed through the system. It can appear when flow control equipment is suddenly opened or closed. Water hammer can damage the unit.

## 1.2. Main structural elements, Fig.1:

- ① cover plate
- ② packet of heating plates
- ③ connection
- ④ support
- ⑤ mounting pin
- ⑥ transport lug

## 1.3. Construction

Brazed plate heat exchangers are flow units, Fig.2:

2a - one-pass heat exchanger with 4 connections

2b - two-pass heat exchanger with 4 connections

2c - two-pass heat exchanger with 6 connections

Heat transfer area is formed by brazed corrugated plates made of stainless steel. The corrugations in the heating plates, joined at the contact points, form the channels. The shape of the corrugations and their contact points direct the flow of media through the proper channels. Due to this construction the heat exchanger is resistant to pressure of the operated medium. The connections for supply and discharge of working fluids are located in the cover plates.

The plate heat exchanger is a non-dismantling construction!



#### 1.4. Name plate, Fig.3:

- ① manufacturer
- ② manufacturer's logo
- ④ unit type
- ⑤ unit code
- ⑥ unit serial number
- ⑦ year of production
- ⑧ heat transfer area
- ⑨ mass
- ⑩ unit category acc. to 2014/68/EU
- ⑪ min./max. pressure
- ⑫ test pressure
- ⑬ min./max. temperature of heat exchanger operation
- ⑭ volume
- ⑮ group of working fluid acc. to 2014/68/EU
  - group 1 - dangerous
  - group 2 - safe

\* Nameplate with example parameters

#### 1.5. Operation

Brazed plate heat exchangers consist of a packet of the interconnected corrugated plates made of high quality stainless steel. The working fluids are supplied by the connections, and then distributed in the channels between the heating plates through which heat is transferred. The heat transfer area is made up by a set of plates.

## 1.6. Application

Brazed plate heat exchangers are used in the pumping systems for central heating and domestic hot water, supplied with thermal energy from the high-efficiency water heat generating plants. The heat exchangers can also be used in ventilation, technological and air-conditioning systems, in which the working fluid is water, air, and other fluids or gases as well. Heat exchangers for refrigeration systems are used e.g. in refrigeration installations of heat pumps or chilled water generators. Treated water should be used in closed systems and water treatment equipment – in open systems.

## Mounting

### 2.1. Requirements

The data of the product for the normal refrigerants, e.g. HFC, HCFC, are suitable for the refrigeration applications. The use of dangerous fluids must be compliant with the proper safety rules related to handling of specific fluids.

Heat exchangers should be mounted in a way allowing easy operation and control, preventing transfer of vibrations and stresses in

**The safety valves should be mounted in accordance with the regulations related to the pressure vessels!**



the installation onto the connections of the heat exchanger, **Fig.6**. The recommended mounting of heat exchangers is presented in **Fig. 4**. The maximum permitted torque cannot be exceeded while tightening the threaded connections, **Fig. 5**. Heat exchangers with the number of the plates (N) greater than 30 should be mounted with a support, the heat exchangers with the number of the plates (N) greater than 60 should be mounted with two supports, **Fig.9**.

## 2.2. Information on mounting

Prior to the connection of the heat exchanger to the installation check if all foreign objects are removed from the interior of the heat exchanger.

The installation must be equipped with the safety devices (among other things - diaphragm pressure expansion vessel, safety valve) protecting against the increase of pressures and temperatures over the maximum values and against the drop below the minimum values specified on the name plate.

In order to achieve the best thermal efficiency the heat exchanger should be connected in such a way that media flow in opposite directions (in the counter current).

The safety valves should be mounted in accordance with the regulations related to the pressure vessels!



### 2.3. Mounting of refrigerant heat exchangers

In the applications of the refrigerant heat exchangers and in the applications in which the medium phase transition takes place, the heat exchanger should be mounted vertically according to **Fig.4**.

Freezing of working media  
in the heat exchanger  
must be avoided!



During the mounting of the refrigerant heat exchangers an anti-freeze thermostat and flow control equipment should be used to ensure the constant fluid flow before and after the start-up of the compressor.

The technical condition of the pump should be controlled to avoid its breakdown.

### 2.4. Welding / brazing

During the mounting works take into consideration a fire risk, e.g. keep the distance from flammable substances in mind.

In case of welding / brazing the heat exchanger should be protected against overheating around the connections by heat absorbing components, e.g. a cotton string soaked with water.

The refrigeration system should be silver-brazed (min. 35% of silver); however, the temperature cannot exceed 650°C/1200°F, **Fig.5**.

In case of the heat exchanger equipped with the connections to be welded in, the TIG or MIG welding method should be used for the installation of the heat exchanger in order to minimise the amount of heat input.

## 2.5. Lifting

The heat exchanger with the transport lugs can be lifted using these lugs only! Do not lift the heat exchanger by the connections or mounting pins, **Fig.7**. When the heat exchanger is mounted the transport lugs should be removed!



## Operation

### 3.1. Start-up

The following rules should be observed in order to ensure the correct start-up of the heat exchangers:

1. In case of the system equipped with several pumps determine the correct sequence of their start-up.
2. At the start-up of the system the circulation of cold fluid should be started first. The temperature rise cannot exceed 10°C/min (50°F/min) and the pressure rise 3 bar/min (43,5PSI/min) to avoid water hammer. The maximum difference in temperature of the working fluids cannot exceed 150°C/302°F.

3. Check whether the valve between the pump and the flow rate control module is closed.
4. If the valve is mounted on the outlet connection piece check whether it is fully opened.
5. Open the vent and start the pump slowly.
6. Open the valve slowly.
7. Close the vent when air is completely removed.
8. Repeat the steps 3-7 for the other medium.

### 3.2. Requirements of water quality

Do not use the medium that causes corrosion in steel AISI 316L/304L (1.4404/1.4307) or brazing material in the heat exchanger.



water pH (at 25°C/77°F)		7-10 (6-9 for LUNA type & nickel braze)
electrical conductivity		10-500µS/cm
free ammonia	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
iron	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
manganese	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
chlorine	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulphate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
total hardness		6-15 °dH
free Chlorine	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
hydrogen sulfide	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
hydrogen carbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulphates	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulphide	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
free aggressive carbonic acid	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Equipment in operation

The following rules should be observed in order to ensure the correct operation of the heat exchangers:

1. Do not exceed permissible pressure and temperature.
2. Avoid abrupt changes in temperature and pressure of the working fluids. Maximum difference in temperature of the working fluids cannot exceed 150°C/302°F.
3. Avoid excessive fouling of the heat exchangers.
4. Clean heat exchangers periodically according to the below-mentioned recommendations:
  - heat exchangers operating in the central heating system every 18 months at least;
  - heat exchangers operating in the domestic hot water system every 12 months at least;
  - cleaning frequency should be increased in case of disadvantageous operation conditions.

### 3.4. Protection against freezing

Risk of freezing of the working media at the low temperatures should be taken into account. In order to avoid any damage to the heat exchanger caused by freezing, the operated medium must contain the anti-freeze agent under working conditions.

Heat exchangers that are turned off at the ambient temperature lower than the freezing point of the medium should be emptied and dried.

### 3.5. Protection against blocking

A mechanical filter should be mounted in the system to protect the heat exchanger against mechanical contaminations. In case of doubt concerning the maximum size of the particles permissible in the medium contact the manufacturer.

### 3.6. Protection against thermal or pressure damage

In order to protect the heat exchanger avoid the abrupt changes in temperature and pressure of the working agents. Therefore check whether the heat exchanger operates without the variations in pressure / temperature according to the principles:

1. Mount the temperature sensor as close as possible to the outlet of the medium from the heat exchanger.
2. Select the valves and control devices to stabilise the temperature / pressure for the heat exchanger.
3. Avoid water hammer, e.g. do not use quick-closing or quick-opening valves.
4. Automated systems should be programmed in such a way that the amplitude and frequency of the variations in pressure are as low as possible.

**Do not use the medium susceptible to ignition at the operating temperature of the heat exchanger!**



### 3.7. Turn-off

In case of the system equipped with several pumps determine the correct sequence of their stopping, then:

1. Reduce the flow rate of the medium slowly in order to avoid water hammer.
2. Turn off the pump when the valve is closed.
3. Repeat the steps 1-2 for the other medium.

## Maintenance

### 4.1. Guidelines

1. Stainless steel is susceptible to corrosion as a result of the reaction of chlorine ions. Therefore avoid the compounds containing chloride salts  $\text{NaCl}$  and  $\text{CaCl}_2$ . The maximum content of chloride ions in water is presented in **Fig.10**. In case of higher temperatures the maximum content of chloride ions should not exceed 50 ppm.
2. Do not use hydrochloric acid with the plates made of stainless steel.
3. Chlorine reduces resistance to corrosion in stainless steel.
4. Rinse the heat exchanger thoroughly.

### 4.2. Cleaning

Pass the stream of cleaning liquid at least 1,5-times greater than the stream during the operation through the heat exchanger by means of the pumping system. The cleaning liquid should be selected for the kind of deposits in the heat exchanger. When water is used the most popular deposit is lime scale  $\text{CaCO}_3$  or iron trioxide  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Leaving one of the deposits, while removing the other one at the same time, may cause corrosion in the heat exchanger.

The cleaning instruction of the heat exchanger can be obtained from the manufacturer.



## Defects

### 5.1. Pressure drop

1. Check whether the valves with the non-return valves are opened:
  - measure the pressure upstream and downstream of the valves,
  - measure / assess the flow rate, where possible.
2. If the observed pressure drop is greater than the one determined for the current flow, check point 3. If the pressure drop is less than the one determined in the specification, it can be connected with the improper selection of the pump.
3. The pressure drop can be caused by the deposits stored on the heat transfer surface. It is noticeable through the reading of the temperature diverging from the correct one.

## 5.2. Problems with heat transfer

If there are problems with heat transfer, measure the temperature / flow rate on the inlet and outlet of each medium. Then check the measured value with regard to the amount of the thermal energy transfer in accordance with the specifications. If the heat transfer efficiency drop below the specified values, clean the heat transfer surface.

## Accessories

The accessories are not delivered with the heat exchanger as standard, they can be ordered additionally.



### 6.1. Mounting brackets

The brackets affix the heat exchanger to the floor or structural elements of the system. They are not delivered with the heat exchanger as standard but can be ordered additionally.

**Fig.8** presents how to affix the brackets to the heat exchanger:

- ① heat exchanger
- ② front support
- ③ transport lug
- ④ rear support
- ⑤ nut M10
- ⑥ washer M10

**Fig.9** presents how to affix the other type of the brackets:

- ① heat exchanger
- ② support

## 6.2. Thermal insulation

The thermal insulation of the brazed plate heat exchangers consists of two parts connected by the latch clamps. It reduces the heat loss and does not cause unnecessary heating of the room where the heat exchanger is installed.

The cold insulation of the brazed plate refrigerant type heat exchangers is made of the adhesive rubber mat tightly attached to the surface of the heat exchanger.

## ● Packaging, storage and transport

Heat exchangers should be stored in a sheltered place, protected against climatic influences and corrosive agents. During transport and storage heat exchangers should be protected against damage and contamination.

For matters not covered by this instruction manual please contact the technical department of the manufacturer.



EC Declaration of Conformity is available download on [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Description</b>	<b>39</b>
1.1. Définitions.....	39
1.2. Principaux composants.....	40
1.3. Structure.....	40
1.4. Plaque signalétique.....	41
1.5. Fonctionnement.....	41
1.6. Utilisation.....	42
<b>2. Installation</b>	<b>42</b>
2.1. Conditions.....	42
2.2. Informations sur l'installation.....	43
2.3. Installation des échangeurs de chaleur.....	44
2.4. Raccordement.....	44
2.5. Levage.....	45
<b>3. Mise en service</b>	<b>45</b>
3.1. Démarrage.....	45
3.2. Exigences concernant la qualité de l'eau.....	46
3.3. Dispositif en fonctionnement.....	47
3.4. Protection contre le gel.....	47
3.5. Protection contre le blocage.....	48
3.6. Protection contre les dommages thermiques et/ou de pression.....	48
3.7. Arrêt.....	49
<b>4. Maintenance</b>	<b>49</b>
4.1. Consignes .....	49
4.2. Nettoyage.....	49
<b>5. Pannes</b>	<b>50</b>
5.1. Chute de pression.....	50
5.2. Problèmes avec l'échange de chaleur.....	51
<b>6. Accessoires</b>	<b>51</b>
6.1. Supports de montage.....	51
6.2. Isolation thermique.....	52
<b>7. Emballage, stockage et transport</b>	<b>52</b>

## Description

### 1.1. Définitions

#### Échangeur de chaleur à plaques brasées

Le dispositif est constitué d'un certain nombre de plaques embouties soudées à haute température et sous vide, fermées avec des plaques d'extrémité renforçant la structure entière.

#### Plaque intermédiaire

Plaque en acier inoxydable corruguée et emboutie

#### Plaque d'extrémité

Plaque emboutie ou simple, en acier inoxydable, fermant le faisceau de plaques chauffantes, avec des ouvertures pour le montage des tubulures d'entrée et de sortie.

#### Système de plaques chauffantes

Les plaques sont reliées entre elles de manière à ce que l'emboutissage forme des passages internes à travers lesquels circule le liquide.

#### Surface d'échange de chaleur

La surface de la plaque intermédiaire, en contact avec les deux fluides de travail dans l'échangeur de chaleur.

#### Surface totale d'échange de chaleur

La surface totale des plaques intermédiaires, en contact avec les deux fluides de travail dans l'échangeur de chaleur.

#### Coup de bélier

Le coup de bélier est un changement brusque de la pression à la suite de changements rapides de la vitesse d'écoulement du liquide à travers le système. Il peut se produire pendant l'ouverture ou la fermeture brusque des dispositifs de commande d'écoulement. Ce phénomène peut endommager le dispositif.

## 1.2. Principaux composants, Fig.1:

- ① plaque intermédiaires
- ② faisceau de plaques
- ③ connexion
- ④ support
- ⑤ goujon de montage
- ⑥ oreille de levage

## 1.3. Structure

Les échangeurs de chaleur à plaques brasées sont des dispositifs d'écoulement, Fig.2:

2a - échangeur à simple flux avec 4 connexions

2b - échangeur à double flux avec 4 connexions

2c - échangeur à double flux avec 6 connexions

La surface d'échange de chaleur est formée de plaques embouties en acier inoxydable reliées entre elles par un alliage de brasage. Les chevrons des plaques intermédiaires, relié aux points de contact, forment des canaux. La forme des chevrons des plaques et leur connexion permettent de diriger le flux des fluides à travers les canaux respectifs. Avec cette structure, l'échangeur de chaleur est résistant à la pression du fluide exploité. Les plaques d'extrémité sont équipées de connexions d'entrée et de sortie des fluides circulant dans l'échangeur.

L'échangeur de chaleur à plaques brasées est une structure non démontable!



#### 1.4. Plaque signalétique, Fig.3:

- ① fabricant
- ② logo du fabricant
- ④ désignation de l'échangeur
- ⑤ code du dispositif
- ⑥ numéro de série du dispositif
- ⑦ année de fabrication
- ⑧ surface d'échange de chaleur
- ⑨ poids
- ⑩ catégorie du dispositif selon 2014/68/UE
- ⑪ pression min./max.
- ⑫ pression d'essai
- ⑬ température de fonctionnement min./max. de l'échangeur
- ⑭ capacité
- ⑮ groupe du fluide de travail selon 2014/68/UE
  - groupe 1 - dangereux
  - groupe 2 – non dangereux

\* Plaque avec des paramètres pour un exemple

#### 1.5. Fonctionnement

Les échangeurs de chaleur à plaques brasées se composent d'un ensemble de plaques embouties interconnectées en acier inoxydable de haute qualité. Les fluides circulants sont alimentés par des tubulures, puis distribués dans les canaux entre les plaques à travers lesquels un échange de chaleur a lieu. La surface d'échange de chaleur est un ensemble de plaques.

## 1.6. Utilisation

Les échangeurs de chaleur à plaques brasées sont utilisés dans les systèmes de pompage de chauffage central et de l'eau chaude sanitaire, alimentés par l'énergie thermique à partir des systèmes de chauffage d'eau à haute pression. Les échangeurs peuvent également être appliqués dans des systèmes: de ventilation, technologique, de conditionnement d'air, dans lesquels le fluide peut être de l'eau, de l'air, ou d'autres liquides et gaz. Les échangeurs pour des systèmes de réfrigération sont utilisés par exemple dans les systèmes de réfrigération de pompes à chaleur ou les refroidisseurs d'eau glacée. Dans les systèmes fermés, de l'eau traitée, et dans les systèmes ouverts des installations de traitement doivent être utilisés.

## Installation

### 2.1. Conditions

Les détails du produit qui concernent les fluides frigorigènes standards tels que HFC, HCFC sont adaptés aux applications de réfrigération. L'utilisation de liquides dangereux doit être conforme aux règles de sécurité pertinentes pour la manipulation de liquides donnés.

**L'échangeur de chaleur  
doit être installé et utilisé  
de manière à assurer  
la sécurité du personnel!**



Les échangeurs doivent être installés d'une manière qui permet une facilité d'utilisation et de contrôle, afin d'éviter la transmission des vibrations et contraintes se produisant dans le système sur les connexions de l'échangeur, **Fig.6**. L'installation recommandée d'échangeurs de chaleur est représentée sur la **Fig.4**. Lors du serrage de l'assemblage par vis, le couple maximal admissible ne doit pas être dépassé, **Fig.5**. Les échangeurs ayant un nombre de plaques (N) supérieur à 30 doivent être installés sur un support, et pour le nombre de plaques (N) supérieur à 60 doivent être installés avec deux supports, **Fig.9**.

## 2.2. Informations sur l'installation

Avant de raccorder l'échangeur de chaleur à l'installation, vérifier qu'aucun corps étranger ne se trouve dans les circuits de l'échangeur de chaleur.

L'installation doit prévoir la protection de l'échangeur de chaleur (vase d'expansion à membrane, soupape de sécurité) contre l'augmentation des pressions et des températures au-delà de la valeur maximale et la diminution au-dessous de la valeur minimale.

Pour des performances optimales, l'échangeur de chaleur doit être raccordé de manière à ce que les fluides circulent dans des sens opposés (à contre-courant).

**Les soupapes de sécurité doivent être installées conformément à la réglementation sur les récipients sous pression!**



### 2.3. L'installation d'échangeurs de refroidissement

Dans les applications d'échangeurs de refroidissement et dans les applications où la transition de phase du fluide se produit, l'échangeur de chaleur doit être monté verticalement comme représenté sur la **Fig.4**.

**Ne pas laisser les fluides geler dans l'échangeur de chaleur!**



Lors de l'installation des échangeurs de refroidissement, utiliser le thermostat en tant que protection antigel et un dispositif de contrôle d'écoulement pour fournir un écoulement constant du liquide avant et après le démarrage du compresseur.

Surveiller l'état de la pompe afin d'éviter sa défaillance.

### 2.4. Raccordement

Pendant les travaux d'installation, il convient de prendre en compte le risque d'incendie comme la distance de substances inflammables.

Lors du soudage/brasage des joints, l'échangeur de chaleur doit être protégé contre la surchauffe autour des joints en utilisant un composant d'absorption de chaleur comme un fil de coton trempé dans l'eau.

Le système de refroidissement doit être soudé avec une brasure argent (min. 35% d'argent),

la température ne devant pas dépasser 650°C, **Fig.5.**

Si l'échangeur de chaleur est équipé de raccords à souder, utiliser la méthode TIG ou MIG afin de minimiser l'apport de chaleur.

## 2.5. Levage

Le levage d'un échangeur équipé d'oreille de levage est autorisé seulement en utilisant ces oreilles!

Ne pas soulever l'échangeur en utilisant les connexions ou les goujons de montage, **Fig.7.** Après le montage de l'échangeur de chaleur, les oreilles de levage doivent être enlevées!



## Mise en service

### 3.1. Démarrage

Afin d'assurer le bon démarrage des échangeurs, respecter les règles suivantes:

1. Dans le cas d'un système avec plusieurs pompes, déterminer l'ordre de démarrage correct.
2. Lors du démarrage de l'installation, dans un premier temps exécuter le circuit de fluide froid. L'augmentation de température ne doit pas dépasser 10°C/min, tandis que l'augmentation de pression 3 bar/min, pour éviter le coup de bélier. La différence de température maximale des fluides de travail ne doit pas dépasser 150°C.

3. S'assurer que la soupape entre la pompe et le module de commande d'écoulement dans le système est fermée.
4. Si la soupape est installée sur la tubulure d'entrée, vérifier si elle est complètement ouverte.
5. Ouvrir l'évent et démarrer lentement la pompe.
6. Ouvrir lentement la soupape.
7. Une fois l'air éliminé, fermer l'évent.
8. Répéter les étapes 3-7 pour le deuxième fluide

### 3.2. Exigences en matière de qualité de l'eau

Ne pas utiliser de fluide corrosif avec l' AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] ou de matériaux de brasage.



pH de l'eau (à 25°C)		7-10 (6-9 Luna et la soudure de nickel)
conductivité électrique		10-500µS/cm
ammoniac libre	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
fer	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
manganèse	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
chlore	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
dureté de l'eau		6-15 °dH
chlore libre	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
sulfure d'hydrogène	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bicarbonates	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfite	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfure	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
l'acide carbonique agressif	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Dispositif en fonctionnement

Afin d'assurer le bon fonctionnement des échangeurs, respecter les règles suivantes:

1. Ne pas dépasser la pression et la température admissibles.
2. Ne pas permettre de brusques changements de température et de pression des fluides. La différence de température maximale des fluides de travail ne doit pas dépasser 150°C.
3. Éviter le risque de pollution excessive.
4. Nettoyer régulièrement les échangeurs selon les consignes suivantes:
  - échangeurs fonctionnant dans un système de chauffage central, au moins tous les 18 mois;
  - échangeurs fonctionnant dans l'installation d'eau chaude sanitaire, au moins tous les 12 mois;
  - la fréquence de nettoyage doit être augmentée en cas de conditions de fonctionnement défavorables.

### 3.4. Protection contre le gel

Prendre en compte le risque de gel des fluides fonctionnant à basse température. Pour éviter d'endommager l'échangeur de chaleur à cause du gel, le fluide utilisé doit avoir un anti-gel dans les conditions d'exploitation du fonctionnement.

Les échangeurs de chaleur, qui sont éteints lorsque la température ambiante est inférieure au point de congélation, doivent être vidés et séchés.

### 3.5. Protection contre le blocage

Afin de protéger l'échangeur de chaleur contre les impuretés mécaniques, un filtre mécanique doit être installé dans le système. En cas de doute sur la taille des particules maximale autorisée dans les fluides, contacter le fabricant.

### 3.6. Protection contre les dommages thermiques et/ou de pression

Afin de protéger l'échangeur de chaleur, éviter les changements brusques de température et de pression des fluides de travail. Pour cette raison, vérifier si l'échangeur de chaleur fonctionne sans perte de pression/température en conformité avec les règles:

1. Installer un capteur de température le plus proche de la sortie du fluide de l'échangeur de chaleur.
2. Choisir les soupapes et l'équipement de contrôle afin de stabiliser la température/pression de l'échangeur.
3. Éviter les coups de bélier, par exemple ne pas utiliser des soupapes à ouverture ou à fermeture rapide.
4. Les systèmes automatisés doivent être programmés de telle sorte que l'amplitude et la fréquence des fluctuations de pression soient aussi faibles que possible.

**Ne pas utiliser de fluide susceptible de s'enflammer à la température de fonctionnement de l'échangeur!**



### 3.7. Arrêt

Dans le cas d'un système avec plusieurs pompes, déterminer l'ordre correct de leur arrêt, puis:

1. Réduire lentement le débit de circulation du fluide afin d'éviter les coups de bélier.
2. Après la fermeture de la soupape, éteindre la pompe.
3. Répétez les étapes 1-2 pour un deuxième fluide.

## Maintenance

### 4.1. Consignes

1. L'acier inoxydable est sensible à la corrosion due à la réaction des ions de chlore. A cet égard, il convient d'éviter des composés contenant des sels de chlorure  $\text{NaCl}$  et  $\text{CaCl}_2$ . La teneur maximale en ions chlorures dans l'eau est présentée dans la **Fig. 10**. Dans le cas de températures plus élevées, la teneur limite en ions chlorure ne doit pas dépasser 50 ppm.
2. Ne pas utiliser d'acide chlorhydrique avec des plaques en acier inoxydable.
3. Le chlore réduit la résistance à la corrosion de l'acier inoxydable.
4. L'échangeur doit être bien rincé.

### 4.2. Nettoyage

Le nettoyage doit être effectué par circulation dans l'échangeur, à l'aide d'un système de pompe. Le débit du fluide de nettoyage doit être au moins 1,5 fois supérieur à celui se produisant pendant le fonctionnement. Le fluide de nettoyage doit être

choisi en fonction du type de dépôts se produisant dans l'échangeur de chaleur. Dans le cas de l'utilisation de l'eau, le dépôt le plus fréquent est le carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  trioxyde de fer  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Laisser un des dépôts tout en retirant le second pourrait provoquer la corrosion de l'échangeur de chaleur.

Le manuel de nettoyage des échangeurs de chaleur est disponible auprès du fabricant.



## Pannes

### 5.1. Chute de pression

1. Vérifier que les soupapes avec clapets anti-retour sont ouvertes:
  - mesurer la pression devant et derrière les soupapes,
  - si possible, mesurer/évaluer le débit d'écoulement.
2. Si la chute de pression observée est supérieure à celle spécifiée pour l'écoulement actuel, vérifier le paragraphe 3. Si la chute de pression est inférieure à celle précisée dans les spécifications, cela peut être associé à un mauvais choix de la pompe.
3. La chute de pression peut être causée par l'accumulation de dépôts sur la surface des plaques. Ceci peut être constaté par une température relevée qui diffère de la température théorique.

## 5.2. Problèmes avec l'échange de chaleur

En cas des problèmes liés à l'échange de chaleur, mesurer la température/le débit d'écoulement à l'entrée et à la sortie de chaque fluide. Ensuite, les valeurs mesurées doivent être vérifiées pour la quantité de l'échange de chaleur conformément aux spécifications. Si la performance de transfert de chaleur se situe en dessous des valeurs spécifiées, nettoyer la surface d'échange des plaques.

## Accessoires

Les accessoires ne sont pas fournis en standard avec l'échangeur de chaleur, ils peuvent être commandés séparément.



### 6.1. Supports de montage

Les supports permettent de fixer l'échangeur de chaleur ou des éléments de structure de l'installation au sol. Ils ne sont pas fournis en standard mais peuvent être commandés séparément.

La méthode de montage des supports aux échangeurs est indiquée sur la **Fig.8**:

- ① échangeur de chaleur
- ② support avant
- ③ oreille de levage
- ④ support arrière
- ⑤ écrou M10
- ⑥ rondelle M10

La méthode de montage des supports du second type est indiquée sur la **Fig.9**:

- ① échangeur de chaleur
- ② support

## 6.2. Isolation thermique

L'isolation thermique des échangeurs de chaleur à plaques brasées se compose de deux parties reliées entre elles au moyen de pinces de serrage. Cette méthode réduit les pertes de chaleur et ne provoque pas le chauffage inutile de la pièce dans laquelle l'échangeur de chaleur est installé.

L'isolation frigorifique des échangeurs de chaleurs à plaques brasées est faite à partir de tapis en caoutchouc auto-adhésif adhérent parfaitement à la surface de l'échangeur de chaleur.

## ● Emballage, stockage et transport

Les échangeurs doivent être stockés dans un endroit abrité, protégé contre les intempéries et les agents corrosifs. Pendant le transport et le stockage, les échangeurs devront être protégés contre les dommages et la contamination.

Pour toute autre question,  
contactez s'il vous plaît  
le service technique  
du fabricant du dispositif.



Déclaration de conformité c'est disponible en téléchargement sur [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Opis</b>	<b>54</b>
1.1. Definicje.....	54
1.2. Główne elementy konstrukcyjne.....	55
1.3. Budowa.....	55
1.4. Tabliczka znamionowa.....	56
1.5. Działanie.....	56
1.6. Zastosowanie.....	57
<b>2. Montaż</b>	<b>57</b>
2.1. Wymagania.....	57
2.2. Informacje o instalacji.....	58
2.3. Instalacja wymienników chłodniczych.....	59
2.4. Spajanie .....	59
2.5. Podnoszenie.....	60
<b>3. Eksploatacja</b>	<b>60</b>
3.1. Rozruch.....	60
3.2. Wymagania jakości wody.....	61
3.3. Urządzenie w trakcie pracy.....	62
3.4. Zabezpieczenie na wypadek zamarzania.....	62
3.5. Zabezpieczenie na wypadek zablokowania.....	63
3.6. Zabezpieczenie na wypadek uszkodze- nia termicznego i/lub ciśnieniowego.....	63
3.7. Wyłączanie.....	64
<b>4. Konserwacja</b>	<b>64</b>
4.1. Wytyczne .....	64
4.2. Czyszczenie.....	64
<b>5. Usterki</b>	<b>65</b>
5.1. Spadek ciśnienia.....	65
5.2. Problem z wymianą ciepła.....	66
<b>6. Akcesoria</b>	<b>66</b>
6.1. Wsporniki mocujące.....	66
6.2. Izolacja cieplna.....	67
<b>7. Pakowanie, przechowywanie i transport</b>	<b>67</b>

## Opis

### 1.1. Definicje

#### Lutowany płytowy wymiennik ciepła

Urządzenie składające się z określonej liczby karbowanych płyt grzewczych połączonych ze sobą za pomocą lutu w wysokiej temperaturze i próżni, zamkniętych płytami osłonowymi wzmacniającymi całą konstrukcję.

#### Płyta grzewcza

Płyta wykonana ze stali nierdzewnej wytłoczona w karbowany wzór.

#### Płyta osłonowa

Płyta tłoczona lub prosta wykonana ze stali nierdzewnej zamykająca pakiet płyt grzewczych, wyposażona w otwory służące do montażu króćców wlotowych i wylotowych.

#### Pakiet płyt grzewczych

Zespół płyt grzewczych połączonych ze sobą w taki sposób, że wytłoczenia tworzą kanały wewnętrzne, przez które przepływa medium.

#### Powierzchnia wymiany ciepła

Powierzchnia płyty grzewczej, mająca kontakt z obydwoma płynami roboczymi w wymienniku.

#### Całkowita powierzchnia wymiany ciepła

Łączna powierzchnia płyty grzewczej, mająca kontakt z obydwoma płynami roboczymi w wymienniku.

#### Uderzenie hydrauliczne

Uderzenie hydrauliczne jest nagłą zmianą ciśnienia w wyniku gwałtownej zmiany prędkości przepływu cieczy przez układ. Może pojawić się podczas nagłego otwarcia lub zamknięcia urządzeń regulujących przepływ. Zjawisko to może powodować uszkodzenie urządzenia.

## 1.2. Główne elementy konstrukcyjne, Fig.1:

- 1 płyta osłonowa
- 2 pakiet płyt grzewczych
- 3 przyłącze
- 4 podpora
- 5 szpilka montażowa
- 6 uchwyt transportowy

## 1.3. Budowa

Płytowe lutowane wymienniki ciepła są urządzeniami przepływowymi, Fig.2:

2a - wymiennik jednaprzepływowy z 4 króćcami

2b - wymiennik dwuprzepływowy z 4 króćcami

2c - wymiennik dwuprzepływowy z 6 króćcami

Powierzchnię wymiany ciepła tworzą karbowane płyty ze stali nierdzewnej połączone ze sobą za pomocą twardego lutu. Przetłoczenia w płytach grzewczych, połączone w miejscach styku, tworzą kanały. Ukształtowanie przetłoczeń płyt grzewczych oraz ich połączenie pozwala ukierunkować przepływ mediów przez odpowiednie kanały. Dzięki tej konstrukcji wymiennik jest odporny na ciśnienie obsługiwane medium. W płytach osłonowych umiejscowione są króćce doprowadzające i odprowadzające płyny robocze.

**Płytowy wymiennik ciepła jest konstrukcją nierozbieralną!**



#### 1.4. Tabliczka znamionowa, Fig.3:

- ① producent
- ② logo producenta
- ④ oznaczenie wymiennika
- ⑤ kod urządzenia
- ⑥ numer seryjny urządzenia
- ⑦ rok produkcji
- ⑧ powierzchnia wymiany ciepła
- ⑨ masa
- ⑩ kategoria urządzenia wg. 2014/68/UE
- ⑪ min./maks. ciśnienie
- ⑫ ciśnienie próbne
- ⑬ min./maks. temperatura pracy wymiennika
- ⑭ pojemność
- ⑮ grupa płynu roboczego wg. 2014/68/UE
  - grupa 1 - niebezpieczne
  - grupa 2 - bezpieczne

\* Tabliczka z przykładowymi parametrami

#### 1.5. Działanie

Płytkowe lutowane wymienniki ciepła składają się z pakietu połączonych ze sobą karbowanych płyt wykonanych z wysokiej jakości stali nierdzewnej. Płyny robocze doprowadzane są przez króćce, następnie rozprowadzane w kanałach pomiędzy płytami grzewczymi, poprzez które dochodzi do wymiany ciepła. Powierzchnię wymiany ciepła stanowi zestaw płyt.

## 1.6. Zastosowanie

Płytkowe lutowane wymienniki ciepła są stosowane w pompowych instalacjach centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej, zasilanych w energię cieplną z wysokoparametrowych wodnych systemów ciepłowniczych. Wymienniki mogą mieć również zastosowanie w instalacjach: wentylacyjnych, technologicznych, klimatyzacyjnych, w których płynem roboczym będzie woda, powietrze, a także inne ciecze lub gazy. Wymienniki dla układów chłodniczych są stosowane np. w instalacjach chłodniczych pomp ciepła lub wytwornicach wody lodowej. W układach zamkniętych należy zastosować wodę uzdatnioną, a w otwartych urządzenia uzdatniające wodę.

## Montaż

### 2.1. Wymagania

Dane produktu dotyczące normalnych czynników chłodniczych, np. HFC, HCFC są odpowiednie do zastosowań chłodniczych. Użycie niebezpiecznych płynów musi być zgodne z odpowiednimi zasadami bezpieczeństwa dotyczącymi obsługi danych płynów.

**Wymiennik ciepła należy zamontować i eksploatować w sposób zapewniający bezpieczeństwo personelowi!**



Wymienniki należy montować w sposób umożliwiający łatwość obsługi i nadzoru, uniemożliwiający przenoszenie drgań i naprężeń występujących w instalacji na króćce wymiennika, **Fig.6**. Zalecany sposób montażu wymienników ciepła przedstawiono na **Fig.4**. Podczas dokręcania śrubunku nie można przekroczyć maksymalnego dopuszczalnego momentu skręcającego dla króćca, **Fig.5**. Wymienniki o liczbie płyt (N) większej niż 30 należy montować z podporą, a dla ilości płyt (N) większej niż 60 należy montować z dwoma podporami, **Fig.9**.

## 2.2. Informacje o instalacji

Przed podłączeniem wymiennika do instalacji należy sprawdzić czy z wnętrza wymiennika zostały usunięte wszelkie ciała obce.

Instalacja musi posiadać zabezpieczenia wymiennika ciepła (m.in. naczynie wzbiornicze przeponowe, zawór bezpieczeństwa) przed wzrostem ciśnień i temperatur ponad maksymalne oraz spadkiem poniżej minimalnych wartości podanych na tabliczce znamionowej.

W celu uzyskania najlepszej wydajności cieplnej wymiennik należy podłączyć w taki sposób, aby media przepływały w kierunkach przeciwnych (w przeciwprądzie).

Zawory bezpieczeństwa  
należy montować zgodnie  
z przepisami dotyczącymi  
zbiorników ciśnieniowych!



### 2.3. Instalacja wymienników chłodniczych

W aplikacjach wymienników chłodniczych oraz aplikacjach, w których występuje przemiana fazowa medium, wymiennik ciepła należy zamontować pionowo zgodnie z **Fig.4**.

**Nie należy doprowadzić do zamarznięcia mediów roboczych w wymienniku ciepła!**



Podczas montażu wymienników chłodniczych należy użyć termostatu jako zabezpieczenia przed zamarzaniem oraz urządzenia do monitorowania przepływu, aby zapewnić stały przepływ cieczy przed i po uruchomieniu sprężarki.

Należy monitorować stan techniczny pompy w celu uniknięcia jej awarii.

### 2.4. Spajanie

Podczas prac instalacyjnych należy wziąć pod uwagę niebezpieczeństwo związane z pożarem, np. pamiętać o odległości od substancji łatwopalnych.

W przypadku spawania/lutowania połączeń należy zabezpieczyć wymiennik ciepła przed przegrzaniem wokół połączeń za pomocą komponentu pochłaniającego ciepło np. sznurka bawełnianego nasączonego wodą.

Instalację chłodniczą należy lutować przy użyciu lutu srebrnego (min. 35% srebra), przy czym temperatura nie może przekraczać 650°C, **Fig.5**.

W przypadku wymiennika wyposażonego w przyłącza do wspawania, do instalacji wymiennika ciepła należy użyć metody spawania TIG lub MIG w celu zminimalizowania ilości wprowadzonego ciepła.

## 2.5. Podnoszenie

Podnoszenie wymiennika z uchwyty transportowymi jest dozwolone tylko przy ich użyciu!

Nie podnosić wymiennika za przyłącza lub szpilki montażowe, Fig.7!  
Po zamontowaniu wymiennika uchwyty transportowe należy zdemontować!



## Eksploatacja

### 3.1. Rozruch

W celu zagwarantowania prawidłowego rozruchu wymienników należy przestrzegać następujących zasad:

1. W przypadku systemu wyposażonego w większą ilość pomp, należy ustalić prawidłową kolejność ich rozruchu.
2. Przy uruchamianiu instalacji, jako pierwszy należy uruchomić obieg płynu zimnego. Przyrost temperatury nie może przekroczyć  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , natomiast przyrost ciśnienia  $3 \text{ bar}/\text{min}$ , aby uniknąć uderzenia hydraulicznego. Maksymalna różnica temperatur płynów roboczych nie może przekraczać  $150^{\circ}\text{C}$ .

3. Należy sprawdzić, czy zawór pomiędzy pompą a modułem sterującym natężeniem przepływu w systemie jest zamknięty.
4. Jeśli na króćcu wylotowym zamontowany jest zawór, należy sprawdzić, czy jest on całkowicie otwarty.
5. Otworzyć odpowietrznik i powoli uruchomić pompę.
6. Powoli otworzyć zawór.
7. Po całkowitym usunięciu powietrza zamknąć odpowietrznik.
8. Powtórzyć etapy 3-7 dla drugiego medium.

### 3.2. Wymagania jakości wody

Nie należy stosować w wymienniku medium powodującego korozję stali AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] lub materiałów lutu.



pH wody (w 25 °C)		7-10 (6-9 dla Luna i lutu niklowego)
przewodność elektryczna		10-500 μS/cm
wolny amoniak	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
dwutlenek węgla	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
żelazo	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
mangan	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
chlor	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
azotany	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
siarczany	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
twardość wody		6-15 °dH
wolny chlor	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
siarkowodór	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
wodorowęglany	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
siarczyny	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
siarczki	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
azotyny	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
agresywny kwas węglowy	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Urządzenie w trakcie pracy

W celu zagwarantowania prawidłowej pracy wymienników należy przestrzegać następujących zasad:

1. Nie przekraczać dopuszczalnego ciśnienia i temperatury.
2. Nie dopuszczać do gwałtownych zmian temperatury i ciśnienia czynników. Maksymalna różnica temperatur płynów roboczych nie może przekraczać 150°C.
3. Nie dopuszczać do nadmiernego zanieczyszczenia wymienników.
4. Dokonywać okresowego czyszczenia wymienników wg. poniższych zaleceń:
  - wymienniki pracujące w instalacji centralnego ogrzewania, przynajmniej co 18 miesięcy;
  - wymienniki pracujące w instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej, przynajmniej co 12 miesięcy;
  - częstotliwość czyszczenia powinna ulec zwiększeniu w przypadku niekorzystnych warunków eksploatacji.

### 3.4. Zabezpieczenie na wypadek zamarzania

Należy uwzględnić ryzyko zamarzania mediów roboczych w niskich temperaturach. Aby uniknąć uszkodzenia wymiennika ciepła z powodu zamarzania, eksploatowane medium musi posiadać środek zapobiegający przed zamarzaniem w warunkach roboczych pracy.

Wymienniki ciepła, które są wyłączone przy temperaturze otoczenia niższej od punktu zamarzania medium, należy opróżnić i osuszyć.

### 3.5. Zabezpieczenie na wypadek zablokowania

W celu zabezpieczenia wymiennika ciepła przed zanieczyszczeniami mechanicznymi należy zamontować w układzie filtr mechaniczny. W razie wątpliwości dotyczących maksymalnego rozmiaru cząstek dopuszczalnych w medium należy skontaktować się z producentem.

### 3.6. Zabezpieczenie na wypadek uszkodzenia termicznego i/lub ciśnieniowego

W celu zabezpieczenia wymiennika nie dopuszczać do gwałtownych zmian temperatury i ciśnienia czynników roboczych. Z tego powodu należy sprawdzać czy wymiennik pracuje bez wahań ciśnienia/temperatury zgodnie z zasadami:

1. Zamontować czujnik temperatury najbliżej wylotu medium z wymiennika.
2. Dobrać zawory i sprzęt regulacyjny w celu stabilizacji temperatury/ciśnienia dla wymiennika.
3. Należy unikać uderzenia hydraulicznego np. nie należy używać zaworów szybko-zamykających lub otwierających.
4. Instalacje zautomatyzowane należy programować w taki sposób, aby amplituda i częstotliwość wahań ciśnienia były jak najmniejsze.

**Nie należy stosować z wymiennikiem medium ulegającego zapłonowi w temperaturze pracy wymiennika!**



### 3.7. Wyłączanie

W przypadku systemu wyposażonego w większą ilość pomp, należy ustalić prawidłową kolejność ich zatrzymania, a następnie:

1. Powoli zredukować natężenie przepływu medium w celu uniknięcia uderzenia hydraulicznego.
2. Po zamknięciu zaworu wyłączyć pompę.
3. Powtórzyć etapy 1-2 dla drugiego medium.

## Konserwacja

### 4.1. Wytyczne

1. Stal nierdzewna jest podatna na działanie korozji w wyniku reakcji jonów chloru. W związku z tym należy unikać związków zawierających sole chlorku  $\text{NaCl}$  oraz  $\text{CaCl}_2$ . Maksymalną zawartość jonów chlorkowych w wodzie przedstawiono na **Fig. 10**. W przypadku wyższych temperatur graniczna zawartość jonów chlorkowych nie powinna przekraczać 50 ppm.
2. Nie należy używać kwasu chlorowodorowego z płytami ze stali nierdzewnej.
3. Chlor powoduje zmniejszenie odporności na korozję stali nierdzewnej.
4. Wymiennik należy dobrze wypłukać.

### 4.2. Czyszczenie

Czyszczenie należy przeprowadzić przepuszczając przez wymiennik przy pomocy instalacji pompowej strumień płynu czyszczącego przynajmniej 1,5 razy większy od strumienia

występującego podczas eksploatacji. Płyn czyszczący należy dobrać do rodzaju osadów występujących w wymienniku ciepła. W przypadku zastosowania wody najczęściej występującym osadem jest kamień kotłowy  $\text{CaCO}_3$  lub trójtlenek żelaza  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Pozostawienie jednego z osadów przy jednoczesnym usunięciu drugiego może być przyczyną korozji wymiennika.

Instrukcja czyszczenia wymienników ciepła jest dostępna u producenta.



## Usterki

### 5.1. Spadek ciśnienia

1. Sprawdzić, czy zawory wraz z zaworami niepowrotnymi są otwarte:
  - zmierzyć ciśnienie przed oraz za zaworami,
  - w miarę możliwości zmierzyć/ocenić natężenie przepływu.
2. Jeżeli zaobserwowany spadek ciśnienia jest większy niż określony dla aktualnego przepływu, należy sprawdzić pkt.3. Jeżeli spadek ciśnienia jest mniejszy niż określony w specyfikacji, może to wiązać się z niewłaściwym doborem pompy.
3. Spadek ciśnienia może być spowodowany nagromadzeniem osadów na powierzchni wymiany ciepła. Zauważalne jest to przez odczyt temperatury odbiegający od prawidłowego.

## 5.2. Problemy z wymianą ciepła

Jeżeli występują problemy z wymianą ciepła należy zmierzyć temperaturę/natężenie przepływu na wlocie i wylocie każdego z medium. Następnie pomierzone wartości należy sprawdzić pod kątem ilości wymiany energii cieplnej zgodnie ze specyfikacjami. Jeżeli wydajność wymiany ciepła spadła poniżej podanych wartości należy wyczyścić powierzchnię wymiany ciepła.

## Akcesoria

Akcesoria nie są dostarczane standardowo z wymiennikiem ciepła, można je zamówić dodatkowo.



## 6.1. Wsporniki mocujące

Wsporniki pozwalają na przymocowanie wymiennika do podłogi lub elementów konstrukcyjnych instalacji. Nie są dostarczane standardowo wraz z wymiennikiem, ale mogą być zamówione dodatkowo.

Sposób montażu wsporników do wymienników pokazano na **Fig.8**:

- 1 wymiennik ciepła
- 2 podpora przednia
- 3 ucho transportowe
- 4 podpora tylna
- 5 nakrętka M10
- 6 podkładka M10

Sposób montażu wsporników drugiego rodzaju pokazano na **Fig.9**:

- 1 wymiennik ciepła
- 2 podpora

## 6.2. Izolacja cieplna

Izolacja cieplna płytowych lutowanych wymienników ciepła składa się z dwóch części łączonych ze sobą za pomocą klamr zaciskowych. Zapewnia ona zmniejszenie strat ciepła i nie powoduje zbędnego ogrzewania pomieszczenia, w którym wymiennik jest zainstalowany.

Izolacja zimnochronna płytowych lutowanych wymienników typu chłodniczego jest wykonana z samoprzylepnej, doskonale przylegającej do powierzchni wymiennika maty kauczukowej.

## Pakowanie, przechowywanie i transport

Wymienniki należy przechowywać w miejscu osłoniętym, zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami działającymi korodująco. W czasie transportu i przechowywania wymienniki powinny być zabezpieczone przed możliwością uszkodzenia i zanieczyszczenia.

W sprawach nieuregulowanych w powyższej instrukcji należy kontaktować się z działem technicznym producenta urządzenia.



Deklaracja zgodności WE znajduje się do pobrania na stronie internetowej [www.reflex.pl](http://www.reflex.pl)

<b>1. Описание</b>	<b>69</b>
1.1. Определения.....	69
1.2. Основные элементы конструкции.....	70
1.3. Конструкция.....	70
1.4. Заводская табличка.....	71
1.5. Принцип работы.....	71
1.6. Использование.....	72
<b>2. Монтаж</b>	<b>72</b>
2.1. Требования.....	72
2.2. Информация об установке.....	73
2.3. Установка холодильных теплообменников.	74
2.4. Пайка .....	74
2.5. Подъем.....	75
<b>3. Эксплуатация</b>	<b>75</b>
3.1. Пуск в эксплуатацию.....	75
3.2. Требования к качеству воды.....	76
3.3. Устройство в процессе работы.....	77
3.4. Защита от замерзания.....	77
3.5. Защита от закупорки.....	78
3.6. Защита от теплового повреждения и/или гидроудара.....	78
3.7. Отключение.....	79
<b>4. Техническое обслуживание</b>	<b>79</b>
4.1. Рекомендации.....	79
4.2. Очистка.....	79
<b>5. Поломки</b>	<b>80</b>
5.1. Перепад давления.....	80
5.2. Проблемы с теплообменом.....	81
<b>6. Принадлежности</b>	<b>81</b>
6.1. Монтажные кронштейны.....	81
6.2. Теплоизоляция.....	82
<b>7. Упаковка, хранение и транспортировка</b>	<b>82</b>

## Описание

### 1.1. Определения

#### Паяный пластинчатый теплообменник

Устройство состоит из определенного количества гофрированных теплообменных пластин, спаянных друг с другом при высокой температуре в вакууме. Спереди и сзади имеются внешние пластины, усиливающие всю конструкцию.

#### Теплообменные пластины

Пластины изготовлены из нержавеющей стали, имеют гофрированную поверхность.

#### Внешние пластины

Прессованные или гладкие пластины из нержавеющей стали, закрывающие пакет теплообменных пластин. На внешних пластинах имеются отверстия для монтажа впускных и выпускных присоединительных патрубков.

#### Пакет теплообменных пластин

При соединении теплообменных пластин в пакет, гофрированная поверхность образует внутренние каналы, по которым движутся потоки теплообменных сред.

#### Площадь теплообмена

Поверхность нагревательной пластины, контактирующая с обеими средами в теплообменнике.

#### Общая площадь теплообмена

Общая площадь нагревательной пластины, имеющая контакт с обеими средами в теплообменнике.

#### Гидравлический удар

Гидроудар - это скачок давления, вызванный быстрым изменением скорости потока этой жидкости в системе. Он может возникать в результате резкого открытия или закрытия запорных устройств. Данное явление может привести к повреждению устройства.

## 1.2. Основные элементы конструкции, **рис. 1:**

- ① внешняя пластина
- ② пакет теплообменных пластин
- ③ присоединительные патрубки
- ④ опора
- ⑤ монтажная шпилька
- ⑥ транспортировочный кронштейн

## 1.3. Конструкция

Паяный пластинчатый теплообменник - проточное устройство, **рис.2:**

2а- одноконтурный теплообменник

с 4 патрубками

2б- двухконтурный теплообменник

с 4 патрубками

2с- двухконтурный теплообменник

с 6 патрубками

Поверхность теплообмена образуется гофрированными пластинами из нержавеющей стали, соединенными твердым припоем. Ребра нагревательных пластин, соединенные в точках соприкосновения, образуют каналы. Прохождение и направление потока сред по соответствующим каналам определяется гофрированием теплообменных пластин. Благодаря такой конструкции теплообменник устойчив к сжатию сред. На внешних пластинах расположены впускные и выпускные присоединительные патрубки.

**Пластинчатый теплообменник имеет неразборную конструкцию!**



#### 1.4. Заводская табличка, рис.3:

- 1 производитель
- 2 логотип производителя
- 4 обозначение теплообменника
- 5 код устройства
- 6 серийный номер устройства
- 7 год выпуска
- 8 площадь теплообмена
- 9 масса
- 10 категория устройства согласно 2014/68/UE
- 11 мин./макс. давление
- 12 испытательное давление
- 13 мин./макс. рабочая температура теплообменника
- 14 объем
- 15 группа среды согласно 2014/68/UE
  - группа 1 - опасные среды
  - группа 2 - безопасные среды

\* Табличка с примерными параметрами

#### 1.5. Принцип работы

Паяные пластинчатые теплообменники состоят из пакета гофрированных соединенных между собой пластин из высококачественной нержавеющей стали. Среда поступает через присоединительные патрубки, затем распространяются по каналам между теплообменными пластинами, где и происходит теплообмен. Поверхность теплообмена - поверхность пакета пластин.

### 1.6. Использование

Паяные пластинчатые теплообменники используются в насосах систем центрального отопления и горячего водоснабжения, использующих тепловую энергию высокоэффективных систем водяного отопления. Теплообменники также могут применяться в вентиляционных и технологических системах, системах кондиционирования, в которых в качестве рабочей среды используется вода, воздух, другие жидкости или газы. Теплообменники для холодильных систем используются, напр., в системах охлаждения тепловых насосов или в водоохлаждающих машинах. В закрытых системах используется очищенная вода, а в открытых - очистные устройства.

## Монтаж

### 2.1. Требования

В качестве хладагентов, напр., HFC, HCFC используются вещества, обычно применяемые в холодильных системах. Использование опасных жидкостей должно соответствовать требованиям к безопасности при применении данных жидкостей.

**Теплообменник  
необходимо установить  
и эксплуатировать с  
обеспечением  
безопасности персонала!**



Теплообменники необходимо монтировать так, чтобы обеспечить простоту технического обслуживания и контроля, а также, чтобы предотвратить передачу вибраций и напряжений, возникающих в системе, на присоединительные патрубки теплообменника, **рис. 6**. Рекомендованный способ монтаж теплообменников представлен на **рис. 4**. При затягивании резьбовых соединений не можно превышать максимально допустимый крутящий момент для патрубков, **рис. 5**. Для монтажа теплообменников с количеством пластин (N) более 30 требуется использовать опору, а если количество пластин (N) превышает 60 - две опоры, **рис. 9**.

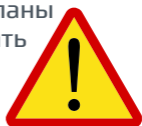
## 2.2. Информация об установке

Перед подключением теплообменника к системе следует убедиться, что внутри теплообменника отсутствуют какие-либо инородные предметы.

В системе должна быть предусмотрена защита теплообменника (в частности, мембранный расширительный бак, предохранительный клапан) от выхода параметров давления и температуры за пределы максимальных и минимальных значений, указанных на заводской табличке.

Для повышения эффективности теплообменник необходимо подключить таким образом, чтобы среды двигались в противоположных направлениях (противотоком).

**Предохранительные клапаны необходимо устанавливать в соответствии с требованиями для напорных резервуаров!**



### 2.3. Установка холодильных теплообменников

При использовании теплообменника в системе теплообменников или в системах, в которых меняется фаза сред, теплообменник должен быть установлен вертикально в соответствии с **рис. 4**.

**Не допускать  
замораживания  
рабочих сред  
в теплообменнике!**



При монтаже охлаждающих теплообменников необходимо использовать термостат для защиты от замерзания, а также устройство для мониторинга расхода среды для обеспечения постоянного расхода жидкости до и после запуска компрессора.

Следует контролировать состояние насоса для предотвращения его аварии.

### 2.4. Пайка

Во время монтажных работ требуется учитывать опасность загорания, напр., соблюдать расстояние от горючих материалов.

При сварке/пайке соединений необходимо предотвратить перегревание теплообменника, использовав материал, поглощающий тепло, напр., хлопчатобумажный шпагат, пропитанный водой.

В холодильных установках теплообменник требуется паять с использованием серебряного припоя (не менее 35% серебра), при чем температура не должна превышать 650°C, **рис. 5**.

Если теплообменник оснащен присоединительными патрубками, которые требуется приваривать, тогда для их соединения следует использовать сварку TIG или MIG для минимизации выделяемой тепловой энергии.

## 2.5. Подъем

Поднимать теплообменник, оснащенный транспортировочными кронштейнами, допускается только с использованием последних! Запрещается поднимать теплообменник за присоединительные патрубки или монтажные шпильки, **рис. 7**. После монтажа теплообменника транспортировочные кронштейны необходимо снять!



## Эксплуатация

### 3.1. Пуск в эксплуатацию

Для обеспечения правильного ввода теплообменников в эксплуатацию необходимо соблюдать следующие правила:

1. Для систем с большим количеством насосов требуется определить правильную очередность их пуска.
2. При запуске установки сначала следует запустить контур с холодной средой. С целью избежания гидравлического удара рост температуры не должен превышать  $10^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ , а рост давления -  $3 \text{ бар}/\text{мин}$ . Максимальная разница температур между средами не должна превышать  $150^{\circ}\text{C}$ .

3. Убедиться, что клапан между насосом и запорным устройством в системе закрыт.
4. Если на выпускном патрубке установлен клапан, требуется проверить, полностью ли он открыт.
5. Открыть воздухоотделительный клапан и медленно запустить насос.
6. Медленно открыть клапан.
7. После полного удаления воздуха закрыть воздухоотделительный клапан.
8. Повторить шаги 3-7 для второй среды.

### 3.2. Требования к качеству воды

Запрещается использовать в теплообменнике среды, вызывающие коррозию стали AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] или припоя.



pH воды (при 25°C)		7-10 (6-9 для Luna и дл никелевого припоя)
электропроводность		10-500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
свободный аммиак	$\text{NH}_3$	<2,0 mg/l
двуокись углерода	$\text{CO}_2$	<20 mg/l
железо	$\text{Fe}^{3+}$	<1,5 mg/l
марганец	$\text{Mn}^{2+}$	<0,1 mg/l
хлор	$\text{Cl}^-$	Fig.10
нитраты	$\text{NO}_3^-$	<80 mg/l
сульфаты	$\text{SO}_4^{2-}$	<80 mg/l
жесткость воды		6-15 °dH
свободный хлор	$\text{Cl}_2$	<0,4 mg/l
сероводород	$\text{H}_2\text{S}$	<0,04 mg/l
бикарбонаты	$\text{HCO}_3^-$	<250 mg/l
сульфиты	$\text{SO}_3^{2-}$	<1,0 mg/l
сульфиды	$\text{S}^{2-}$	<1 mg/l
нитриты	$\text{NO}_2^-$	<0,1 mg/l
агрессивная углекислота	$\text{H}_2\text{CO}_3$	<20 mg/l

### 3.3. Устройство в процессе работы

Для обеспечения правильной работы теплообменников необходимо соблюдать следующие принципы:

1. Не превышать максимальную температуру и давление.
2. Не допускать резких изменений температуры и давления сред. Максимальная разница температур между средами не должна превышать 150°C.
3. Не допускать чрезмерного загрязнения теплообменников.
4. Необходимо периодически очищать теплообменник, придерживаясь следующих рекомендаций:
  - теплообменники, работающие в системе центрального отопления, следует очищать, по крайней мере, каждые 18 месяцев;
  - теплообменники, работающие в системе горячего водоснабжения, следует очищать, по крайней мере, каждые 12 месяцев;
  - частоту очистки следует увеличить в случае неблагоприятных условий эксплуатации.

### 3.4. Защита от замерзания

Требуется предусмотреть возможность замерзания рабочих сред при низких температурах. С целью избежания повреждения теплообменника из-за замерзания в среду необходимо добавить антифриз, учитывая температуру окружения.

Если температура замерзания среды неработающего теплообменника выше от температуры окружающего воздуха, тогда из теплообменника необходимо слить среду и очистить его.

### 3.5. Защита от закупорки

Для предотвращения закупорки теплообменника механическими примесями в системе требуется установить механический фильтр. В случае сомнений относительно максимально допустимого размера примесей в среде, следует обратиться к производителю.

### 3.6. Защита от теплового повреждения и/или гидроудара

Для защиты теплообменника необходимо избегать резких изменений температуры и давления рабочих сред. По этой причине требуется проверить, работает ли теплообменник без перепадов давления/температуры в соответствии со следующими правилами:

1. Установить датчик температуры максимально близко к выпускному отверстию теплообменника.
2. Подобрать для теплообменника клапаны и регулирующее оборудование так, чтобы стабилизировать в нем температуру/давление.
3. Избегать гидроударов, напр., не использовать быстрооткрывающихся и быстрозакрывающихся клапанов.
4. Автоматизированные системы должны быть запрограммированы таким образом, чтобы амплитуда и частота перепадов давления была минимальной.

**Не использовать среды, которая воспламеняется при рабочей температуре теплообменника!**



### 3.7. Отключение

Для систем с большим количеством насосов требуется определить правильную очередность их остановки, а затем:

1. Медленно уменьшить расход среды, чтобы избежать гидравлического удара.
2. После закрытия клапана выключить насос.
3. Повторить шаги 1-2 для второй среды.

## Техническое обслуживание

### 4.1. Рекомендации

1. Нержавеющая сталь подвержена коррозии в результате реакции ионов хлора. В связи с этим следует избегать соединений, содержащих хлориды  $\text{NaCl}$  и  $\text{CaCl}_2$ . Максимальное содержание хлорид-ионов в воде представлено на **рис. 10**. При более высоких температурах максимальное содержание хлорид-ионов не должно превышать 50 ppm.
2. Запрещается использовать соляную кислоту с пластинами из нержавеющей стали.
3. Хлор уменьшает коррозионную стойкость нержавеющей стали.
4. Теплообменник необходимо хорошо промыть.

### 4.2. Очистка

Для очистки теплообменника через него с помощью насоса требуется пропустить струю чистящей жидкости превышающую, по крайней мере, в 1,5 раза струю, характерную для нормальной эксплуатации. Чистящую жидкость следует подбирать в соответствии с типом осадков в теплообменнике. В случае

использования воды наиболее распространенным осадком является накипь  $\text{CaCO}_3$  или трехокись железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Удаление одного и не удаление второго осадка может вызвать коррозию теплообменника.

Инструкция по очистке теплообменников доступна у производителя.



## Поломки

### 5.1. Перепад давления

1. Убедиться, что все клапаны, включая невозвратные, открыты:
  - измерить давление на входе и выходе из клапанов,
  - по мере возможности измерить/оценить расход.
2. Если падение давления больше, чем установленное для текущего расхода - проверить п. 3. Если перепад давления меньше указанного в паспорте, это может быть связано с неправильным подбором насоса.
3. Перепад давления может быть вызван отложениями, накопившимися на теплообменных поверхностях. Это заметно по показаниям температуры, отклоняющимся от нормы.

## 5.2. Проблемы с теплообменом

В случае проблем с теплообменом необходимо измерить температуру/расход на входе и выходе каждой среды. Затем измеренные значения проверить на предмет соответствия с паспортными параметрами теплообмена. Если эффективность теплообмена ниже указанных значений, необходимо выполнить очистку теплообменника.

## Принадлежности

Принадлежности не включены в комплект стандартной поставки теплообменника, они могут быть заказаны отдельно.



### 6.1. Монтажные кронштейны

Кронштейны позволяют прикрепить теплообменник к полу или конструкционным элементам установки. Они не входят в комплект поставки теплообменника, но могут быть заказаны отдельно.

Способ крепления кронштейнов к теплообменнику показан на **рис. 8**:

- 1 теплообменник
- 2 передняя опора
- 3 транспортировочное ухо
- 4 задняя опора
- 5 гайка M10
- 6 шайба M10

Монтаж кронштейнов второго типа представлен на **рис. 9**:

- 1 теплообменник
- 2 опора

## 6.2. Теплоизоляция

Теплоизоляция паяных пластинчатых теплообменников состоит из двух элементов, соединенных друг с другом скобами. Данные элементы снижают потери тепла и исключают ненужный обогрев помещения, в котором установлен теплообменник.

Хладоизоляция паяных пластинчатых теплообменников для холодильных систем выполнена из самоклеющегося резинового материала, идеально прилегающего к поверхности теплообменника.

## Упаковка, хранение и транспортировка

Теплообменники следует хранить в закрытом месте, защищенном от атмосферных и коррозионных факторов. Во время транспортировки и хранения теплообменники должны быть защищены от повреждений и загрязнений.

По вопросам, не охваченным данной инструкцией, необходимо связаться с техническим отделом производителя.



Декларация соответствия ЕС доступна для загрузки на веб-сайте [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Popis</b>	<b>84</b>
1.1. Definice.....	84
1.2. Hlavní konstrukční prvky.....	85
1.3. Konstrukce.....	85
1.4. Výrobní štítek.....	86
1.5. Funkce.....	86
1.6. Použití.....	87
<b>2. Montáž</b>	<b>87</b>
2.1. Požadavky.....	87
2.2. Informace o instalaci.....	88
2.3. Instalace výměníků pro chladiva.....	89
2.4. Spojování.....	89
2.5. Zvedání.....	90
<b>3. Provoz</b>	<b>90</b>
3.1. Uvedení do provozu.....	90
3.2. Požadavky na kvalitu vody.....	91
3.3. Zařízení během provozu.....	92
3.4. Ochrana proti zamrznutí.....	92
3.5. Ochrana proti zanesení.....	93
3.6. Zajištění proti tepelnému nebo tlakovému poškození.....	93
3.7. Odstavení z provozu.....	94
<b>4. Údržba</b>	<b>94</b>
4.1. Pokyny.....	94
4.2. Čištění.....	94
<b>5. Závady</b>	<b>95</b>
5.1. Pokles tlaku.....	95
5.2. Problém s výměnou tepla.....	96
<b>6. Příslušenství</b>	<b>96</b>
6.1. Připevňovací stojánky.....	96
6.2. Tepelná izolace.....	97
<b>7. Balení, skladování a přeprava</b>	<b>97</b>

## Popis

### 1.1. Definice

#### Pájený deskový výměník tepla

Zařízení se skládá z určitého počtu profilovaných topných desek, spojených vzájemně pomocí vakuového pájení za vysoké teploty. Zařízení je uzavřené krycími deskami zpevňující celou konstrukci.

#### Topná deska

Deska je vyrobena z nerezové oceli s vylisovaným vzorem vrubování.

#### Krycí deska

Lisovaná nebo rovná deska z nerezové oceli uzavírající sadu topných desek, s montážními otvory připojovacích hrdel.

#### Sada topných desek

Topné desky vzájemně spojené takovým způsobem, že vrubování desek tvoří vnitřní kanály, kterými protéká médium.

#### Povrch výměny tepla

Povrch topné desky, který má kontakt s oběma pracovními látkami ve výměníku.

#### Celkový povrch výměny tepla (teplosměnná plocha)

Celkový povrch sady desek, který má kontakt s oběma pracovními látkami ve výměníku.

#### Tlakový ráz

Tlakový ráz je náhlá změna tlaku v důsledku prudké změny rychlosti kapaliny v systému. Může se vyskytnout při náhlém otevření nebo uzavření zařízení regulujících průtok. Jev může způsobit poškození výměníku.

## 1.2. Hlavní konstrukční prvky, obr.1:

- 1 krycí deska
- 2 sada topných desek
- 3 připojení
- 4 stojánek
- 5 montážní šrouby
- 6 přepravní oko

## 1.3. Konstrukce

Deskové pájené výměníky tepla jsou průtoková zařízení, viz **obr.2**:

2a - jednochodý výměník s 4 připojovacími hrdly

2b - dvouchodý výměník s 4 připojovacími hrdly

2c - dvouchodý výměník s 6 připojovacími hrdly

Teplosměnnou plochu tvoří profilované desky z nerezové oceli vzájemně spojené pomocí tvrdého pájení. Vrubby topných desek, spojené v pravidelné síti kontaktních bodů, tvoří jednotlivé průtokové kanály. Tvar vrubů a jejich spojení umožňuje nasměrovat průtok médií příslušnými kanály. Díky této konstrukci je výměník odolný vůči tlaku provozního média. V krycích deskách se nacházejí připojovací hrdla přivádějící a odvádějící pracovní kapaliny.

**Deskový pájený výměník tepla je nerozebíratelnou konstrukcí!**



#### 1.4. Výrobní štítek, obr.3:

- ① výrobce
- ② logo výrobce
- ④ označení výměníku
- ⑤ kód výměníku
- ⑥ výrobní číslo
- ⑦ rok výroby
- ⑧ teplosměnná plocha
- ⑨ hmotnost
- ⑩ kategorie zařízení podle 2014/68/EU
- ⑪ min./max. tlak
- ⑫ zkušební tlak
- ⑬ min./max. pracovní teplota výměníku
- ⑭ objem
- ⑮ skupina pracovní látky podle 2014/68/EU
  - skupina 1 – nebezpečné látky
  - skupina 2 – bezpečné látky

\* Deska s parametry vzorku

#### 1.5. Funkce

Deskové pájené výměníky tepla se skládají ze sady vzájemně spojených profilovaných desek vyrobených z vysoce kvalitní nerezové oceli. Pracovní kapaliny jsou přivedeny přípojovacími hrdly a dále rozvedeny v kanálech mezi topnými deskami, díky kterým dochází k výměně tepla. Teplosměnnou plochu tvoří celá sada topných desek.

## 1.6. Použití

Deskové pájené výměníky tepla se používají v čerpadlových rozvodech ústředního vytápění a přípravy teplé užitkové vody, napájených tepelnou energií z vysokoparametrických vodních teplotních systémů. Výměníky lze také použít v rozvodech vzduchotechniky nebo v technologických a klimatizačních systémech, ve kterých je pracovní kapalina voda, vzduch a také jiné kapaliny nebo plyny. Výměníky pro chladiva se používají např. v chladících rozvodech tepelných čerpadel nebo ve výrobnících ledové vody. V uzavřených systémech je třeba používat upravenou vodu a v otevřených systémech zařadit příslušná zařízení upravující kvalitu vody.

## Montáž

### 2.1. Požadavky

Údaje uvedené u výrobku určenému pro chladiva, např. HFC, HCFC označují odpovídající zařízení pro aplikace chlazení. Použití nebezpečných kapalin musí být v souladu s příslušnými bezpečnostními pravidly o zacházení s danými látkami.

Výměníky je třeba montovat takovým způsobem, aby byla snadná jejich obsluha a dozor,

**Výměník tepla je třeba instalovat a provozovat způsobem zajišťujícím bezpečnost personálu!**



znemožněn přenos vibrací a napětí, které se vyskytují v rozvodu na připojovací hrdla výměníku, viz **obr. 6**. Doporučený způsob montáže výměníku tepla je znázorněn na **obr. 4**. Při utahování šroubů není přípustné překročení maximálního přípustného kroutícího momentu pro hrdla, viz **obr. 5**. Výměníky s počtem desek (N) větším než 30 je třeba montovat se stojánky, pro počet desek (N) větší než 60 je třeba montovat se dvěma stojánky, viz **obr. 9**.

## 2.2. Informace o instalaci

Před připojením výměníku na rozvod je třeba prověřit, zda byly z vnitřku výměníku odstraněny veškeré cizí předměty.

Rozvod musí být opatřen bezpečnostní výbavou pro výměníky tepla (mezi jinými expanzní nádoba s membránou, pojišťovací ventil) zabraňující růstu tlaku a teploty nad maximální hodnoty a současně poklesem pod minimální hodnoty uvedené na výrobním štítku výměníku.

Za účelem získání nejlepšího tepelného účinku je třeba výměník zapojit takovým způsobem, aby jednotlivá média protékala navzájem opačnými směry (v protiproudu).

Bezpečnostní ventily je třeba montovat podle předpisů vztahujících se na tlakové nádoby!



### 2.3. Instalace výměníků pro chladiva

V aplikacích výměníků pro chladiva a výměníků, ve kterých dochází k fázové přeměně média, musí být výměníky instalovány vertikálně podle **obr.4**.

Není přípustné zamrznutí  
pracovních médií ve  
výměníku tepla!



Při montáži výměníků pro chladiva je třeba použít protizámrazový termostat a zařízení kontroly průtoku pro zajištění stálého průtoku kapaliny před a po spuštění kompresoru.

Je třeba sledovat technický stav čerpadla za účelem předejití náhlé poruchy.

### 2.4. Spojování

Při montážních pracích je třeba zohlednit riziko spojené s požárem, např. pamatovat na dodržení vzdálenosti od hořlavých látek.

V případě svařování / pájení spojů je třeba zajistit výměník tepla před přehřátím okolo připojovacích hrdel pomocí komponentu pohlcujícího teplo, např. bavlněného lanka namočeného ve vodě.

Chladicí okruh je třeba pájet pomocí stříbrného pájení (min. 35% stříbra), při čemž teplota nesmí přesahovat 650°C, **obr. 5**.

V případě výměníku vybaveného navařovacími hrdly je třeba použít metodu svařování TIG nebo MIG pro minimalizaci množství dodávaného tepla.

## 2.5. Zvedání

Zvedání výměníků vybavovaných přepravními oky je povoleno jen za použití těchto ok! Nezvedejte výměník za připojovací hrdla nebo montážní šrouby, **obr. 7**. Po instalaci výměníku je třeba přepravní oka demontovat!



## Provoz

### 3.1. Uvedení do provozu

Za účelem zaručení správného uvedení do provozu je třeba dodržovat následující pravidla:

1. V případě systému vybaveného větším počtem čerpadel, je třeba stanovit správné pořadí jejich spouštění.
2. Při spouštění čerpadel cirkulace je třeba spustit jako první oběh studené kapaliny. Růst teploty nesmí přesáhnout 10°C/min, a růst tlaku 3 bar/min, pro vyhnutí se tlakovému rázu. Maximální rozdíl teplot pracovních kapalin nesmí přesáhnout 150°C.

3. Je třeba prověřit, zda ventil mezi čerpadlem a modulem řídicím průtok v systému, je uzavřen.
4. Ventil na výstupním připojovacím hrdle (pokud je osazen) musí být plně otevřen.
5. Otevřít odvzdušňovací zařízení a pomalu spustit čerpadlo.
6. Pomalu otevřít ventil (vstup do výměníku).
7. Po plném odstranění vzduchu uzavřít odvzdušňovací zařízení.
8. Zopakovat etapy 3-7 pro druhé médium.

### 3.2. Požadavky na kvalitu vody

Ve výměníku není přípustné používat médium způsobující korozi oceli AISI 316L/304L (1.4404/1.4307) nebo materiálů pájení.



pH vody (při 25 °C)		7-10 (6-9 pro výměníky LUNA a pájené niklem)
elektrická vodivost		10-500 μS/cm
volný amoniak	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
oxid uhličitý	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
železnaté ionty	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
manganaté ionty	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
chloridy	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
dusičnany	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sírany	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
tvrdost vody		6-15 °dH
volný chlór	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
sulfan	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
hydrogenuhličitan	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
siřičitan	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfidy	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
dusitan	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
agresivní kyselina uhličitá	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Zařízení během provozu

Za účelem zaručení správné práce výměníků je třeba dodržovat následující pravidla:

1. Nepřekračovat přípustný tlak a teplotu.
2. Nepřipouštět náhlé změny teplot a tlaku pracovních látek. Maximální rozdíl teplot pracovních látek nesmí přesáhnout 150°C.
3. Nepřipouštět nadměrné znečištění výměníku.
4. Provádět pravidelné čištění výměníku podle následujících doporučení:
  - výměníky pracující v rozvodu ústředního topení čistit alespoň každých 18 měsíců
  - výměníky pracující v rozvodu přípravy teplé užitkové vody čistit alespoň každých 12 měsíců
  - interval mezi čištěními by se měl zkrátit v případě nepříznivých podmínek použití.

### 3.4. Ochrana proti zamrznutí

Je třeba zohlednit riziko zamrznutí pracovních médií v nízkých teplotách. Aby nedošlo k poškození výměníku tepla z důvodu zamrznutí, používané médium musí obsahovat prostředek zamezující zamrznutí v pracovních podmínkách.

Výměníky tepla, které jsou odstaveny a ponechány při teplotě okolí nižší než je teplota tuhnutí daného média, je třeba nejdříve vyprázdnit a vysušit.

### 3.5. Ochrana proti zanesení

Za účelem zajištění výměníku tepla před mechanickými nečistotami je třeba v systému namontovat mechanický filtr. V případě pochybností ohledně maximálního rozměru částic přípustných v médiu je třeba kontaktovat výrobce.

### 3.6. Zajištění proti tepelnému nebo tlakovému poškození

Za účelem ochrany výměníku je třeba vyhýbat se náhlým změnám teploty a tlaku pracovních médií. Z tohoto důvodu je třeba prověřit, zda výměník pracuje bez oscilací tlaku/teploty, podle následujících pravidel:

1. Namontovat čidlo teploty co nejbližší výstupu média z výměníku.
2. Vybrat ventily a regulační příslušenství pro stabilizaci teploty/tlaku pro výměník.
3. Zamezit vzniku hydraulického rázu. Např. není přípustné používat rychlouzavírací nebo rychlootevírací ventily.
4. Automatické řízení je třeba programovat takovým způsobem, aby amplituda a frekvence oscilací byly co nejmenší.

**Ve výměníku tepla nepoužívejte médium, které se může vznítit při pracovní teplotě výměníku!**



### 3.7. Odstavení z provozu

V případě systému vybaveného větším počtem čerpadel, je třeba stanovit správné pořadí jejich zastavení a dále:

1. Pomalu snižovat průtok teplého média, aby nedošlo k tlakovému rázu.
2. Po uzavření ventilu vypnout čerpadlo.
3. Zopakovat etapy 1-2 pro druhé médium.

## Údržba

### 4.1. Pokyny

1. Nerezová ocel může korodovat v důsledku působení iontů chloru. V souvislosti s tím je třeba zamezit styku se sloučeninami obsahující chloridové soli (např. NaCl, CaCl<sub>2</sub>). Maximální obsah chloridových iontů ve vodě je popsán na **obr. 10**. V případě vyšších teplot by maximální koncentrace chloridů neměla přesahovat 50 ppm.
2. Není přípustné použití kyseliny chlorovodíkové s deskami z nerezové oceli.
3. Chlor způsobuje snížení odolnosti proti korozi nerezové oceli.
4. Výměník je třeba dobře vypláchnout.

### 4.2. Čištění

Čištění se provádí chemickou cestou pomocí čerpání čistící kapaliny přes výměník, při průtoku alespoň 1,5 krát větším, než který se vyskytuje během provozu. Čistící kapalinu je třeba zvolit pro

příslušný druh usazenin, které se vyskytují ve výměníku tepla. V případě použití vody se nejčastěji vyskytují usazeniny  $\text{CaCO}_3$  (vodní kámen) nebo oxid železitý  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (rez). Ponechání jedné z usazenin při současném odstranění druhé může být příčinou koroze výměníku.

Návod na čištění výměníků tepla je dostupný u výrobce.



## Závady

### 5.1. Pokles tlaku

1. Prověřte, zda ventily včetně zpětných ventilů jsou otevřené:
  - změřit tlak před a za ventily
  - jestliže je to možné změřit/vyhodnotit průtok.
2. Jestliže sledovaný pokles tlaku je větší než stanovený pro aktuální průtok, je třeba prověřit bod 3. Jestliže je pokles tlaku menší než stanovený ve specifikaci, může to být spojeno s nesprávnou volbou čerpadla.
3. Pokles tlaku může být způsoben shromážděním usazenin na povrchu teplosměnných desek. To bývá patrné také podle změny naměřené teploty od správné.

## 5.2. Problémy s výměnou tepla

Jestliže dojde k problémům s výměnou tepla, je třeba změřit teplotu/průtok na vstupu a výstupu každého média. Dále je třeba naměřené hodnoty porovnat se specifikací a porovnat rovněž hodnoty přenesené tepelné energie (výkonu). Jestliže účinnost výměny tepla klesne pod určitou hodnotu, je třeba vyčistit teplosměnnou plochu výměníku.

## Příslušenství

Příslušenství není standardní součástí dodávky / balení výměníku tepla, je možné jej objednat samostatně.



### 6.1. Připevňovací stojánky

Stojánky umožňují připevnění výměníku k podlaze nebo nosným prvkům konstrukce instalace. Nedodávají se standardně s výměníkem, ale je možné si je dodatečně objednat.

Způsob montáže stojánku na výměníku je znázorněn na **obr.8**.

- 1 výměník tepla
- 2 přední část stojánku
- 3 přepravní oko
- 4 zadní část stojánku
- 5 matka M10
- 6 podložka M10

Způsob montáže stojánku druhého typu je znázorněn na **obr. 9**:

- 1 výměník tepla
- 2 tojánek

## 6.2. Tepelná izolace

Tepelné izolace deskových pájených výměníků tepla se skládají ze dvou částí, které se spojují klipsami (PPFI) nebo páskami (APFI). Izolace zajišťuje snížení tepelných ztrát a brání nepotřebnému vytápění místnosti, ve kterém je výměník nainstalovaný.

Chladičská izolace (RNI) chrání deskové pájené výměníky určené pro chladiva. Tato izolace je vyrobena z kaučukové gumy v samolepící úpravě, dokonale přiléhající k povrchu výměníku.

## Balení, skladování a přeprava

Výměníky je třeba skladovat v zastřešeném místě, zajištěném před atmosférickými vlivy a faktory působícími korozi. Při přepravě a skladování musí být výměníky zabezpečeny před poškozením a znečištěním.

**Ve věcech, které nejsou upraveny v tomto návodu, je třeba kontaktovat technické oddělení výrobce zařízení.**



ES prohlášení o shodě je k dispozici ke stažení na [www.reflexcz.cz](http://www.reflexcz.cz)

<b>1. Descripción</b>	<b>99</b>
1.1. Definiciones.....	99
1.2. Los componentes principales.....	100
1.3. Construcción.....	100
1.4. Placa de identificación.....	101
1.5. Funcionamiento.....	101
1.6. Aplicación.....	102
<b>2. Montaje</b>	<b>102</b>
2.1. Especificaciones.....	102
2.2. Información sobre la instalación.....	103
2.3. Instalación de los intercambiadores en sistemas de refrigeración.....	104
2.4. Conexión.....	104
2.5. Elevación.....	105
<b>3. Operación</b>	<b>105</b>
3.1. Puesta en marcha.....	105
3.2. Requisitos de calidad del agua.....	106
3.3. Durante el funcionamiento.....	107
3.4. Protección contra la congelación.....	107
3.5. Protección contra atascamientos.....	108
3.6. Protección contra el daño térmico y/o de presión.....	108
3.7. Parada en el funcionamiento.....	109
<b>4. Mantenimiento</b>	<b>109</b>
4.1. Recomendaciones a seguir.....	109
4.2. Limpieza.....	109
<b>5. Averías</b>	<b>110</b>
5.1. Caída de presión.....	110
5.2. Problemas de intercambio de calor.....	111
<b>6. Accesorios</b>	<b>111</b>
6.1. Soportes de montaje.....	111
6.2. Aislamiento térmico.....	112
<b>7. Embalaje, almacenamiento y transporte</b>	<b>112</b>

## Descripción

### 1.1. Definiciones

#### Intercambiador de calor de placas soldadas

El dispositivo consiste en una serie de placas corrugadas de intercambio, unidas entre sí mediante soldadura en horno de vacío a alta temperatura, cerradas en los extremos por placas de protección de mayor espesor.

#### Placas de intercambio

Placas de acero inoxidable con un diseño corrugado.

#### Placas de protección

Se trata de placas de protección que cierran el paquete de placas de intercambio en ambos extremos. Están provistas de conexiones para el montaje de los tubos de entrada y salida.

#### Paquete de placas de intercambio

Se trata de un paquete de placas de intercambio unidas entre sí de manera que se permite la circulación de los fluidos por los conductos internos de cada lado del intercambiador.

#### Superficie de intercambio de calor

Es la superficie formada por todas las placas de intercambio que están en contacto con ambos fluidos.

#### Golpe de ariete

El golpe de ariete es un cambio repentino en la presión como resultado de un cambio rápido en la velocidad del fluido. Puede ocurrir durante la apertura o cierre repentino de los dispositivos reguladores de caudal. Este fenómeno puede causar daños en el dispositivo.

## 1.2. Los componentes principales, Fig. 1:

- 1 placa de protección
- 2 paquete de placas de intercambio
- 3 conexión
- 4 soporte
- 5 tornillo para el soporte de elevación
- 6 soporte de elevación

## 1.3. Construcción

Los intercambiadores de calor de placas soldadas son dispositivos en los que los flujos circulan según se indica en Fig. 2:

2a - intercambiador de un solo paso

con 4 conexiones

2b - intercambiador de dos pasos

con 4 conexiones

2c - intercambiador de dos pasos

con 6 conexiones

La superficie de intercambio está formada por las placas corrugadas de acero inoxidable, unidas entre sí mediante soldadura fuerte. Los canales entre las placas se distribuyen de manera alterna para que los flujos circulen por cada uno de los lados, a contracorriente. La tecnología de soldadura en horno de vacío permite que el equipo resista condiciones de trabajo de alta presión.

¡El intercambiador de calor es una estructura no desmontable!



#### 1.4. Placa de identificación, Fig.3:

- ① fabricante
- ② logotipo del fabricante
- ④ marcado del intercambiador
- ⑤ código del dispositivo
- ⑥ número de serie del dispositivo
- ⑦ año de fabricación
- ⑧ superficie de intercambio de calor
- ⑨ peso
- ⑩ categoría del dispositivo de acuerdo con 2014/68/UE
- ⑪ presión min./máx.
- ⑫ presión de prueba
- ⑬ temperatura min./máx.  
de funcionamiento del intercambiador
- ⑭ capacidad
- ⑮ grupo de fluido de trabajo de acuerdo con 2014/68/UE
  - grupo 1 - peligrosos
  - grupo 2 - seguros

\* Placa de características con parámetros de ejemplo

#### 1.5. Funcionamiento

Cada fluido de trabajo entra por la conexión correspondiente y se distribuye por cada canal entre las placas de intercambio, en las que ocurre la transferencia térmica. Finalmente sale por la conexión de salida.

## 1.6. Aplicación

Los intercambiadores de calor de placas soldadas se utilizan en los sistemas de calefacción central y en los sistemas de agua caliente sanitaria. También se pueden utilizar en sistemas de ventilación, sistemas tecnológicos y sistemas de aire acondicionado, en los que el fluido de trabajo es agua, aire u otros líquidos o gases. Por ejemplo, se utilizan en sistemas de refrigeración de bombas de calor o en generadores de agua fría. Se recomienda la utilización de agua tratada en sistemas cerrados, y de equipos de tratamiento de agua en sistemas abiertos.

## Montaje

### 2.1. Especificacione

Los intercambiadores de calor de placas soldadas pueden trabajar con fluidos refrigerantes, por ejemplo HFC y HCFC. El uso de líquidos peligrosos debe realizarse conforme a las normas de seguridad.

¡El intercambiador de calor debe ser instalado y operado de manera que se garantice la seguridad del personal!



Los intercambiadores deben ser instalados de manera que se permita su operación y control, debe impedirse la transmisión de vibraciones y tensiones en las conexiones, **Fig.6**. La manera recomendada de instalación del intercambiador es la que se muestra en la **Fig.4**. Al apretar la tuerca en las conexiones, no se debe exceder el par máximo admisible de torsión del tubo, **Fig.5**. Los intercambiadores con número de placas (N) mayor que 30 deben instalarse con un soporte, y si el número de placas es mayor que 60, debe instalarse con dos soportes, **Fig.9**.

## 2.2. Información sobre la instalación

Antes de conectar el intercambiador, debe asegurarse de que no hay ningún material no deseado dentro del mismo.

La instalación debe estar protegida (vaso de expansión y válvula de seguridad) para evitar que se superen los valores máximos de presión y temperatura descritos en la placa de identificación.

Con el fin de obtener el rendimiento adecuado, la conexión de los fluidos debe realizarse para que fluyan en direcciones opuestas (a contracorriente).

**¡Las válvulas de seguridad deben ser instaladas de acuerdo con la normativa de equipos a presión!**



### 2.3. Instalación de los intercambiadores en sistemas de refrigeración

En caso de que el intercambiador se vaya a instalar en un sistema de refrigeración donde ocurra un cambio de estado, el equipo debe montarse verticalmente, según la **Fig.4**.

¡Debe evitarse que ocurra congelación de fluidos en el intercambiador de calor!



En la instalación de intercambiadores de calor en sistemas de refrigeración, debe protegerse el sistema frente a congelación mediante termostatos y un dispositivo de control de caudal, para asegurar que hay flujo constante tras el arranque del compresor.

Las condiciones técnicas de la bomba deben controlarse para evitar roturas.

### 2.4. Conexión

Durante los trabajos de instalación debe tenerse en cuenta el riesgo de incendio, por lo que se recomienda mantener la distancia mínima de seguridad de materiales inflamables.

En caso de realizar soldaduras, el intercambiador debe protegerse de sobrecalentamientos en las zonas de las conexiones mediante un sistema de absorción de calor.

En sistemas de refrigeración, debe utilizarse soldadura fuerte de plata (mín. 35% de plata), siendo la temperatura máxima admisible de 650°C, **Fig.5**.

Si el equipo cuenta con conexiones para soldar, debe utilizarse soldadura TIG o MIG para minimizar el sobrecalentamiento del material.

## 2.5. Elevación

¡Se puede levantar el intercambiador sólo haciendo uso de los soportes de transporte! No se debe elevar haciendo uso de las conexiones o de cualquier otro elemento del equipo.



¡Los soportes de elevación deben ser retirados tras la instalación del equipo!

## Operación

### 3.1. Puesta en marcha

Con el fin de garantizar la correcta puesta en marcha de los intercambiadores, tenga en cuenta las siguientes reglas:

1. Si en el sistema intervienen varias bombas, tenga en cuenta el orden correcto de puesta en marcha.
2. Al iniciar, comience primero con el lado frío. El aumento de temperatura no debe exceder los  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , mientras que el aumento de presión no debe exceder los  $3\text{ bar}/\text{min}$ . La máxima diferencia de temperatura de trabajo entre ambos lados no debe exceder los  $150^{\circ}\text{C}$ .

3. Compruebe si la válvula entre la bomba y el módulo de control de caudal está cerrada.
4. Si en la conexión de salida se ha instalado una válvula, debe comprobarse que esté totalmente abierta.
5. Abrir la válvula de venteo y arrancar la bomba lentamente.
6. Abrir lentamente la válvula.
7. Después de eliminar todo el aire, cerrar la válvula de venteo.
8. Repetir las etapas 3-7 para el otro lado.

### 3.2. Requisitos de calidad del agua

No deben utilizarse en el intercambiador líquidos que causen corrosión de aceros acero AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] o de los materiales de soldadura.



pH del agua (en 25 °C)		7-10 (6-9 para el tipo LUNA y soldadura de níquel)
conductividad		10-500 μS/cm
amoníaco libre	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
hierro	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
manganeso	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
cloro	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
la dureza del agua		6-15 °dH
cloro libre	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
sulfuro de hidrógeno	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bicarbonatos	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfitos	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfuros	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
ácido carbónico agresivo	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Durante el funcionamiento

Con el fin de garantizar una operación correcta del intercambiador, tenga en cuenta las siguientes reglas:

1. No exceder la presión y la temperatura máxima.
2. No permitir los cambios repentinos de presión o temperatura. La máxima diferencia de temperatura de los fluidos de trabajo no puede exceder los 150°C.
3. No permitir un exceso de contaminación en el intercambiador.
4. Limpiar periódicamente el equipo según las siguientes recomendaciones:
  - los intercambiadores que operen en un sistema de calefacción central, al menos cada 18 meses;
  - los intercambiadores que operan en un sistema de agua caliente sanitaria, al menos cada 12 meses;
  - la frecuencia de limpieza se debe aumentar en caso de condiciones operacionales adversas.

### 3.4. Protección contra la congelación

Debe tenerse en cuenta el riesgo de congelación en líquidos que trabajen a bajas temperaturas. Para evitar los posibles daños por congelación, debe utilizarse un producto anticongelante en el fluido.

En caso de que el intercambiador de calor no esté trabajando y la temperatura ambiente sea inferior al punto de congelación del fluido, debe vaciarse y secarse.

### 3.5. Protección contra atascamientos

Se recomienda la instalación de filtros para proteger el intercambiador de calor frente a bloqueos por atascamiento de impurezas. En caso de duda en cuanto al tamaño máximo de partícula permitido, debe contactar con el fabricante.

### 3.6. Protección contra el daño térmico y/o de presión

Con el fin de proteger el equipo frente a cambios repentinos de temperatura o de presión, deben seguirse las siguientes reglas:

1. Instalar un sensor de temperatura lo más cercano posible a la salida del intercambiador.
2. Seleccionar válvulas y sistemas de regulación que estabilicen la temperatura y presión en el intercambiador.
3. Evitar golpes de ariete, por ejemplo no deben utilizarse válvulas de actuación rápida.
4. Los sistemas automatizados deben programarse para que la amplitud y frecuencia de las fluctuaciones sean lo más pequeñas posible.

¡No deben utilizarse con el intercambiador de calor fluidos cuya temperatura de ignición sea cercana a la temperatura de funcionamiento!



### 3.7. Parada en el funcionamiento

En caso de que se trata de un sistema equipado con más de una bomba, debe determinarse el orden correcto de parada, a continuación:

1. Reducir lentamente el caudal, con el fin de evitar el golpe de ariete.
2. Apagar la bomba tras cerrar la válvula.
3. Repetir los puntos 1-2 para el segundo fluido.

## Mantenimiento

### 4.1. Recomendaciones a seguir

1. El acero inoxidable es susceptible a la corrosión debido a la reacción con los iones de cloro. En relación con esto, deben evitarse los compuestos que contienen sales de cloruro  $\text{NaCl}$  y  $\text{CaCl}_2$ . El contenido máximo de iones cloruro en el agua se determina en la **Fig.10**. En el caso de temperaturas más altas, el límite de contenido de iones cloruro no debe exceder 50 ppm.
2. No utilizar ácido clorhídrico.
3. El cloro reduce la resistencia a la corrosión del acero inoxidable.
4. Debe realizarse la limpieza del intercambiador de calor.

### 4.2. Limpieza

Debe llevarse a cabo haciendo pasar por el intercambiador, mediante una bomba, un fluido de limpieza en un caudal al menos 1,5 veces superior al de funcionamiento. El líquido de limpieza debe

ser elegido de acuerdo al tipo de impurezas y restos de suciedad que haya en el equipo. En caso de que el intercambiador trabaje con agua, son frecuentes las incrustaciones de  $\text{CaCO}_3$  o trióxido de hierro  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Eliminar un tipo de incrustación pero no el otro, puede provocar la corrosión del intercambiador.

El fabricante dispone de manual de limpieza de los intercambiadores de calor.



## Averías

### 5.1. Caída de presión

1. Compruebe si las válvulas con sistema anti retorno están abiertas:
  - medir la presión antes y después de las válvulas
  - medir el caudal siempre que sea posible.
2. Si la caída de presión supera a la especificada para el caudal de trabajo, compruebe el punto 3. Si la caída de presión es inferior a la especificada, puede estar asociada a una selección errónea de la bomba.
3. El aumento en la caída de presión puede estar causado por la acumulación de incrustaciones en el intercambiador. Se puede apreciar en caso de que la temperatura se desvíe de lo normal.

## 5.2. Problemas de intercambio de calor

En caso de aparecer problemas en el intercambio de calor, debe realizarse una medida de temperatura en las entradas y salidas de cada lado. A continuación los valores recogidos deben compararse con los valores especificados. Si el rendimiento en la transferencia de calor ha disminuido según lo especificado, se recomienda realizar la limpieza del equipo.

## Accesorios

Los accesorios no se incluyen de manera estándar con el intercambiador, deben pedirse por separado.



## 6.1. Soportes de montaje

Permiten fijar el intercambiador al suelo, o al elemento estructural existente. No se entregan de manera estándar con el intercambiador pero se pueden pedir por separado.

El método de montaje de los soportes en el intercambiador se muestra en la **Fig.8**:

- 1 intercambiador de calor
- 2 soporte delantero
- 3 soporte de elevación
- 4 soporte trasero
- 5 tuerca M10
- 6 arandela M10

El método de montaje de los soportes del segundo tipo se muestra en la **Fig.9:**

- 1 intercambiador de calor
- 2 soporte

## 6.2. Aislamiento térmico

El aislamiento térmico del intercambiador de calor consta de dos partes unidas entre sí mediante abrazaderas. Con su instalación se reduce la pérdida de calor y se evita el calentamiento innecesario de la sala en la que se encuentre el equipo.

El aislamiento para frío de los intercambiadores de calor en sistemas de refrigeración está formado por una capa adhesiva de caucho, perfectamente adherida al intercambiador.

## Embalaje, almacenamiento y transporte

Los intercambiadores deben almacenarse en lugares protegidos, donde no se vean afectados por fenómenos atmosféricos o corrosivos. Durante el transporte y almacenaje deben protegerse contra posibles daños o contaminación.

En situaciones o casos no previstos en el presente manual, por favor, póngase en contacto con el departamento técnico del fabricante.



La Declaración de Conformidad CE está disponible para su descarga en [www.reflex-winkelmann.com/es](http://www.reflex-winkelmann.com/es)

<b>1. Descrição</b>	<b>114</b>
1.1. Definições.....	114
1.2. Principais componentes.....	115
1.3. Construção.....	115
1.4. Placa de identificação.....	116
1.5. Funcionamento.....	116
1.6. Aplicação.....	117
<b>2. Montagem</b>	<b>117</b>
2.1. Especificações.....	117
2.2. Informações sobre instalação.....	118
2.3. Instalação de trocadores de refrigeração.....	119
2.4. Solda .....	119
2.5. Içamento.....	120
<b>3. Operação</b>	<b>120</b>
3.1. Inicialização.....	120
3.2. Requisitos de qualidade de água.....	121
3.3. Equipamento em operação.....	122
3.4. Proteção contra congelamento.....	122
3.5. Proteção contra encrustação.....	123
3.6. Proteção contra danos térmicos e/ou de pressão.....	123
3.7. Paradas.....	124
<b>4. Manutenção</b>	<b>124</b>
4.1. Orientação.....	124
4.2. Limpeza.....	124
<b>5. Avarias</b>	<b>125</b>
5.1. Queda de pressão.....	125
5.2. Problemas com a troca térmica.....	126
<b>6. Acessórios</b>	<b>126</b>
6.1. Suportes de montagem.....	126
6.2. Isolamento térmico.....	127
<b>7. Embalagem, armazenagem e transporte</b>	<b>127</b>

## Descrição

### 1.1. Definições

#### Trocador de calor de placas soldadas

O equipamento consiste em uma série de placas de aquecimento corrugadas, ligadas entre si pela brasagem em alta temperatura e sob vácuo, finalizado pela placa inicial, garantindo proteção e reforço a toda a construção.

#### Placa de aquecimento

Placas corrugadas, feitas em aço inoxidável.

#### Placa de proteção

Uma placa corrugada ou plana, em aço inoxidável, que finaliza o conjunto de placas de aquecimento, equipada em orifícios para a montagem dos tubos de entrada e de saída.

#### Conjunto de placas de aquecimento

As placas que compõem o conjunto são conectadas entre si, formando canais de passagem por onde escoam os fluidos.

#### Superfície de troca térmica

Superfície da placa de aquecimento que tem contacto com ambos os fluidos.

#### Superfície total da troca de calor

Superfície total da placa de aquecimento que tem contacto com ambos os fluidos.

#### Golpe de aríete

Golpe de aríete é uma alteração brusca de pressão ou de velocidade do fluido no sistema. Pode ocorrer durante abertura ou fechamento repentinos das válvulas de bloqueio.

O golpe de aríete pode ocasionar furos/trincas nas placas do trocador.

## 1.2. Principais componentes, Fig.1:

- 1 placa de proteção
- 2 conjunto de placas de aquecimento
- 3 conexão
- 4 suporte
- 5 passador de montagem
- 6 alça de transporte

## 1.3. Construção

Os trocadores de calor de placas brasados são dispositivos de fluxo, Fig.2:

2a - trocador de um passo com 4 tubos

2b - trocador de dois passos com 4 tubos

2c - trocador de dois passos com 6 tubos

A superfície de troca térmica é formada pelas placas corrugadas em aço inoxidável, unidas por brasagem (solda). Os canais são formados entre a corrugação das placas de aquecimento conectados com os pontos de contacto. A corrugação das placas e configuração de brasagem garante o direcionamento dos fluidos por canais alternados. Com esta estrutura, o trocador adquire boa resistência à pressão. Nas placas de proteção encontram-se as conexões de entrada e saída dos fluidos de trabalho.

O trocador de calor de placas é uma estrutura soldada e não permite desmontagem!



#### 1.4. Placa de identificação, Fig.3:

- ① fabricante
- ② logo do fabricante
- ④ marcação do trocador
- ⑤ código do equipamento
- ⑥ número de série do equipamento
- ⑦ ano de fabricação
- ⑧ superfície de troca térmica
- ⑨ peso
- ⑩ categoria do equipamento segundo 2014/68/UE
- ⑪ pressão min/max
- ⑫ pressão de teste
- ⑬ temperatura min/max de operação do trocador
- ⑭ capacidade
- ⑮ grupo de fluido de trabalho segundo 2014/68/UE
  - grupo 1 - perigoso
  - grupo 2 - seguro

\* Placa com parâmetros de amostra

#### 1.5. Funcionamento

Os trocadores de calor de placas brasados consistem em um conjunto de placas corrugadas interconectadas, em aço inoxidável de alta qualidade. Os fluidos de trabalho são direcionados através do canal de distribuição, em seguida, distribuídos nos canais entre as placas de aquecimento, através das quais haverá a transferência de calor.

## 1.6. Aplicação

Os trocadores de calor de placas brasados são utilizados em instalações de centrais de aquecimento de água. Os trocadores podem também ser aplicados em: instalações de ventilação, centrais de ar condicionado, nas quais os fluidos de trabalho são água, ar e outros líquidos ou gases. Os trocadores para os sistemas de refrigeração são utilizados em, por ex., instalações de refrigeração de bombas de calor ou geradores de água gelada. Nos sistemas fechados deve ser usada água tratada, e, nos abertos, dispositivos para o tratamento da água.

## Montagem

### 2.1. Especificações

Os dados do produto que dizem respeito aos fatores de refrigeração normais, por ex., HFC, HCFC são devidos para o uso de refrigeração. O uso de líquidos perigosos deve estar em conformidade com as normas de segurança relevantes para manuseio dos respectivos líquidos.

**O trocador de calor deve ser instalado e operado de maneira a garantir segurança pessoal!**



Os trocadores devem ser montados de modo a facilitar seu manuseio e controle, para evitar a transmissão de vibrações e tensões que ocorram na instalação do trocador, **Fig.6**. Veja a montagem recomendada do trocador de calor na **Fig. 4**. Ao apertar a ligação de parafuso não se pode exceder a torção máxima admissível para o tubo, **Fig. 5**. Os trocadores com o número de placas (N) maior do que 30 devem ser montados com um suporte, e para o número de placas (N) maior do que 60 devem ser montados com dois suportes, **Fig. 9**.

## 2.2. Informações sobre instalação

Antes de conectar o trocador com a instalação, certifique-se que o trocador sem restrições internas.

A instalação deve conter dispositivos de segurança para o trocador de calor (incluindo vaso de expansão de diafragma, válvula de segurança), protegendo o equipamento de sobrepessão e aumento demasiado da temperatura. Os limites estão especificados na placa de identificação.

Para obter o melhor desempenho de calor, este deve ser ligado de tal maneira que os líquidos fluem em direções opostas (contra corrente).

**As válvulas de segurança devem ser instaladas de acordo com os regulamentos dos vasos de pressão!**



### 2.3. Instalação de trocadores de refrigeração

Em aplicações de trocadores de refrigeração e aplicações nas quais há uma mudança de fase do líquido, o trocador de calor deve ser montado verticalmente, de acordo com a **Fig.4**.

Não deixar do líquido de trabalho congelar no trocador de calor!



Durante a instalação dos trocadores de refrigeração deve ser usado um termostato como proteção contra congelamento, e um dispositivo de monitoramento de fluxo, para garantir um fluxo constante de líquido antes e após o início do compressor.

Deve-se monitorar o estado da bomba, para evitar a sua avaria.

### 2.4. Solda

Durante os trabalhos de instalação deverá ter em conta o perigo de incêndio, por ex., lembre-se da distância de materiais inflamáveis.

No caso de solda, deve-se proteger o trocador de calor de um possível superaquecimento em torno de conexões, usando componentes de absorção de calor, por ex., um cordel de algodão embebido em água.

Deve-se soldar o sistema de refrigeração com solda de prata (min. 35% de prata), e a temperatura não deve exceder 650°C, **Fig.5**.

Se o trocador está equipado em conexões para solda, deve-se utilizar o método TIG ou MIG para instalar o trocador de calor, para minimizar a entrada de calor.

## 2.5. Elevação

Os trocadores equipados em alças de transporte podem ser elevados somente usando estas! Não elevar o trocador pelas conexões ou passadores de montagem, **Fig.7**.



As alças de transporte devem ser removidas após a instalação do trocador!

## Operação

### 3.1. Inicialização

Para garantir uma inicialização adequada dos trocadores, deve seguir as seguintes regras:

1. No caso de um sistema equipado com mais bombas, deve determinar uma ordem correta da sua inicialização.
2. Ao iniciar a instalação, execute primeiro o circuito frio. O aumento de temperatura não pode exceder  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , enquanto o aumento de pressão  $3\text{ bar}/\text{min}$ , para evitar um golpe de ariete. A diferença máxima das temperaturas dos fluidos de trabalho não pode exceder  $150^{\circ}\text{C}$ .

3. Certifique-se que a válvula entre a bomba e o módulo de controle fluxo no sistema está fechada.
4. Se na conexão de saída está instalada uma válvula, deve certificar-se se está totalmente aberta.
5. Abrir o orifício de ventilação e lentamente inicializar a bomba.
6. Abrir lentamente a válvula.
7. Depois de eliminação total do ar, fechar o orifício de ventilação.
8. Repetir as etapas 3-7 para o segundo líquido.

### 3.2. Requisitos de qualidade de água

Não se deve usar no trocador líquidos que causam corrosão de aço AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] ou dos materiais de brasagem.



pH da água (em 25 °C)		7-10 (6-9 para Luna e solda de níquel)
condutividade		10-500 μS/cm
amônia livre	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
ferro	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
manganésio	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
cloro	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
dureza da água		6-15 °dH
cloro livre	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
sulfeto de hidrogênio	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bicarbonatos	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfitos	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfetos	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
ácido carbônico agressivo	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Dispositivo durante operação

Para garantir uma operação adequada dos trocadores, deve seguir as seguintes regras:

1. Não exceder a pressão e a temperatura máxima.
2. Não permitir alterações bruscas de temperatura e pressão dos fluidos. A diferença máxima das temperaturas dos fluidos de trabalho não pode exceder 150°C.
3. Não permitir a incrustação excessiva dos trocadores.
4. Limpar periodicamente os trocadores segundo as seguintes recomendações:
  - os trocadores que operam num sistema de aquecimento central: no mínimo a cada 18 meses;
  - os trocadores que operam em aquecimento de água doméstica: ao no mínimo a cada 12 meses;
  - a frequência de limpeza deve aumentar no caso de condições operacionais adversas.

### 3.4. Proteção contra congelamento

Deve ter em conta o risco de congelamento dos líquidos de trabalho em baixas temperaturas. Para evitar danos ao trocador de calor devidos a congelamento, o líquido, se utilizado em baixas temperaturas, deve conter um produto anticongelante nas condições de funcionamento de trabalho.

Os trocadores de calor desativados em temperatura ambiente, inferior ao ponto de congelamento do líquido, devem ser esvaziados e secos.

### 3.5. Proteção contra incrustação

Para proteger o trocador de calor de impurezas mecânicas, deve ser instalado um filtro mecânico no sistema. Em caso de dúvidas sobre o tamanho máximo admissível das partículas permitido no líquido, contate o fabricante.

### 3.6. Proteção contra danos térmicos e/ou de pressão

Para proteger o trocador, não deve operar com alterações bruscas de temperatura e pressão. Por esta razão, deve-se comprovar se o trocador opera sem flutuações da pressão/temperatura, de acordo com as regras:

1. Instalar um sensor de temperatura mais perto da saída do líquido do trocador.
2. Selecionar as válvulas e os equipamentos de controle para estabilizar a temperatura/pressão no trocador.
3. Deve-se evitar o golpe de aríete, por ex. não abrir ou fechar as válvulas de bloqueio de forma rápida.
4. Os sistemas automatizados devem ser programados para permitir que a amplitude e a frequência das flutuações de pressão seriam possivelmente mínimas.

**Não recomenda-se a utilização de fluidos com temperatura de operação próxima à temperatura de ignição!**



### 3.7. Paradas

No caso de um sistema equipado com mais bombas, deve ser determinada a ordem correta da sua parada, e em seguida:

1. Reduzir lentamente a vazão do fluido, para evitar o golpe de aríete.
2. Depois de fechar a válvula, desligar a bomba.
3. Repetir as etapas 1-2 para o segundo líquido.

## Manutenção

### 4.1. Orientação

1. O aço inoxidável é suscetível à corrosão devido à reação de íons de cloro. Portanto, devem ser evitados os compostos que contenham sais de cloreto de NaCl e  $\text{CaCl}_2$ . O teor máximo de íons de cloreto na água é apresentado na **Fig. 10**. No caso de temperaturas mais elevadas, o limite o teor de íons de cloreto não deve exceder 50 ppm.
2. Não utilizar ácido clorídrico com as placas de aço inoxidável.
3. O cloro reduz a resistência à corrosão do aço inoxidável.
4. Enxaguar bem o trocador.

### 4.2. Limpeza

A limpeza deve ser realizada pela passagem através do trocador, usando um sistema de bomba de fluxo de fluido de limpeza pelo menos 1,5 vezes maior do que o fluxo que ocorre durante o

funcionamento. O fluido de limpeza deve ser escolhido de acordo com o tipo de incrustação que ocorre no trocador de calor. No caso da utilização da água, a incrustação mais comum é o calcário  $\text{CaCO}_3$  ou trióxido de ferro  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Caso deixar um tipo de depósito, enquanto remove o outro, pode provocar a corrosão do trocador.

O fabricante dispõe do manual de limpeza dos trocadores de calor.



## Avarias

### 5.1. Queda de pressão

1. Verificar se as válvulas de retenção estão abertas:
  - medir a pressão antes e depois das válvulas,
  - sempre quando possível medir/avaliar a vazão.
2. Se a queda de pressão observada é maior do que a especificada para o fluxo de corrente, verifique o ponto 3. Se a queda de pressão é menor do que as especificações, pode estar associada com a escolha errada da bomba.
3. A queda de pressão pode ser causada pelo acúmulo de sujeira nas superfícies de troca de calor. Pode-se notar que o valor da temperatura se desvia do normal.

## 5.2. Problemas com a troca térmica

Se houver problemas com a troca térmica, deve-se medir a temperatura/taxa de fluxo na entrada e na saída de cada líquido. Em seguida, os valores medidos devem ser verificados no que diz respeito à troca de calor de acordo com as especificações. Se o desempenho da troca de calor cai abaixo dos valores especificados, deve-se limpar a superfície da troca de calor.

## Acessórios

Os acessórios não são fornecidos com o trocador de calor. São fornecidos separadamente.



## 6.1. Suportes de montagem

Os suportes permitem fixar o trocador de calor no chão ou nos elementos estruturais do sistema. Não são fornecidos com o trocador, mas podem ser pedidos separadamente.

O método de montagem dos suportes no trocador está demonstrado na **Fig.8**:

- 1 trocador de calor
- 2 suporte dianteiro
- 3 alça de transporte
- 4 suporte traseiro
- 5 porca M10
- 6 arruela M10

O método de montagem dos suportes do segundo tipo está demonstrado na **Fig.9**:

- 1 rogador de calor
- 2 suporte

## 6.2. Isolamento térmico

O isolamento térmico dos trocadores de calor de placas brasados é constituído por duas partes conectadas através de fechos de tipo fivela. Este método reduz a perda de calor e não causa o aquecimento desnecessário do ambiente de instalação.

O isolamento térmico dos trocadores de placas brasados para refrigeração é feito de um elastômero autoadesivo, perfeitamente aderente à superfície do trocador.

## Embalagem, armazenagem e transporte

Os trocadores devem ser armazenados em local coberto, protegidos das influências atmosféricas e dos fatores corrosivos. Durante o transporte e armazenamento os trocadores devem ser protegidos contra os possíveis danos e poluição.

Caso houver questões não abrangidas no presente manual de instruções, por favor entre em contato com o departamento técnico do fabricante.



Declaração de conformidade está disponível para download no [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Descrizione</b>	<b>129</b>
1.1. Definizioni.....	129
1.2. Elementi strutturali principali.....	130
1.3. Struttura.....	130
1.4. Targhetta identificativa.....	131
1.5. Funzionamento.....	131
1.6. Applicazione.....	132
<b>2. Installazione</b>	<b>132</b>
2.1. Requisiti.....	132
2.2. Informazioni sull'impianto.....	133
2.3. Installazione degli scambiatori per applicazioni di refrigerazione.....	134
2.4. Collegamento .....	134
2.5. Sollevamento.....	135
<b>3. Funzionamento</b>	<b>135</b>
3.1. Messa in servizio.....	135
3.2. Requisiti di qualità dell'acqua.....	136
3.3. Dispositivo durante il funzionamento.....	137
3.4. Protezione antigelo.....	137
3.5. Protezione contro l'intasamento.....	138
3.6. Protezione contro le sovratemperature e/o le sovrappressioni.....	138
3.7. Spegnimento.....	139
<b>4. Manutenzione</b>	<b>139</b>
4.1. Requisiti.....	139
4.2. Pulizia.....	139
<b>5. Guasti</b>	<b>140</b>
5.1. Caduta di pressione.....	140
5.2. Problemi con lo scambio di calore.....	141
<b>6. Accessori</b>	<b>141</b>
6.1. Staffe di montaggio.....	141
6.2. Coibentazione termica.....	142
<b>7. Imballaggio, stoccaggio e trasporto</b>	<b>142</b>

## Descrizione

### 1.1. Definizioni

#### Scambiatore di calore a piastre saldate

Il dispositivo è composto da un determinato numero di piastre riscaldanti corrugate collegate tra di loro mediante saldatura ad alta temperatura e sottovuoto, racchiuse da piastre di contenimento che rinforzano l'intera struttura.

#### Piastra riscaldante

Piastra realizzata in acciaio inox stampata con forma corrugata.

#### Piastra di contenimento

Piastra stampata o piana realizzata in acciaio inox che racchiude il pacco di piastre riscaldanti, dotata di aperture per l'installazione degli attacchi idraulici di ingresso e uscita.

#### Pacco di piastre riscaldanti

Gruppo di piastre riscaldanti collegate tra di loro in modo tale che le corrugazioni formano dei canali interni, attraverso il quale scorre il fluido.

#### Superficie di scambio termico

Superficie della piastra riscaldante a contatto con entrambi i fluidi di servizio presenti nello scambiatore.

#### Superficie totale di scambio termico

Superficie totale della piastra riscaldante a contatto con entrambi i fluidi di servizio presenti nello scambiatore.

#### Colpo d'ariete

Il colpo d'ariete è un improvviso cambiamento di pressione a seguito di un brusco cambiamento della velocità della flusso del fluido all'interno del circuito. Può verificarsi durante l'apertura o la chiusura improvvisa di dispositivi che regolano il flusso. Questo fenomeno può danneggiare il dispositivo.

## 1.2. Elementi strutturali principali, Fig.1:

- ① piastra di contenimento
- ② pacco di piastre riscaldanti
- ③ attacchi
- ④ supporto
- ⑤ spilla di montaggio
- ⑥ maniglia di trasporto

## 1.3. Struttura

Gli scambiatori di calore a piastre saldobrasate sono dispositivi di flusso, Fig.2:

2a - scambiatore a flusso unico con 4 attacchi

2b - scambiatore a doppio flusso con 4 attacchi

2c - scambiatore a doppio flusso con 6 attacchi

La superficie di scambio termico della piastra è formata da piastre corrugate in acciaio inox collegate tra loro mediante brasatura. Le corrugazioni delle piastre riscaldanti, collegate nei punti di contatto, formano dei canali. La forma delle corrugazioni delle piastre riscaldanti ed il loro collegamento, consente di dirigere il flusso dei fluidi negli appositi canali. Grazie a questo tipo di struttura lo scambiatore di calore è resistente alla pressione del fluido utilizzato. Nelle piastre di contenimento sono presenti degli attacchi idraulici di ingresso ed uscita dei fluidi di servizio.

**Lo scambiatore di calore a piastre possiede una struttura non smontabile!**



#### 1.4. Targhetta identificativa, Fig.3:

- ① produttore
- ② logo del produttore
- ④ denominazione dello scambiatore di calore
- ⑤ codice del dispositivo
- ⑥ numero di serie del dispositivo
- ⑦ anno di fabbricazione
- ⑧ superficie di scambio termico
- ⑨ peso
- ⑩ categoria di dispositivi secondo 2014/68/UE
- ⑪ pressione min./max.
- ⑫ pressione di prova
- ⑬ temperatura operativa min./max. dello scambiatore di calore
- ⑭ capacità
- ⑮ gruppo del fluido di servizio secondo 2014/68/UE
  - gruppo 1 - pericoloso
  - gruppo 2 - sicuro

\* Targhetta con esempio di parametri

#### 1.5. Funzionamento

Gli scambiatori di calore a piastre saldobrasate sono composti da un pacco di piastre corrugate collegate tra di loro, realizzate in acciaio inox di alta qualità. I fluidi di servizio vengono adottati mediante gli attacchi idraulici e successivamente diretti nei canali tra le piastre riscaldanti, attraverso i quali avviene lo scambio termico. La superficie di scambio termico è costituita da un pacco di piastre.

## 1.6. Applicazione

Gli scambiatori di calore a piastre saldobrasate vengono utilizzati in impianti di riscaldamento centralizzato dotati di pompa ed impianti per la preparazione di acqua calda sanitaria, alimentati con energia termica fornita mediante sistemi di teleriscaldamento. Gli scambiatori di calore possono essere utilizzati anche in impianti: di ventilazione, tecnologici, di condizionamento, in cui il fluido di servizio utilizzato è costituito da acqua, aria e altri liquidi o gas. Gli scambiatori di calore per sistemi di refrigerazione vengono utilizzati ad es. in impianti di raffreddamento con pompe di calore o sistemi di recupero del calore ceduto dal sistema di raffreddamento. Nei sistemi chiusi è necessario utilizzare acqua trattata, mentre nei sistemi aperti è necessario l'impiego di dispositivi di trattamento dell'acqua.

## Installazione

### 2.1. Requisiti

I dati del prodotto relativi ai normali agenti refrigeranti ad es. HFC, HCFC ne consentono l'uso per applicazioni di refrigerazione. L'impiego di liquidi pericolosi dovrà avvenire in conformità con le norme di sicurezza pertinenti per la manipolazione di tali liquidi.

**Lo scambiatore di calore deve essere installato ed utilizzato in un modo da garantire la sicurezza del personale!**



Gli scambiatori di calore devono essere montati in modo tale da consentire un facile uso e controllo, ed evitare il trasferimento di vibrazioni e sollecitazioni negli impianti in corrispondenza degli attacchi idraulici dello scambiatore di calore, **Fig.6**. La metodologia di installazione consigliata dello scambiatore di calore è mostrata nella **Fig.4**. Durante il serraggio del raccordo non è consentito superare la coppia di serraggio massima ammissibile per l'attacco idraulico, **Fig.5**. Gli scambiatori di calore con un numero di piastre (N) superiore a 30 devono essere montati mediante un supporto, per un numero di piastre (N) superiore a 60 per il montaggio devono essere impiegati due supporti, **Fig.9**.

## 2.2. Informazioni sull'impianto

Prima di collegare lo scambiatore di calore all'impianto, verificare che dall'interno dello scambiatore di calore siano stati rimossi tutti i corpi estranei.

L'impianto deve avere dotato di dispositivi di protezione dello scambiatore di calore (tra cui vaso d'espansione a membrana, valvola di sicurezza) contro picchi di pressione e temperature oltre il valore massimo e sotto i valori minimi specificati sulla targhetta identificativa.

Per ottenere prestazioni ottimali, lo scambiatore di calore deve essere collegato in modo tale che i fluidi scorrano in direzione opposte (controcorrente).

**Le valvole di sicurezza  
devono essere installate  
in conformità con le  
disposizioni in materia  
di serbatoi a pressione!**



### 2.3. Installazione degli scambiatori per applicazioni di refrigerazione

L'impiego degli scambiatori per applicazioni di refrigerazione e applicazioni in cui ha luogo un cambiamento di stato del fluido, lo scambiatore di calore deve essere montato verticalmente come illustrato nella **Fig.4**.

**Non è consentito condurre al congelamento dei fluidi di servizio nello scambiatore di calore!**



Durante l'installazione degli scambiatori per applicazioni di refrigerazione è necessario utilizzare un termostato come protezione contro il congelamento ed un dispositivo di monitoraggio del flusso, per assicurare un flusso costante di fluido prima e dopo la messa in funzione del compressore.

Monitorare le condizioni tecniche della pompa per prevenire guasti.

### 2.4. Collegamento

Durante i lavori di installazione è necessario ricordare del rischio d'incendio, ad es. mantenere una distanza adeguata da sostanze facilmente infiammabili.

In caso di saldatura/brasatura dei collegamenti, proteggere lo scambiatore di calore contro il surriscaldamento mediante l'impiego di un materiale termoassorbente avvolto intorno ai collegamenti, ad es. un cordino di cotone imbevuto d'acqua.

L'impianto di refrigerazione dovrà essere saldato mediante brasatura forte (min. 35% di argento), e la temperatura non potrà superare i 650°C, **Fig.5**.

In caso di scambiatori dotati di raccordi, per la saldatura dello scambiatore all'impianto deve essere utilizzata la tecnica di saldatura MIG o TIG, per ridurre al minimo la quantità di calore applicato.

## 2.5. Sollevamento

Il sollevamento dello scambiatore di calore dotato di maniglie per il trasporto è consentito solo mediante queste ultime!

Non sollevare lo scambiatore di calore mediante gli attacchi idraulici o i perni di montaggio, **Fig.7**.

Dopo il montaggio dello scambiatore di calore rimuovere le maniglie di trasporto!



## Funzionamento

### 3.1. Messa in servizio

Per assicurare la corretta messa in servizio degli scambiatori di calore si prega di osservare le seguenti regole:

1. In caso di sistemi dotati di un maggior numero di pompe, determinare l'ordine corretto di messa in funzione di queste ultime.
2. Durante la messa in servizio dell'impianto, in primo luogo è necessario mettere in funzione il circuito del fluido freddo. L'aumento della temperatura non deve superare i 10°C/min, mentre l'aumento di pressione i 3 bar/min per evitare il colpo d'ariete. La differenza massima di temperatura tra i fluidi di servizio non deve superare i 150°C.

3. Verificare se la valvola tra la pompa e il modulo di comando della portata all'interno del sistema è chiusa.
4. Se sull'attacco idraulico di uscita è montata una valvola, assicurarsi che questa sia completamente aperta.
5. Aprire la valvola di sfiato e lentamente mettere in funzione la pompa.
6. Aprire lentamente a valvola.
7. Una volta completata l'operazione di sfiato, chiudere la valvola.
8. Ripetere i passaggi da 3 a 7 per il secondo fluido.

### 3.2. Requisiti di qualità dell'acqua

Non utilizzare nello scambiatore termico fluidi tali da causare la corrosione dell'acciaio di classe AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] o dei materiali di saldatura.



pH dell'acqua (a 25 °C)		7-10 (6-9 para Luna e solda de níquel)
conducibilità elettrica		10-500µS/cm
ammoniaca libera	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
anidride carbonica	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
ferro	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
manganese	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
cloro	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitrati	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
solforati	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
durezza da água		6-15 °dH
cloro livre	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
sulfeto de hidrogênio	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bicarbonatos	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfitos	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfetos	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitritos	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
ácido carbónico agressivo	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Dispositivo durante il funzionamento

Per assicurare il corretto funzionamento degli scambiatori di calore si prega di osservare le seguenti regole:

1. Non superare la pressione e la temperatura ammissibile.
2. Evitare sbalzi di temperatura e pressione dei fluidi. La differenza massima di temperatura tra i fluidi di servizio non deve superare i 150°C.
3. Non permettere l'eccessivo deposito di sporcizia negli scambiatori di calore.
4. Eseguire una pulizia periodica dello scambiatore di calore, seguendo le seguenti raccomandazioni:
  - scambiatori di calore operanti in impianti di riscaldamento centralizzato, almeno una volta ogni 18 mesi;
  - scambiatori di calore operanti in impianti di preparazione dell'acqua calda sanitaria, almeno ogni 12 mesi;
  - la frequenza di pulizia deve essere aumentata in presenza di condizioni di servizio sfavorevoli.

### 3.4. Protezione antigelo

Tener conto del rischio di congelamento dei fluidi di servizio alle basse temperature. Per evitare il danneggiamento dello scambiatore di calore a causa del congelamento, il fluido di servizio impiegato deve possedere un agente anti-congelamento adeguato per le condizioni di funzionamento.

Gli scambiatori di calore che vengono spenti a temperatura ambiente inferiore al punto di congelamento del fluido, devono essere svuotati ed asciugati.

### 3.5. Protezione contro l'intasamento

Per proteggere lo scambiatore di calore contro l'inquinamento meccanico è necessario installare nell'impianto un filtro meccanico. In caso di dubbi sulla dimensione massima ammissibile delle particelle nel fluido, contattare il produttore.

### 3.6. Protezione contro le sovratemperature e/o le sovrappressioni

Per proteggere lo scambiatore di calore, evitare bruschi sbalzi di temperatura e pressione dei fluidi di servizio. Per questo motivo è necessario verificare se lo scambiatore opera senza le fluttuazioni di pressione/temperatura, come illustrato di seguito:

1. Montare un sensore di temperatura il più vicino possibile all'uscita del fluido dallo scambiatore di calore.
2. Scegliere le valvole e le apparecchiature di regolazione per stabilizzare la pressione e la temperatura dello scambiatore di calore.
3. Evitare il fenomeno del colpo d'ariete, ad es. non utilizzare valvole ad apertura o chiusura rapida.
4. Gli impianti automatizzati devono essere programmati in modo tale che l'ampiezza e la frequenza delle fluttuazioni di pressione siano minime.

**Non utilizzare all'interno dello scambiatore di calore fluidi soggetti ad accensione alla temperatura di servizio!**



### 3.7. Spegnimento

In caso di sistemi dotati di un maggior numero di pompe, determinare l'ordine corretto di arresto di queste ultime, quindi:

1. Ridurre lentamente la portata del fluido al fine di evitare il colpo d'ariete.
2. Dopo la chiusura della valvola, spegnere la pompa.
3. Ripetere i passaggi da 1 a 2 per il secondo fluido.

## Manutenzione

### 4.1. Requisiti

1. L'acciaio inossidabile è soggetto a corrosione a seguito della reazione degli ioni di cloro. Pertanto è necessario evitare composti contenenti sali di cloruro  $\text{NaCl}$  e  $\text{CaCl}_2$ . Il contenuto massimo di ioni di cloruro nell'acqua è riportato nella **Fig.10**. In caso di temperature più elevate, il contenuto limite di ioni di cloruro non deve superare i 50 ppm.
2. Non usare acido cloridrico in presenza di piastre in acciaio inox.
3. Il cloro riduce la resistenza alla corrosione dell'acciaio inossidabile.
4. Lo scambiatore di calore deve essere sciacquato a fondo.

### 4.2. Pulizia

La pulizia deve essere effettuata facendo passare attraverso lo scambiatore di calore, mediante un circuito dotato di pompa, un flusso di

flusso presente durante il normale funzionamento. Il liquido detergente deve essere scelto in funzione del tipo di sedimenti presenti nello scambiatore di calore. In caso di utilizzo di acqua i residui più comuni sono costituiti da depositi di calcio  $\text{CaCO}_3$  e ossido di ferro  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Lasciando uno dei residui, con la contestuale rimozione dell'altro, è possibile causare episodi di corrosione dello scambiatore di calore.

Per le istruzioni di pulizia degli scambiatori di calore rivolgersi al produttore.



## Guasti

### 5.1. Caduta di pressione

1. Verificare che le valvole e le valvole di non ritorno siano aperte:
  - misurare la pressione a monte ed a valle delle valvole,
  - per quanto possibile misurare/valutare la portata.
2. Se la caduta di pressione osservata è maggiore di quella specificata per il flusso corrente, controllare il punto 3. Se la caduta di pressione è inferiore a quella indicata nella specifica, ciò può essere legato all'errato dimensionamento della pompa.
3. La caduta di pressione può essere causata da un accumulo di sedimenti sulla superficie di scambio termico. Ciò può essere riscontrato mediante una lettura della temperatura, tale da discostarsi da quella corretta.

## 5.2. Problemi con lo scambio termico

In caso di problemi con lo scambio di calore, misurare la temperatura/portata sulla mandata e sull'uscita di ogni fluido. I valori misurati devono essere controllati dal punto di vista della quantità di scambio di energia termica rispetto alle specifiche. Se le prestazioni di scambio termico sono inferiori ai valori specificati, pulire la superficie di scambio termico.

## Accessori

Gli accessori non sono forniti di serie con lo scambiatore di calore, questi possono essere ordinati separatamente.



## 6.1. Staffe di montaggio

Le staffe consentono il fissaggio al pavimento dello scambiatore di calore o dei componenti strutturali dell'impianto. Queste non vengono fornite di serie assieme allo scambiatore di calore, ma possono essere ordinate separatamente.

La modalità di installazione delle staffe dello scambiatore di calore è mostrata nella **Fig.8:**

- ① scambiatore di calore
- ② supporto anteriore
- ③ maniglia di trasporto
- ④ supporto posteriore
- ⑤ dado M10
- ⑥ rondella M10

La modalità di installazione delle staffe del secondo tipo è mostrata nella **Fig.9**:

- ① scambiatore di calore
- ② supporto

## 6.2. Coibentazione termica

La coibentazione termica degli scambiatori a piastre saldate è costituita da due parti unite tra loro mediante graffe a molla. Questa soluzione consente una riduzione della perdita di calore e non causa un inutile riscaldamento dell'ambiente in cui è installato lo scambiatore di calore.

La coibentazione termica degli scambiatori a piastre saldate di tipo refrigerante è realizzata mediante una membrana di gomma perfettamente aderente alle superfici dello scambiatore di calore.

## Imballaggio, stoccaggio e trasporto

Gli scambiatori di calore devono essere conservati in un luogo riparato, protetto contro gli agenti atmosferici e dai fattori corrosivi. Durante il trasporto e lo stoccaggio gli scambiatori di calore devono essere protetti contro il danneggiamento e la contaminazione.

Per le questioni non regolamentate dalla presente dichiarazione è necessario contattare l'ufficio tecnico del produttore del dispositivo.



La dichiarazione di conformità CE è disponibile scaricandola attraverso il sito [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Omschrijving</b>	<b>144</b>
1.1. Definities.....	144
1.2. Hoofdcomponenten.....	145
1.3. Constructie.....	145
1.4. Typeplaat.....	146
1.5. Werking.....	146
1.6. Toepassing.....	147
<b>2. Montage</b>	<b>147</b>
2.1. Eisen.....	147
2.2. Informatie over de installatie.....	148
2.3. Installatie van koelmiddel-warmtewisselaar.....	149
2.4. Hechting .....	149
2.5. Hijsen.....	150
<b>3. Gebruik</b>	<b>150</b>
3.1. Opstarten.....	150
3.2. Eisen voor de waterkwaliteit.....	151
3.3. Apparaat tijdens het bedrijf.....	152
3.4. Bescherming tegen bevriezing.....	152
3.5. Bescherming tegen blokkeren.....	153
3.6. Bescherming tegen warmte- en/of drukbeschadiging.....	153
3.7. Uitzetten.....	154
<b>4. Onderhoud</b>	<b>154</b>
4.1. Richtlijnen.....	154
4.2. Reiniging.....	154
<b>5. Storingen</b>	<b>155</b>
5.1. Onderdruk.....	155
5.2. Probleem met warmtewisseling.....	156
<b>6. Toebehoren</b>	<b>156</b>
6.1. Montagesteuns.....	156
6.2. Thermische isolatie.....	157
<b>7. Verpakking, opslag en transport</b>	<b>157</b>

## Omschrijving

### 1.1. Definities

#### Gesoldeerde platenwarmtewisselaar

Het apparaat bestaat uit een aantal gegolfde verwarmingsplaten verbonden met elkaar met behulp van een soldeertin bij hoge temperatuur en vacuüm met beschermingsplaten gesloten die de gehele constructie versterken.

#### Verwarmingsplaat

Plaat gemaakt van roestvrij staal met een golfpatroon.

#### Isolatieplaat

Geperste of rechte roestvrij stalen plaat die verwarmingsplatenpakket afsluit, voorzien van gaten voor het monteren van de inlaat- en uitlaatmondstukken.

#### Verwarmingsplatenpakket

Systeem van verwarmingsplaten die zo worden verbonden dat de in reliëf geperste platen de doorvoeropeningen bezitten waar het medium doorvloeit.

#### Warmtewisselend oppervlak

oppervlak van de opwarmingsplaat die in contact met beide aangevoerde media in de warmtewisselaar komt.

#### Geheel warmtewisselend oppervlak

Totaal oppervlak van de opwarmingsplaat die in contact met beide aangevoerde media in de warmtewisselaar komt.

#### Hydraulische slag

De hydraulische slag is een plotselinge drukwijziging als gevolg van plotselinge veranderingen van snelheid van het aangevoerde medium door het systeem. Het kan ontstaan tijdens plotselinge opening of sluiting van het apparaat dat de doorstroom regelt. Dit kan schade veroorzaken.

## 1.2. Hoofdcomponenten, Afb. 1:

- ① isolatieplaat
- ② verwarmingsplatenpakket
- ③ aansluiting
- ④ steun
- ⑤ montagepin
- ⑥ handvat

## 1.3. Constructie

De gesoldeerde platen warmtewisselaars zijn de doorvoerapparaten, **Afb.2:**

2a - warmtewisselaar met enkelvoudige doorvoer met 4 mondstukken

2b - warmtewisselaar met tweevoudige doorvoer met 4 mondstukken

2b - warmtewisselaar met tweevoudige doorvoer met 6 mondstukken

Het oppervlak voor de warmtewisseling bestaat uit de in geribbelde roestvast stalen platen die met behulp van hardsoldeer worden verbonden. Groeven in de platen, verbonden op raakpunten, vormen de kanalen. De vorming van de groeven in platen en de verbinding ervan maakt de doorvoer van de media door bepaalde kanalen in bepaalde richting mogelijk. Dankzij deze constructie is de warmtewisselaar bestendig tegen de druk van het aangevoerde medium. In de isolatieplaten worden de mondstukken aangebracht die de vloeistoffen in- en uitvoeren.

**Platen warmtewisselaar  
is niet demonteerbaar!**



#### 1.4. Typeplaat, **Afb.3:**

- ① producent
- ② logo van de producent
- ④ bepaling van de warmtewisselaar
- ⑤ code
- ⑥ serienummer
- ⑦ bouwjaar
- ⑧ warmtewisselend oppervlak
- ⑨ gewicht
- ⑩ categorie in overeenstemming met 2014/68/EU
- ⑪ min./max. druk
- ⑫ proefdruk
- ⑬ min./max. bedrijfstemperatuur
- ⑭ capaciteit
- ⑮ groep van het medium in overeenstemming met 2014/68/EU
  - groep 1 - gevaarlijk
  - groep 1 - veilig

\* Typeplaat met voorbeeld van parameters

#### 1.5. Werking

De gesoldeerde platen warmtewisselaars bestaan uit een pakket van onderling verbonden gegolfde platen van hoogwaardig roestvrij staal. De media worden door de mondstukken geleverd, vervolgens in de kanalen tussen de verwarmingsplaten waardoor warmte wordt uitgewisseld. Het warmtewisselend oppervlak vormt het platensysteem.

## 1.6. Toepassing

De gesoldeerde platen warmtewisselaars worden gebruikt in het systeem van centrale verwarming en sanitair warm water, die door thermische energie van waterverwarmingssystemen met hoge parameters worden gevoed. De warmtewisselaars worden tevens toegepast in ventilatie-, airconditioningsystemen en technologische systemen waar als medium water, lucht en andere vloeistoffen en gassen worden gebruikt. De warmtewisselaars voor de koelingsystemen worden toegepast bv. in de koelingsinstallaties van warmtepompen en koelmachines. In gesloten systemen dient zuiverwater gebruikt te worden en in open systemen dient waterzuiveringsapparatuur te worden toegepast.

## Montage

### 2.1. Eisen

Gegevens betreffende normale koelingsfactoren, bv. HFC, HCFC zijn geschikt als koelmiddel. Het gebruik van gevaarlijke vloeistoffen moet overeenstemmen met de veiligheidsnormen betreffende toepassing van vloeistoffen.

De warmtewisselaars dienen te worden gemonteerd zodat gebruik en toezicht

**De warmtewisselaars moeten zodanig geïnstalleerd en gebruikt worden dat de veiligheid van medewerkers gewaarborgd wordt.**



mogelijk worden, waardoor de overdracht van trillingen en optredende spanningen in de installatie op de mondstukken wordt verhinderd, **Afb. 6**. Aanbevolen installatie van de warmtewisselaars weergegeven op de **Afb. 4**. Terwijl de schroef wordt dichtgedraaid mag het toegestane maximale draaimoment voor het mondstuk niet worden overschreden, **Afb. 5**. De warmtewisselaars met (N) aantal platen niet meer dan 30 kunnen met een steun te worden gemonteerd, voor het aantal (N) van meer dan 60 worden de warmtewisselaars met twee steunen gemonteerd, **Afb. 9**.

## 2.2. Informatie over de installatie

Vooraleer de warmtewisselaar wordt geïnstalleerd, zorg ervoor dat de binnenste van de warmtewisselaar van alle vreemde stoffen vrij is.

De installatie moet worden voorzien van bescherming van de warmtewisselaar (o.m. membraanexpansievat, veiligheidsklep) tegen de verhoging van druk en temperaturen boven de maximale en minimale waarden zoals op de typeplaat.

Om de maximale warmteprestatie te bereiken, dient de warmtewisselaar te worden geïnstalleerd dat de media in tegengestelde richtingen (tegenstroom) stromen.

De veiligheidskleppen moeten conform voorschriften betreffende drukvaten worden geïnstalleerd!



### 2.3. Installatie van koelmiddel-warmtewisselaar

In de toepassingen van de koelmiddel-warmtewisselaar en toepassingen waar een faseverandering van het medium voorkomt, moet de warmtewisselaar verticaal worden gemonteerd, **Abf.4**.

Laat werkende media  
in de warmtewisselaar  
nooit bevriezen!



Tijdens het installeren van koelmiddel-warmtewisselaars een thermostaat als bescherming tegen bevriezen gebruiken, tevens ook toestellen voor doorvoercontrole gebruiken om een constante doorvoer van het medium voor en na het starten van de compressor te garanderen.

Controleer technische toestand van de pomp om stringen te voorkomen.

### 2.4. Hechting

Tijdens de installatie rekening houden met de gevaren van brand, bv. Denk aan de afstand van brandbare materialen.

Tijdens het lassen/solderen van de verbindingen, de warmtewisselaar tegen oververhitting rond de verbindingen beschermen met behulp van een warmte-absorberend component, bv. katoenen touw bevochtigd met water.

Het koelsysteem wordt gesoldeerd met behulp van een zilversoldeer (min. 35% zilver), waarbij de temperatuur 650°C niet overstijgt, **Abf.5**.

Indien de warmtewisselaar van lasaansluitingen is voorzien, wordt voor de installatie van de warmtewisselaar de TIG of MIG-lasmethode gehanteerd om warmtetoevoer te minimaliseren.

## 2.5. Hijsen

Het hijsen van de warmtewisselaar wordt toegestaan uitsluitend met behulp van de handvatten! De warmtewisselaar nooit met behulp van aansluitingen of montagepinnen hijsen, **Afb. 7**. Nadat de warmtewisselaar wordt gemonteerd, dienen de handvatten te worden gedemonteerd!



## Gebruik

### 3.1. Opstarten

Om correct het in bedrijf stellen van de warmtewisselaars te garanderen, volgende regels op te volgen:

1. Bij een systeem met meer pompen de juiste volgorde van het opstartproces bepalen.
2. Bij het in bedrijf stellen van de installatie eerst het circuit van het koude vloeistof opstarten. De temperatuur mag niet boven 10°C / min. stijgen en de druktoename mag niet hoger dan 3 bar/min zijn om waterslag te voorkomen. Het maximale temperatuurverschil van de media mag niet meer dan 150°C bedragen.

3. Zorg ervoor dat de klep tussen de pomp en de kast met flowcontrol-module in het systeem wordt afgesloten.
4. Indien op een uitlaatmondstuk een klep wordt geïnstalleerd, controleer of het volledig open is.
5. Doe de ontluchting open en start langzaam de pomp.
6. Open langzaam de klep.
7. Nadat de lucht volledig wordt verwijderd, sluit de ontluchting af.
8. De stappen 3-7 voor het tweede medium herhalen.

### 3.2. Eisen voor de waterkwaliteit

Gebruik in de warmtewisselaar geen medium dat bijtend voor staal AISI 316L / 304L [1.4404 / 1.4307] of soldeerelement is.



water pH (bij 25 °C)		7-10 (6-9 voor Luna en nikkel soldeer)
elektrisch geleidingsvermogen		10-500 μS/cm
vrije ammoniak	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
kooldioxide	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
ijzer	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
mangaan	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
chloor	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitraten	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfaten	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
waterhardheid		6-15 °dH
vrij chloor	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
waterstofsulfide	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bicarbonaten	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfieten	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfiden	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitrieten	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
agressieve koolzuur	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Apparaat tijdens het bedrijf

Om correcte werking van de warmtewisselaars te garanderen, volgende regels op te volgen:

1. Toegelaten druk en temperatuur niet overschrijden.
2. Geen plotselinge veranderingen van de temperatuur en druk toelaten. Het maximale temperatuurverschil van de media mag niet meer dan 150°C bedragen.
3. Geen overmatige vervuiling toestaan.
4. De wisselaars periodiek reinigen volgens de aanbevelingen zoals hieronder aangegeven:
  - de warmtewisselaars in de cv-installatie ten minste elke 18 maanden;
  - de warmtewisselaars in de sww-installatie ten minste elke 12 maanden;
  - de reinigingsfrequentie moet worden verhoogd bij ongunstige werkingsomstandigheden.

### 3.4. Bescherming tegen bevriezing

Men dient rekening te houden met het risico op bevriezing van de media bij lage temperaturen. Om de beschadiging van de warmtewisselaar vanwege bevriezing te vermijden, dient het medium van een antivries middel tegen bevriezing in de werkingsomstandigheden voorzien te worden.

De warmtewisselaars die bij een omgevingstemperatuur die lager dan vriespunt van het medium is, uitgeschakeld worden, dienen te worden geleegd en gedroogd.

### 3.5. Bescherming tegen het blokkeren

Om de warmtewisselaar tegen mechanische beschadiging te beschermen dient in het systeem een mechanische filter te worden aangebracht. Bij twijfels betreffende maximaal toegestane deeltjesgrootte van het medium contact opnemen met de fabrikant.

### 3.6. Bescherming tegen warmte- en/of drukbeschadiging

Om de warmtewisselaar te beschermen plotselinge temperatuur- en drukschommelingen van de werkingsfactoren voorkomen. Om die reden controleer of de warmtewisselaar zonder temperatuur- en drukschommelingen werkt zoals hieronder omschreven:

1. Monteer een temperatuursensor dichtst bij de uitlaat van het medium van de warmtewisselaar.
2. Kies juiste kleppen en regelingsstelsel om de temperatuur/druk voor de warmtewisselaar te stabiliseren.
3. Vermijd hydraulische slag bv. nooit snel sluitende en snel opengaande kleppen gebruiken.
4. De automatische installatie zodanig te programmeren dat de amplitude en frequentie van de drukschommelingen zo klein mogelijk zijn.

**Samen met de warmtewisselaars  
nooit een medium gebruiken  
dat ontvlambaar is bij  
werktemperatuur  
van warmtewisselaar!**



### 3.7. Uitzetten

Bij een systeem met meer pompen de juiste volgorde van het stopproces bepalen en:

1. Stroomsnelheid van het medium langzaam verminderen om waterslag te voorkomen.
2. Nadat de klep wordt gesloten, de pomp uitzetten.
3. De stappen 1-2 voor het tweede medium herhalen.

## Onderhoud

### 4.1. Richtlijnen

1. Roestvrij staal is gevoelig voor corrosie als gevolg van de reactie van chloorionen. Daarom dient men de verbindingen met chloride zouten NaCl en CaCl<sub>2</sub> vermijden. De maximale inhoud van chloorionen in het water wordt op de **Afb. 10** weergegeven. Bij voornoemde temperaturen de grenswaarde van de chloorionen mag 50 ppm niet overschrijden.
2. Gebruik zoutzuur met de roestvrij staalplaten.
3. Chloor vermindert de corrosieweerstand van roestvrij staal.
4. De warmtewisselaar goed spoelen.

### 4.2. Reiniging

Reiniging moet worden uitgevoerd door het laten stromen door de warmtewisselaar met behulp van een pompsysteem van een reinigingsvloeistof ten minste 1,5 maal groter dan de stroom tijdens het bedrijf. Het reinigingsmiddel moet worden gekozen naar vervuilingstype in de

warmtewisselaar. Bij watergebruik is ketelsteen  $\text{CaCO}_3$  of ijzertrioxide  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  de meest voorkomende afzetting. Het achterlaten van een van de afzettingen bij gelijktijdige verwijdering van een andere kan corrosie veroorzaken.

De reinigingsinstructie voor de warmtewisselaar is bij de producent verkrijgbaar.



## Storingen

### 5.1. Onderdruk

1. Controleer of de kleppen met de terugloopkleppen open zijn:
  - meet de druk voor en achter de kleppen,
  - indien mogelijk meet/beoordeel doorstroomsnelheid.
2. Indien de waargenomen drukval groter is dan voor de huidige doorstroom wordt bepaald, controleer punt 3. Indien de drukval kleiner is dan in de standaardspecificaties wordt bepaald, kan het verbonden zijn met de verkeerde keuze van de pomp.
3. De drukval kan het gevolg van de accumulatie van afzettingen op warmtewisselend oppervlak zijn. Het kan worden waargenomen door de temperatuur die afwijkt van de normale temperatuur.

## 5.2. Probleem met warmtewisseling

Indien problemen met warmtewisseling worden waargenomen de temperatuur/ doorstroomsnelheid bij de in- en de uitlaat van elk medium meten. De gemeten waarden vervolgens controleren op hoeveelheid warmtewisseling in overeenstemming met de specificaties. Indien de prestatie bij de warmtewisseling daalt onder opgegeven waarden dient de warmtewisselend oppervlak te worden gereinigd.

## Toebehoren

Toebehoren worden niet standaard met de warmtewisselaar meegeleverd.



## 6.1. Montagesteunen

De steunen laten de warmtewisselaar aan de vloer of structurele elementen van het systeem bevestigen. Ze worden niet standaard met de warmtewisselaar meegeleverd maar kunnen worden besteld.

De wijze van montage van de steuns aan de wisselaars weergegeven op **Afb. 8**:

- 1 warmtewisselaar
- 2 voorste steun
- 3 transportoog
- 4 achterste steun
- 5 moer M10
- 6 onderlegger M10

De wijze van montage van de andere steuns weergegeven op **Afb. 9:**

- 1 warmtewisselaar
- 2 steun

## 6.2. Thermische isolatie

De thermische isolatie van de gesoldeerde platen warmtewisselaars bestaat uit twee verbonden sluitklemmen. Dit reduceert het warmteverlies en veroorzaakt geen onnodige ruimteverwarming, waar de warmtewisselaar is geplaatst.

De koelingsisolatie van de gesoldeerde platen koelmiddel-warmtewisselaars wordt gemaakt van zelfklevende, perfect aan het oppervlak van de warmtewisselaar hechtende, rubberen mat.

## Verpakking, opslag en transport

De warmtewisselaars dienen te worden opgeslagen op een afgedekte plaats die tegen de weeromstandigheden en corrosieve invloeden beschermd wordt. Tijdens vervoer en opslag dienen de warmtewisselaars te worden beschermd tegen beschadiging en verontreiniging.

Voor kwesties die door deze instructie niet worden geregeld contact met de technische afdeling van de producten opnemen.



EG-verklaring van overeenstemming is beschikbaar voor download op [www.reflex-winkelmann.com/nl](http://www.reflex-winkelmann.com/nl)

<b>1. Beskrivning</b>	<b>159</b>
1.1. Definitioner.....	159
1.2. Huvudkomponenter.....	160
1.3. Konstruktion.....	160
1.4. Typskylt.....	161
1.5. Funktion.....	161
1.6. Användningsområden.....	162
<b>2. Montering</b>	<b>162</b>
2.1. Krav.....	162
2.2. Installationsinformation.....	163
2.3. Installation av värmeväxlare för kyltillämpningar.....	163
2.4. Löd-/svetsanslutningar.....	164
2.5. Lyft.....	165
<b>3. Drift</b>	<b>165</b>
3.1. Driftsättning.....	165
3.2. Krav på vattenkvalitet.....	166
3.3. Enheten i drift.....	166
3.4. Frostskydd.....	167
3.5. Blockeringsskydd.....	167
3.6. Skydd mot termiska skador och/eller skadligt tryck.....	167
3.7. Avstängning.....	168
<b>4. Underhåll</b>	<b>168</b>
4.1. Riktlinjer .....	168
4.2. Rengöring.....	169
<b>5. Fel</b>	<b>169</b>
5.1. Tryckfall.....	169
5.2. Problem med värmeväxling.....	170
<b>6. Tillbehör</b>	<b>170</b>
6.1. Fäststöd.....	170
6.2. Värmeisolering.....	171
<b>7. Förpackning, lagring och transport</b>	<b>171</b>

## Beskrivning

### 1.1. Definitioner

#### Lödd plattvärmväxlare

Enheten består av ett antal räfflade värmeplattor förbundna med varandra med lodet vid en hög temperatur och vakuum, slutna med skyddsplattor som förstärker hela konstruktionen.

#### Värmeplatta

Platta av rostfritt stål medpräglat räfflat mönster.

#### Skyddsplatta

Präglad eller rak platta tillverkad av rostfritt stål som stänger ett plattpaket med värmeplattor, utrustad med hål för montering av inlopps- och utloppsstosar.

#### Plattpaket med värmeplattor

En enhet med värmeplattor som är förbundna med varandra på så sätt att räfflorna bildar inre kanaler i vilka mediet strömmar.

#### Värmväxlingsyta

Ytan på värmeplattan som har kontakt med båda arbetsvätskor i värmväxlaren.

#### Total värmväxlingsyta

Den sammanlagda ytan på värmeplattan som har kontakt med båda arbetsvätskor i värmväxlaren.

#### Vätskeslag

Vätskeslag är en plötslig tryckförändring till följd av en plötslig förändring av vätskans flödes hastighet genom systemet. Det kan uppstå vid plötslig öppning eller stängning av anordningar för flödeskontroll. Detta fenomen kan leda till skador på enheten.

## 1.2. Huvudkomponenter, Fig. 1:

- ① skyddsplatta
- ② plattpaket med värmeplattor
- ③ anslutning
- ④ stöd
- ⑤ bultar för montering av stöd
- ⑥ transporthandtag

## 1.3. Konstruktion

Lödda plattvärmväxlare är flödesanordningar, **Fig.2:**

2a - värmväxlare 1-flöde med 4 stosar

2b - värmväxlare 2-flöden med 4 stosar

2c - värmväxlare 2-flöden med 6 stosar

Värmväxlingsytan bildas av räfflade värmeplattor av rostfritt stål som är sammanfogade med varandra med hårt lod. Räfflorna i värmeplattorna som förbinds vid kontaktpunkter bildar kanaler. Räfflornas form och deras anslutning gör att medieflödet kan riktas genom respektive kanaler. Med denna konstruktion är värmväxlaren motståndskraftig mot trycket på hanterat medium. I skyddsplattorna finns stosar för leder in och ut arbetsvätskor.

**Plattvärmväxlare  
är en konstruktion  
som inte kan tas isär!**



#### 1.4. Typskylt, Fig.3:

- ① tillverkare
- ② tillverkarens logotyp
- ④ beteckning
- ⑤ utrustningskod
- ⑥ serienummer
- ⑦ tillverkningsår
- ⑧ värmeväxlingsyta
- ⑨ vikt
- ⑩ utrustningskategori enligt 2014/68/EU
- ⑪ min./max tryck
- ⑫ provtryck
- ⑬ min./max arbetstemperatur
- ⑭ volym
- ⑮ grupp på arbetsvätska enligt 2014/68/EU
  - grupp 1 - farliga
  - grupp 2 - säkra

\* Platta med provparametrar

#### 1.5. Funktion

Lödda plattvärmeväxlare består av ett paket med räfflade plattor av högkvalitativt rostfritt stål som är sammanbundna med varandra. Arbetsvätskor förs in genom stosarna och distribueras sedan i kanaler mellan värmaplattor som utväxlar värme. Värmeväxlingsytan utgörs av en uppsättning plattor.

## 1.6. Användningsområden

Lödda plattvärmeväxlare används i centralvärme och varmvatteninstallationer med pumpar, som försörjs med värme från högpresterande vattenburna värmesystem. Värmeväxlare kan också användas i till exempel ventilationssystem, tekniska anläggningar, luftkonditionering där mediet är vatten, luft och även andra vätskor eller gaser. Värmeväxlare för kylsystem används t.ex. till kylsystem till värmepumpar eller kallvattenautomater. I slutna system ska behandlat vatten och i öppna system – vattenbehandlingsanläggningar användas.

## Montering

### 2.1. Krav

Produktdata som gäller för normala köldmedia, t.ex. HFC, HCFC är lämpliga för kylapplikationer. Användning av farliga vätskor ska ske i enlighet med gällande säkerhetsregler för användning av dessa vätskor.

Värmeväxlare ska monteras så att de kan lätt underhållas och övervakas samt att överföring av vibrationer och spänningar som förekommer i

**Säkerhetsventiler ska monteras i enlighet med gällande föreskrifter om tryckkärl!**



systemet till värmeväxlarens stös förhindras, **Fig.6**. Rekommenderat monteringsätt av värmeväxlare visas i **Fig.4**. Vid åtdragning av skruvförbandet får det maximala tillåtna vridmomentet för stosen inte överskridas, **Fig.5**. Värmeväxlare med antalet plattor (N) som är större än 30 ska monteras med stöd, och med antalet plattor (N) som är större än 60 ska monteras med två stöd, **Fig.9**.

## 2.2. Installationsinformation

Innan du ansluter värmeväxlaren till systemet, kontrollera att allt främmande material har tagits bort ur värmeväxlaren.

Installationen måste vara försedd med säkerhetsanordningar för värmeväxlaren (bl.a. expansionskärl, säkerhetsventil) som skyddar mot en ökning av tryck och temperatur utöver de högsta och mot en sänkning under de lägsta värden som anges på typskylten.

För att få bästa prestanda ska värmeväxlaren anslutas så att media strömmar i motsatta riktningar (motströmskoppling).

Säkerhetsventiler ska monteras i enlighet med gällande föreskrifter om tryckkärl!



## 2.3. Installation av värmeväxlare för kyltillämpningar

Vid användning av värmeväxlare för kyltillämpningar och för tillämpningar där det

förekommer en fasändring i mediet ska värmeväxlaren monteras vertikalt enligt **Fig.4**.

Låt inte arbetsmedia  
frysa i värmeväxlaren!



Vid montering av värmeväxlare för kyltillämpningar ska termostat användas som frostskydd och en anordning för övervakning av flödet för att åstadkomma ett konstant flöde av vätskan före och efter driftsättning av kompressorn.

Pumpens skick ska övervakas för att förhindra fel i den.

#### 2.4. Löd-/svetsanslutningar

Under installationsarbetet ska hänsyn tas till risken för brand, t.ex. genom att beakta avståndet från lättantändliga ämnen.

Vid svetsning/lödning av anslutningar ska värmeväxlaren skyddas mot överhettning runt anslutningarna med hjälp av en värmeabsorberande komponent, t.ex. bomullssnöre indränkt i vatten.

Kylinstallationen ska lödas med silverlöd (min. 35% silver), varvid temperaturen inte får överstiga 650°C, **Fig.5**.

Om värmeväxlaren är försedd med anslutningar för svetsning, ska TIG- eller MIG-svets användas vid installation av värmeväxlaren för att minimera mängden värmeförlust.

## 2.5. Lyft

Lyft av en värmeväxlare som är utrustad med transporthantag får endast ske med hjälp av dem! Lyft inte värmeväxlaren genom att ta i anslutningar eller monteringsbult, **Fig.7.**



Efter montering av värmeväxlaren ska transporthandtagen tas bort!

## Drift

### 3.1. Driftsättning

För att säkerställa korrekt driftsättning av värmeväxlarna ska följande regler följas:

1. Om systemet är försett med flera pumpar ska rätt ordning vid driftsättningen fastställas.
2. Vid driftsättning av anläggningen ska kylvätskekretsen startas först. Temperaturökning får inte överskrida  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , medan tryckökning  $3 \text{ bar}/\text{min}$  för att förhindra vätskeslag. Den maximala temperaturskillnaden mellan arbetsvätskor får inte överstiga  $150^{\circ}\text{C}$ .
3. Kontrollera att ventilen mellan pumpen och styrmodul som styr flödes hastigheten i systemet är stängd.
4. Om en ventil är monterad på utloppsstosen, kontrollera att den är helt öppen.
5. Öppna avluftaren och starta pumpen långsamt.
6. Öppna ventilen långsamt.
7. Stäng avluftaren när all luft är borta.
8. Upprepa steg 3-7 för det andra mediet.

### 3.2. Krav på vattenkvalitet

Media som orsakar korrosion på stål AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] eller lödmaterial får inte användas i värmeväxlaren.



pH-värde på vattnet (vid 25°C)		7-10 (6-9 9 för Luna och nickel lod)
elektrisk ledningsförmåga		10-500µS/cm
fri ammoniak	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
koldioxid	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
järn	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
mangan	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
klor	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitrat	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfater	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
vattenhårdhet		6-15 °dH
fritt klor	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
vätesulfid	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bikarbonat	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfiter	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfider	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitriter	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
aggressiv kolsyra	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Enheten i drift

För att garantera korrekt drift av värmeväxlarna ska följande regler följas:

1. Överskrid inte det tillåtna trycket och den tillåtna temperaturen.
2. Undvik plötsliga förändringar av medietemperatur och tryck. Den maximala temperaturskillnaden mellan arbetsvätskor får inte överstiga 150°C.
3. Undvik att alltför mycket smuts fastnar på värmeväxlarna.

4. Rengör värmeväxlarna regelbundet enligt följande anvisningar:
  - värmeväxlare som fungerar i centralvärmesystem – minst var 18:e månad;
  - värmeväxlare som fungerar i varmvatteninstallationer – minst var 12:e månad;
  - rengöringsfrekvensen bör ökas vid ogynnsamma driftsförhållanden.

### 3.4. Frostskydd

Risken för frysning av arbetsmedia vid låga temperaturer ska beaktas. För att förhindra skador på värmeväxlaren på grund av frysning måste mediet vara frostskyddat vid normala driftsförhållanden.

Värmeväxlare som är avstängda när omgivningstemperaturen är lägre än fryspunkten för mediet ska tömmas och torkas.

### 3.5. Blockeringsskydd

För att skydda värmeväxlaren mot mekaniska föroreningar ska ett mekaniskt filter monteras i systemet. Vid tveksamhet om den största tillåtna partikelstorleken för mediet, kontakta tillverkaren.

### 3.6. Skydd mot termiska skador och/eller skadligt tryck

För att skydda värmeväxlaren ska plötsliga temperatur- och tryckförändringar i arbetsmedia undvikas. Av denna anledning bör du kontrollera att värmeväxlaren fungerar utan tryck- och

temperatursvängningar enligt följande:

1. Montera en temperaturgivare närmast utloppet för mediet från värmeväxlaren.
2. Välj ventiler och regleringsutrustning för att stabilisera temperaturen/trycket för värmeväxlaren.
3. Undvik vätskeslag genom att t.ex. inte använda snabbstängande eller snabböppnande ventiler.
4. Automatiserade system ska programmeras så att amplitud och frekvens på trycksvängningar är så små som möjligt.

Media som antänds vid drifttemperatur för värmeväxlaren får inte användas i värmeväxlaren!



### 3.7. Avstängning

Om systemet är försett med flera pumpar ska du fastställa i vilken ordning som de ska stoppas och därefter:

1. Reducera flödeshastigheten av mediet långsamt för att förhindra vätskeslag.
2. Stäng ventilen och stäng sedan av pumpen.
3. Upprepa steg 1-2 för det andra mediet.

## Underhåll

### 4.1. Riktlinjer

1. Rostfritt stål är känsligt för korrosion till följd av reagerande kloridjoner. Därför bör

användning av föreningar innehållande kloridsalter  $\text{NaCl}$  och  $\text{CaCl}_2$  undvikas. Den högsta tillåtna halten av kloridjoner i vattnet visas i **Fig.10**. Vid högre temperaturer får den högsta tillåtna halten av kloridjoner inte överstiga 50 ppm.

2. Använd inte klorvätesyra med plattor av rostfritt stål.
3. Klor minskar korrosionsbeständigheten hos rostfritt stål.
4. Värmeväxlaren ska sköljas ordentligt.

#### 4.2. Rengöring

Rengöring ska utföras genom att låta ett flöde av rengöringsvätska som är minst 1,5 gånger större än driftflödet passera genom värmeväxlaren med hjälp av ett pumpsystem.

Rengöringsvätskan bör väljas efter de avlagringar som förekommer i värmeväxlaren. Om det är vatten som används är pannsten  $\text{CaCO}_3$  eller järntrioxid  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  den vanligaste beläggningen. Att lämna en beläggning medan den andra tas bort kan orsaka korrosion av värmeväxlaren.

Anvisningar för rengöring av värmeväxlaren kan fås från tillverkaren.



Fel

#### 5.1. Tryckfall

1. Kontrollera att ventilerna och backventilerna är öppna:

- mät trycket före och efter ventilerna,
  - mät/utvärdera, om möjligt, flödes hastigheten.
2. Om det observerade tryckfallet är större än det som anges för det aktuella flödet, kontrollera under punkt 3. Om det tryckfallet är mindre än det som anges i specifikationerna, kan detta bero på felaktigt vald pump.
  3. Tryckfallet kan orsakas av ansamling av avlagringar på värmeväxlingsytan. Detta kan märkas när den avlästa temperaturen avviker från den normala.

## 5.2. Problem med värmeöverföring

Vid problem med värmeöverföring ska du mäta temperaturen/flödes hastigheten vid in och utlopp för varje medium. Kontrollera sedan de uppmätta värdena med avseende på mängden överförd värme enligt specifikationerna. Om värmeöverföringsprestandan sjunkit under de angivna värdena ska du rengöra värmeväxlaren.

## Tillbehör

Tillbehören levereras inte med värmeväxlaren som standard, de kan beställas separat.



### 6.1. Fäststöd

Med hjälp av stöden kan värmeväxlaren fästas i golvet eller konstruktionsdelarna i systemet. Som standard levereras de inte med värmeväxlaren, men kan beställas separat.

Hur stöden ska monteras på värmeväxlare visas i **Fig.8**:

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| ① värmeväxlare   | ④ bakrestöd  |
| ② främrestöd     | ⑤ mutter M10 |
| ③ transportfäste | ⑥ bricka M10 |

Hur stöden av den andra typen ska monteras visas i **Fig.9**:

- |                |        |
|----------------|--------|
| ① värmeväxlare | ② stöd |
|----------------|--------|

## 6.2. Värmeisolering

Värmeisolering av lödda plattvärmeväxlare består av två delar som är sammankopplade med varandra med fästklämmor. Den minskar värmeförlust och förhindrar onödig uppvärmning i det rum där värmeväxlaren är installerad.

Isolering av lödda plattvärmeväxlare för kyltillämpningar är gjord av självhäftande elastomermatta med perfekt vidhäftning till värmeväxlarens sidor.

## Förpackning, lagring och transport

Värmeväxlare ska lagras på en övertäckt plats som är skyddad mot väder, vind och korrosiva faktorer. Under transport och lagring ska värmeväxlarna skyddas mot skador och smuts.

I frågor som inte omfattas av ovanstående instruktioner, vänligen kontakta den tekniska avdelningen hos tillverkaren av enheten.



EG-försäkran om överensstämmelse finns på idan [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Beskrivelse</b>	<b>173</b>
1.1. Definisjoner.....	173
1.2. Viktigste komponenter.....	174
1.3. Oppbygging.....	174
1.4. Merkeskilt.....	175
1.5. Funksjon.....	175
1.6. Anvendelse.....	176
<b>2. Montering</b>	<b>176</b>
2.1. Krav.....	176
2.2. Informasjon om installering.....	177
2.3. Installering av kjølevekslere.....	177
2.4. Sammenføring.....	178
2.5. Løfting.....	179
<b>3. Drift</b>	<b>179</b>
3.1. Oppstart.....	179
3.2. Krav til vannkvalitet.....	180
3.3. Anordningen i drift.....	180
3.4. Beskyttelse mot frysing.....	181
3.5. Beskyttelse mot tilstopping.....	181
3.6. Beskyttelse mot termisk skade og/eller trykkskade.....	181
3.7. Stansing av anlegget.....	182
<b>4. Vedlikehold</b>	<b>182</b>
4.1. Retningslinjer.....	182
4.2. Rengjøring.....	183
<b>5. Defekter</b>	<b>183</b>
5.1. Trykkfall.....	183
5.2. Problemet med varmeveksling.....	184
<b>6. Tilbehør</b>	<b>184</b>
6.1. Monteringsbraketter.....	184
6.2. Varmeisolasjon.....	185
<b>7. Emballering, oppbevaring og transport</b>	<b>185</b>

## Beskrivelse

### 1.1. Definisjoner

#### Hardloddet platevarmeveksler

Enheten består av et antall korrugerte varmeplater forbundet med hverandre ved lodding ved høy temperatur og i vakuum, lukket med dekkplater som forsterker hele konstruksjonen.

#### Varmeplate

Varmeplaten er fremstilt av rustfritt stål med et korrugert mønster.

#### Dekkplate

Stanset eller flat plate i rustfritt stål som lukker platepakken, med hull for montering av innløps- og utløpsstusser.

#### Pakke med varmeplater

Et sett med varmeplater forbundet med hverandre på en slik måte at det korrugerte mønsteret danner innvendige kanaler gjennom hvilke mediet strømmer.

#### Varmevekslingsareal

Areal av én varmeplate som har kontakt med begge arbeidsmedier i varmeveksleren.

#### Totalt varmevekslingsareal

Totalt areal av varmeplater, som har kontakt med begge arbeidsmedier i varmeveksleren.

#### Trykkstøt

Et trykkstøt er en plutselig endring i trykket som følge av en voldsom endring i strømnings-hastigheten. Det kan forekomme på grunn av plutselig åpning eller lukking av innretninger som styrer strømmingen. Dette fenomenet kan føre til skader på anordningen.

## 1.2. Viktigste komponenter, Fig.1:

- 1 Dekkplate
- 2 Pakke med varmeplater
- 3 Stuss
- 4 Støtte
- 5 Monteringsbolt
- 6 Løfteøye

## 1.3. Oppbygging

Loddete platevarmevekslere er strømningssanordninger, Fig.2:

2a - enkel veksler med 4 stusser

2b - dobbel veksler med 4 stusser

2c - dobbel veksler med 6 stusser

Varmevekslerflate dannes av korrugerte plater av rustfritt stål sammenføyet ved hardlodding. Det korrugerte mønsteret, sammenføyet ved kontaktpunktene, danner kanaler. Formen og sammenføring av profilene gjør at mediene strømmer gjennom de riktige kanalene. Takket være denne konstruksjonen tåler varmeveksleren trykket av mediet. Dekkplatene har innløps- og utløpsstusser.

Platevarmeveksleren er ikke demonterbar!



#### 1.4. Merkeskilt, Fig.3:

- ① Produsent
- ② Produsentens logo
- ④ Betegnelse
- ⑤ Enhetskode
- ⑥ Serienummer
- ⑦ Produksjonsår
- ⑧ Varmevekslerareal
- ⑨ Vekt
- ⑩ Kategori iht. 2014/68/EU
- ⑪ Min./maks. trykk
- ⑫ Prøvetrykk
- ⑬ Min./maks. driftstemperatur
- ⑭ Volum
- ⑮ Gruppe av arbeidsmediet iht. 2014/68/EU
  - Gruppe 1 – farlig
  - Gruppe 2 – ufarlig

\* Plate med utvalgsparametere

#### 1.5. Funksjon

Loddete platevarmevekslere består av en pakke av sammenbundne korrugerte plater som er laget av høykvalitets rustfritt stål. Arbeidsmedier blir matet gjennom stussene og deretter fordelt i kanalene mellom varmeplatene, og der veksles varmen. Varmevekslerarealet består av alle platene.

## 1.6. Anvendelse

Loddete platevarmevekslere brukes i varmesystemer og varmtvann installasjoner som får varmen fra fjernvarme. Varmevekslere kan også anvendes i ventilasjonsteknikk, produksjonsprosesser og klimaanlegg, hvor arbeidsmediet er vann, luft og andre væsker eller gasser. Varmevekslere for kjølesystemer anvendes bl.a. i kjøleanlegg til varmepumper eller isvann anlegg. I lukkede systemer bør behandlet vann anvendes, mens i åpne systemer bør vannrensaneanlegg brukes.

## Montering

### 2.1. Krav

Produktspesifikasjoner for vanlige kjølemedier som HFK og HKFK er egnet for kjølesystemer. Bruk av farlige væsker må være i henhold til relevante sikkerhetsregler for håndtering av væskene.

**Varmeveksleren skal monteres og brukes på en måte som garanterer sikkerheten for personell!**



Varmevekslere skal installeres på en måte som tillater enkel betjening og tilsyn og hindrer overføring av vibrasjoner og spenninger som oppstår i anlegget til stussene, se **Fig.6**. Anbefalt

monteringsmåte er vist i **Fig.4**. Under stramming av skrueforbindelser skal maksimalt tillatt dreiemoment for stussen ikke overstiges, se **Fig.5**. Varmevekslere der antall plater (N) overstiger 30 skal monteres med understøtting, og de med mer enn 60 med to støtter, se **Fig.9**.

## 2.2. Informasjon om installering

Før varmeveksleren kobles til anlegget skal man sjekke at alle fremmedlegemer er fjernet fra veksleren.

Anlegget må ha utstyr for å beskytte varmeveksleren (bl.a. ekspansjonskar med membran, sikkerhetsventil) mot økning av trykk og temperatur utover maksimumsverdier og fallning under minimumsverdier som er oppgitt på merkeskiltet.

For best ytelse skal varmeveksleren kobles på en slik måte at mediene flyter i motsatte retninger (motstrøms).

**Sikkerhetsventiler skal installeres i henhold til bestemmelsene for trykkbeholdere!**



## 2.3. Installering av kjølevekslere

I anlegg med kjølevekslere og anlegg der faseendring av mediet skjer skal varmeveksleren være montert vertikalt i henhold til **Fig.4**.

Arbeidsmediet må ikke fryse i varmeveksleren!



Under montering av kjølevekslere skal man bruke en termostat som frostsikring og utstyr for å overvåke strømmingen, for å sikre en konstant strøm av væske før og etter start av kompressoren.

Pumpens tilstand må overvåkes for å hindre skader.

#### 2.4. Sammenføring

Under installasjonsarbeidet må det tas hensyn til fare for en brann, f.eks. sikre tilstrekkelig avstand til brennbart materiale.

Ved sveising/lodding av tilkoblinger skal varmeveksleren beskyttes mot overoppheting rundt stussene ved hjelp av et varmeabsorberende komponent, for eksempel en bomull strengdynket i vann.

Kjøleanlegget må loddet ved hjelp av sølvloddemetall (minst 35% sølv), og temperaturen må ikke overstige 650°C, se **Fig.5**.

For varmevekslere med stusser beregnet for sveising skal TIG- eller MIG-sveising brukes for å minimere varmetilførsel.

## 2.5. Løfting

En varmeveksler med løfteøgler må kun løftes med dem! Ikke løft veksleren med stusser eller monteringspinner,

**Fig 7.**

Etter montering av varmeveksleren skal løfteøglene fjernes!



## Drift

### 3.1. Oppstart

For å sikre riktig oppstart av varmevekslere skal man følge reglene nedenfor.

1. I et anlegg med flere pumper skal riktig rekkefølge av oppstart bestemmes.
2. Ved oppstart av anlegget skal kald væske krets startes først. Temperaturøkningen skal ikke overstige  $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , mens trykkøkningen skal ikke overstige  $3\text{ bar}/\text{min}$  for å unngå trykkstøt. Maksimal temperaturforskjell mellom væskene må ikke overstige  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
3. Det skal sørges for at ventilen mellom pumpen og modulen for strømningskontroll er stengt.
4. Hvis en ventil er installert på utløpsstussen, skal man forsikre seg at denne er helt åpen.
5. Åpne luftventilen og start pumpen langsomt.
6. Åpne ventilen langsomt.
7. Etter fullstendig fjerning av luften, steng luftventilen.
8. Gjenta trinn 3-7 for det andre mediet.

### 3.2. Krav til vannkvalitet

Ikke bruk medier som bidrar til korrosjon på stål AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] eller loddemateriale.



pH-verdi i vann (ved 25 °C)		7-10 (6-9 for Luna og nikkel lodde)
elektrisk ledningsevne		10-500µS/cm
fri ammoniakk	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
karbondioksid	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
jern	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
mangan	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
klor	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitrat	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfater	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
vannets hardhet		6-15 °dH
fritt klor	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
hydrogensulfid	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bikarbonat	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfitter	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfider	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitritter	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
aggressiv kullsyre	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Anordningen i drift

For å sikre forsvarlig drift av varmevekslere skal man følge reglene nedenfor.

1. Maksimal trykk og temperatur må ikke overskrides.
2. Temperatur og trykk av mediene må ikke endres plutselig. Maksimal temperaturforskjell mellom væskene må ikke overstige 150° C.
3. Varmevekslere må holdes fri for overdreven forurensning.

4. Varmevekslere skal rengjøres jevnlig i henhold til følgende anbefalinger:
- Vekslere i sentralvarmeanlegg minst hver 18 måneder;
  - Vekslere varmtvannanlegg minst hver 12 måneder;
  - Hyppigheten av rengjøring bør økes ved ugunstige driftsforhold.

### 3.4. Beskyttelse mot frysing

Det skal tas hensyn til risikoen for frysing av arbeidsmedier ved lave temperaturer. For å unngå skade på varmeveksleren på grunn av frysing, må arbeidsmediet inneholde en tilsetning som hindrer frysing under driftsforhold.

Varmevekslere som er slått av når omgivelsestemperaturen er lavere enn mediets frysepunktet skal tømmes og tørkes.

### 3.5. Beskyttelse mot tilstopping

For å beskytte varmeveksleren fra mekaniske forurensninger, må anlegget utstyres med et mekanisk filter. Ved tvil om maksimal tillatt partikkelstørrelse i mediet, ta kontakt med produsenten.

### 3.6. Beskyttelse mot termisk skade og/eller trykkskade

For å beskytte varmeveksleren skal man sikre at ingen plutselige endringer i temperatur og trykk av arbeidsmediene oppstår. Av denne grunn skal

det sjekkes at det ikke er store temperatur- eller trykksvingninger i henhold til følgende regler.

1. Installer en temperaturføler så nær utløpet av mediet som mulig.
2. Velg ventiler og kontrollutstyr riktig for å stabilisere temperatur/trykk.
3. Unngå trykkstøt, f.eks. ikke bruk ventiler med hurtigstengning eller åpning.
4. Automatiserte anlegg må programmeres på en slik måte at amplituden og frekvensen av trykksvingninger er minst mulig.

**Ikke bruk medier som blir antent ved driftstemperaturen!**



### 3.7. Stansing av anlegget

I et anlegg med flere pumper skal riktig rekkefølge av stopping bestemmes, og deretter:

1. Strømningshastigheten reduseres langsomt for å unngå trykkstøt.
2. Slår av pumpen når ventilen er stengt.
3. Gjenta trinn 1-2 for det andre mediet.

## Vedlikehold

### 4.1. Retningslinjer

1. Rustfritt stål er korroderer på grunn av reaksjon med kloridioner. Derfor skal bruk av stoffer som inneholder kloridsalter NaCl og CaCl<sub>2</sub> unngås. Maksimale innhold av kloridioner

i vann er vist i **figur 10**. Ved høyere temperaturer bør grenseverdi for innholdet av kloridioner ikke overstige 50 ppm.

2. Ikke bruk saltsyre med plater av rustfritt stål.
3. Klor reduserer korrosjonsbestandigheten av rustfritt stål.
4. Varmeveksleren skal skylles godt.

#### 4.2. Rengjøring

Rengjøring utføres ved å la renevæske passere gjennom varmeveksleren ved hjelp av et pumpesystem, med en gjennomstrømningshastighet som er minst 1,5 ganger større enn hastigheten under drift. Rensevæske bør velges etter typen av avleiringer som forekommer i varmeveksleren. Ved bruk av vann er det som regel tale om kalkavleiringer som forekommer i varmeveksleren. Ved bruk av vann er det som regel tale om kalkavleiringer  $\text{CaCO}_3$  eller rødrust  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Dersom én type avleiring fjernes og den andre blir liggende, kan dette føre til korrosjon.

Rengjøringsanvisning for varmevekslere kan fås fra produsenten.



## Defekter

### 5.1. Trykkfall

1. Sjekk at ventilene, inkludert tilbakeslagsventiler, er åpne:

- Mål trykket før og etter ventilene,
  - Mål/vurder gjennomstrømningshastigheten om mulig.
2. Dersom det målte trykkfallet er større enn det som er spesifisert for aktuell gjennomstrømningshastighet, sjekk punkt 3. Dersom trykkfallet er mindre enn oppgitt i spesifikasjonene, kan det være forårsaket av feil valg av pumpe.
  3. Trykkfallet kan være forårsaket av akkumulering av avleiringer på varmevekslingsoverflatene. Dette kan konstateres ved avvikende temperaturmålinger.

## 5.2. Problemer med varmeveksling

Ved problemer med varmeveksling bør man måle temperatur/strømningshastighet ved innløpet og utløpet av hvert medium. Deretter skal de målte verdiene sjekkes mot mengden av varmeveksling i henhold til spesifikasjonene. Dersom varmeoverføringsytelse er lavere enn verdiene nedenfor, skal varmevekslingsoverflatene rengjøres.

## Tilbehør

Tilbehøret leveres ikke som standard med varmevekslere, men de kan bestilles separat.



## 6.1. Monteringsbraketter

Brakettene er beregnet for festing av varmeveksleren til gulvet eller strukturelle

elementer i anlegget. Brakettene leveres ikke som standard med varmevekslere, men de kan bestilles separat.

Montering av brakettene er vist i **Fig.8**:

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ① Varmeveksler  | ④ Bakre støtte |
| ② Fremre støtte | ⑤ Mutter M10   |
| ③ Løfteøgle     | ⑥ Skive M10    |

Montering av den andre typen av braketter er vist i **Fig.9**:

- |                |          |
|----------------|----------|
| ① Varmeveksler | ② Støtte |
|----------------|----------|

## 6.2. Varmeisolasjon

Varmeisolasjon til loddete varmevekslere består av to deler som holdes sammen ved hjelp av klebraketter. Isolasjonen reduserer varmetap og hindrer unødig oppvarming av rommet der varmeveksleren er installert.

Kuldeisolasjon til loddete varmevekslere er laget av selvklebende gummimatte som ligger helt inntil varmevekslerens overflate.

## ● Emballering, oppbevaring og transport

Varmevekslere bør lagres på et skjermet sted, beskyttet mot vær og korrosive stoffer. Under transport og lagring bør varmevekslere beskyttes mot skade og forurensning.

Tilbehøret leveres ikke som standard med varmevekslere, men de kan bestilles separat.



Vår EU-samsvarserklæring kan lastes ned fra [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Beskrivelse</b>	<b>187</b>
1.1. Definitioner.....	187
1.2. Konstruktionselementer.....	188
1.3. Opbygning.....	188
1.4. Mærkeplade.....	189
1.5. Virkning.....	189
1.6. Anvendelse.....	190
<b>2. Montage</b>	<b>190</b>
2.1. Krav.....	190
2.2. Oplysninger vedrørende opstilling.....	191
2.3. Montering af køleeksler.....	191
2.4. Lodning/ svejsning .....	192
2.5. Opløftelse.....	193
<b>3. Brug</b>	<b>193</b>
3.1. Iværksættelse.....	193
3.2. Krav vedrørende vandets kvalitet.....	194
3.3. Anlægget i drift.....	194
3.4. Sikring mod nedfrysning.....	195
3.5. Sikring mod blokering.....	195
3.6. Sikring mod termisk beskadigelse og/ eller beskadigelse pga. tryk.....	195
3.7. Afbrydelse.....	196
<b>4. Vedligeholdelse</b>	<b>196</b>
4.1. Retningslinjer.....	196
4.2. Rensning.....	197
<b>5. Defekter</b>	<b>197</b>
5.1. Trykfald.....	197
5.2. Problem med varmeveksling.....	198
<b>6. Tilbehør</b>	<b>198</b>
6.1. Fastgørelses støtter.....	198
6.2. Varmeisolering.....	199
<b>7. Indpakning, opbevaring og transport</b>	<b>199</b>

## Beskrivelse

### 1.1. Definitioner

#### Loddet pladevarmeveksler

Et anlæg, som består af et bestemt antal af bølgede varmeplader, som er forbundet med hinanden vha. højtemperaturens lodning i vakuum, og som er lukket med afskærmningsplader, som forstærker den hele konstruktion.

#### Varmeplade

Pladen er udført af bølget rustfrit stål.

#### Afskærmningsplade

Presset eller glat plade af rustfri stål som lukker pakke af varmeplader, udrustet med huller, som bruges til fastgørelse af indløbs- og afløbsstudser.

#### Pakke med varmeplader

Sæt af varmeplader, som er forbundene med hinanden på den måde, at prægninger danner indre kanaler, hvor der strømmer middel.

#### Varmevekslingens overflade

Overflade af varmeplade, som har kontakt med begge driftsvæsker i veksleren.

#### Samlet overflade til varmeveksling

Samlet overflade af varmeplade, som har kontakt med begge driftsvæsker i veksleren.

#### Hydraulisk stød

Hydraulisk stød er pludselig tryk ændring følgende af ændring af strømens hastighed i anlægget. Det kan forekomme ved brat åbning eller lukning af anlæg, som regulerer strømmen. Effekten kan forårsage beskadigelse af anlægget.

## 1.2. Konstruktionselementer, **Billede 1:**

- ① afskærmningsplade
- ② pakke med varmeplader
- ③ tilkobling
- ④ støtte
- ⑤ monteringsnål
- ⑥ transportgreb

## 1.3. Opbygning

Loddede pladevarmeveksler er strømanlæg,

### **Billede 2:**

2a - enkel strømveksler med 4 studser

2b - dobbelt strømveksler med 4 studser

2c - dobbelt strømveksler med 6 studser

Varmevekslingens overflade danner bølgede plader af rustfrit stål, som er forbundet med hinanden vha. hård lodning. Prægninger i varmeplader forbundet med kontaktpunkter, danner kanaler. Form af varmepladernes prægninger samt deres forbindelse lader at styre midlernes strøm igennem tilsvarende kanaler. Konstruktionen sikrer det, at veksleren er bestandig mod tryk af det betjente middel. I afskærmningsplader findes der studser, som tilfører og udleder driftsvæsker.

Pladevarmeveksler har en konstruktion, som ikke kan demonteres!



#### 1.4. Mærkeplade, **Billede 3:**

- ① producent
- ② producentens logo
- ④ betegnelse af veksleren
- ⑤ anlæggets kode
- ⑥ anlæggets serienummer
- ⑦ produktionsår
- ⑧ varmevekslingens overflade
- ⑨ vægt
- ⑩ anlæggets kategori iht. 2014/68/EF
- ⑪ min./maks. tryk
- ⑫ prøvetryk
- ⑬ min./maks. vekslerens driftstemperatur
- ⑭ volumen
- ⑮ gruppe af driftsvæske iht. 2014/68/EF
  - gruppe 1 - farlige
  - gruppe 2 - sikre

\* Typeplade med testparametre

#### 1.5. Virkning

Loddede pladevarmevekslere består af en pakke forbundet bølgede plader af højkvalitets rustfrit stål. Driftsvæsker tilføres igennem studser, og følgende fordeles på kanaler mellem varmeplader, som veksler varme. Overflade til varmeveksling bliver dannet af et sæt af plader.

## 1.6. Anvendelse

Loddede pladevarmeveksler bliver anvendt i pumpeanlæg i centralvarmesystemer samt i systemer til forberedelse af varmt brugsvand, som bliver forsynet med varme fra højparameter vandvarmesystemer. Vekslerne kan også finde anvendelse i anlæg såsom: ventilation, teknologiske anlæg, klimaanlæg, som bruger vand, luft og også andre væsker eller gasser, som driftsvæsker. Vekslerne til køleanlæg bliver brugt f.eks. i køleanlæg for varmepumper eller isvand maskiner. I lukkede installationer skal man bruge behandlet vand og i åbne installationer skal man bruge udstyr til vandbehandling.

## Montage

### 2.1. Krav

Produktdata vedrørende normale kølemidler, f.eks. HFC, HCFC er tilsvarende til køling. Brug af farlige væsker skal være overensstemmende med tilsvarende sikkerhedsregler vedrørende brug af disse væsker.

**Varmeveksler skal monteres og bruges på en måde, som garanterer sikkerhed for personale!**



Vekslerne skal monteres på den måde som muliggør nemt betjening og overvågning, og som umuliggør overførelse af vibrationer og spændinger fra anlægget til vekslerens studser,

**Billede 6.** Anbefalet montering af varmevekslere blev forvist på **Billede 4**. Under spænding af skruer kan man ikke overskride det maksimale tilladte drejemoment for studsene, **Billede 5**. Vekslere med et antal af plader (N) som er større end 30 skal der monteres eet støtte, og med et antal af plader (N) som er større end 60 skal der monteres to støtter, **Billede 9**.

## 2.2. Oplysninger vedrørende opstilling

Før tilslutning af veksleren til installationen skal man prøve, om der indefra veksleren blev der fjernet samtlige fremmedlegemer.

Installationen skal være forsynet med varmevekslerens sikringer (bl.a. samlende membranbeholder, sikkerhedsventil) mod vækst af tryk og temperature over de maksimale og fald under de minimale værdier, som blev angivet på mærkepladen.

For at opnå den bedste varmeeffektivitet skal man tilkoble veksleren på den måde, at medierne strømmer i modsatte retninger (i modstrøm).

**Sikkerhedsventiler skal monteres i overensstemmelse med regler vedrørende trykbeholdere!**



## 2.3. Montering af køleveksler

I kølevekslernes applikationer samt i applikationer, hvor der forekommer

fasetransformation af middel, skal varmeveksleren monteres lodret iht. **Billede 4**.

Man kan ikke lade at nedfryse driftsmidler i varmeveksleren!



Under montering af kølevekslere skal der bruges en termostat som sikring mod nedfrysning samt udstyr til strømens overvågning, for at sikre konstant strømning af væske før og efter igangsættelse af kompressor.

Man skal prøve teknisk tilstand af pumpe for at forebygge et havari.

#### 2.4. Lodning/ svejsning

Under installeringsarbejder skal man tage hensyn til fare af brand, f.eks. man skal huske om afstanden fra brandfarlige stoffer.

I tilfælde af svejsning/ lodning af tilslutninger skal man beskytte varmevekslerens forbindelser mod overophedning vha. en komponent som absorberer varme f.eks. bomuldsnor fugtet med vand.

Køleanlæg skal loddet vha. sølvlod (min. 35% af sølv), hvorved kan temperatur ikke overskride 650°C, **Billede 5**.

Veksleren som er udstyret med tilkoblinger til svejsning, skal man til varmevekslerens installation bruge TIG eller MIG svejsemetode for at formindske mængde af afledt varme.

## 2.5. Opløftelse

Opløftelse af veksler, som er udrustet med transportgreb er udelukkende tilladt ved brug af grebet! Løft ikke veksleren vha. tilkoblinger eller monteringsnåle, **Billede 7**. Efter montering af veksleren skal man demontere transportgreb!



## Brug

### 3.1. Iværksættelse

For at garantere korrekt iværksættelse af veksler skal man overholde følgende regler:

1. I tilfælde af anlæg, som er udstyret med større antal af pumper, skal man fastsætte korrekt rækkefølge for deres iværksættelse.
2. Ved iværksættelse af anlægget, som første skal man igangsætte koldtvands kredsløb. For at forebygge hydraulisk stød kan temperaturen vækst ikke overskride 10°C/min, og vækst af tryk 3 bar/min. Maksimal forskel af driftsvæskernes temperatur kan ikke overskride 150°C.
3. Der skal prøves, om ventil, som styrer strømstyrken i systemet, mellem pumpe og modul er lukket.
4. Er der på udløbsstuds monteret ventil, skal man prøve, om den er helt åben.
5. Åbn udlufter og iværksæt pumpe langsomt.
6. Langsomt åbn ventil.
7. Efter den hele luft bliver fjernet, skal man lukke udlufter.
8. Gentag trinene 3-7 for andet middel.

### 3.2. Krav vedrørende vandets kvalitet

Man skal ikke bruge i veksleren et middel, som forårsager rustning af stål AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] eller lodningens materiale.



vandets pH (ved 25 °C)		7-10 (6-9 9 for Luna og nikkel loddemetal)
elektrisk ledningsevne		10-500µS/cm
fri ammoniak	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
kuldioxid	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
jern	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
mangan	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
klor	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitrat	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfater	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
vandets hårdhed		6-15 °dH
frit chlor	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
hydrogensulfid	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bicarbonater	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfitter	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfider	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitrit	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
aggressiv kulsyre	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Anlægget i drift

For at sikre korrekt virkning af vekslerne skal man overholde følgende regler:

1. Ikke overskride tilladt tryk og temperatur.
2. Ikke tillade, at der forekommer pludselige ændringer af midlernes temperatur og tryk. Maksimal forskel af driftsvæskernes temperatur kan ikke overskride 150°C.
3. Ikke tillade, at vekslerne bliver overdreven snavset.

4. Udføre periodisk rensning af vekslere iht. følgende anbefalinger:
- vekslere, som arbejder i centralvarmeanlæg, mindst hver 18 måneder;
  - vekslere, som arbejder i installationer, som forbereder varmt brugsvand, mindst hver 12 måneder;
  - frekvens af rensning skal blive større i tilfælde af hårde driftsvilkår.

### 3.4. Sikring mod nedfrysning

Man skal tage hensyn til risiko for driftsmidlernes nedfrysning ved lave temperaturer. For at undgå varmevekslerens beskadigelse pga. nedfrysning, udnyttet medie skal bestå af et middel, som forebygger nedfrysningen i driftsvilkår.

Varmevekslere, som stoppes ved omgivelsens temperatur, som er lavere end mediernes frysepunkt, skal tommes og tørres.

### 3.5. Sikring mod blokering

For at sikre varmeveksleren mod mekaniske snavs skal man montere en mekanisk filter i anlægget. I tilfælde af tvivl vedrørende maksimal størrelse af partikler, som er tilladt i medium skal man kontaktes med z producenten.

### 3.6. Sikring mod termisk beskadigelse og/ eller beskadigelse pga. tryk

For at sikre veksleren skal man undgå pludselige ændringer af driftsmidlernes temperatur og tryk. På grund af det skal man

kontrollere om veksleren arbejder uden tryk/temperatursvingninger iht. regler:

1. Monter temperaturføler mulig nærmest mediernes udløb fra veksleren.
2. Tilpas ventiler og reguleringsudstyr for at stabilisere temperatur/tryk i veksleren.
3. Man skal undgå hydraulisk stød f.eks. man skal ikke bruge hurtig lukkende- eller åbnende ventiler.
4. Automatiserede installationer skal man programmere på den måde, at amplitude og frekvens af tryksvingninger bliver muligst mindst.

Man skal ikke bruge i veksleren en medium som forbrændes i vekslerens driftstemperatur!



### 3.7. Afbrydelse

I tilfælde af anlæg, som er udstyret med større antal af pumper, skal man fastsætte korrekt rækkefølge for deres afbrydelse, og følgende:

1. Langsom reducer mediernes strømstyrke for at undgå det hydrauliske stød.
2. Efter ventil bliver lukket, afbryd pumpe.
3. Gentag trinene 1-2 for andet middel.

## Vedligeholdelse

### 4.1. Retningslinjer

1. Rustfrit stål ruster nemt pga reaktion af klorioner. Derfor skal man undgå forbindelser, som

indeholder natriumklorid  $\text{NaCl}$  samt kalciumklorid  $\text{CaCl}_2$ . Det maksimale indhold af kloridioner i vandet blev vist på **Billede 10**.

I tilfælde af højere temperaturer skal kloridionernes grænseindhold ikke overskride 50 ppm.

2. Man skal ikke bruge saltsyre sammen med plader af rustfrit stål.
3. Klor forårsager formindskelse af rustfrit stålens rustbestandighed.
4. Veksleren skal spules godt.

#### 4.2. Rensning

Rensning skal man gennemføre ved at strømme igennem veksleren vha. pumpeanlæg en rensningsvæske med mindst 1,5 gange større strøm end den som forekommer under drift. Rensningsvæske skal tilpasses til type af slam, som forekommer i varmeveksleren. I tilfælde af brug af vand, vil den mest forekommende slam være kedelsten - kalciumkarbonat  $\text{CaCO}_3$  eller jerntrioxid  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Fjerner man en slam, og lader være den anden, kan det forårsage vekslerens korrosion.

Rensningsvejledning  
for varmevekslere  
findes hos producenten.



## Defekter

### 5.1. Trykfald

1. Tjek, om ventiler samt ikke tilbageførende ventiler er åbne:

- mål tryk foran og bag ventiler,
  - er det muligt, mål/ vurder strømstyrke.
2. Er den observerede trykfald større end det som er bestemt for den aktuelle strøm, skal man tjekke pkt.3. Er trykfald mindre end det bestemte i specifikationen, kan det betyde ukorrekt valg af pumpe.
  3. Trykfald kan være forårsaget af opsamling af slam på varmevekslerens overflade. Man kan mærke det ved aflæsning af temperatur som afviger fra den korrekte.

## 5.2. Problemer med varmeveksling

Forekommer der problemer med varmeveksling skal man måle temperatur/ strømstyrke ved indløb og udløb af hver medie. Følgende skal man undersøge de målte værdier og tjekke størrelse af varmeveksling iht. specifikationer. Falder effektivitet af varmeveksling under angivne værdier, skal man rense varmevekslingens overflade.

## Tilbehør

Tilbehør bliver ikke leveret sammen med varmeveksleren, det kan bestilles separat.



### 6.1. Fastgørelses støtter

Støtter muliggør vekslerens fastgørelse til gulvet eller installationens konstruktionselementer. De bliver ikke leveret med veksleren, men de kan bestilles separat.

Støtternes monterings måde blev vist på

**Billede 8:**

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ① varmeveksler    | ④ bagerste støtte |
| ② forreste støtte | ⑤ M10 møtrik      |
| ③ transportøje    | ⑥ M10 skive       |

Den anden slags af støtter bliver monteret iht.

**Billede 9:**

- |                |          |
|----------------|----------|
| ① varmeveksler | ② støtte |
|----------------|----------|

## 6.2. Varmeisolering

Varmeisolering af loddede pladevarmevekslere består af to dele, som forbindes med hinanden vha. klemmende klipser. Den sikrer formindskelse af varmetab og forårsager ikke overflødig opvarmning af rummet, som veksleren er monteret i.

Køleisolering af loddede pladevekslere for køling er udført af en kautsjuks måtte, som er selvkøbende, præcis tilpasset til overfladen af veksleren.

## Indpakning, opbevaring og transport

Värmeväxlare ska lagras på en övertäckt plats som är skyddad mot väder, vind och korrosiva faktorer. Under transport och lagring ska värmeväxlarnas skyddas mot skador och smuts.

I tilfælde af sag, som blev ikke beskrevet i nærværende vejledning, skal man kontaktes den tekniske afdeling hos anlæggets producent.



EF-overensstemmelseserklæring kan hentes på [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)

<b>1. Yleistä</b>	<b>201</b>
1.1. Määritelmät.....	201
1.2. Pääelementit.....	202
1.3. Rakenne.....	202
1.4. Tyyppikilpi.....	203
1.5. Toiminta.....	203
1.6. Sovellutukset.....	204
<b>2. Asennus</b>	<b>204</b>
2.1. Vaatimukset.....	204
2.2. Asennus.....	205
2.3. Jäähdytysvaihtimien asennus.....	206
2.4. Liittäminen .....	206
2.5. Nostaminen.....	207
<b>3. Käyttö</b>	<b>207</b>
3.1. Käyttöönotto.....	207
3.2. Vedenlaatuvaatimukset.....	208
3.3. Käyttö.....	209
3.4. Jäätymissuoja.....	209
3.5. Tukkeutumissuoja.....	210
3.6. Ylikuumentumis- - ja/tai painevauriosuoja.....	210
3.7. Sammutus.....	211
<b>4. Kunnossapito</b>	<b>211</b>
4.1. Ohjeet.....	211
4.2. Puhdistus.....	211
<b>5. Vianetsintä</b>	<b>212</b>
5.1. Paineen lasku.....	212
5.2. Lämmönvaihtohäiriö.....	213
<b>6. Tarvikkeet</b>	<b>213</b>
6.1. Kiinnikkeet.....	213
6.2. Lämmöneriste.....	214
<b>7. Pakkaus, säilytys ja kuljetus</b>	<b>214</b>

## Yleistä

### 1.Määritelmät

#### Juotettu levylämmönvaihdin

Laite koostuu useammasta aallotetusta lämmityslevystä, jotka on yhdistetty toisiinsa juottamalla korkeassa lämpötilassa ja tyhjiössä ja koteloitu rakennetta vahvistavilla suojalevyillä.

#### Lämmityslevy

Levy on valmistettu ruostumattomasta teräksestä, jonka pinta on aallotettu.

#### Suojalevy

Aallotettu tai tasainen levy ruostumattomasta teräksestä, joka ympäröi lämmityslevysarjan. Levy on varustettu tulo- ja lähtöliitännäputkien asennusaukoilla.

#### Lämmityslevysarja

Lämmityslevysarjan osat on liitetty toisiinsa siten, että levyissä olevat aallot muodostavat sisäuria, joiden kautta kulkee lämmitysneeste.

#### Lämmönvaihtopinnat

Lämmityslevyn pinta, joka on kosketuksissa lämmönvaihtimen kahteen lämmitysnestepiirin kanssa.

#### Lämmönvaihtopinta-ala

Lämmönvaihtolevyn kokonaispinta-ala, joka on kosketuksissa lämmönvaihtimen kahteen lämmitysnestepiirin kanssa.

#### Paineisku

Paineisku on äkillinen paineen muutos, joka aiheutuu nesteen virtausnopeuden äkillisestä muutoksesta. Se voi ilmestyä virtauksen säätölaitteiden avautuessa tai sulkeutuessa äkillisesti. Tämä ilmiö voi johtaa laitteen vaurioitumiseen

## 1.2. Pääelementit, kuva 1:

- 1 suojalevy
- 2 lämmityslevysarja
- 3 liitäntä
- 4 tuki
- 5 asennustappi
- 6 kuljetussilmukka

## 1.3. Rakenne

Levylämmönvaihtimien toiminta perustuu virtaukseen, kuva 2:

2a - yksivirtainen lämmönvaihdin

4 liitäntäputkella

2b - kaksivirtainen lämmönvaihdin

4 liitäntäputkella

2c - kaksivirtainen lämmönvaihdin

6 liitäntäputkella

Lämmönvaihtopinnan muodostavat aallotetut levyt ruostumattomasta teräksestä, jotka on yhdistetty toisiinsa kovalla juotoksella. Lämmityslevyjen aallot (usein saumojen kohdalla) muodostavat kanavia. Levyjen muoto ja kiinnitystavan ansiosta lämmitysneste kulkee kanavissa. Tämän rakenteen ansiosta lämmönvaihdin on suojattu lämmitysnesteen paineen vaikutukselta. Suojalevyissä on liitäntäputket, jotka vastaavat lämmitysnesteen syötöstä ja poistosta.

**Levylämmönvaihtimen  
rakenne ei sovellu  
purettavaksi!**



#### 1.4. Tyyppikilpi, kuva 3:

- ① valmistaja
- ② valmistajan merkki
- ④ lämmönvaihtimen merkintä
- ⑤ laitteen koodi
- ⑥ laitteen valmistusvuosi
- ⑦ valmistusvuosi
- ⑧ lämmönvaihtopinta-ala
- ⑨ paino
- ⑩ laitteen luokka 2014/68/EU -mukaisesti
- ⑪ min./max. paine
- ⑫ koepaine
- ⑬ lämmönvaihtimen min./max. käyttölämpötila
- ⑭ tilavuus
- ⑮ nesteen luokka 2014/68/EU -mukaisesti
  - ryhmä 1 - vaarallinen
  - ryhmä 2 - turvallinen

\* Levy, jossa esimerkki parametrit

#### 1.5. Toiminta

Juotetut levylämmönvaihtimet koostuvat laadukkaasta ruostumattomasta teräksestä valmistettujen aallotettujen levyjen sarjasta. Lämmitysnestettä syötetään laitteeseen liitäntäputkien kautta ja se leviää lämmityslevyjen välisissä urissa, joissa lämmön vaihto tapahtuu. Lämmönvaihtopintana toimii levypaketti.

## 1.6. Sovellutukset

Juotettuja levylämmönvaihtimia käytetään pumppuvarusteisissa lämmitys- ja käyttövesijärjestelmissä, jotka vastaanottavat lämpöenergiaa veden välityksellä kaukolämpöverkosta. Juotetut lämmönvaihtimet soveltuvat käytettäväksi myös ilmanvaihto-, tuotanto- ja ilmastointijärjestelmissä, joissa prosessinesteinä on vesi, ilma sekä muut nesteet tai kaasut. Jäähdytysjärjestelmille tarkoitettuja lämmönvaihtimia käytetään esim. lämpöpumppujen tai jääveden generaattoreissa. Suljetuissa järjestelmissä on käytettävä puhdistettua vettä ja avoimissa järjestelmissä - vedenpuhdistuslaitteita.

## Asennus

### 2.1. Vaatimukset

Tavallisia jäähdytysnesteitä koskevat tuotetiedot, esim. HFC, HCFC vastaavat jäähdytystarkoituksia. Vaarallisia nesteitä tulee käyttää vastaavien turvallisuusmääräyksien mukaisesti.

Lämmönvaihdin on  
asennettava käytettävä  
henkilöstölle turvallisella  
tavalla!



Lämmönvaihdin on asennettava siten, että sen huolto ja valvonta on helppo ja ettei mahdollinen lämmitysjärjestelmän tärinä tai jännitykset kohdistu lämmönvaihtimen liitântäputkiin, katso **kuva 6**. Lämmönvaihtimien suositeltu asennusmenetelmä on esitetty **kuvassa 4**. Ruuveja kiristettäessä ei saa ylittää liitântäputken sallittua kiristysmomenttia, katso **kuva 5**. Jos lämmönvaihtimen levy määrä (N) ylittää 30, se on asennettava tuen kanssa. Jos levy määrä (N) ylittää 60, lämmönvaihdin on asennettava kahdella tuella, katso **kuva 9**.

## 2.2. Asennus

Ennen lämmönvaihtimen kytkentää varmista, että lämmönvaihtimesta on poistettu kaikki epäpuhtaudet.

Lämmitys järjestelmä tulee varustaa lämmönvaihdinta suojaavilla turvalaitteilla (mm. paisuntasäiliö, turvaventtiili) tyyppikilven mukaisia maksimiarvoja ylittävän tai minimiarvoja alittavan paineen tai lämpötilan varalta.

Parasta lämpötehokkuutta ajatellen lämmönvaihdin on asennettava siten, että kummankin puolen lämmitysvesi virtaa päinvastaisessa suunnassa (vastavirtaus).

**Turvaventtiilit  
on asennettava  
painesäiliöitä koskevien  
määräyksien mukaisesti!**



### 2.3. Jäähdytysvaihtimien asennus

Jos lämmönvaihdin on asennettava jäähdytysjärjestelmään tai siihen liittyy lämmitysveden faasimuutos, lämmönvaihdin on asennettava pystysuorana, katso **kuva 4**.

Vältä lämmitysnesteen  
jäätymistä  
lämmönvaihtimeen!



Lämmönvaihtimen asennusaikana on käytettävä termostaattia jäätymisen estämiseksi sekä virtauksen valvontalaitetta lämmitysnesteen jatkuvan virtauksen varmistamiseksi ennen kompressorin käynnistystä ja sen jälkeen.

Valvo pumpun teknistä kuntoa sen vaurioitumisen ehkäisemiseksi.

### 2.4. Liittäminen

Asennusaikana on noudatettava paloturvallisuusmääräyksiä, esim. huomioitava tulenarkojen aineiden turvavälit.

Liitäntöjä juotettaessa/hitsattaessa lämmönvaihdin on suojattava ylikuumentumiselta lämpöä vastaanottavalla aineella, esim. vedellä kyllästetyllä puuvillanarulla.

Jäähdytysjärjestelmää on juotettava hopealla (min. 35%). Juottolämpötila ei saa ylittää 650 °C, katso **kuva 5**.

Mikäli lämmönvaihdin on varustettu hitsattavalla liitännällä, se on hitsattava kiinni TIG tai MIG-menetelmällä lämpövaikutuksen pienentämiseksi.

## 2.5. Nostaminen

Lämmönvaihdinta saa nostaa ainoastaan nostosilmukoiden avulla! Lämmönvaihtimen nostaminen liitäntäputkien tai asennustappien avulla on kielletty, katso **kuva 7**. Asennuksen jälkeen nostosilmukat on purettava!



## Käyttö

### 3.1. Käyttöönotto

Varmistaaksesi lämmönvaihtimen oikean käyttöönoton noudata seuraavia sääntöjä:

1. Jos järjestelmä on varustettu useammalla pumpulla, selvitä niiden oikea käynnistysjärjestys.
2. Käyttöönoton aikana on ensin käynnistettävä kylmän nesteen kierto. Lämpötilan kasvu ei saa ylittää 10°C/min, ja paineen nousu ei saa ylittää 3 bar/min, paineiskun välttämiseksi. Lämmitysnesteen lämpötilaeron ei tulisi ylittää 150°C:a.

3. Varmista, että pumpun ja virtausohjaimen välinen venttiili on kiinni.
4. Jos lähtöliitäntäputkeen on asennettu venttiili, varmista, että se on kokonaan auki.
5. Avaa ilmanpoistin ja käynnistä pumpu hitaasti.
6. Avaa venttiili hitaasti.
7. Kun ilma on poistettu kokonaan, ilmanpoistin on suljettava.
8. Suorita vaiheet 3-7 toiselle lämmitysnestepiirille.

### 3.2. Vedenlaatuvaatimukset

Lämmönvaihtimessa ei saa käyttää AISI 316L/304L (1.4404/1.4307) -tyyppisen teräksen tai juotoksen korroosiota aiheuttavaa lämmitysnestettä.



veden pH-arvo(25°C:ssa)		7-10 (6-9 Luna ja nikkelin juottaa)
sähköjohtavuus		10-500µS/cm
vapaa ammoniakki	NH <sub>3</sub>	<2,0 mg/l
hiilidioksidi	CO <sub>2</sub>	<20 mg/l
rauta	Fe <sup>3+</sup>	<1,5 mg/l
mangaani	Mn <sup>2+</sup>	<0,1 mg/l
kloori	Cl <sup>-</sup>	Fig.10
nitraatit	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<80 mg/l
sulfaatit	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<80 mg/l
veden kovuus		6-15 °dH
vapaa kloori	Cl <sub>2</sub>	<0,4 mg/l
rikkivetyä	H <sub>2</sub> S	<0,04 mg/l
bikarbonaatteja	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<250 mg/l
sulfiitteja	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<1,0 mg/l
sulfidit	S <sup>2-</sup>	<1 mg/l
nitriittejä	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,1 mg/l
aggressiivinen hiilihappo	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<20 mg/l

### 3.3. Kunnossapito

Varmistaaksesi lämmönvaihtimen oikean toiminnan noudata seuraavia sääntöjä:

1. Älä ylitä sallittua paineen ja lämpötilan maksimiarvoa.
2. Vältä lämmitysnesteen äkillistä lämpötilan ja paineen vaihtelua. Lämmitysnesteen lämpötilaero ei tulisi ylittää 150°C:a.
3. Vältä lämmönvaihtimen ylimääräistä saastumista.
4. Puhdista lämmönvaihdinta ajoittain seuraavien suositusten mukaisesti:
  - keskilämmitysjärjestelmän osana toimivia lämmönvaihtimia on puhdistettava vähintään kerran 18 kuukaudessa;
  - käyttövesijärjestelmän toimivia lämmönvaihtimia on puhdistettava vähintään kerran 12 kuukaudessa;
  - puhdistusaikaväli on pienennettävä vaikeissa käyttöolosuhteissa.

### 3.4. Jäätymissuoja

Huomioi lämmitysnesteen jäätymisriski matalassa lämpötilassa. Lämmönvaihtimen vaurioitumisen välttämiseksi lämmitysnesteeseen on lisättävä pakkasnestettä.

Jos lämmönvaihdin on seisokissa, vaikka ympäristölämpötila alittaa lämmitysnesteen jäätymispistettä, se on tyhjennettävä ja kuivattava.

### 3.5. Tukkeutumissuoja

Estääksesi lämmönvaihtimen saastuminen järjestelmään on asennettava mekaaninen suodatin. Ellet ole varmaa lämmitysnesteessä olevien hiukkasten suurimmasta sallitusta koosta, ota yhteyttä valmistajaan.

### 3.6. Ylikuumentumis- ja/tai painevauriosuoja

Ehkäistäksesi lämmönvaihtimen vaurioituminen välttä lämmitysnesteen äkillistä lämpötilan ja paineen vaihtelua. Sen vuoksi on varmistettava, että lämmönvaihdin toimi ilman paineen/lämpötilan vaihtelua seuraavasti:

1. Asenna lämpötila-anturi mahdollisimman lähelle lämmönvaihtimen lähtöliitäntäputkea.
2. Valitse venttiilit ja säätölaitteet lämmönvaihtimen lämpötilan/paineen stabilointia varten.
3. Vältä paineiskua - esim. välttämällä pika-aukaisu- tai -sulkuventtiilien käyttöä.
4. Automatisoituja järjestelmiä on ohjelmoitava siten, että paine-ero ja -vaihtelu on mahdollisimman pieni.

Lämmönvaihtimen kanssa ei saa käyttää lämmitysneustettä, joka voi syttyä lämmönvaihtimen käyttölämpötilassa!



### 3.7. Sammutus

Jos järjestelmä on varustettu useammalla pumpulla, tarkista niiden oikea sammutusjärjestysjäsitten:

1. Vähennä hitaasti lämmitysnesteen virtausnopeutta paineiskun välttämiseksi.
2. Sammuta pumppu venttiilin sulkemisen jälkeen.
3. Suorita vaiheet 1-2 toiselle lämmitysnestepiirille.

## Kunnossapito

### 4.1. Ohjeet

1. Ruostumaton teräs on altis korroosiolle kloori-ionien reaktion tuloksena. Sen vuoksi on vältettävä kloridisuolia NaCl ja CaCl<sub>2</sub> -sisältäviä yhdisteitä. Suurin kloridi-ionipitoisuus on esitetty **kuvas**a 10. Jos lämpötila on korkeampi, kloori-ionipitoisuuden ei tulisi ylittää 50 ppm.
2. Älä käytä kloorivetyhappoa ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa levylämmönvaihtimissa.
3. Kloori alentaa ruostumattoman teräksen korroosionkestävyyttä.
4. Lämmönvaihdinta on huuhdeltava huolellisesti.

### 4.2. Puhdistus

Lämmönvaihdinta on puhdistettava sen läpi pumpattavalla puhdistusnestevirralla, jonka paineen tulee olla vähintään 1,5 käyttöpainetta.

Puhdistusneste on valittava lämmönvaihtimeen kerrostuvien saostumien mukaisesti. Kun lämmitysnesteenä käytetään vettä, siihen tavallisesti muodostuu  $\text{CaCO}_3$  kalkki- tai  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  rauta(III)oksidisaostumia. Jos yksi saostumatyyppi poistetaan ja toinen jätetään käsittelemättä, lämmönvaihdin voi altistua korroosiolle.

Lämmönvaihtimien  
puhdistusohje on  
saatavilla valmistajalta.



## Vianetsintä

### 5.1. Paineen lasku

1. Tarkista, ovatko venttiilit auki (mukaanlukien takaiskuventtiilit):
  - mittaa painetta ennen venttiilejä ja niiden jälkeen,
  - mahdollisuuksien mukaan mittaa/arvioi virtausnopeutta.
2. Jos paineen lasku ylittää tämänhetkisellem virtaukselle määrättyä laskua, katso kohta 3. Jos paineen lasku alittaa erittelynmukaista paineen laskua, se voi aiheutua väärän pumpunkäytöstä.
3. Paineen lasku voi aiheutua lämmönvaihtopinnalle kerrostuneelta saostumalta. Tämä on havaittavissa todelliselta lämpötilalta poikkeavan lämpötilalukeman perusteella.

## 5.2. Lämmönvaihtohäiriö

Jos laitteessa ilmaantuu lämmönvaihtohäiriötä, lämpötila/virtaus on mitattava kummankin lämmitysnestepiirin tulo- ja lähtöliitännästä. Seuraavaksi mittausarvot on tarkistettava lämpöenergian vaihdon osalta erittelyn mukaisella tavalla. Mikäli lämmönvaihtotehokkuus on laskenut annettujen arvojen alle, lämmönvaihtopinta on puhdistettava.

## Tarvikkeet

Tarvikkeita ei toimiteta lämmönvaihtimen mukana. Ne ovat tilattavissa erikseen.



## 6.1. Kiinnikkeet

Kiinnikkeiden avulla lämmönvaihdin voidaan kiinnittää lattiaan tai lämmitysjärjestelmän rakenne-elementteihin. Kiinnikkeet eivät kuulu lämmönvaihtimen vakiovarustukseen. Ne ovat tilattavissa erikseen.

Kiinnikkeiden asennusmenetelmä on esitetty

### **kvuassa 8:**

- ① lämmönvaihdin
- ② etutuki
- ③ nostosilmukka
- ④ takatuki
- ⑤ M10-mutteri
- ⑥ M10-aluslevy

Vaihtoehtoisten kiinnikkeiden asennusmenetelmä on esitetty **kuvassa 9**:

- 1 lämmönvaihdin
- 2 tuki

## 6.2. Lämmöneriste

Lämmönvaihtimen lämmöneriste koostuu kahdesta ja toisiinsa soljilla kiinnitettävästä osasta. Lämmöneristeen avulla minimoidaan lämpöhävikki ja pienennetään lämmönvaihtimen tilan lämmityskustannuksia.

Jäähdytysjärjestelmään tarkoitettun lämmönvaihtimen lämmöneriste on valmistettu tarrakumimatolta, joka mukaantuu täydellisesti lämmönvaihtimen pintaan.

## Pakkaus, säilytys ja kuljetus

Lämmönvaihdinta on säilytettävä katetussa paikassa, joka on suojattu säänvaikutuksilta sekä korroosiotekijöiltä. Kuljetus- ja varastointiaikana lämmönvaihdinta on suojattava vaurioitumiselta ja saastumiselta.

Tässä käyttöohjeessa käsittelemättä olevissa asioissa on otettava yhteyttä laitteen valmistajan tekniselle osastolle.



EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus on ladattavissa [www.reflex-winkelmann.com/en](http://www.reflex-winkelmann.com/en)



SI1886int / 9127131 / 10 – 18  
Technische Änderungen vorbehalten /  
Subject to technical modification



Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH  
Gersteinstraße 19  
59227 Ahlen, Germany

PART OF  
**WINKELMANN**  
**BUILDING+INDUSTRY**

Tel: +49 2382 7069-0  
[www.reflex.de](http://www.reflex.de)