

# DE Reflex geschraubte Plattenwärmetauscher

## Betriebsanleitung

Originalbetriebsanleitung

- GB** Reflex screwed plate heat exchanger  
Original operating manual
- FR** Échangeur de chaleur à plaques à vis Reflex  
Mode d'emploi original
- PL** Skręcany płytowy wymiennik ciepła Reflex  
Tłumaczenie instrukcji oryginalnej
- RU** Пластинчатый теплообменник Reflex  
на резьбовых креплениях  
Перевод оригинального руководства
- CZ** Šroubované deskové výměníky tepla Reflex  
originální návod k obsluze
- ES** Intercambiadores térmicos de placas  
atornillados Reflex  
Manual de instrucciones original
- PT** Permutadores de calor de placas com  
ligações roscadas Reflex  
Manual de instruções original
- IT** Scambiatore di calore a piastre Reflex  
Istruzioni per l'uso originali
- NL** Reflex – geschroefde  
platenwarmtewisselaars  
Originele bedieningshandleiding
- SE** Reflex skruvinfäst plattvärmväxlare  
Originaldriftsinstruktioner
- NO** Reflex fastskrudde varmevekslere  
Original bruksanvisning
- DK** Påskruet pladevarmeveksler fra Reflex  
Original brugsvejledning
- FI** Reflex ruuvattu levylämmönvaihdin  
Alkuperäinen käyttöohje
- SK** Reflex skrutkovaný platňový výmenník tepla  
Originálny návod na obsluhu







---

<b>1</b>	<b>Allgemeine Informationen.....</b>	<b>4</b>
1.1	Einleitung .....	4
1.2	Arbeitsprinzip von Plattenwärmetauschern.....	4
1.3	Identifikation des Plattenwärmetauschers .....	5
1.4	Technische Merkmale .....	5
<b>2</b>	<b>Hauptkomponenten .....</b>	<b>6</b>
2.1	Platten .....	7
2.2	Dichtungen .....	9
<b>3</b>	<b>Installation.....</b>	<b>10</b>
3.1	Transport .....	10
3.2	Positionierung bei Installation.....	12
<b>4</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>13</b>
4.1	Inbetriebnahme .....	13
4.2	Anfahren.....	13
4.3	Außerbetriebnahme.....	15
<b>5</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>16</b>
5.1	Öffnen des Plattenwärmetauschers.....	16
5.2	Reinigung.....	17
5.3	Empfohlene Reinigungsmittel.....	18
5.4	Abschließende Arbeiten .....	19
<b>6</b>	<b>Fehlersuche und Fehlerbehebung .....</b>	<b>21</b>

# 1 Allgemeine Informationen

## 1.1 Einleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung ist ein Leitfaden für die Installation, den Betrieb und die Wartung von REFLEX-Plattenwärmetauschern. Sie richtet sich an die entsprechenden Personen, die für die Installation, Verwendung und Wartung des Wärmetauschers verantwortlich sind. REFLEX empfiehlt, diese Bedienungsanleitung vor dem Beginn jeglicher Arbeiten unbedingt sorgfältig durchzulesen.

Diese Bedienungsanleitung gilt für alle von REFLEX produzierten Wärmetauscher. Unser Unternehmen ist nicht verantwortlich für etwaige Schäden durch eine fehlerhafte Installation, Verwendung oder Wartung unserer Wärmetauscher sowie durch Nichtbeachtung unserer Bedienungsanleitung entstehen.

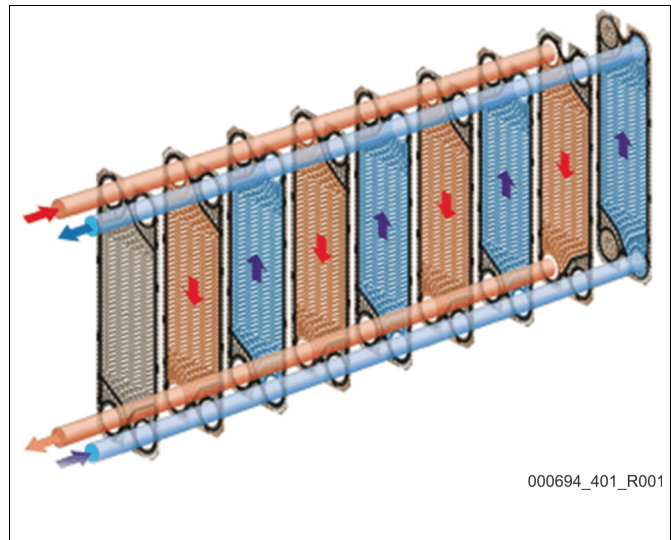
Es ist zu beachten, dass REFLEX-Plattenwärmetauscher speziell für die jeweiligen vom Kunden angegebenen Betriebsbedingungen konzipiert und gebaut sind. Plötzliche Druckanstiege über den normalen Betriebsdruck, wie sie beim Anfahren oder Abschalten des Systems auftreten können, können das Gerät schwer beschädigen. REFLEX ist nicht verantwortlich für etwaige Schäden, die durch einen von den ursprünglichen Auslegungsbedingungen abweichenden Betrieb entstehen.

## 1.2 Arbeitsprinzip von Plattenwärmetauschern

Ein Plattenwärmetauscher besteht aus einem Rahmen, der wiederum aus einer Kopfplatte, Druckplatte, Stützsäule, Tragstange, Führungsstange und Spannschrauben besteht. Die Platten werden zwischen die Kopf- und Druckplatte eingelegt und mit Spannschrauben festgezogen, um ein druckfestes Gerät zu bilden.

Wärme wird von einem Medium auf ein anderes Medium übertragen, indem sie durch Platten hindurchtritt, in die ein Fischgrätmuster eingepreßt ist. Das heiße und das kalte Medium übertragen ihre Wärmelast zwischen jedem der Plattenkanäle. Durch die Positionierung der Dichtungen auf den Wärmetauscherplatten wird der Fluss beider Medien gelenkt, um eine Vermischung der Flüssigkeiten zu verhindern.

Jede Platte ist mit einer Dichtung ausgestattet, sodass die Platten ein Drucksystem paralleler Strömungskanäle bilden, durch das die Medien abwechselnd bei jedem zweiten Intervall hindurchfließen. Jede Platte ist mit einem doppelten Dichtungssystem ausgestattet, das die Flüssigkeiten zwischen den Kanälen hält. Die Dichtungen sind an den Platten angebracht, was die Dichtheit zwischen den Flüssigkeiten und der Atmosphäre gewährleistet. Beim Einlegen der Platten zwischen die Rahmen muss jede zweite Platte um 180° gedreht werden, sodass die Platten ein geschlossenes System bilden.




000694\_401\_R001

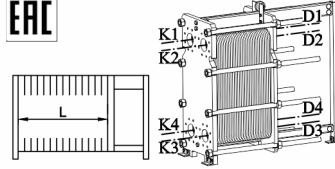
Die Kopfplatte und/oder Druckplatte weisen Anschlüsse für die Installation von Rohren auf, die die Flüssigkeiten in den Plattenwärmetauscher leiten.

### 1.3 Identifikation des Plattenwärmetauschers

Alle von REFLEX gelieferten Plattenwärmetauscher tragen ein spezifisches Typenschild, das an der Vorderseite (Kopfplatte) der Einheit angebracht ist. Dieses Typenschild enthält die notwendigen Informationen für Wartungs- und Ersatzteilanforderungen. Die einmalige Seriennummer enthält alle Informationen über das Produkt.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18XXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]	
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]	
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL



000693\_401\_R002

Typenschild Muster

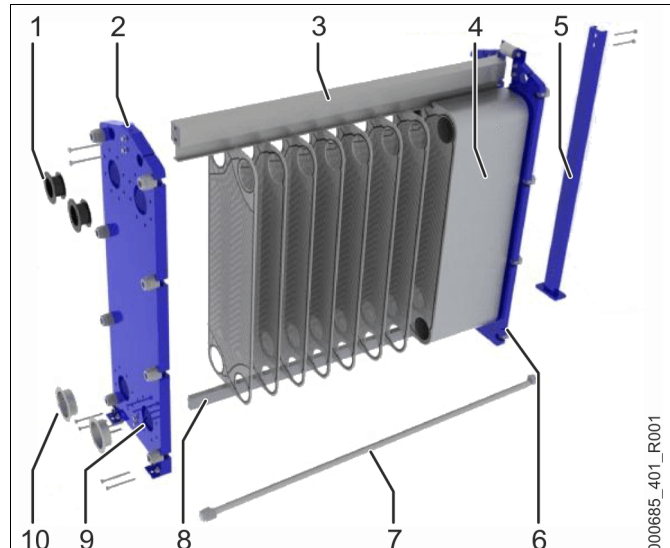
### 1.4 Technische Merkmale

- Material:
  - Platte: Edelstahl AISI 316
  - Dichtungen: NBR
- Plattenstärke: 0,5mm
- Plattenprofil in L (Low), M (Middle), H (High)
- Max. zulässige Betriebstemperatur: 110 °C
- Min. zulässige Betriebstemperatur: -10 °C
- Zulässiger Betriebsdruck: 16 / 10 bar
- Zulässiger pH-Wert: 7–10
- Elektrische Leitfähigkeit: 10–1500 µS/cm
- Wasserhärte: 0,1–16,8 °dH  
(Abhängig vom, in der VDI 2035 aufgeführten Anlagenvolumen)  
In Anlehnung an die VDI 2035 und nur in Verbindung mit geschlossenen Heizungs- und Kühlanlagen zulässig. Abweichende Anwendungsfälle müssen im Zuge der Projektplanung individuell geprüft werden.
- Offene Systeme
  - Elektrische Leitfähigkeit 10–500 µS/cm
  - Wasserhärte bis 50°: bis 15°dh
  - Wasserhärte bis 60°: bis 8,4°dh

## 2 Hauptkomponenten

Der Plattenwärmetauscher besteht aus einem vorderen Rahmen (Kopfplatte), einem hinteren Rahmen (Druckplatte), einer Tragstange, einer Führungsstange, Spannschrauben, einer Stützsäule und einem Plattenpaket. Die Platten werden an der Tragstange eingehängt und durch eine unten liegende Führungsstange in Reihe gehalten. Die Spannschrauben halten die Kopf- und Druckplatte unter Druck. Die Länge der Tragstange, Führungsstange und Spannschrauben variiert je nach Modell und Größe des Plattenpakets. Außerdem kann abhängig vom jeweiligen Modell des Plattenwärmetauschers auch die Anzahl der Spannschrauben und ihr Durchmesser variieren.

1	Gummimantel • optionale Anschlussmöglichkeit
2	Rahmenplatte (F)
3	Tragstange • trägt Rahmen und Plattenpaket
4	Plattenpaket • besteht aus Platten und Dichtungen
5	Stützsäule
6	Druckplatte (B)
7	Spannschrauben • besteht aus Schraube, Muttern und Unterlegscheibe
8	Führungsstange
9	Anschlussöffnung
10	Stahlmantel • optionale Anschlussmöglichkeit



Folgende zusätzliche Ausrüstungen sind für den Wärmetauscher erhältlich:

- Isoliermantel
- Tropfwanne
- Schutzhülle um das Plattenpaket



### Hinweis!

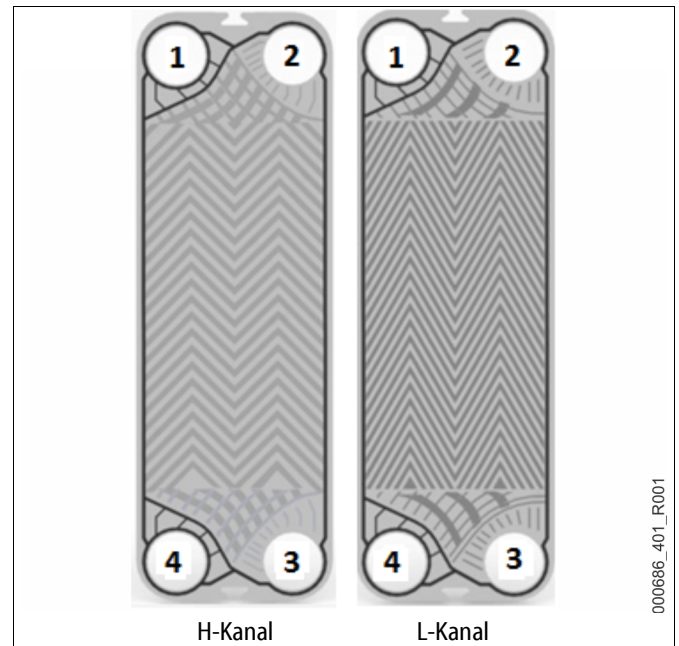
Diese Optionen erscheinen nur beim Bestellvorgang.

## 2.1 Platten

Die gewellten Platten, die bei Plattenwärmetauschern zum Einsatz kommen, sind aus einem Metall oder aus einer Legierung gefertigt, die kalt geformt werden kann. Zu den gängigsten Plattenwerkstoffen zählen Edelstahl, Nickellegierungen, Titan und Incoloy. Mittels Kaltprägeverfahren wird das Fischgrätmuster auf die Platten eingepreßt. Das Material der Platten variiert je nach Aufgabe des Plattenwärmetauschers. Die Ausführung des Materials richtet sich nach den Flüssigkeitseigenschaften und auftretenden Korrosionseffekten.

Bei den meisten Plattenmodellen gibt es zwei Arten von Platten: L (Low) und H (High). Die Platten verfügen über eine unterschiedliche Wärmeübertragungs- und Druckabfallleistung. Daher ist es wichtig, jede Platte bei der Montage oder Bestellung von Teilen für die Einheit zu identifizieren.

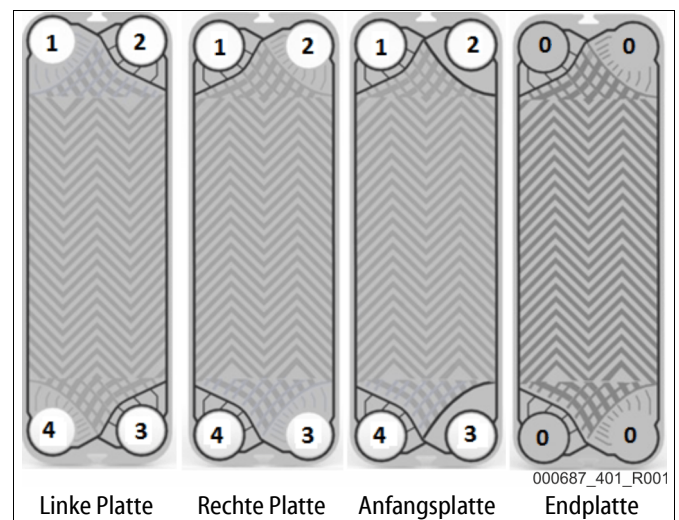
Zu den gängigsten Plattenwerkstoffen zählen: AISI316, AISI304 und Titan Grade 1.



### Plattenarten

Das Plattenpaket besteht aus einer Anfangsplatte, Kanalplatten (H und L) sowie einer Endplatte.

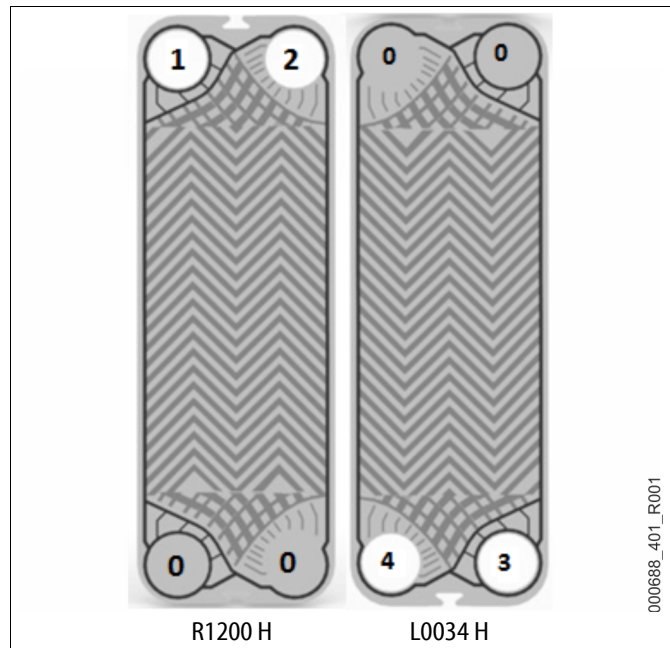
- Anfangsplatte: Zwei Dichtungen werden ausgeschnitten und an die Platte geklebt, wie in der Zeichnung gezeigt.
- Linke Platte / rechte Platte: Diese Platten sind identisch zueinander. Dreht man eine L-Platte um 180°, wird sie zu einer rechten Platte.
- Endplatte: Die Endplatte ist eine Platte ohne ein Anschlussloch und befindet sich in der Regel am Ende des Plattenpakets.



**Plattenanschlusslöcher und Plattenarten**

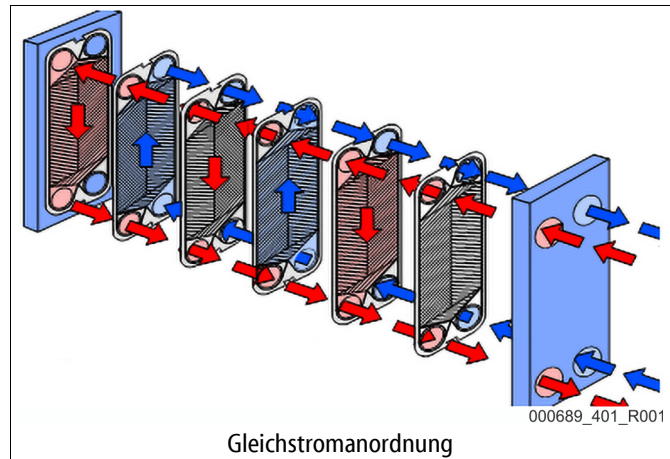
Abhängig von der jeweiligen Anwendung und Plattenanordnung können die Platten unterschiedliche Lochkonfigurationen aufweisen. Jeder Anschluss wird durch eine Zahl gekennzeichnet. Zum Beispiel: FA-004 L1234 bedeutet: Modell FA-004 „L“-Platte mit 4 offenen Löchern. 0 bedeutet ohne Loch. Zum Beispiel: FA-004 L1200 bedeutet, dass die Anschlüsse 1 und 2 offen sind und 3 und 4 Blindanschlüsse sind. Es ist wichtig, sich über die Art der Platte im Klaren zu sein, d. h. ob „R“ (rechts) oder „L“ (links), bevor man über die Anschlusskonfigurationen entscheidet.

- Durchflussplatte: R1234 – L1234
- Endplatte: 0000
- Durchgangsplatte: Verschiedene Kombinationen – 1200, 0034, 1034 usw.

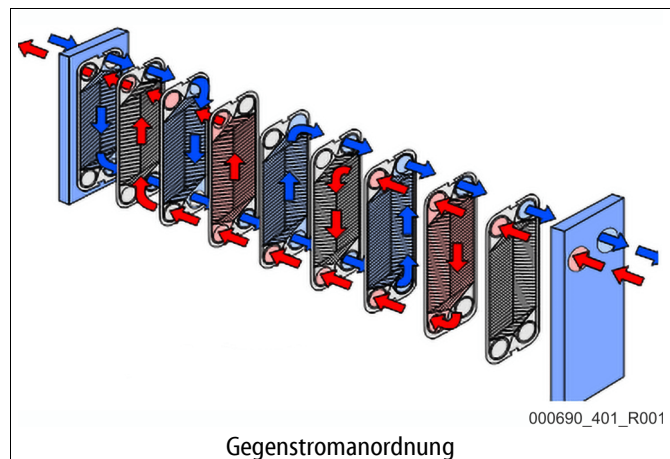


**Strömungsanordnung**

Bei einem in Gleichstrom geschalteten Plattenwärmetauscher gibt es keine Durchgangsplatten mit „0“-Anschluss. Eine Gleichstromanordnung liegt vor, wenn jede Flüssigkeit nur in eine Richtung in den Kanälen fließt, die durch aneinanderliegende Paare von Platten in einem Plattenwärmetauscher gebildet sind.

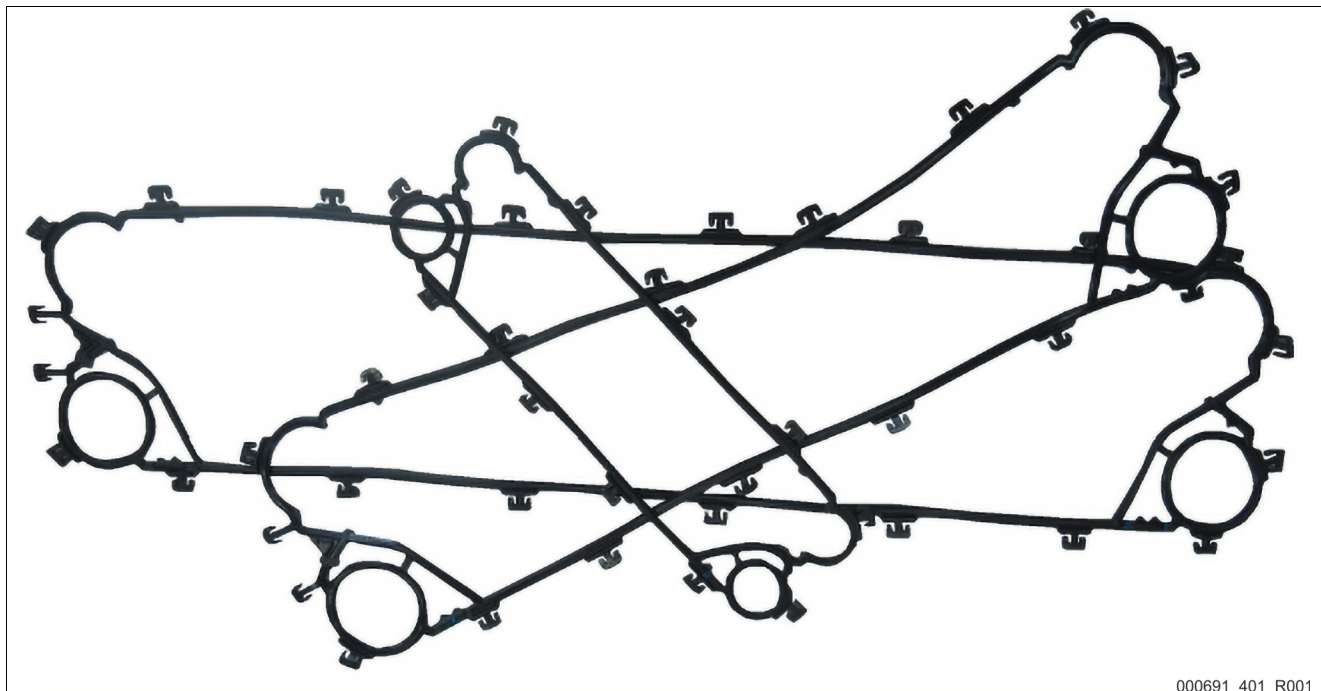


Eine Gegenstromanordnung hingegen liegt vor, wenn eine Platte mit weniger als vier Anschlusslöchern verwendet wird, um die Flüssigkeiten in einem Teil des Plattenwärmetauschers in die entgegengesetzte Richtung fließen zu lassen.





## 2.2 Dichtungen



000691\_401\_R001

Die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer eines Plattenwärmetauschers hängt von den verwendeten Dichtungen und deren Materialzuverlässigkeit ab. Plattenwärmetauscher-Dichtungen sind in der Regel Elastomere aus einem Stück, deren Ausführung je nach Flüssigkeit, Betriebstemperatur und -bedingungen ausgewählt wird. Sie dienen zur Abdichtung zwischen den einzelnen Platten und sitzen in Dichtungsnuten auf den Platten, um die Einheit dicht zu halten.

### Identifikation von Dichtungen

- EPDM: graue Farbe
- NBR: blaue Farbe
- VITON: braune Farbe



000692\_401\_R001



### Hinweis!

Um Missverständnisse bei der Bestellung von Ersatzteilen auszuschließen, geben Sie bitte die Seriennummer auf dem Plattenwärmetauscher an, die auf dem Typenschild über dem Rahmen steht.

## ACHTUNG

### Sachschaden durch ungeeigneten Klebstoff

Die Verwendung von ungeeignetem Klebstoff kann zu Schäden an den Dichtungen führen.

- Verwenden Sie an den Dichtungen ausschließlich Klebstoffe auf Nitrilbasis.
- Wenden Sie sich an REFLEX für Informationen zu den besten Lösungen bei Klebstoffen

### 3 Installation

Die Installation des Plattenwärmetauschers erfordert eine sorgfältige Vorgehensweise. Dabei ist es wichtig, jeden Schritt in der richtigen Reihenfolge durchzuführen, um einen sicheren und korrekten Betrieb zu gewährleisten.

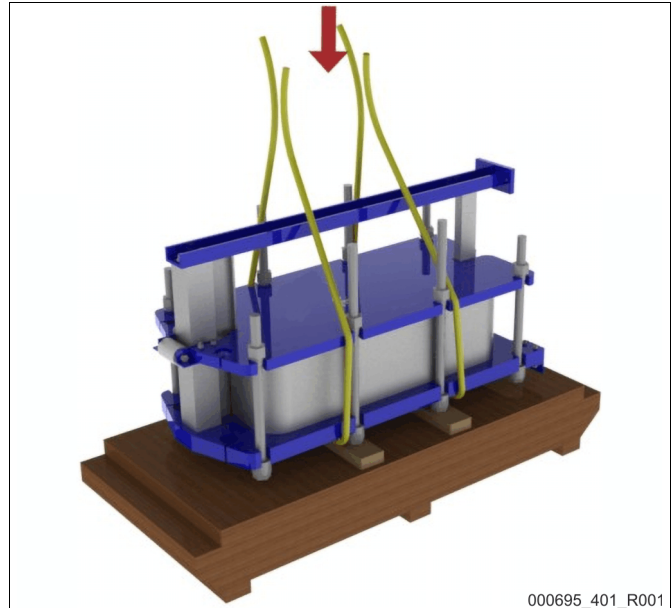
Plattenwärmetauscher sind empfindliche Geräte, die beim Anheben und bei der Installation beschädigt werden können. Sie dürfen nur an den Hebeösen oder mit den angegebenen Verfahren angehoben und getragen werden. Bei falscher Handhabung kann sich das Plattenpaket verziehen, was zu Undichtigkeiten bei der Inbetriebnahme führt.

Es muss auch darauf geachtet werden, dass ausreichend Platz rund um den Plattenwärmetauscher für die Wartung und den Austausch von Platten und Dichtungen vorhanden ist. Beim Positionieren der Einheit muss daher an allen Seiten ausreichend Platz gelassen werden, sodass ein problemloser Zugang gewährleistet ist.

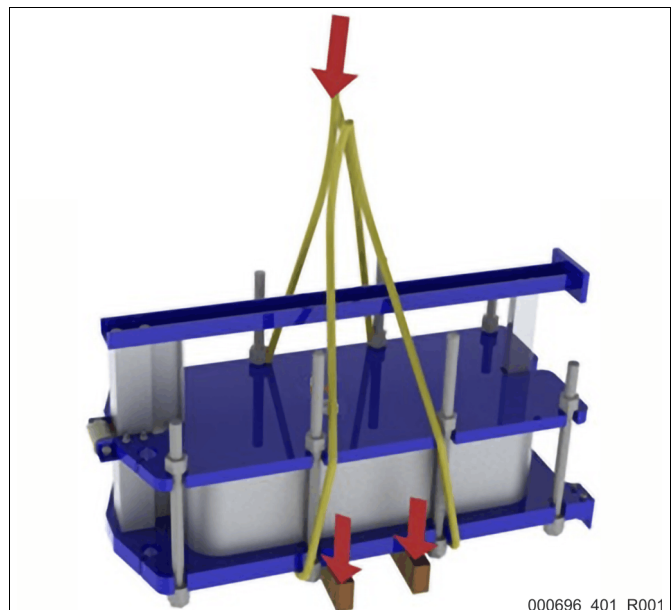
#### 3.1 Transport

Bitte gehen Sie zum Heben des Produkts folgendermaßen vor:

1. Wenn der Wärmetauscher auf einer Holzpalette liegt, muss er wie in dem Bild gezeigt angehoben werden. Dabei muss auf eine ausgeglichene Hebetechnik geachtet werden, um jede Art von Absturz und Verletzung auszuschließen.

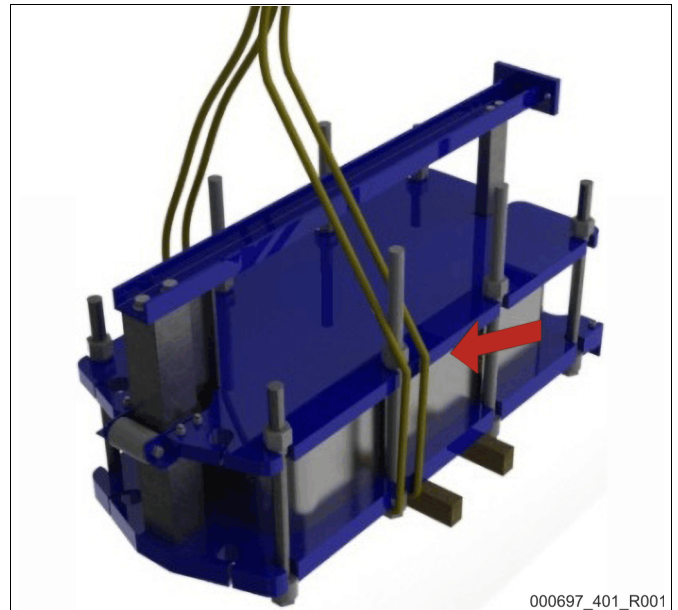


2. Legen Sie den Wärmetauscher nach dem Anheben auf zwei oder mehr Holzbalken, um einen Spalt zwischen Boden und Wärmetauscher zu lassen. Dazu kann auch ein anderes Material als Holz verwendet werden, wie beispielsweise Hartplastik usw.
3. Nach dem vorsichtigen Absetzen des Wärmetauschers auf den Boden, befolgen Sie bitte die folgenden Anweisungen, um ihn aufzurichten.





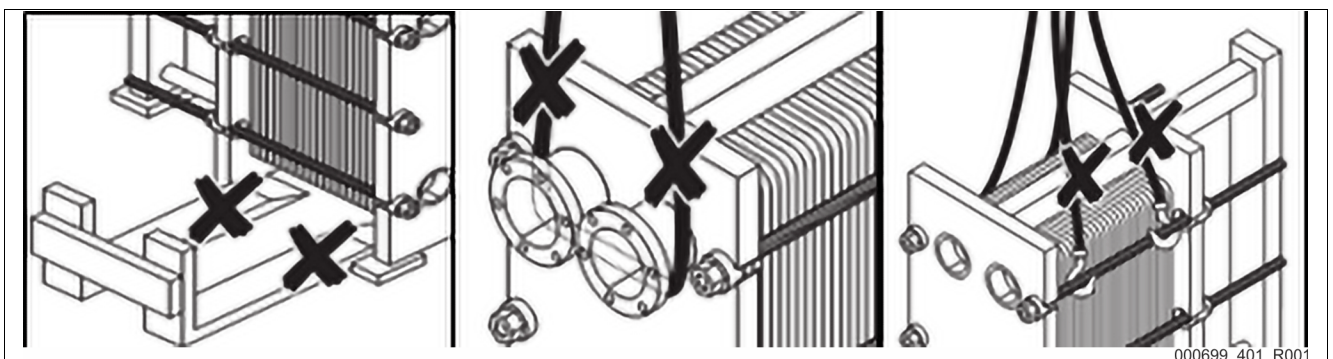
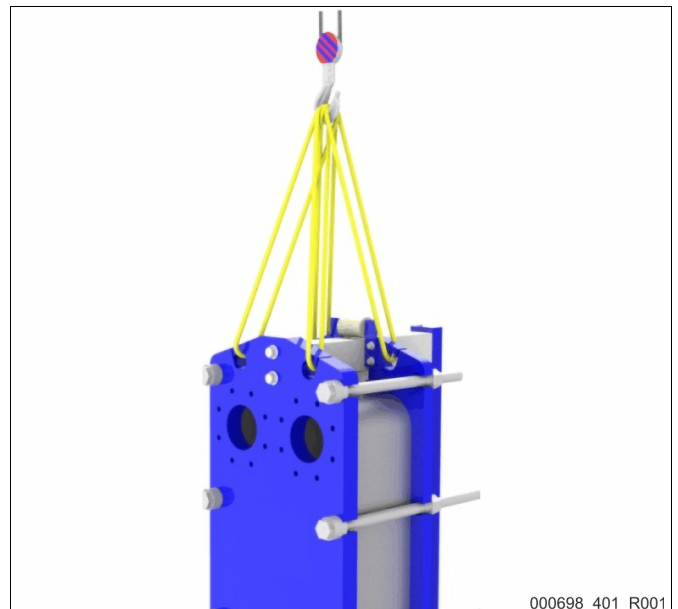
4. Legen Sie Schlingen von der Unterseite zur Oberseite um den Plattenwärmetauscher, wie im Bild rechts gezeigt. Achten Sie dabei darauf, dass die Schraubenmutter sich zwischen den Schlingen befindet. Dadurch wird sichergestellt, dass das Gerät beim Anheben nicht nach unten rutscht.



**ACHTUNG** - Bitte verwenden Sie zum Heben oder Tragen des Plattenwärmetauschers die Hebeösen (21, 41, 51, 62, 86). Um Schäden am Gerät zu vermeiden, dürfen keine anderen Teile, wie beispielsweise Spannschrauben, Tragstange usw., dazu verwendet werden. Achten Sie darauf, dass die Aufhängungen gleichmäßig ausgerichtet sind, damit beim Anheben der Einheit kein Ungleichgewicht entsteht, um Verletzungen auszuschließen.

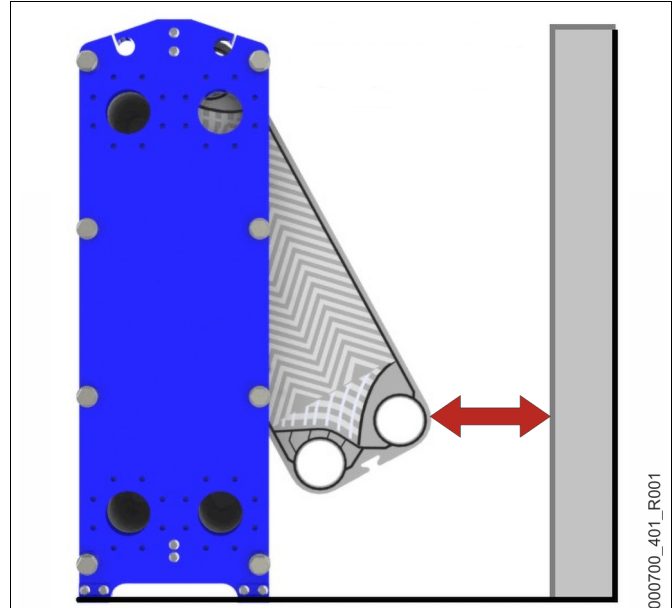
Die kleineren Modelle (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) verfügen nicht über spezielle Hebeösen, daher können die Schrauben und Muttern am Rahmen und an der Druckplatte zum Heben des Plattenwärmetauschers verwendet werden. Bitte befolgen Sie zum Tragen und Anheben dasselbe Verfahren.

Beachten Sie bei diesen Arbeiten die entsprechenden Richtlinien. Eine Beschädigung des Plattenpakets und der Rahmenkonstruktion kann zu ernststen Problemen wie Undichtigkeit, verzogenen Platten und Anschlüssen führen.



### 3.2 Positionierung bei Installation

- Stellen Sie sicher, dass das Fundament des Plattenwärmetauschers eben und waagrecht ist.
- Rund um den Wärmetauscher muss auf jeder Seite ausreichend Platz vorhanden sein, um einen problemlosen Zugang bei der Wartung zu gewährleisten. Dazu ist mindestens so viel Platz wie die jeweilige Plattenhöhe zu lassen.



Beachten Sie beim Anschluss die folgenden allgemeinen Hinweise:

- Zusätzliche Komponenten, die als Transportschutz gedient haben, sind entfernen.
- Die Rohrleitungen müssen vollständig abgestützt sein, damit keine Gewichte/Kräfte auf die Einheit einwirken.
- Installieren Sie stets elastische Anschlüsse an die nachfolgende Abdeckung, um Vibrationen zu vermeiden. Diese elastischen Anschlüsse verhindern auch eine Ausdehnung der Rohrleitung durch Temperatureinfluss auf den Wärmetauscher.
- Die Rohrleitungen müssen vor ihrem Anschluss an den Wärmetauscher gründlich gereinigt und durchgespült werden.
- Installieren Sie stets Entlüftungsvorrichtungen oben und Ablassvorrichtungen unten am Wärmetauscher, um eine richtige Entlüftung zu ermöglichen.
- Installieren Sie ein Ablassventil an der Unterseite eines Bodenstutzens und ein Entlüftungsventil an der Oberseite eines Scheitelstutzens für den Plattenwärmetauscher.
- Installieren Sie ein Sicherheitsventil mit entsprechender Kapazität nahe einem Auslassstutzen als Sicherheitsfunktion.
- Installieren Sie Druckanzeiger und Thermometer an den Einlass-/Auslassstutzen beider Kreisläufe, um die Leistung und eventuelles Fouling des Plattenwärmetauschers zu überwachen.
- Installieren Sie bei Plattenwärmetauschern in Gegenstromanordnung Rohrbögen an die Druckplatte, um die Wartung der Einheit zu erleichtern. Installieren Sie KEINE direkten Rohrleitungen an die Druckplatte, da dies zu ernststen Problemen führen kann, wenn die Einheit geöffnet werden muss.

## 4 Betrieb

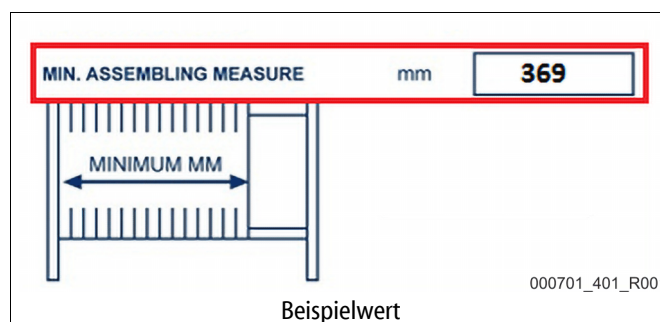
### 4.1 Inbetriebnahme

Der Wärmetauscher ist für die Inbetriebnahme bereit, wenn die im Kapitel Montage beschriebenen Arbeiten abgeschlossen sind. Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Inbetriebnahme:

- Die Inbetriebnahme sollte nur von einer speziell für diese Aufgabe geschulten Person vorgenommen werden. Die Kontrolle, Wartung und Reparatur des Plattenwärmetauschers ist von autorisiertem und entsprechend ausgebildetem Personal auszuführen.
- Die Wartung und Reinigung darf nur bei außer Betrieb genommenem Wärmetauscher durchgeführt werden. Überprüfen Sie, ob alle Anschlüsse richtig ausgeführt sind. Das durch den Wärmetauscher fließende Medium darf keinerlei größere Partikel enthalten. Nötigenfalls sind Filter einzubauen. Überprüfen Sie den Druck und die Temperaturen des Mediums und stellen Sie sicher, dass die Werte nicht über dem jeweils auf dem Typenschild angegebenen Wert liegen.

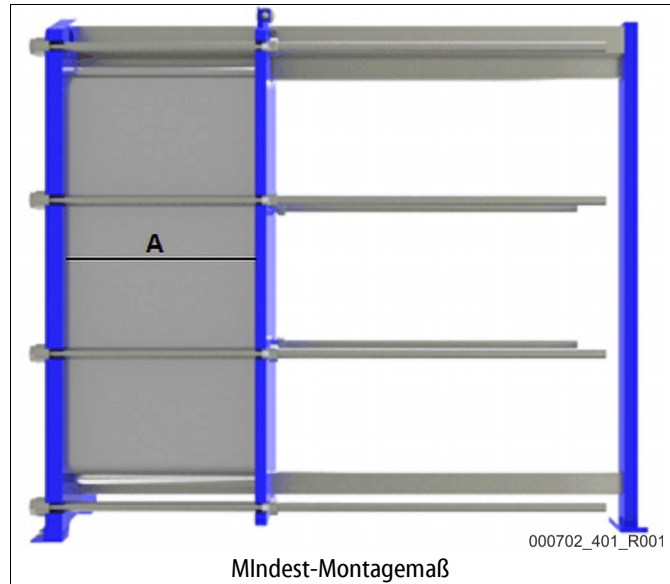
### 4.2 Anfahren

Vergewissern Sie sich vor dem erstmaligen Anfahren oder nach einer langen Außerbetriebnahme des Systems, dass das Plattenpaket auf das richtige Maß festgezogen ist (siehe Typenschild – min. Montagemaß). Es ist sehr wichtig, dass der Plattenwärmetauscher vor plötzlichen und extremen Temperatur- und Druckänderungen geschützt ist, um Schäden an den Platten und Dichtungen zu vermeiden.



**Vor dem erstmaligen Anfahren:**

- Überprüfen Sie, dass die Betriebsdaten die auf dem Typenschild des Wärmetauschers angegebenen Daten nicht überschreiten: max. Auslegungstemperatur, max. Auslegungsdruck.
- Überprüfen Sie, dass alle Spanschrauben richtig festgezogen sind.
- Es wird empfohlen, zuerst die Pumpe für den Kaltkreislauf anzufahren. Die Zuführpumpen zum Plattenwärmetauscher müssen mit Regelventilen ausgestattet sein. Wenn die Pumpen einen höheren Druck als den Nenndruck des Plattenwärmetauschers leisten können, müssen Sicherheitsventile installiert sein. Die Pumpen dürfen keine Luft ansaugen, da dies die Wärmeübertragungsleistung beeinträchtigen kann. Höhere Druckwerte können zu Dichtungsversagen und Undichtigkeiten beim Anfahren führen.



- Um Druckstöße zu vermeiden, müssen die Pumpen bei geschlossenen Ventilen angefahren werden. Die Ventile am Einlass und Auslass sollten nach Möglichkeit gleichzeitig geöffnet werden. Die Fördermenge wird dann langsam gesteigert bis die Betriebstemperatur erreicht ist. Druckschläge müssen vermieden werden. Andernfalls können die Gummidichtungen aus der Nut gedrückt werden, was zu Undichtigkeiten führen kann. Überprüfen Sie, dass das Ausgangsventil beim Anfahren vollständig geöffnet ist. Dann öffnen Sie die Entlüftung, starten Sie die Pumpe, öffnen Sie das Ventil langsam.
- Das Gerät muss sofort nach dem Anfahren entlüftet werden. Verbleibende Luft kann zu Blockaden und ernster Verformung der Platten führen, was ihre Wärmeübertragungsleistung mindert und die Korrosionsgefahr erhöht.
- In kaltem Betriebszustand können Kaltleckagen auftreten, die jedoch aufhören sollten, sobald die Einheit ihre Betriebstemperatur erreicht. Überwachen Sie daher das Gerät auf eventuelle Undichtigkeiten, bis der Plattenwärmetauscher die richtige Betriebstemperatur erreicht hat.
- Achten Sie stets auf eventuelle Druckpulsationen im Wärmetauscher, die durch die Pumpen und/oder Steuerventile verursacht werden.
- Überprüfen Sie die Einheit stets auf Undichtigkeiten.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Entlüftungsvorrichtungen geschlossen sind, damit keine Luft ins System eingesaugt wird.

### 4.3 Außerbetriebnahme

#### Außerbetriebnahme über einen kurzen Zeitraum

Wenn der Plattenwärmetauscher für kurze Zeit außer Betrieb genommen werden muss, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Schließen Sie langsam das Steuerventil im Warmkreislauf, unter Beibehaltung der vollen Fördermenge im Kaltkreislauf.
2. Schalten Sie die Pumpe(n) des Warmkreislaufs ab.
3. Kühlen Sie den Wärmetauscher unter die Sicherheitstemperatur zum Arbeiten am Gerät herunter.
4. Schließen Sie schrittweise das Steuerventil im Kaltkreislauf.
5. Schalten Sie die Pumpe des Kaltkreislaufs ab.
6. Schließen Sie alle übrigen Absperrventile (Einlass und Auslass beider Kreisläufe).

#### Außerbetriebnahme über einen längeren Zeitraum

Gehen Sie ebenso wie bei der Außerbetriebnahme über einen kurzen Zeitraum vor, dann führen Sie zusätzlich die folgenden Schritte durch:

7. Lassen Sie die Einheit soweit abkühlen, bis ein sicheres Arbeiten daran möglich ist.
8. Lassen Sie alle Kreisläufe über die entsprechenden Ablassventile ab.
9. Schmieren Sie die Gewinde an den Spannschrauben, um Reibung zu vermeiden.
10. Lösen Sie die Spannschrauben, bis das Plattenpaket entspannt ist.  
Die Spannschrauben sollten jedoch nicht herausgenommen oder so weit gelöst werden, dass Schmutz in die Plattenzwischenräume eindringen kann.

*ACHTUNG* - Der Plattenwärmetauscher muss vollständig abgelassen werden, da einige stehende Medien Korrosion oder verschiedene Arten von Verschmutzung an den Plattenoberflächen verursachen können.



#### Hinweis!

Es wird empfohlen, das Plattenpaket abzudecken, um es vor Sonnenlicht, Schweißfunken oder sonstigen Arbeitseinflüssen zu schützen.

## 5 Wartung

Die Wartung des Plattenwärmetauschers ist der wichtigste Faktor für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb. REFLEX empfiehlt eine präventive Wartung, um etwaige plötzliche Probleme zu vermeiden, die ihre wichtigen Prozessabläufe beeinträchtigen können. Daher ist es von entscheidender Wichtigkeit, Plattenwärmetauscher je nach Anwendung von Zeit zu Zeit zu warten. REFLEX empfiehlt auch, eine Mindestanzahl von Ersatzteilen wie Platten und Dichtungen auf Lager zu haben, um im Falle von unvorhergesehenen Problemen, die von diesen Teilen verursacht werden, gerüstet zu sein.

Das Personal von REFLEX ist jederzeit für Sie da, um Sie bei Ihren Wartungsbedürfnissen zu unterstützen.

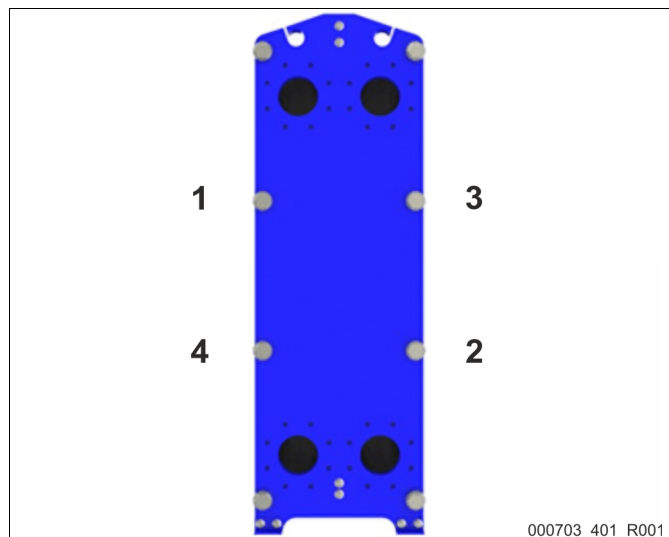
Vor jeglichen Arbeiten am Plattenwärmetauscher:

- Tragen Sie bei Arbeiten am Plattenwärmetauscher stets die entsprechende Schutzausrüstung.
- Vergewissern Sie sich, dass das Medium im Innern des Kreislaufs nicht gefährlich ist, beispielsweise bei Hautkontakt, Einatmen usw.
- Arbeiten Sie stets mit ausreichend Freiraum, um Verletzungen oder Schnitte durch die Platten zu vermeiden.
- Die Kanten der Platten sind sehr scharf, seien Sie daher beim Umgang mit ihnen vorsichtig.

### 5.1 Öffnen des Plattenwärmetauschers

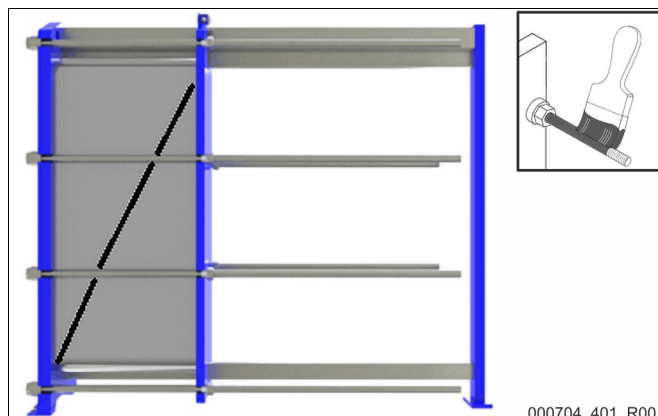
Bitte gehen Sie zum Öffnen des Plattenwärmetauschers folgendermaßen vor:

1. Schließen Sie die Ventile an den Einlassstutzen langsam.
2. Schalten Sie die Pumpen ab und schließen Sie die Ventile an beiden Auslässen.
3. Wenn das Plattenpaket zu heiß ist, warten Sie bis es sich abgekühlt hat.
4. Öffnen Sie das Ablass- und Entlüftungsventil, um das Medium abzulassen (erstes Ablassventil und Entlüftungsventil öffnen).
5. Bauen Sie den Rohranschluss von der Kopfplatte und der Druckplatte ab (falls Einheit nach dem Gegenstromprinzip geschaltet ist).
6. Überprüfen Sie die Gleitfläche der Tragstange und Rollen der beweglichen Abdeckung auf etwaige Teile, die ein Hindernis darstellen könnten.
7. Entfernen Sie die Schutzabdeckung von den Spannschrauben.
8. Reinigen Sie die Gewinde der Spannschrauben und schmieren Sie diese mit Fett ab, um die Reibung zu vermindern.
9. Markieren Sie die Anzahl der Platten in ihrer jeweiligen Reihenfolge, wie in der Zeichnung gezeigt.
10. Ziehen Sie die Spannschrauben aus dem Rahmen.
11. Ziehen Sie die Druckplatte ab, um Zugang zum Plattenpaket zu erhalten.



## 5.2 Reinigung

Die meisten Plattenwärmetauscher sind Fouling/Verschmutzung ausgesetzt. Fouling/Verschmutzung kann an den Einlassanschlüssen, im Plattenanschlussbereich und an den Platten selbst auf verschiedene Arten auftreten. Falls keine Reinigung erfolgt, steigert Fouling den Druckabfall (durch Verstopfen) und mindert die Wärmeübertragungsleistung. Daher ist eine regelmäßige Reinigung wichtig, um diese Probleme zu vermeiden. Fouling an den Platten kann manuell oder per CIP (Cleaning in Place) entfernt werden. Die Reinigung des Plattenwärmetauschers kann je nach Größe, Anwendung, Platten- und Dichtungsmaterial variieren.



### Reinigung des Rahmens

- Reinigen Sie das Äußere des PHE-Rahmens, insbesondere die Tragstange, Führungsstange und Schrauben.
- Fetten Sie die Spannschrauben, um sie vor korrosiven Umgebungsbedingungen zu schützen.
- Bei Bereichen mit Farbabplatzungen, reparieren Sie die beschädigten Farbstellen an den Rahmenteilern, um eine Ausbreitung von Korrosion zu vermeiden.

### Reinigung der Platten

Das Reinigungsmittel muss sorgfältig gewählt werden. Es muss in der Lage sein, die Ablagerungen an den Platten ohne Beschädigung der Platten und Dichtungen zu entfernen. Alle Edelstahlteile verfügen über eine Schutzschicht. Dieser Film darf nicht zerstört werden, die es diese Schicht ist, die den Edelstahl vor Korrosion schützt. Wir empfehlen Ihnen, eine Bestätigung vom Lieferanten des Reinigungsmittels einzuholen, dass es die Materialien nicht beschädigt. Befolgen Sie die jeweiligen Anweisungen des Reinigungsmittellieferanten/Reinigungsspezialisten sorgfältig.

### CIP-Reinigung

CIP (Cleaning In Place) ist ein Reinigungsverfahren, ohne den Plattenwärmetauscher zu öffnen. Dazu wird ein Reinigungsmedium durch das Plattenpaket gepumpt, um leichtes/mittelschweres Fouling von der Oberfläche der Platten zu beseitigen. Je nach Anwendung und Schweregrad des Foulings kann CIP zwar unter Umständen die beste Lösung, jedoch keine dauerhafte Lösung für Ihren Prozess darstellen. Für eine effektive Reinigung ist es wichtig, das richtige Reinigungsmedium gegen die jeweilige Verschmutzung zu verwenden.



#### Hinweis!

Verwenden Sie nur empfohlene Reinigungsmittel von REFLEX.

### Manuelle Reinigung

- Öffnen Sie die Einheit gemäß den angegebenen Demontageprozeduren.
- Reinigen Sie jede Platte separat hängend oder auf einer flachen Oberfläche liegend, je nach Schweregrad der Verschmutzung.  
*ACHTUNG* - Wenn Eisen unter Kraftanwendung an einer Edelstahloberfläche gerieben wird, führt dies zu beschleunigter Rostbildung und/oder Korrosion. Verwenden Sie grundsätzlich niemals eine Drahtbürste an den Platten. Wenn der Einsatz einer Bürste erforderlich ist, verwenden Sie Bürsten aus Hartplastik oder ähnlichem, die weicher sind und kein Metall enthalten.
- Achten Sie darauf, die Dichtflächen nicht zu verkratzen, da ansonsten Undichtigkeiten auftreten können.
- Nach dem Abbürsten ist jede Platte mit sauberem Wasser abzuspülen.
- Arbeiten Sie mit Hochdruckspülung, um eine wirksamere Reinigung zu erzielen.
- Die Dichtungen müssen trockengerieben und Feststoffpartikel entfernt werden.  
(Schon ein einzelnes Sandkörnchen kann Undichtigkeiten verursachen, wenn es zwischen einer Platte und einer Dichtung steckt.)
- Der untere Teil jeder Platte (in der Position wie sie in die Einheit eingehängt ist) sollte sorgfältig inspiziert und gründlich gereinigt werden, da dies der Hauptbereich ist, wo sich Feststoffablagerungen meist ansammeln.

**ACHTUNG****Sachschaden durch den Einsatz von Reinigungsmitteln**

Reinigungsmittel können die Werkstoffe im Wärmetauscher (z. B. Edelstahl, Kupfer oder Nickel) angreifen und beschädigen.

- Beachten Sie Sicherheitsvorschriften und Empfehlungen des Reinigungsmittelherstellers.
- Verwenden Sie bei Edelstahl keine Salzsäure oder Wasser mit einem Chloridgehalt von mehr als 300 ppm.
- Verwenden Sie bei Titanplatten keine Phosphor- oder Schwefelsäure.
- Verwenden Sie keine Reinigungslösung mit einer Konzentration von mehr als 4 %, wobei die Temperaturen nicht 60°C übersteigen dürfen, sofern nicht anders angegeben.

**5.3 Empfohlene Reinigungsmittel**

**Reinigungsmittel – Verkrustung, Verkalkung**  
Konzentration max. 4%  
Temperatur max. 60°C

Verkrustung – Verkalkung	Ablagerung	Reinigungsmittel
Calciumcarbonat	Korrosionsprodukte	Salpetersäure
Calciumsulfat	Metalloxide	Schwefelsäure
Silikate	Schlamm	Zitronensäure
	Aluminiumoxid	Phosphorsäure
	Kieselalgenartige Organismen und Verfärbungen Deren verschiedenfarbige Ausscheidungen	Komplexbildner (EDTA, NTA) Natriumpolyphosphate

**Reinigungsmittel – Biologischer Bewuchs, Schleim**  
Konzentration max. 4%  
Temperatur max. 60°C

Biologischer Bewuchs, Schleim	Reinigungsmittel
Bakterien	Natronlauge
Nematoden	Natriumcarbonat
Protozoen	Die Reinigungswirkung kann durch die Zugabe kleiner Mengen von Hypochlorit oder Mitteln zur Bildung von Komplexen und Tensiden erheblich gesteigert werden

**Reinigungsmittel – Ölreste, Asphalt, Fette**

Ablagerung	Reinigungsmittel
Ölreste Asphalt Fette	Paraffinische Lösungsmittel auf Naphtha-Basis (z. B. Kerosin)  <b>Dichtungen aus EPDM quellen in diesen Medien auf. Die Kontaktzeit sollte auf 30 Minuten begrenzt werden.</b>

**Reinigungsmittel – Dichtungsklebstoff**

Klebstoffreste	Reinigungsmittel
Getrockneter Klebstoff für Dichtung	Methylethylketon (MEK) - Aceton

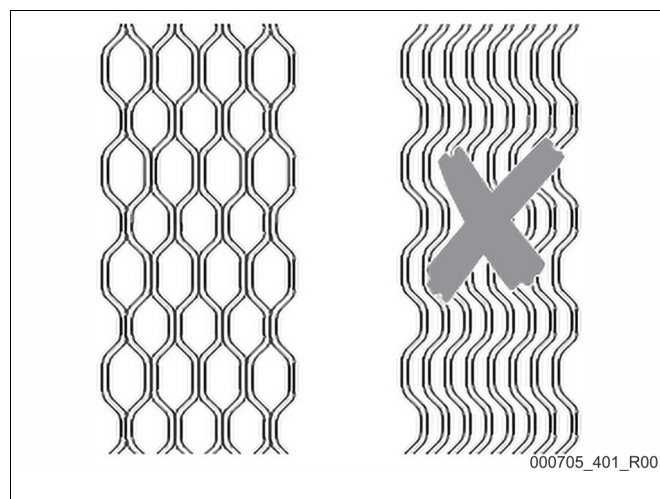


## 5.4 Abschließende Arbeiten

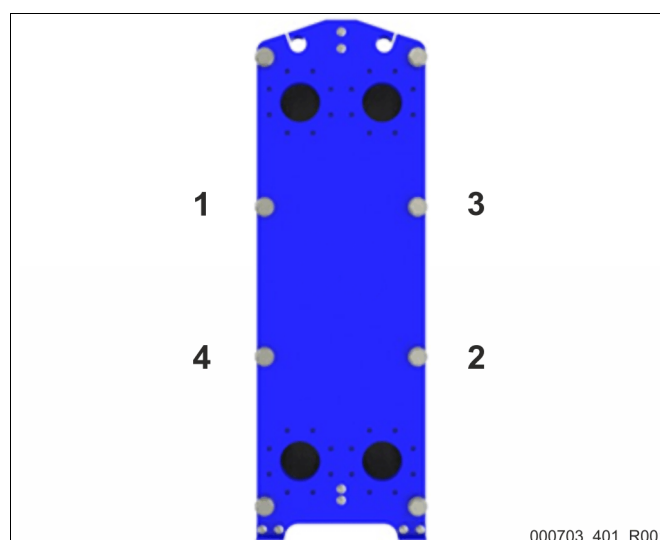
Nachdem die Wartungsarbeiten am Wärmetauscher abgeschlossen sind, können Sie ihn gemäß den nachfolgenden Spezifikationen schließen.

Um die Arbeiten beim Schließen zu erleichtern, können verschiedene Arten von Werkzeugen, wie hydraulische und pneumatische, verwendet werden. Das Festziehen des Plattenpakets wird zunehmend schwieriger, je näher es dem Mindestanzugsabstand kommt, daher wird empfohlen, dies mit zunehmendem Widerstand in Intervallen von 30 Minuten zu tun, damit das Plattenpaket sich in dieser Zeit etwas setzen kann.

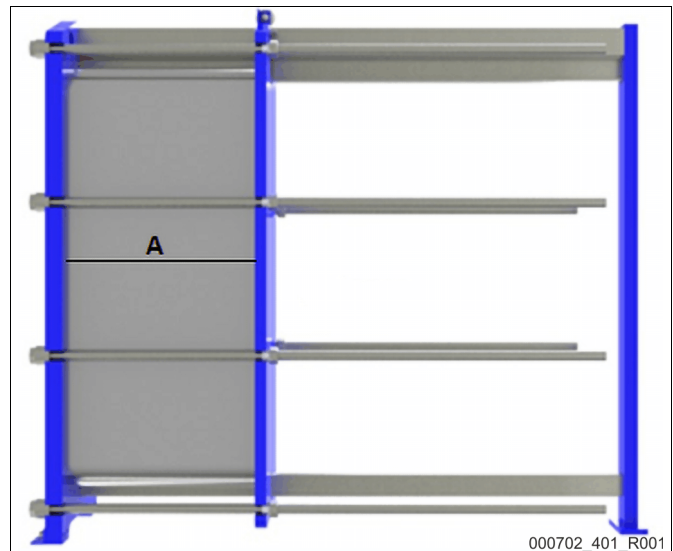
1. Legen Sie die Platten eine nach der anderen in den Rahmen ein. Überprüfen Sie dabei jede Dichtungsfläche, damit keine Partikel zwischen Platte und Dichtung gelangen können. Achten Sie darauf, die Platten in der richtigen Stellung einzulegen. Markieren Sie dazu die Platten vor der Demontage mit einer Linie.
2. Nachdem Sie alle Platten zwischen den Rahmen eingelegt haben, drücken/schließen Sie die Druckplatte (hinteres Rahmenteil), um das dazwischenliegende Plattenpaket zu fixieren. Überprüfen Sie, dass dabei ein Wabenmuster (wie im Bild gezeigt) entsteht, was anzeigt, dass das Plattenpaket richtig platziert ist.
3. Tragen Sie etwas Öl als Schmiermittel auf die Spannschrauben und -muttern auf, um die Reibung beim Festziehen zu verringern.



4. Legen Sie zuerst die längeren Schrauben ein und beginnen Sie, diese nach dem angegebenen Verfahren festzuziehen. Ziehen Sie die Schrauben kreuzweise fest, um ein Verziehen des Rahmens durch einseitige Kräfte zu vermeiden.
5. Wenn das Plattenpaket weit genug festgezogen ist, legen Sie die kürzeren Schrauben ein, um ein ausgeglichenes Anzugsverfahren zu gewährleisten. Achten Sie dabei darauf, dass die Differenz entlang des Plattenpakets nach dem Wechsel auf die anderen Schrauben nicht mehr als 5 mm beträgt.



6. Ziehen Sie die Einheit weiter fest, bis der Mindestanzugsabstand (A) erreicht ist.
7. Achten Sie darauf, dass die Enddifferenz entlang des Plattenpakets an jedem Abschnitt nicht mehr als 3 mm beträgt.
8. Testen Sie jeden Kreislauf vor der Inbetriebnahme, um festzustellen, ob an einem der Abschnitte Undichtigkeiten auftreten.
9. Folgen Sie den Prozeduren zum Anfahren.



## 6 Fehlersuche und Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Undichtigkeit	Am Anschluss zwischen Rahmen und Flansch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gummitüllen überprüfen</li> <li>• Flanschdichtung überprüfen</li> <li>• O-Ring überprüfen</li> <li>• Rohre spannungsfrei verlegen</li> </ul>
	Vermischen von warmen und kalten Flüssigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platten auf Löcher und/oder Risse überprüfen</li> </ul>
	Plattenpaket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montageabstand überprüfen</li> <li>• Zustand der Dichtungen überprüfen</li> <li>• Dichtungen auf richtige Lage überprüfen</li> </ul>
	Druck und Temperatur übersteigt Auslegungsparameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsbedingungen regulieren</li> </ul>
Unzureichende Kapazität	Luft im System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrsystem durch Entlüftungsvorrichtungen entlüften</li> <li>• Rohrleitungen auf mögliche Lufteinschlüsse überprüfen</li> </ul>
	Die Betriebsbedingungen weichen von der Spezifikation ab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsbedingungen regulieren (Fördermenge, Einlasstemperaturen)</li> </ul>
	Der Wärmetauscher ist verschmutzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmetauscher reinigen</li> </ul>
	Die Anschlüsse wurden vertauscht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrleitungen neu anschließen (Ein- und Auslassanschlüsse wie im Datenblatt anschließen)</li> </ul>
Übermäßiger Druckabfall	Fördermenge größer als Auslegungsdurchlauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fördermenge regulieren</li> </ul>
	Plattenkanäle sind blockiert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spülen/reinigen</li> </ul>
	Fehlfunktion der Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckanzeiger überprüfen</li> </ul>
	Medium weicht von den Auslegungseigenschaften ab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Zugabe von Reinigungsmitteln oder Frostschutzmitteln kann sich u. U. die Leistung verändern</li> </ul>
	Luft im System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrsystem entlüften</li> <li>• Rohrleitungen auf mögliche Lufteinschlüsse überprüfen</li> </ul>
	Einlassanschlüsse sind verstopft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIP durchführen oder Wärmetauscher zum Reinigen der Anschlusseingänge öffnen</li> </ul>
Flüssigkeiten vermischen sich	Rohranschlüsse nicht richtig verlegt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrleitungen gemäß Datenblatt ändern</li> </ul>
	Sicherstellen, dass die Durchgangsplatten (bei Gegenstromanordnung) gemäß Plattenanordnungsliste platziert sind	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmetauscher öffnen und Platten gemäß Strömungsanordnungsliste richtig platzieren</li> </ul>
	Sicherstellen, dass die Dichtungen am diagonalen Bereich bei den Anschlüssen nicht aus der Nut herausgerutscht sind	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmetauscher öffnen und Platte ermitteln, bei der eine Dichtung verrutscht ist.</li> </ul>
	Risse an den Platten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmetauscher öffnen und jede Platte mit Farbeindringverfahren prüfen, um den Riss zu finden.</li> </ul>



---

<b>1</b>	<b>General information .....</b>	<b>4</b>
1.1	Introduction.....	4
1.2	Principle of plate heat exchanger.....	4
1.3	Identification of plate heat exchanger .....	5
1.4	Technical Features .....	5
<b>2</b>	<b>Main components .....</b>	<b>6</b>
2.1	Plates .....	7
2.2	Gaskets .....	9
<b>3</b>	<b>Installation.....</b>	<b>10</b>
3.1	Transportation.....	10
3.2	Positioning installation .....	12
<b>4</b>	<b>Operation.....</b>	<b>13</b>
4.1	Commissioning .....	13
4.2	Start-up .....	13
4.3	Shut-down .....	15
<b>5</b>	<b>Maintenance.....</b>	<b>16</b>
5.1	Opening the plate heat exchanger .....	16
5.2	Cleaning .....	17
5.3	Recommended cleaning agents .....	18
5.4	Concluding work .....	19
<b>6</b>	<b>Troubleshooting.....</b>	<b>21</b>

# 1 General information

## 1.1 Introduction

This instruction manual is a guide for installation, operation, maintenance for REFLEX plate heat exchanger. It is meant for those who are responsible for the installation, use and maintenance of the heat exchangers. REFLEX strongly recommends that you read this instruction manual carefully before starting any work.

This manual is applicable to all plate heat exchangers produced by REFLEX. Our company is not responsible for any damage due to incorrect installation, use or maintenance of our heat exchangers as well as not complying with our instruction manual.

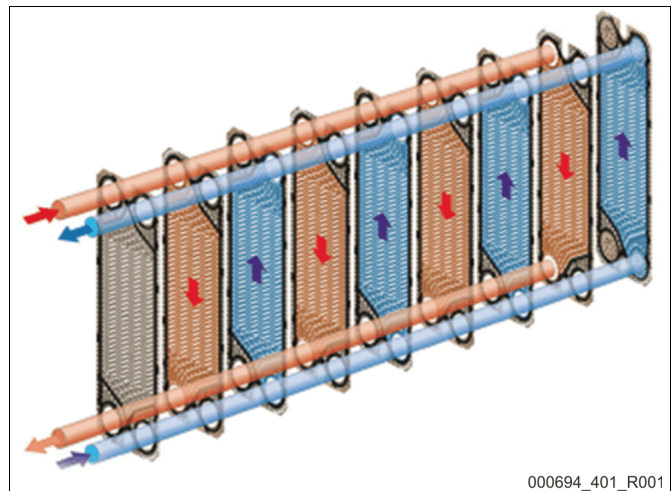
Please note that REFLEX plate heat exchangers are specially designed and built for the operating conditions according to the information provided by the customer. Sudden pressure increase above the normal operating pressure, which can occur during start-up or stopping of the system can severely damage the equipment. REFLEX is not responsible for any damage as a result of any operation deviating from the original design conditions.

## 1.2 Principle of plate heat exchanger

A plate heat exchanger consists of a frame, which consists of a head plate, pressure plate, support column, carrying bar, guiding bar, and tie bolts. The plates are placed between head and pressure plate and tighten by tie bolts to form a pressure resistant equipment.

Heat is transferred from one medium to another medium passing through plates, which have been pressed into a special pattern called "herringbone". The hot and cold mediums exchange their heat load between each the plate channel. Positioning of gaskets on heat transfer plates helps to direct the flow of the mediums to prevent mixing the fluids between each other.

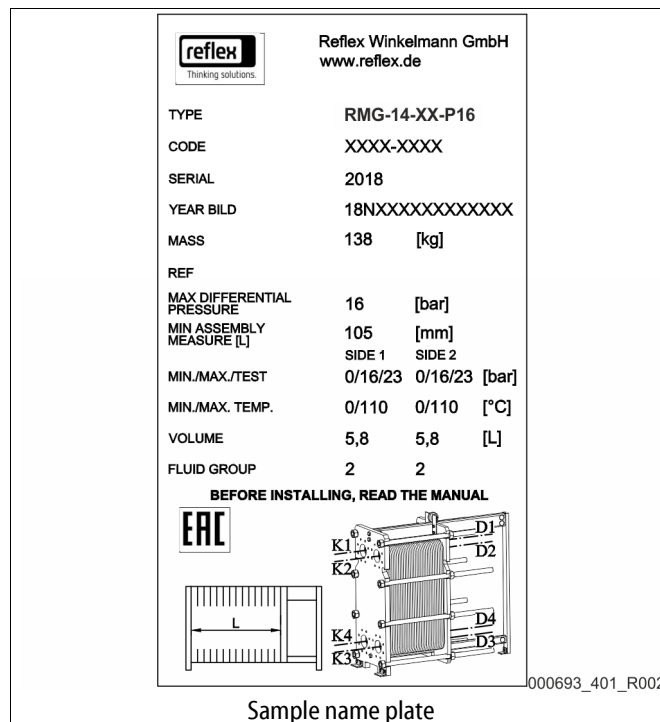
Each plate is equipped with a gasket, so that the plates form a pressurized system of parallel flow channels, through which the medias flow alternately at every second interval. Each plate is equipped with a double sealing system that keeps the fluids between the channels. The gaskets are attached on to the plates, which secure tightness between fluids and the atmosphere. When putting plates between the frames, every second plate has to be rotated 180 degrees so that the plates form a closed system.



The head plate or/and pressure plate have connections to install pipework which lets the fluids run into the plate heat exchanger.

### 1.3 Identification of plate heat exchanger

All plate heat exchangers supplied by REFLEX has a unique name plate fixed to the front (head plate) of the unit. The name plates include necessary information for service and spare part requests. The serial number is a unique one, which holds all the information about the product.



### 1.4 Technical Features

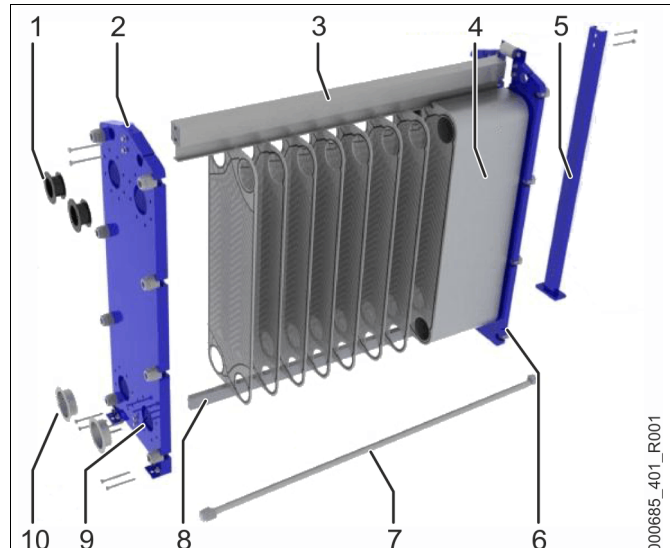
- Material:
  - Plate: Stainless steel AISI 316
  - Seals: NBR
- Plate thickness: 0.5mm
- Plate profile in L (Low), M (Middle), H (High)
- Max. permissible operating temperature: 110 °C
- Min. permissible operating temperature: -10 °C
- Permissible operating pressure: 16 / 10 bar
- Permissible pH value: 7-10
- Electric conductivity: 10–1500 µS/cm
- Water hardness: 0.1–16.8 °dH  
(Dependent on the system volume listed in VDI 2035)  
Based on VDI 2035 and only permissible in respect of sealed heating and cooling systems. Deviating applications must be individually checked as part of project planning.
- Open systems
  - Electrical conductivity 10–500 µS/cm
  - Water hardness up to 50°: up to 15°dH
  - Water hardness up to 60°: up to 8.4°dH

## 2 Main components

The plate heat exchanger consists of front frame (head plate), rear frame (pressure plate), carrying bar, guiding bar, tightening bolts, support column and plate pack. The plates are hung on the carrying bar and are kept in line by a guiding bar at the lower part called guiding bar. The tightening bolts holds the head and pressure plate under pressure.

The length of the carrying bar, guiding bar and tightening bolts vary on different models and plate pack size. In addition, the number of tightening bolts and diameter also vary depending on the model of the plate heat exchanger.

1	Rubberliner • optional connection type
2	Frame Plate (F)
3	Carrying Bar • carries frame and plate pack
4	Plate Pack • consists of plates and gaskets
5	Support Column
6	Pressure Plate (B)
7	Tightening Bolts • consists of bolt, nuts and washer
8	Guiding Bar
9	Connection Ports
10	StainlessSteel Liner • optional connection type



The following additional equipment is available for the heat exchanger:

- Insulating jacket
- Drip tray
- Protective cover around the plate package



### Note!

These options only appear during the ordering process.

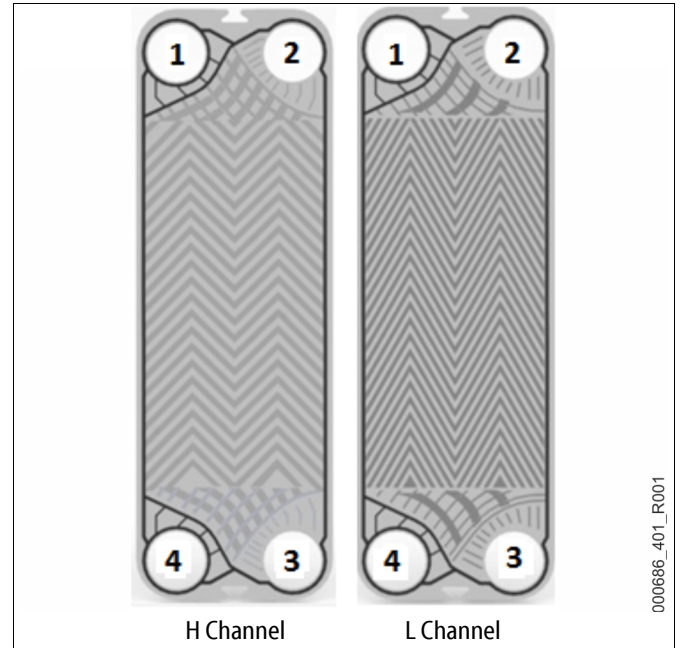


## 2.1 Plates

The corrugated plates used in plate heat exchangers are manufactured in any metal or alloy which can be cold formed. Stainless steel, nickel alloys, titanium, incoloy are among the most common plate materials. The cold stamping process used to give the herringbone pattern to the plates. The material of the plates vary on the duty of the plate heat exchanger. The fluid properties and corrosion affect determines the quality of the material.

Most of the plate models have two types which are L (Low) and H (High) plates. The plates have different heat transfer and pressure drop performance. Therefore, it is important to identify each plate when assembling or ordering parts for the unit.

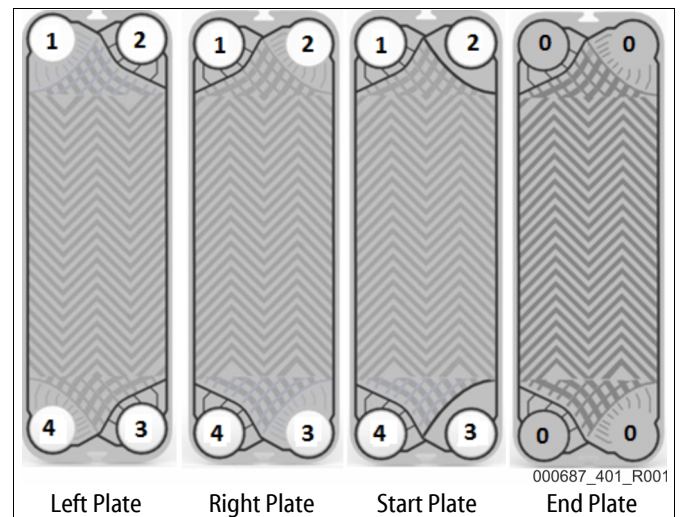
The most common plate materials are: AISI316, AISI304 and Titanium Gr.1.



### Plate types

The plate pack consists of a start plate, channel plates (H and L) and an end plate.

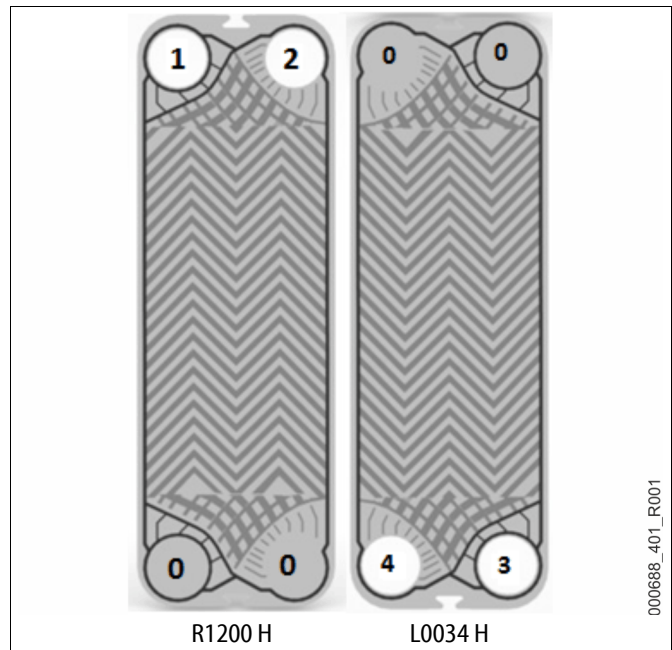
- Start Plate: Two gaskets are cut and glued to the plate as shown on the drawing.
- Left Plate / Right Plate: These plates are identical to each other. When L plate is turned 180 degrees it becomes right plate.
- End Plate: End plate is a plate without any port hole which is usually situated at the end of the plate pack.



**Plate port holes and plate types**

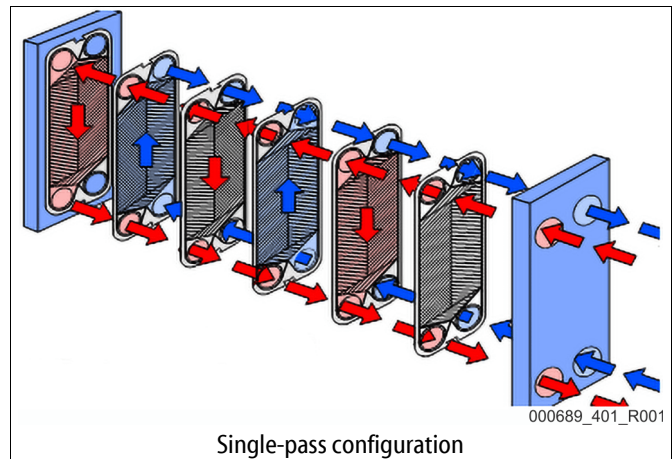
Depending on application and plate arrangement the plates might have different hole configurations. Each port is represented by a number. For example: FA-004 L1234 means that FA-004 model "L" plate and 4 holes open. 0 means no hole. For example: FA-004 L1200 means that 1 and 2 ports are open and 3 and 4 are blind ports. It is important to know the plate type whether it is "R(right)" or "L(left)" plate before deciding the port configurations.

- Flow Plate: R1234 – L1234
- End Plate: 0000
- Pass Plate: Different combinations – 1200, 0034, 1034 etc.

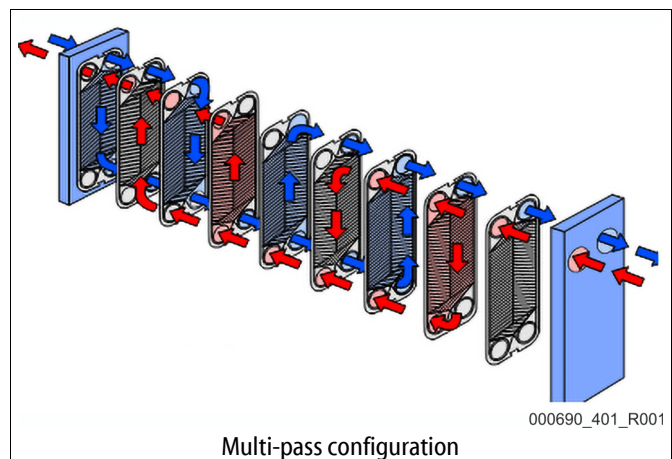


**Flow arrangement**

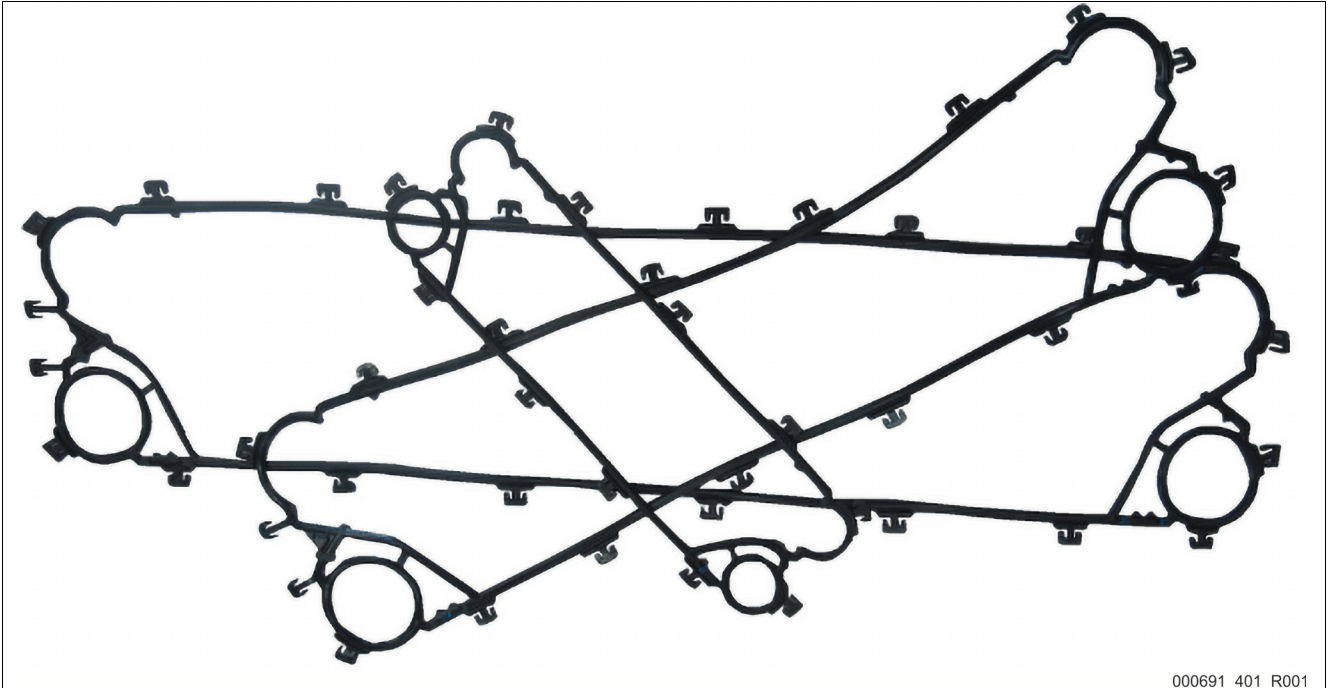
In a single-pass plate heat exchanger design, there is no pass plates with "0" port. A single pass arrangement is when each fluid flows in just one direction in the channels formed by adjacent pair of plates in a plate heat exchanger.



A multi-pass flow arrangement on the other hand is when a plate with less than four port holes is used to make the fluids flow in the opposite direction in a part of the plate heat exchanger.



## 2.2 Gaskets

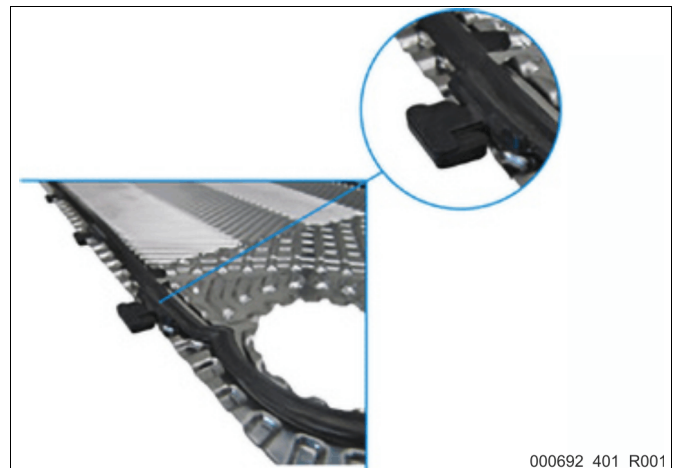


000691\_401\_R001

The performance and lifetime of the plate heat exchanger is depend on the gaskets used and their material reliability. Plate heat exchangers gaskets are usually one piece elastomers, and their type is selected on the basis of fluid, operating temperature and conditions. They act as a seal between plates which are seated in gasket grooves on the plates to prevent leakage of the unit.

### Identification of gaskets

- EPDM: grey color
- NBR: blue color
- VITON: brown color



000692\_401\_R001



### Note!

For accurate information to order spare parts, please provide serial no. of the plate heat exchanger which is on the name plate over the frame.

### ATTENTION

#### Damage to property due to unsuitable adhesive

The use of unsuitable adhesive can result in damage to the seals.

- Only use nitrile-based adhesive on the seals.
- Contact REFLEX for information about the best adhesive solutions.

### 3 Installation

Installation of the plate heat exchanger requires a careful operation. It is important to follow each step in order to have a safe and correct operation.

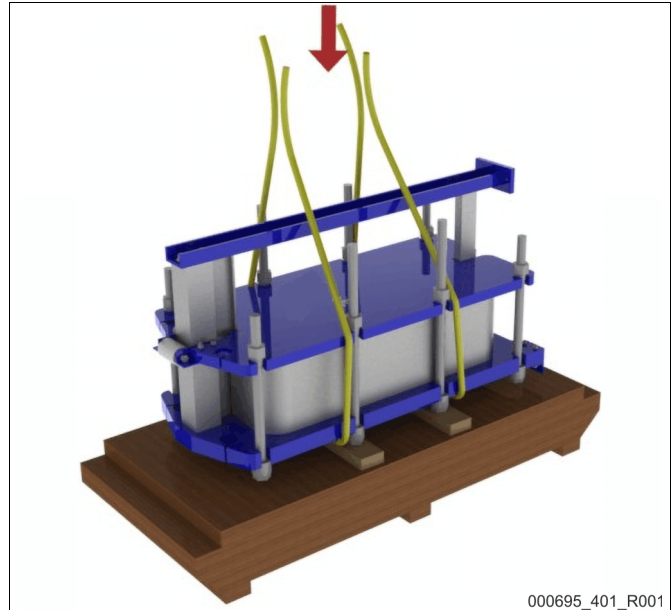
Plate heat exchangers are sensitive equipments which can be damaged during carrying and installation. It is important to use lifting lugs or instructed way to lift and carry them. If handled wrongly, the plate pack might move and result in leakage during start up.

It is also important that the space required for plate heat exchanger is enough for servicing and replacing plates and gaskets. When positioning the unit, the space must be left from all sides for ease of operation.

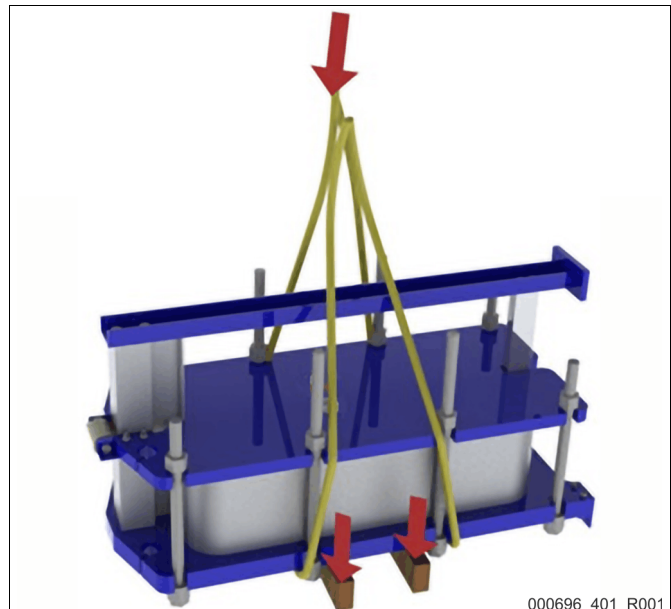
#### 3.1 Transportation

Please follow the necessary steps to lift the product:

1. If the heat exchanger is lying down on a wooden pallet, it must be lifted as shown in the picture. It is important to have balanced lifting technique to avoid any kind of fall and injury.

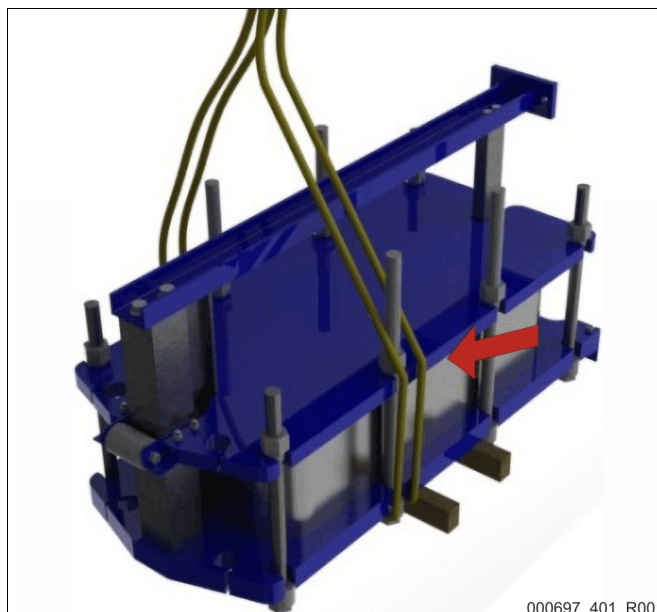


2. After lifting the heat exchanger, place it on top of 2 or more timbers which creates a space between the floor and the heat exchanger. You can also use other material than wood such as hard plastic etc.
3. After placing the heat exchanger carefully on the floor. Please follow next to put it on standing position.





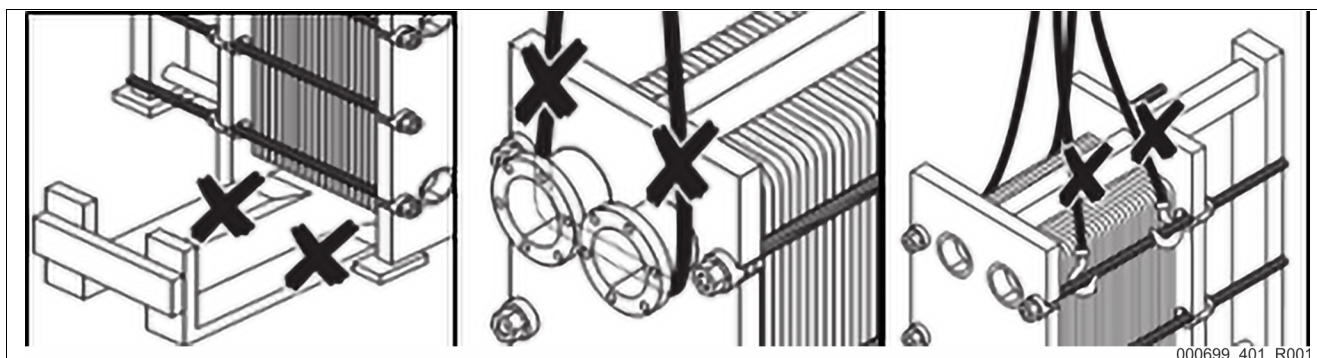
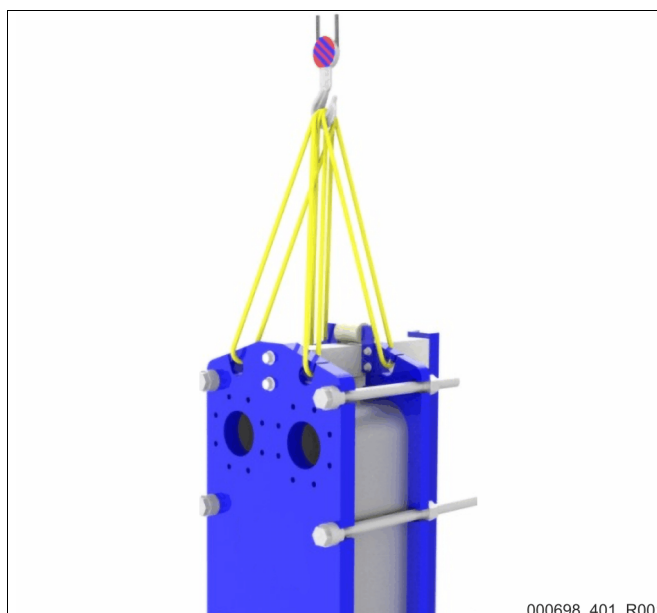
4. Place straps from bottom to the top of the plate heat exchanger as shown on the left photo. As you do this make sure that the bolt nut is between the straps. This will ensure the equipment will not slide down when lifting.



**ATTENTION** - Please use lifting lugs when lifting and/or carrying the plate heat exchanger (21, 41, 51, 62, 86). Do not use any other part such as; bolts, carrying bar etc. to avoid any damage. Make sure the that the lines are equal and do not create imbalance when lifting the unit to prevent any injury.

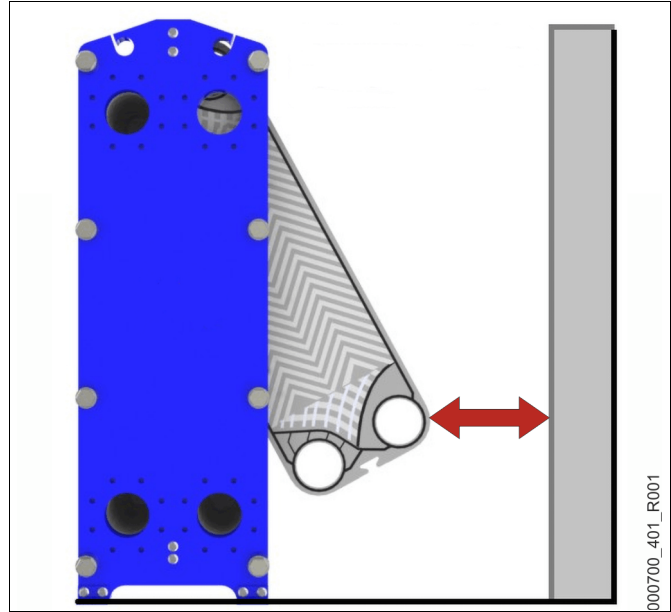
For (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) small models there are no special lifting lugs, therefore you can use nuts and bolts on the frame and pressure plate to carry the plate heat exchanger. Please follow same procedure for carrying and lifting.

During these operations, please pay attention to the guidelines. Damage to the plate pack and frame construction might create serious problems such as leaking, bending plates and connections.



### 3.2 Positioning installation

- Make sure the foundation of the plate heat exchanger is flat and level.
- The heat exchanger must have enough area on either side for easier access during maintenance. The amount of space should be minimum as the plate height.



Observe the following general information when connecting:

- Additional components that were used as transport protection have been removed.
- The pipelines must be completely supported so that no weights/forces act on the unit.
- Always install elastic connections on the following cover to prevent vibrations. These elastic connections also impede expansion of the pipeline due to temperature effects at the heat exchanger.
- The pipelines must be thoroughly cleaned and flushed through before their connection to the heat exchanger.
- Always install venting devices at the top and drainage devices at the bottom on the heat exchanger to enable correct venting.
- Install a drain valve on the bottom side of a floor connector and an air vent valve on the top side of a crown connector for the plate heat exchanger.
- Install a safety valve with adequate capacity close to the drainage connector as a safety function.
- Install pressure gauges and thermometers on the inlet/outlet connectors of both circuits to monitor the performance and check for possible fouling of the plate heat exchanger.
- For plate heat exchangers with a counter-flow layout, install a pipe bend at the pressure plate to simplify maintenance of the unit. DO NOT install any direct pipelines to the pressure plate, as this can result in serious problems if the unit must be opened.

## 4 Operation

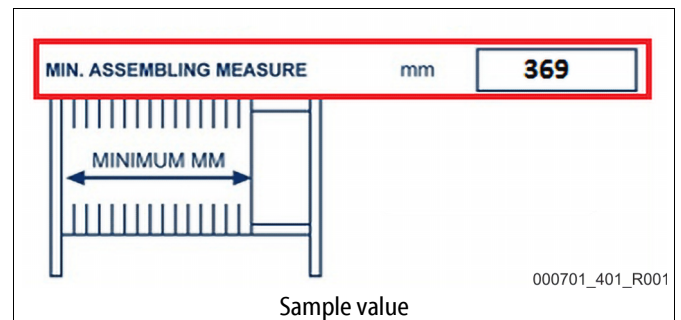
### 4.1 Commissioning

The heat exchanger will be ready for commissioning when the tasks described in the Installation chapter have been completed. Note the following information on commissioning:

- Commissioning must only be performed by persons who have been specially trained for this task. Inspection, maintenance and repair of the plate heat exchanger must be performed by authorised and appropriately trained personnel.
- Maintenance and cleaning must only be performed when the heat exchanger is out of service. Check whether all connections have been correctly made. The medium flowing through the heat exchanger must not contain any large particles whatsoever. Install filters as appropriate. Check the pressure and temperatures of the medium and ensure that the values do not exceed the values specified on the type plate.

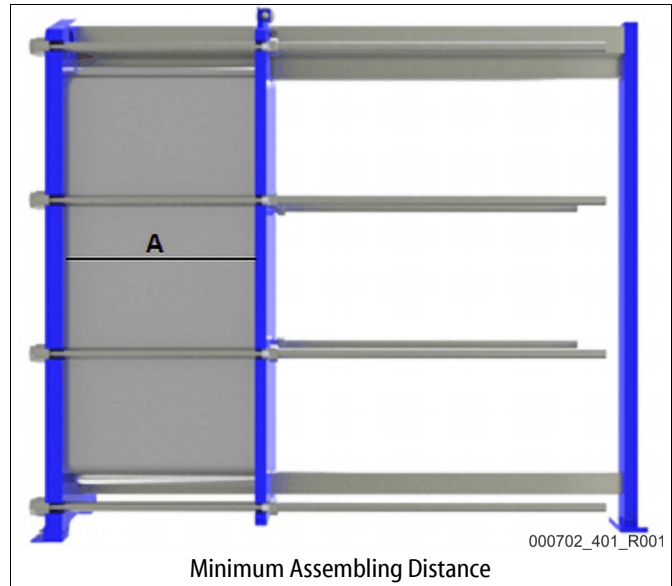
### 4.2 Start-up

Before starting up for first time or after a long shut down of the system, make sure that the plate pack is compressed to the right measurement (see name plate - min. assembling measure). It is very important that the plate heat exchanger is protected against sudden and extreme change of temperature and pressure to avoid damages to the plates and the gaskets.



**Before the initial start-up:**

- Check that the operating data does not exceed the data given on the heat exchanger's nameplate: Max. design temperature, max. design pressure.
- Check that all tightening bolts are properly tightened.
- It is recommended that to start the pump first for cold circuit. Pumps feeding the plate heat exchanger must be provided with regulating valves. If the pumps can deliver higher pressure than the rated pressure for the plate heat exchanger, safety valves must be installed. The pumps must not suck in air which can affect heat transfer performance. Higher pressure rates may result gasket failure and leakage during start up.



- To avoid pressure shock the pumps must be started against closed valves. The valves on the inlet and outlet should be opened at the same time as possible. The flow rate is then increased slowly until operating temperature is reached. Hammering must be avoided; otherwise the rubber gaskets may slide out of the groove and may result leakage. Check that the exit valve is fully opened during starting condition. Then, open the vent, start the pump, open the valve slowly.
- Immediately after start-up the equipment must be vented. Remaining air can cause air locks and serious deformation of the plates, reducing the heat transfer capacity and increasing the risk of corrosion.
- Cold leakage might happen during cold conditions and when the unit reaches to the working temperature it should stop. Therefore, please observe leakage if there is any, until the working the plate heat exchanger reaches to the working temperatures.
- Always check for pressure pulsations in the heat exchanger caused by the pumps and/or control valves.
- Always check the unit for leakages.
- Check that all vents are closed to prevent air being sucked into the system.



## 4.3 Shut-down

### Shut-down for a short period

If the plate type heat exchanger has to be shut down for a short period, please follow the following procedure:

1. Slowly close the control valve in the hot circuit while maintaining the full flow in the cold circuit.
2. Shut off the hot circuit pump/s.
3. Cool down the heat exchanger to under to safe temperature to handle.
4. Gradually close the control valve in the cold circuit.
5. Shut off the cold circuit pump.
6. Close all remaining shut off valves (inlet and outlet for both circuits).

### Shut-down for a long period

Apply procedures for shut-down for a short period, then follow the steps below:

7. Let unit to cool down so it can be handled safely.
8. Drain all circuits by drain valves.
9. Lubricate threads on the tightening bolts to prevent friction.
10. Loosen tightening bolts until the plate pack is relaxed.  
The tightening bolts should not be removed or loosened to such an extent that dirt is allowed to enter in-between the plates.  
*ATTENTION* - The plate heat exchanger must be drained fully since some steady media can create corrosion or different type of contamination on the plate surface.



#### Note!

It is recommended to cover the plate pack to protect from sunlight, welding, or any kind of reconstruction work.

## 5 Maintenance

Maintenance of the plate heat exchanger is the most important factor to have safe and reliable operation. REFLEX recommends preventive maintenance to avoid any sudden problems which can affect your valuable process. Therefore, it is essential; depending on the applications plate heat exchangers must be serviced from time to time. REFLEX also suggests that to keep minimum number of spare parts as plates and gaskets for any unforeseen problems caused by these equipments.

REFLEX staff is available at all times for your need and assistance for your service needs.

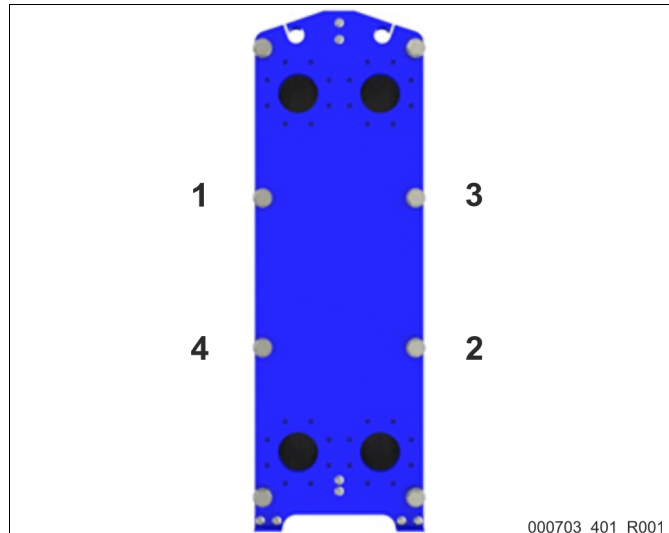
Before handling the plate heat exchanger:

- Always wear protective equipment when handling plate heat exchanger.
- Make sure the media inside the circuits is not dangerous in a way of skin contact, inhaling etc.
- Always work on spacious place to avoid any injury or cut from the plates.
- The plates have very sharp edge, handle them carefully.

### 5.1 Opening the plate heat exchanger

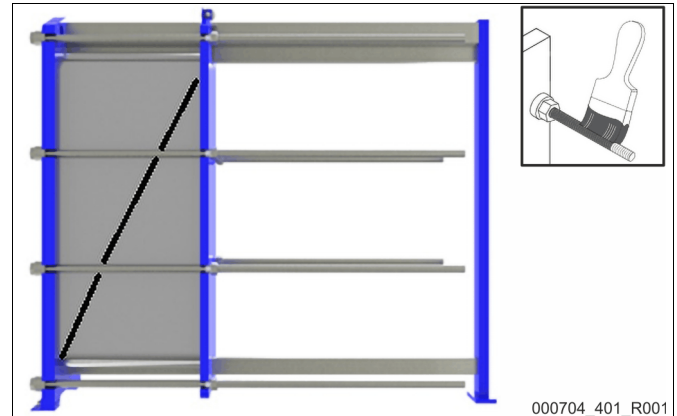
Please follow the required steps to open the plate heat exchanger.

1. Slowly close the valves on the inlet nozzles.
2. Shut off pumps and close the valves on both outlets.
3. If the plate pack is too hot, then wait until the temperature is cooled down.
4. Open the drain & vent valve to empty the media (Open the first drain valve, and vent valve).
5. Remove pipe connection from head plate and pressure plate (if the unit is multi pass).
6. Check sliding surface of carrying bar and roller of movable cover to see for any part as an obstacle.
7. Remove protected cover from tie bolts.
8. Clean the threads of the tie bolts and lubricate with grease to reduce friction.
9. Mark the no. of plates in sequence as shown on drawing.
10. Remove the tie bolts from the frame.
11. Pull away the pressure plate to have access to the plate pack.



## 5.2 Cleaning

Most of the plate heat exchangers are exposed to fouling/contamination. Contamination/fouling may occur at the inlet ports, plate port area and on the plate itself in different types. Fouling if not cleaned increases the pressure drop (as a result of clogging) and reduces the heat transfer performance. Therefore, cleaning is essential to prevent these problems. Fouling on the plates can be removed manually or by CIP (cleaning in place). The cleaning of the plate heat exchanger may vary depending on the size, application, plate and gasket material.



### Frame Cleaning

- Clean the outside of the PHE frame, especially the carrying bar, guiding bar, bolts
- Grease the tightening bolts so they are not exposed to corrosive environment.
- If there is any chipped paint area, redo paint damage on the frames to prevent spreading of corrosion.

### Plate Cleaning

Cleaning agent must be chosen carefully, which can remove the scaling on the plates without damaging the plates and gaskets. All stainless steel material has a protecting layer and this film must not be destroyed, since this layer provides the resistance of the stainless steel against corrosion. We advise you to ask for a confirmation from the supplier of the cleaning agent that it will not damage the materials. Follow the instructions carefully as given by the detergent supplier/cleaning specialist.

### CIP Cleaning

CIP (Cleaning In Place) is method of cleaning without opening the plate heat exchanger. Cleaning media is pumped through the plate pack to clean the mild/medium fouling on the surface of the plate. Depending on the application and level of fouling CIP might be best solution but not a permanent solution for your process. It is important to use the correct cleaning media against the contamination to be effective.



#### Note!

Use only recommended cleaning agents by REFLEX.

### Manual Cleaning

- Open the unit in according to the given disassembly procedures
- Clean each plate separately while hanging or on a flat surface depending on the level of contamination.  
*ATTENTION* - If iron is forcibly rubbed on a stainless steel surface, it will result in accelerated rusting and/or corrosion. Never use a steel brush on the plates. If a brush is required, use the ones with hard plastic or similar which are softer and do not have metal content in it.
- Be careful not to scratch the gasket surfaces which can cause leakage.
- After brushing, each plate should be rinsed with clean water.
- Use high pressure rinse when cleaning to be more effective.
- The gaskets must be wiped dry and solid particles to be removed off them.  
(Even a grain of sand might cause leakage if stuck between a plate and a gasket)
- The lower portion of each plate as hung in the unit should be inspected carefully and cleaned appropriately as this is the primary area where residual solid material tends to accumulate.

**ATTENTION****Property damage caused by the use of incorrect cleaning agents**

- Cleaning agents may corrode and damage the materials used in the heat exchanger (e.g., stainless steel, copper or nickel).
- Comply with the safety instructions and recommendations of the cleaning agent manufacturer.
- Do not use any hydrochloric acid or water with a chloride content of more than 300 ppm in the presence of stainless steel.
- Do not use any phosphoric or sulphuric acid in the presence of titanium plates.
- Insofar as not otherwise specified, do not use any cleaning solution with a concentration greater than 4 %, where, additionally, the temperature must not exceed 60°C.

**5.3 Recommended cleaning agents**

**Cleaning agents – Incrustation, scaling**  
 Concentration max 4%  
 Temperature max. 60 °C

Incrustation – Scaling	Sediment	Cleaning agent
Calcium carbonate	Corrosion products	Nitric acid
Calcium sulphate	Metal oxides	Sulfamic acid
Silicates	Silt	Citric acid
	Alumina	Phosphoric acid
	Diatomic orgsnisms and colours Their excrement of various colours	Complexing agents (EDTA, NTA) Sodium polyphosphates

**Cleaning agents – Biological growth, slime**  
 Concentration max 4%  
 Temperature max. 60 °C

Biological growth, slime	Cleaning agent
Bacteria	Sodium hydroxide
Nematodes	Sodium carbonate
Protozoa	Cleaning effect can be considerably increased by the addition of small quantities of hypochlorite or agents for the formation of complexes and surfactants

**Cleaning agents – Oil residues, asphalt fats**

Deposit	Cleaning agent
Oil residues Asphalt Fats	Paraffinic naphta-based solvent (e.g.kerosine)  <b>Gaskets in EPDM swells in these media. Contact time should be limited to 30 minutes.</b>

**Cleaning agents – Gasket Glue**

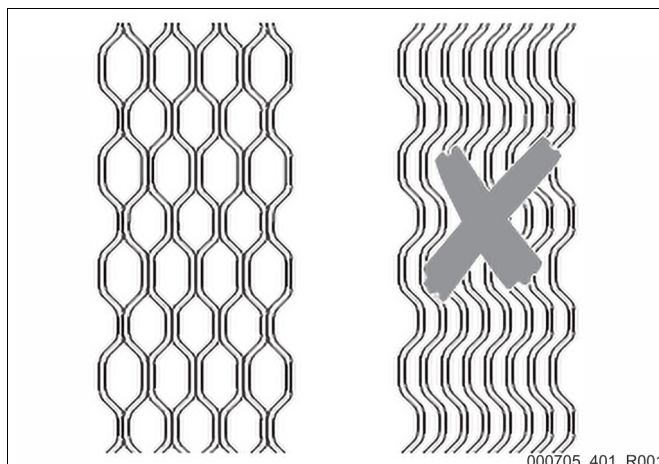
Glue Deposit	Cleaning agent
Dried glue for gasket	Methyl Ethyl Ketone (MEK) - Acetone

## 5.4 Concluding work

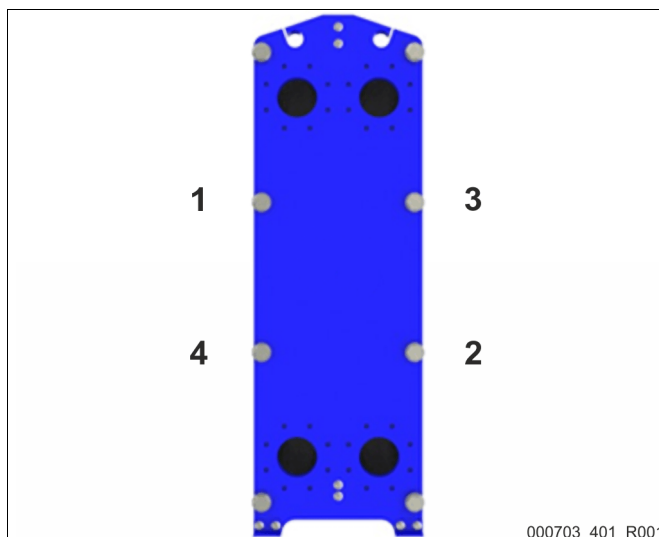
After maintenance and servicing the heat exchanger, you can close it according to the below specifications.

Different type of tools such as hydraulic and pneumatic can be used to ease the operation of closing. Tightening the plate pack is more difficult as it comes closer to the minimum tightening distance, therefore it is recommended to do it in 30 minutes intervals as it gets harder to let the plate pack settle during this time.

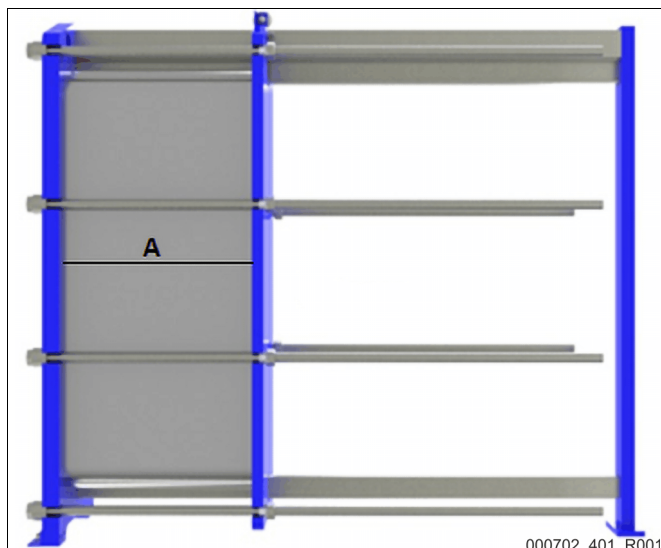
1. Put plates one by one in to the frame, checking each gasket surface to prevent any particle to enter between plate and gaskets.  
Make sure that you put plates in the right place as you draw a line before disassembling it.
2. After putting all the plates between the frame push/close the pressure plate (rear frame) to keep the plate pack fixed in between.  
Observe that you have a honeycomb pattern as shown on the drawing, which indicates correct placement of the plate pack.
3. Put lubrication oil on tightening bolts and nuts to reduce friction force.



4. Put longer bolts first and then start tightening by the desired method. Tighten the bolts in cross method so the frame is not deformed by an excessive force.
5. When plate pack is tightened to a certain distance, put shorter bolts to keep a balanced tightening method. Make sure the difference along the plate pack is not over 5mm after changing to the other bolts.



6. Tighten the unit until the minimum tightening distance (A) is reached.
7. Make sure that final difference along the plate pack at each section is not over 3 mm.
8. Test each circuit before putting into operation to see if there is any leakage at any section.
9. Follow procedures for start-up.



## 6 Troubleshooting

Problem	Possible cause	Solution
Leakage	At connection between frame and flange	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the rubber liners</li> <li>• Check the flange gasket</li> <li>• Check the O-ring</li> <li>• Fit the pipes tension-free</li> </ul>
	Mixing of hot and cold fluids	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the plates for holes and/or cracks</li> </ul>
	Plate pack	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the assembly distance</li> <li>• Check the condition of the gaskets</li> <li>• Check the proper position of the gaskets</li> </ul>
	Pressure and temperature above design parameters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adjust operating conditions</li> </ul>
Insufficient capacity	Air in the system	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De-aerate the pipe system by air-vents</li> <li>• Check the pipe work for possible air traps</li> </ul>
	The operating conditions deviate from the specification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adjust the operating conditions (flow rate, inlet temperatures)</li> </ul>
	The heat exchanger is dirty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the heat exchanger</li> </ul>
	The connections have been interchanged	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redo the pipe work (apply inlet and outlet ports as in the datasheet)</li> </ul>
Too high pressure drop	Flow larger than the design flow	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adjust the flow</li> </ul>
	Plate channels are blocked	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flush/clean</li> </ul>
	Instrument malfunction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the pressure indicator</li> </ul>
	Medium deviating from the design properties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition of cleaning agents or anti-freeze may change performance</li> </ul>
	Air in the system	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De-aerate the pipe system</li> <li>• Check the pipe work for possible air traps</li> </ul>
	Inlet ports are clogged	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply CIP or open heat exchanger to clean port entries</li> </ul>
Mixing Fluids	Piping connections are correctly placed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Change piping according to the datasheet</li> </ul>
	Make sure pass plates (if the hex is multi pass) placed according to the plate arrangement list	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Open heat exchanger and place plates correctly according to the flow arrangement list</li> </ul>
	Make sure the gaskets on the diagonal part, where the ports are not slipped off the groove	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Open heat exchanger and spot the plate which has a slipped gasket.</li> </ul>
	Cracked plates	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Open heat exchanger and dye-penetrant test each plate to find the crack.</li> </ul>





---

<b>1</b>	<b>Informations générales</b> .....	<b>4</b>
1.1	Introduction.....	4
1.2	Principe de travail des échangeurs de chaleur à plaques.....	4
1.3	Identification de l'échangeur de chaleur à plaques .....	5
1.4	Caractéristiques techniques .....	5
<b>2</b>	<b>Composants principaux</b> .....	<b>6</b>
2.1	Plaques .....	7
2.2	Joints.....	9
<b>3</b>	<b>Installation</b> .....	<b>10</b>
3.1	Transport.....	10
3.2	Positionnement lors de l'installation .....	12
<b>4</b>	<b>Exploitation</b> .....	<b>13</b>
4.1	Mise en service .....	13
4.2	Mise en route.....	13
4.3	Mise hors service .....	15
<b>5</b>	<b>Entretien</b> .....	<b>16</b>
5.1	Ouverture de l'échangeur de chaleur à plaques .....	16
5.2	Nettoyage .....	17
5.3	Produits de nettoyage recommandés .....	18
5.4	Tâches finales .....	19
<b>6</b>	<b>Recherche et élimination des erreurs</b> .....	<b>21</b>

# 1 Informations générales

## 1.1 Introduction

Le présent mode d'emploi est un guide pour l'installation, l'utilisation et la maintenance des échangeurs de chaleur à plaques de REFLEX. Il est destiné aux personnes concernées et responsables de l'installation, de l'utilisation et de la maintenance de l'échangeur de chaleur. REFLEX recommande de lire avec attention ce mode d'emploi avant de commencer tout type d'intervention.

Le présent mode d'emploi s'applique à tous les échangeurs de chaleur produits par REFLEX. Notre entreprise ne peut être tenue responsable des éventuels dégâts qui résultent d'une installation, utilisation ou maintenance inadaptées de nos échangeurs de chaleur ou du non-respect de notre mode d'emploi.

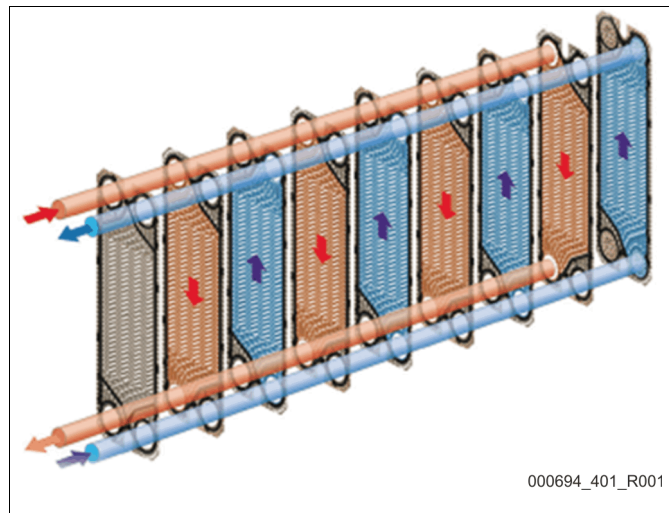
Il est à noter que les échangeurs de chaleur à plaques de REFLEX sont spécialement conçus et construits pour les conditions d'exploitation indiquées par le client. Les hausses de pression soudaines dépassant la pression de service normale, comme cela peut être le cas au démarrage ou à l'arrêt du système, peuvent gravement endommager l'appareil. REFLEX n'est pas responsable des éventuels dégâts qui surviennent suite à une utilisation différente de celle initialement stipulée dans les conditions de conception.

## 1.2 Principe de travail des échangeurs de chaleur à plaques

Un échangeur de chaleur à plaques est composé d'un châssis composé lui-même d'une plaque de tête, d'une plaque de pression, d'une colonne support, d'une tige porteuse, d'une tige de guidage et de vis de serrage. Les plaques sont placées entre la plaque de tête et la plaque de pression et sont serrées par des vis afin de former un appareil qui résiste à la pression.

La chaleur est transmise d'un fluide à un autre à mesure qu'elle traverse les plaques sur lesquelles est gravé un motif de chevrons. Cela signifie que le fluide chaud et le fluide froid transfèrent leur charge thermique entre chacun des canaux des plaques. La position des joints sur les plaques de l'échangeur de chaleur guide l'écoulement des deux fluides pour empêcher qu'ils se mélangent.


Chaque plaque présente un joint grâce auquel les plaques forment un système sous pression de canaux d'écoulement, système que les fluides traversent en alternance, un intervalle sur deux. Chaque plaque est équipée d'un double système d'étanchéité qui contient les fluides entre les canaux. Les joints sont disposés sur les plaques, ce qui garantit l'étanchéité entre les fluides et l'étanchéité à l'atmosphère. Lors de l'insertion des plaques entre les cadres, il faut pivoter une plaque sur deux sur 180° pour que les plaques forment un système fermé.



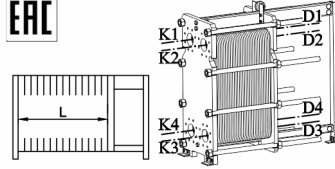
La plaque de tête et/ou la plaque de pression présentent des raccords pour l'installation de tuyaux qui guident les fluides à travers l'échangeur de chaleur à plaques.

### 1.3 Identification de l'échangeur de chaleur à plaques

Tous les échangeurs de chaleur à plaques fournis par REFLEX arborent une plaque signalétique spécifique apposée sur le devant (plaque de tête) de l'unité. Cette plaque signalétique contient des informations nécessaires pour les requêtes de maintenance et de pièces de rechange. Le numéro de série unique contient toutes les informations sur le produit.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23	[bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110	[°C]
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

**BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL**



000693\_401\_R002

Exemple de plaque signalétique

### 1.4 Caractéristiques techniques

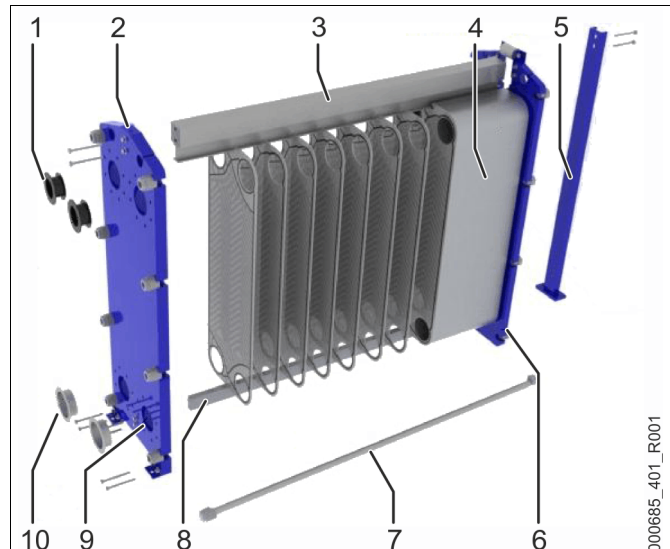
- Matériau :
  - Plaque : acier inoxydable AISI 316
  - Joints : nitrile NBR
- Épaisseur des plaques : 0,5 mm
- Profil des plaques en L (Low), M (Middle), H (High)
- Température de service max. admissible : 110 °C
- Température de service min. admissible : -10 °C
- Pression de service admissible : 16/10 bar
- pH admissible : 7–10
- Conductibilité électrique : 10–1500 µS/cm
- Dureté de l'eau : 0,1–16,8 °dH  
(selon les volumes des installations mentionnés dans la VDI 2035)  
Conformément à la VDI 2035 et autorisé uniquement en association avec les installations de chauffage et de refroidissement fermées. Les applications différentes doivent être vérifiées au cas par cas au fil de la planification du projet.
- Systèmes ouverts
  - Conductibilité électrique 10–500 µS/cm
  - Dureté de l'eau jusqu'à 50° : jusqu'à 15°dh
  - Dureté de l'eau jusqu'à 60° : jusqu'à 8,4°dh

## 2 Composants principaux

L'échangeur de chaleur à plaques est composé d'un cadre avant (plaque de tête), d'un cadre arrière (plaque de pression), d'une tige porteuse, d'une tige de guidage, de vis de serrage, d'une colonne support et d'un ensemble de plaques. Les plaques sont accrochées à la tige porteuse et maintenues en rangée par une tige de guidage inférieure. Les vis de serrage maintiennent sous pression la plaque de tête et la plaque de pression.

La longueur de la tige porteuse, de la tige de guidage et des vis de serrage varie en fonction du modèle et de la taille de l'ensemble de plaques. De plus, selon le modèle d'échangeur de chaleur à plaques concerné, il est également possible de varier le nombre de vis de serrage et leur diamètre.

1	Élément cylindrique en caoutchouc • possibilité de raccordement en option
2	Plaque d'encadrement (F)
3	Tige support • supporte les cadres et l'ensemble des plaques
4	Ensemble de plaques • composé de plaques et de joints
5	Colonne support
6	Plaque de pression (B)
7	Vis de serrage • composées de vis, d'écrous et de rondelles
8	Tige de guidage
9	Orifice de raccordement
10	Élément cylindrique en acier • possibilité de raccordement en option



Les équipements supplémentaires suivants sont disponibles pour l'échangeur de chaleur :

- élément cylindrique isolante
- bac d'égouttage
- enveloppe de protection entourant l'ensemble de plaques



### Remarque !

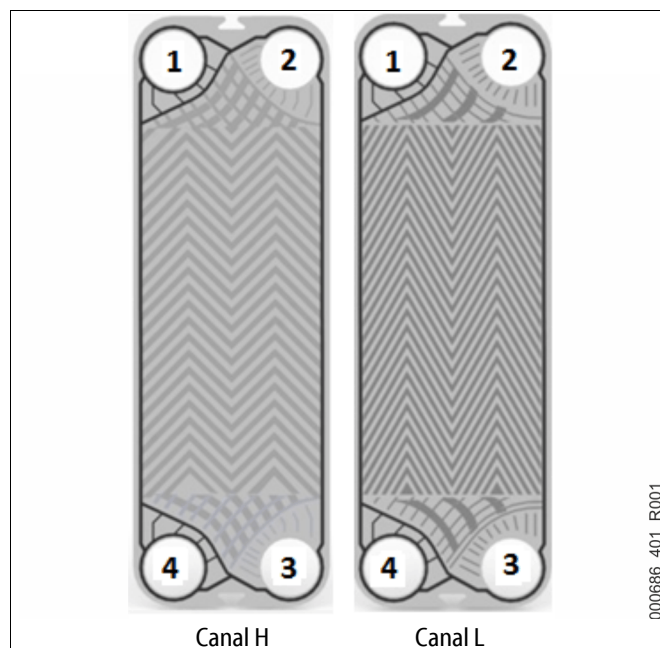
Ces options apparaissent uniquement lors du processus de commande.

## 2.1 Plaques

Les plaques ondulées utilisées avec les échangeurs de chaleur à plaques sont fabriquées en métal ou dans un alliage qui peut être façonné à froid. Parmi les matériaux les plus courants pour les plaques, il y a l'acier inoxydable, les alliages au nickel, le titane et Incoloy. Les motifs de chevrons sont incrustés sur les plaques par un processus d'estampage à froid. Le matériau des plaques varie en fonction du rôle de l'échangeur de chaleur à plaques. Les matériaux dépendent des caractéristiques des fluides et des effets de corrosion susceptibles de se produire.

Parmi la plupart des modèles à plaques, il existe deux types de plaques : les plaques L (Low) et les plaques H (High). Les plaques affichent différentes performances en matière de transfert thermique et de réduction de la pression. Pour cette raison, il est important d'identifier chaque plaque lors du montage ou de la commande de pièces pour l'unité.

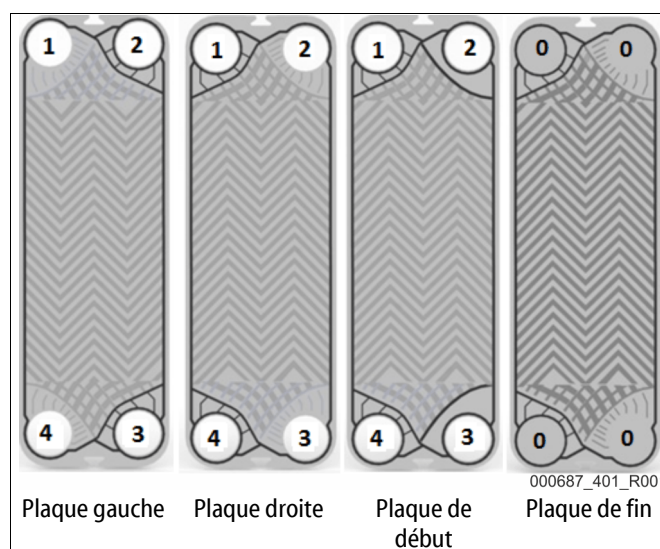
Parmi les matériaux les plus courants pour les plaques, on trouve : AISI316, AISI304 et le titane Grade 1.



### Types de plaques

L'ensemble de plaques est composé d'une plaque de début, de plaques à canaux (H et L) et d'une plaque de fin.

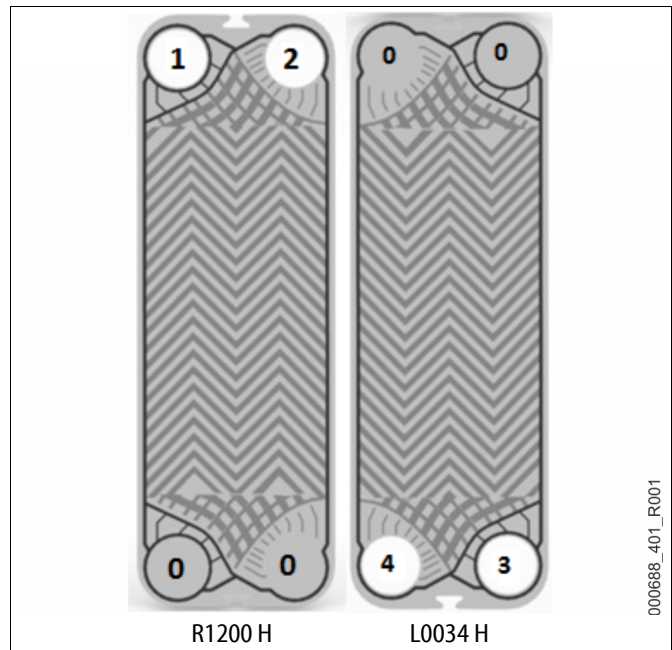
- Plaque de début : deux joints sont découpés et collés sur la plaque, comme le représente la figure.
- Plaque gauche/plaque droite : ces plaques sont similaires. Si on pivote une plaque L sur 180°, elle devient une plaque de droite.
- Plaque de fin : la plaque de fin est une plaque sans orifice de raccordement et elle se trouve en général en bout de l'ensemble de plaques.



**Orifices de raccordement pour plaques et types de plaques**

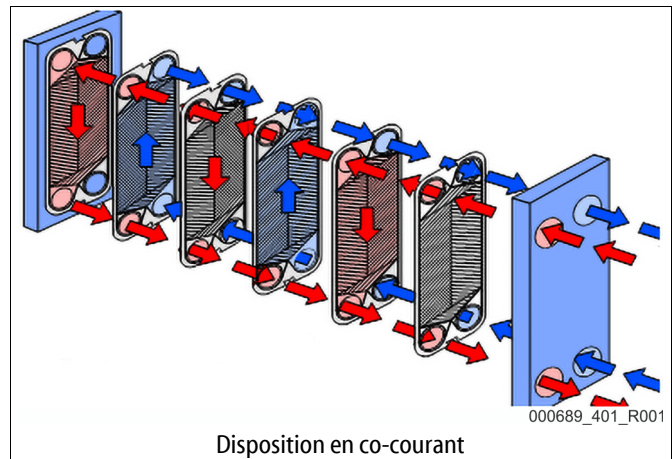
Selon l'utilisation spécifique et la disposition des plaques, ces dernières peuvent présenter différentes configurations de trous. Chaque raccordement est identifié par un chiffre. Par exemple : A-004 L1234 : modèle FA-004 plaque « L » avec 4 orifices ouverts. 0 signifie qu'il n'y a pas de trou. Par exemple : FA-004 L1200 signifie que les raccordements 1 et 2 sont ouverts et que 3 et 4 sont des raccordements borgnes. Il est important de bien comprendre les types de plaques, c'est-à-dire « R » (droite) ou « L » (gauche) avant de décider des configurations de raccordement.

- Plaque d'écoulement : R1234 – L1234
- Plaque de fin : 0000
- Plaque de passage : différentes combinaisons : 1200, 0034, 1034, etc.

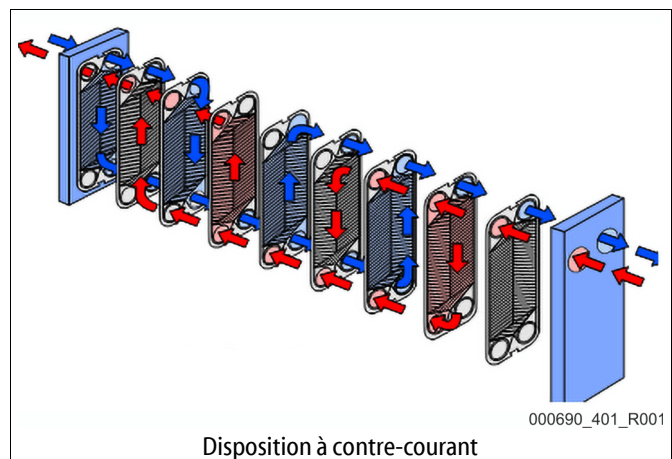


**Forme de l'écoulement**

Avec un échangeur de chaleur à plaques raccordé sur le courant continu, il n'y a pas de plaques de passage à connexion « 0 ». Une disposition en co-courant existe lorsque chaque fluide s'écoule dans les canaux uniquement dans une direction, ces paires de plaques adjacentes formant un échangeur de chaleur à plaques.

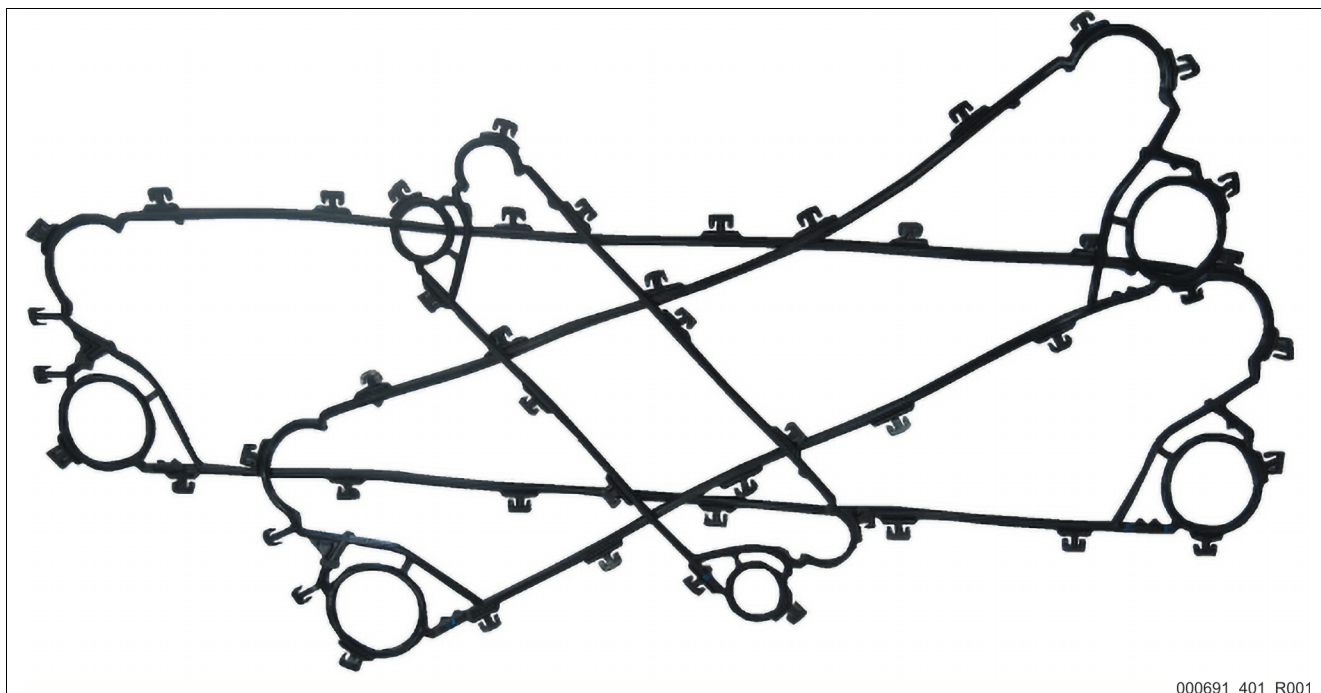


Une disposition à contre-courant en revanche existe lorsqu'une plaque est utilisée avec moins de quatre trous de raccordement pour laisser les fluides s'écouler dans le sens opposé dans une partie de l'échangeur de chaleur à plaques.





## 2.2 Joints

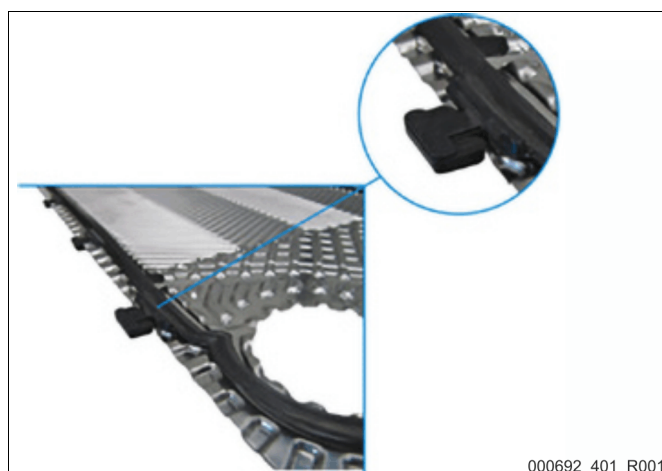


000691\_401\_R001

Le rendement et la durée de vie d'un échangeur de chaleur à plaques dépendent des joints utilisés et de la fiabilité des matériaux. Les joints d'un échangeur de chaleur à plaques sont en général des élastomères en un seul tenant dont le modèle est sélectionné selon le fluide, la température et les conditions de service. Ils servent à créer l'étanchéité entre les différentes plaques et sont logés dans les rainures pour joint prévues sur les plaques, assurant ainsi l'étanchéité de l'unité.

### Identification des joints

- EPDM : gris
- NBR : bleus
- VITON : marron



000692\_401\_R001



### Remarque !

Afin d'exclure toute erreur lors de la commande de pièces de rechange, indiquez le numéro de série présent sur la plaque signalétique au-dessus du cadre, sur l'échangeur de chaleur à plaques.

### ATTENTION

#### Domages matériels en cas d'utilisation d'une colle inappropriée

L'utilisation d'une colle inappropriée peut entraîner des dommages sur les joints.

- Pour les joints, utilisez uniquement des colles à base de nitrile.
- Contactez REFLEX pour plus d'informations sur les meilleures solutions en matière de colles.

### 3 Installation

L'installation de l'échangeur de chaleur à plaques exige une procédure minutieuse. Il est ici important d'effectuer chaque étape dans le bon ordre afin de garantir une exploitation sûre et correcte.

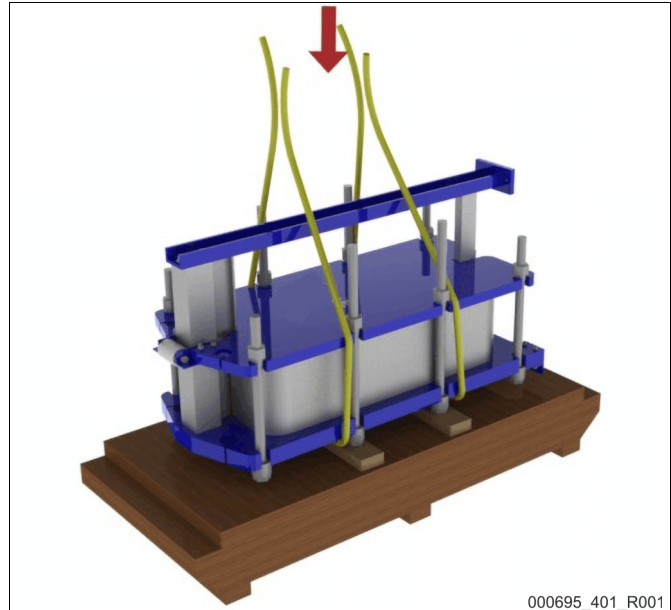
Les échangeurs de chaleur à plaques sont des appareils fragiles qui peuvent être endommagés quand ils sont soulevés et lors de l'installation. Ils ne doivent être soulevés et transportés que par les œillets de levage ou au moyen de la procédure indiquée. En cas de mauvaise manipulation, l'ensemble de plaques peut se tordre, ce qui entraîne des défauts d'étanchéité au moment de la mise en service.

Il convient de prévoir assez d'espace autour de l'échangeur de chaleur à plaques pour la maintenance et le remplacement des plaques ainsi que des joints. Lors du positionnement de l'unité, il faut donc laisser suffisamment de place sur tous les côtés pour permettre un accès facile.

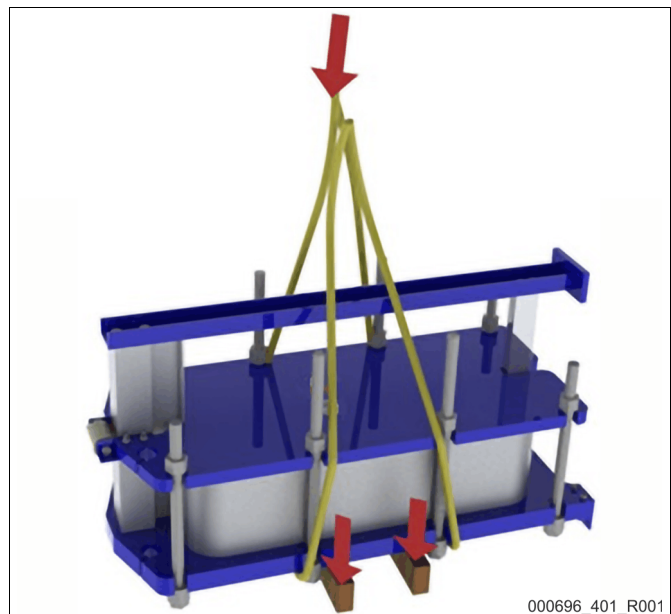
#### 3.1 Transport

Pour soulever le produit, procédez comme suit :

1. Si l'échangeur de chaleur repose sur une palette en bois, il doit être soulevé comme indiqué sur la figure. Il faut appliquer ici une technique de levage équilibrée afin d'éviter à tout prix une chute et les blessures.

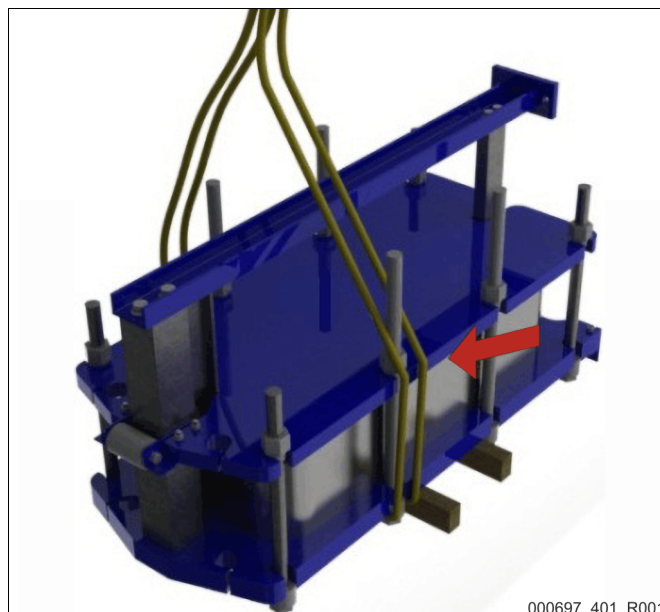


2. Après l'avoir soulevé, déposez l'échangeur de chaleur sur deux poutres en bois au moins afin de laisser un espace entre le sol et l'échangeur de chaleur. Il est possible ici d'utiliser un autre matériau que le bois, par exemple du plastique dur, etc.
3. Après avoir déposé avec précaution l'échangeur de chaleur sur le sol, suivez les instructions suivantes pour le positionner.





4. Placez des élingues autour de l'échangeur de chaleur à plaques depuis le côté inférieur vers le côté supérieur, comme représenté sur la figure à droite. Ce faisant, veillez à ce que les écrous se situent entre les élingues. Cela permet de garantir que l'appareil ne glissera pas vers le bas au moment de le soulever.

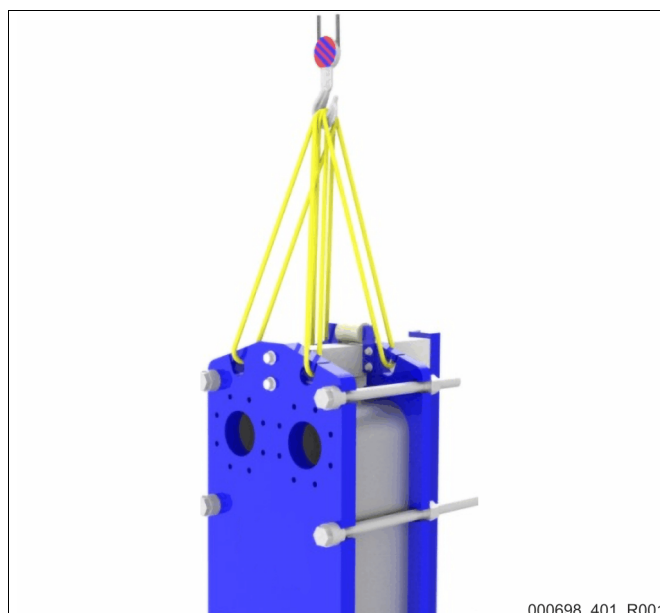


000697\_401\_R001

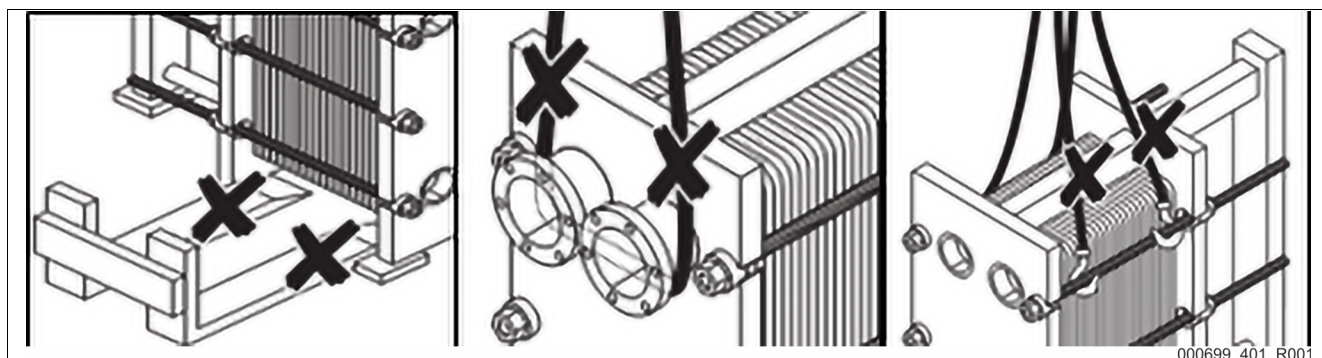
**ATTENTION** – Pour soulever ou porter l'échangeur de chaleur à plaques, utilisez les œillets de levage (21, 41, 51, 62, 86). Pour éviter tout dommage sur l'appareil, il est interdit d'utiliser d'autres parties pour le soulever, par exemple les vis de serrage, la tige support, etc. Veillez à ce que les suspensions soient orientées de manière uniforme pour ne pas former de déséquilibre au moment de soulever l'unité et éviter ainsi les blessures.

Les plus petits modèles (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) ne sont pas équipés d'œillets de levage spéciaux ; pour cette raison, il est possible d'utiliser les vis et les écrous sur le bâti et sur la plaque de pression pour soulever l'échangeur de chaleur à plaques dans ce cas. Pour le transport et le levage, suivez la même procédure.

Lors de ces travaux, respectez les directives applicables. Tout dommage sur l'ensemble de plaques et la construction du bâti peut entraîner de très graves problèmes tels l'inétanchéité, des plaques et des raccords déformés.



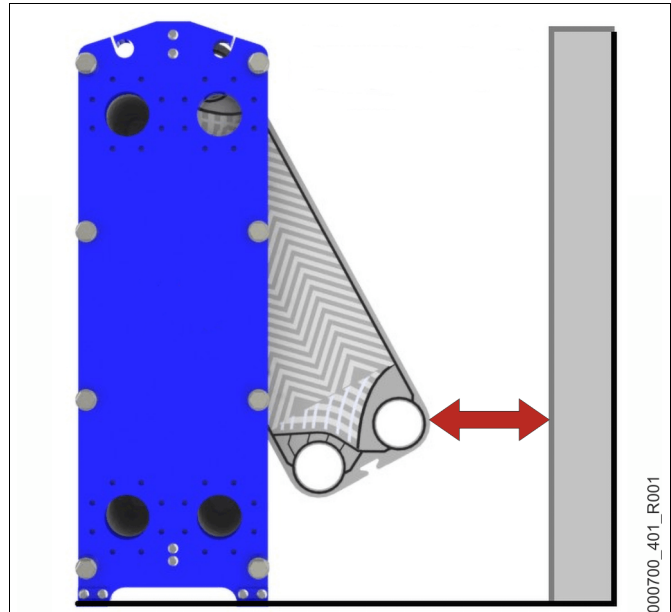
000698\_401\_R001



000699\_401\_R001

### 3.2 Positionnement lors de l'installation

- Assurez-vous que l'assise où est déposé l'échangeur de chaleur à plaques est plane et horizontale.
- Prévoyez tout autour de l'échangeur de chaleur suffisamment d'espace sur chaque côté pour permettre un accès facile lors de la maintenance. Pour ce faire, prévoir une distance au moins égale à la hauteur des plaques.



Pour finir, tenez compte des remarques générales suivantes :

- Les composants supplémentaires qui ont servi de protection pour le transport doivent être retirés.
- La tuyauterie doit être intégralement soutenue pour éviter à l'unité de subir l'influence du poids/des forces.
- Utilisez toujours des raccords élastiques au niveau du revêtement voisin pour éviter les vibrations. Ces raccords élastiques évitent également la dilatation de la tuyauterie due aux influences de la température sur l'échangeur de chaleur.
- Avant de les raccorder à l'échangeur de chaleur, les tuyauteries doivent être soigneusement nettoyées et rincées.
- Prévoyez toujours des dispositifs de purge d'air en haut et des dispositifs d'évacuation en bas sur l'échangeur de chaleur afin de permettre une purge réussie.
- Installez une vanne de purge d'air sur la face inférieure d'une tubulure de fond et une vanne de ventilation sur la face supérieure d'une tubulure de sommet pour l'échangeur de chaleur à plaques.
- Installez comme dispositif de sécurité une soupape de sûreté avec une capacité correspondante près d'une tubulure de sortie.
- Installez des manomètres et des thermomètres au niveau des tubulures d'entrée/de sortie des deux circuits afin de surveiller les performances et l'encrassement éventuel de l'échangeur de chaleur à plaques.
- Avec les échangeurs de chaleur à plaques disposés à contre-courant, installez des coudes sur la plaque de pression pour faciliter la maintenance de l'unité. N'installez pas de tuyaux directs sur la plaque de pression, car cela peut entraîner de très graves problèmes s'il faut ouvrir l'unité.

## 4 Exploitation

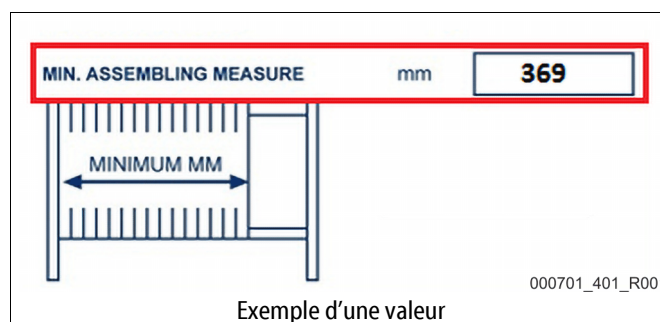
### 4.1 Mise en service

L'échangeur de chaleur est prêt pour la mise en service lorsque les travaux décrits au chapitre Montage sont terminés. Pour la mise en service, tenez compte des remarques suivantes :

- La mise en service doit être effectuée uniquement par une personne spécialement formée à cette tâche. Le contrôle, la maintenance et la réparation de l'échangeur de chaleur à plaques doivent être effectués par un personnel autorisé et formé dans ce but.
- La maintenance et le nettoyage ne doivent être effectués qu'après la mise hors service de l'échangeur de chaleur. Vérifiez que tous les raccordements ont été correctement réalisés. Le fluide qui s'écoule dans l'échangeur de chaleur ne doit pas contenir de grosses particules. Si nécessaire, installez des filtres. Vérifiez la pression et la température des fluides et assurez-vous que les valeurs ne se situent pas au-dessus des valeurs respectives indiquées sur la plaque signalétique.

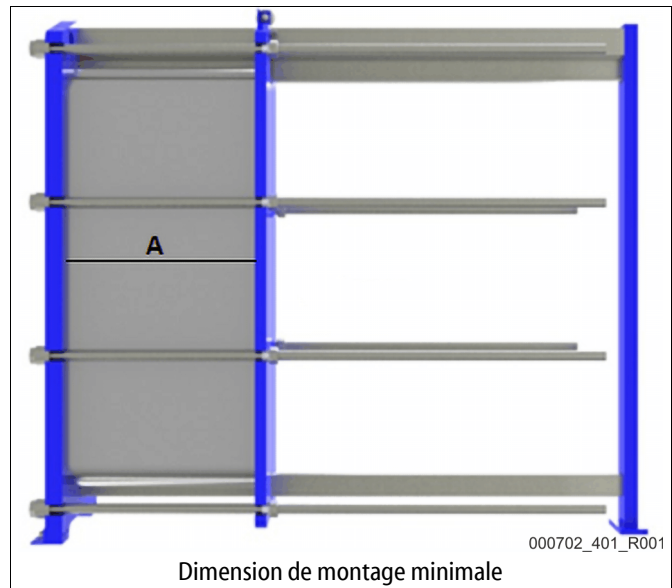
### 4.2 Mise en route

Avant la première mise en route ou après une longue période hors service du système, assurez-vous que l'ensemble de plaques est resserré sur la dimension correcte (voir la plaque signalétique, Dimension de montage min.). Il est très important de protéger l'échangeur de chaleur à plaques des variations brutales et extrêmes de température et de pression afin d'éviter les dommages sur les plaques et les joints.



**Avant la première mise en route :**

- Vérifiez que les données de service ne dépassent pas les données indiquées sur la plaque signalétique de l'échangeur de chaleur : Température nominale max., Pression nominale max.
- Vérifiez que toutes les vis de serrage sont correctement serrées.
- Il est recommandé de démarrer en premier la pompe du circuit d'eau froide. Les pompes d'alimentation menant à l'échangeur de chaleur à plaque doivent être équipées de soupapes de régulation. Lorsque les pompes peuvent produire une pression plus élevée que la pression nominale de l'échangeur de chaleur à plaques, des soupapes de sûreté doivent être installées. Les pompes ne doivent pas aspirer d'air, car cela peut affecter les performances de transfert thermique. Des valeurs de pression plus élevées peuvent entraîner la défaillance des joints et des défauts d'étanchéité.



- Pour éviter les coups de bélier, les pompes doivent démarrer avec les vannes fermées. Si possible, ouvrir simultanément les vannes en entrée et en sortie. Le débit augmente alors lentement jusqu'à ce que la température de service soit atteinte. Il faut éviter les coups de bélier. Sinon, les joints en caoutchouc peuvent être expulsés de leur logement, ce qui peut entraîner des défauts d'étanchéité. Lors de la mise en route, vérifiez que la vanne de sortie est entièrement ouverte. Ensuite, ouvrez la ventilation, démarrez la pompe, ouvrez lentement la vanne.
- L'appareil doit être purgé immédiatement après la mise en route. L'air emprisonné peut provoquer des blocages et une grave déformation des plaques, ce qui réduit les performances de transfert thermique et augmente le risque de corrosion.
- À l'état froid, des fuites froides peuvent survenir, mais elles cessent normalement dès que l'unité a atteint sa température de service. Pour cette raison, surveillez l'appareil pour détecter les éventuelles fuites jusqu'à ce que l'échangeur de chaleur à plaques atteigne la température de service correcte.
- Faites toujours attention aux éventuelles pulsations de pression dans l'échangeur de chaleur qui sont provoquées par les pompes et/ou par les vannes de commande.
- Contrôlez constamment l'unité pour détecter les éventuelles fuites.
- Assurez-vous que tous les dispositifs de purge d'air sont fermés afin d'éviter l'aspiration d'air dans le système.

### 4.3 Mise hors service

#### Mise hors service sur une brève période

Si l'échangeur de chaleur à plaques doit être mis hors service pour une courte période, procédez comme suit :

1. Fermez lentement la vanne de commande du circuit chaud tout en maintenant le plein débit dans le circuit froid.
2. Désactivez la ou les pompes du circuit chaud.
3. Faites refroidir l'échangeur de chaleur jusqu'à une température inférieure à celle de sécurité pour pouvoir travailler sur l'appareil.
4. Fermez progressivement la vanne de commande du circuit froid.
5. Désactivez la pompe du circuit froid.
6. Fermez toutes les soupapes de fermeture (entrée et sortie des deux circuits).

#### Mise hors service sur une longue période

Procédez de la même manière que pour une mise hors service sur une courte période, et effectuez en plus les étapes suivantes :

7. Laissez l'unité refroidir jusqu'à ce qu'il soit possible d'intervenir dessus en toute sécurité.
8. Purgez tous les circuits par les vannes de sortie correspondantes.
9. Graisser les filets des vis de serrage pour éviter la friction.
10. Desserrez les vis jusqu'à ce que l'ensemble de plaques soit desserré.  
Cependant, les vis de serrage ne doivent pas être retirées ou être tellement dévissées que des saletés risquent de pénétrer dans les interstices entre les plaques.

*ATTENTION* - L'échangeur de chaleur à plaques doit être entièrement purgé, car certains fluides stagnants peuvent provoquer de la corrosion ou différents types d'encrassement sur les surfaces des plaques.



#### Remarque !

Il est recommandé de recouvrir l'ensemble de plaques pour le protéger de la lumière du soleil, des étincelles de soudure ou d'autres influences.

## 5 Entretien

La maintenance de l'échangeur de chaleur à plaques est le facteur le plus important qui garantit son exploitation sûre et fiable. REFLEX recommande d'appliquer une maintenance préventive afin d'éviter d'éventuels problèmes soudains qui peuvent affecter d'importants processus. Il est donc très important d'entretenir régulièrement l'échangeur de chaleur à plaques en fonction de l'utilisation qui en est faite. REFLEX recommande également de stocker un nombre minimum de pièces de rechange, par exemple des plaques et des joints, afin de pouvoir agir en cas de problèmes imprévus provoqués par ces pièces.

Le personnel de REFLEX est toujours à votre disposition pour vous assister en fonction de vos besoins en maintenance.

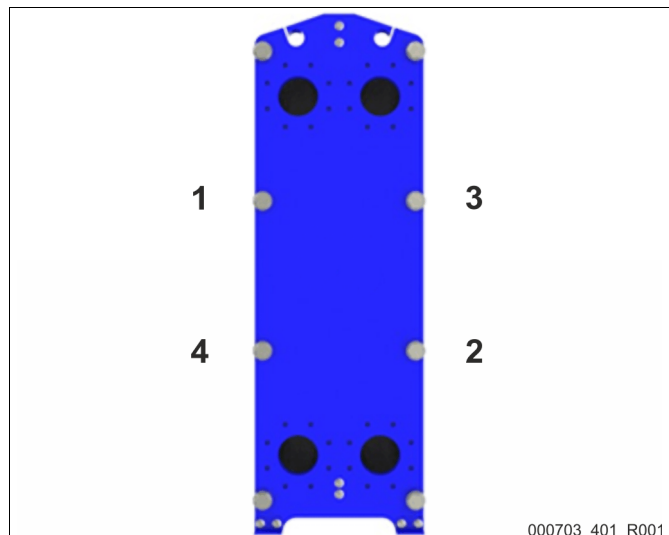
Avant toute intervention sur l'échangeur de chaleur à plaques :

- Portez toujours l'équipement de protection individuelle approprié pour les travaux à réaliser sur l'échangeur de chaleur à plaques.
- Assurez-vous que le fluide à l'intérieur du circuit n'est pas dangereux, par exemple en cas de contact avec la peau, d'inhalation, etc.
- Travaillez toujours en prévoyant suffisamment d'espace afin d'éviter de vous blesser ou de vous couper sur les plaques.
- Les arêtes des plaques sont acérées, soyez très prudent quand vous les manipulez.

### 5.1 Ouverture de l'échangeur de chaleur à plaques

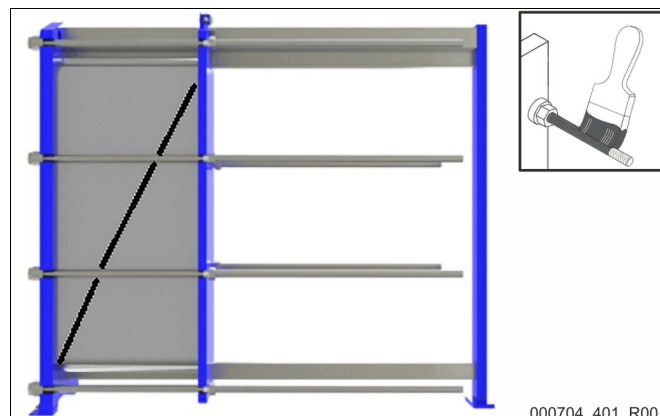
Pour ouvrir l'échangeur de chaleur à plaques, procédez comme suit :

1. Fermez lentement les vannes des tubulures d'entrée.
2. Éteignez les pompes et fermez les vannes au niveau des deux sorties.
3. Si l'ensemble de plaques est trop chaud, attendez qu'il ait refroidi.
4. Ouvrez la vanne de sortie et la vanne de purge d'air pour évacuer le fluide (ouvrir la première vanne de sortie et la première vanne de purge d'air).
5. Démontez le raccord de tuyau de la plaque de tête et de la plaque de pression (si l'unité est raccordée selon le principe de contre-courant).
6. Vérifiez si la surface de glissement de la tige support et les roulettes du revêtement mobile présentent d'éventuels éléments qui risqueraient de former un obstacle.
7. Retirez le capuchon de protection des vis de serrage.
8. Nettoyez le filet des vis de serrage et graissez-les afin d'éviter la friction.
9. Notez le nombre de plaques dans l'ordre comme indiqué sur le dessin.
10. Retirez les vis de serrage du bâti.
11. Retirez la plaque de pression pour pouvoir accéder à l'ensemble de plaques.



## 5.2 Nettoyage

La plupart des échangeurs de chaleur à plaques sont sujets à l'encrassement. L'encrassement peut prendre différentes formes et peut survenir au niveau des raccords d'entrée, dans la zone de jonction des plaques et sur les plaques elles-mêmes. Si aucun nettoyage n'est effectué, l'encrassement empire la réduction de la pression (par obstruction) et diminue les performances de transfert thermique. Il est donc important de réaliser un nettoyage régulier pour éviter ces problèmes. L'encrassement sur les plaques peut être éliminé manuellement ou par NEP (Nettoyage en place). Le nettoyage de l'échangeur de chaleur à plaques peut varier en fonction de la taille, de l'application, des matériaux des plaques et des joints.



000704\_401\_R001

### Nettoyage du bâti

- Nettoyez l'extérieur du bâti de l'échangeur de chaleur, en particulier la tige support, la tige de guidage et les vis.
- Graissez les vis de serrage pour les protéger de la corrosion ambiante.
- Si la peinture s'écaille à certains endroits, réparez les endroits endommagés du bâti pour éviter que la corrosion se propage.

### Nettoyage des plaques

Le produit de nettoyage doit être soigneusement sélectionné. Il doit pouvoir déloger les dépôts sur les plaques sans endommager les plaques et les joints. Toutes les parties en acier inoxydable présentent une couche de protection. Ce film ne doit pas être détruit, car c'est la couche qui protège l'acier inoxydable de la corrosion. Nous vous recommandons d'obtenir de la part du fabricant du produit de nettoyage la confirmation que son produit n'endommage pas ces matériaux. Suivez les instructions du fabricant/spécialiste du produit de nettoyage.

### NEP

Le nettoyage en place est un procédé de nettoyage qui ne nécessite pas d'ouvrir l'échangeur de chaleur à plaques. Un fluide de nettoyage est pompé à travers l'ensemble de plaques et élimine l'encrassement léger à moyen présent sur la surface des plaques. En fonction de l'application et de la sévérité de l'encrassement, le NEP peut parfois être la meilleure solution sans être une solution durable pour votre procédé. Pour un nettoyage efficace, il est important d'utiliser le produit nettoyage adapté aux saletés à traiter.



### Remarque !

Utilisez uniquement les produits de nettoyage recommandés par REFLEX.

### Nettoyage manuel

- Ouvrez l'unité selon les procédures indiquées pour le démontage.
- Nettoyez séparément chaque plaque en la tenant suspendue ou bien en la mettant à plat sur une surface plate, en fonction du degré d'encrassement.  
*ATTENTION* - Si du fer est frotté avec force sur une surface en acier inoxydable, cela entraîne une formation accélérée de rouille et/ou de la corrosion. N'utilisez jamais une brosse en fils métalliques sur les plaques. Si vous devez utiliser une brosse, utilisez des brosses en plastique dur ou un objet similaire plus souple et qui ne contient pas de métal.
- Veillez à ne pas rayer les surfaces d'étanchéité, car cela peut provoquer sinon des défauts d'étanchéité.
- Après brossage, rincez chaque plaque à l'eau claire.
- Utilisez un rinçage à haute pression pour un nettoyage plus efficace.
- Les joints doivent être frottés jusqu'au séchage et les particules solides doivent être éliminées.  
(Un simple grain de sable peut nuire à l'étanchéité lorsqu'il se trouve entre une plaque et un joint.)
- Inspecter minutieusement la partie inférieure de chaque plaque (dans la position où elle est suspendue dans l'unité) et la nettoyer minutieusement, car il s'agit de la zone où la plupart des dépôts solides s'accumulent..

**ATTENTION****Dommmages matériels dus à l'utilisation de produits de nettoyage**

Les produits de nettoyage peuvent attaquer les matériaux de l'échangeur de chaleur (par ex. l'acier inoxydable, le cuivre ou le nickel) et les endommager.

- Observez les prescriptions de sécurité et les recommandations du fabricant du produit de nettoyage.
- Avec l'acier inoxydable, n'utilisez pas d'acide chlorhydrique ou d'eau dont la teneur en chlore dépasse 300 ppm.
- Avec les plaques en titane, n'utilisez pas d'acide phosphorique ou d'acide sulfurique.
- N'utilisez pas de solution nettoyante dont la concentration dépasse 4 %, et les températures ne doivent pas dépasser 60 °C sauf indication contraire.

**5.3 Produits de nettoyage recommandés**

**Produit de nettoyage – Dépôts calcaires, tartre**  
Concentration de max. 4 %  
Température max. 60 °C

Dépôts calcaires, tartre	Dépôts	Produit de nettoyage
Carbonate de calcium	Produits issus de la corrosion	Acide nitrique
Sulfate de calcium	Oxydes métalliques	Acide sulfurique
Silicates	Boue	Acide citrique
	Oxyde d'aluminium	Acide phosphorique
	Organismes type diatomée et décolorations Leurs dépôts de différentes couleurs	Agent séquestrant (EDTA, NTA) Polyphosphate de sodium

**Produit de nettoyage – Prolifération biologique, mucilage**  
Concentration de max. 4 %  
Température max. 60 °C

Prolifération biologique, mucilage	Produit de nettoyage
Bactéries	Lessive de soude
Nématodes	Carbonate de sodium
Protozoaires	L'action nettoyante peut être considérablement améliorée par l'ajout de petites quantités d'hypochlorite ou de produits favorisant la formation de complexes et de tensioactifs.

**Produit de nettoyage – Restes huileux, asphalte, graisses**

Dépôts	Produit de nettoyage
Restes huileux Asphalte Graisses	Solvant paraffinique à base de naphta (par ex. kérosène)  Les joints en EPDM gonflent quand ils sont exposés à ces produits. La durée de contact ne doit pas dépasser 30 minutes.

**Produit de nettoyage – Colle à joint**

Restes de colle	Produit de nettoyage
Colle pour joints séchée	Méthyléthylcétone (MEK) - acétone

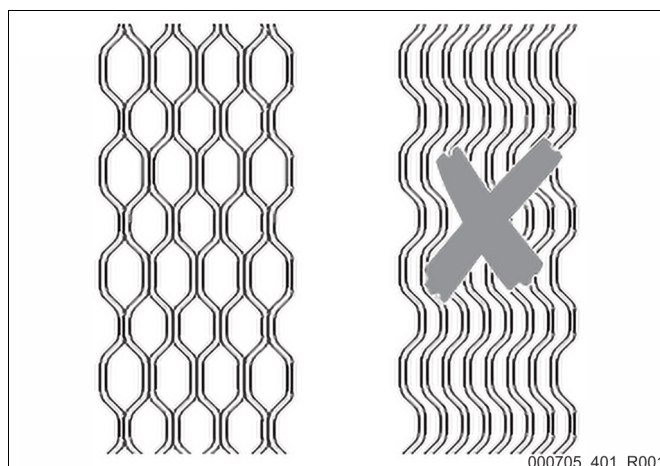


## 5.4 Tâches finales

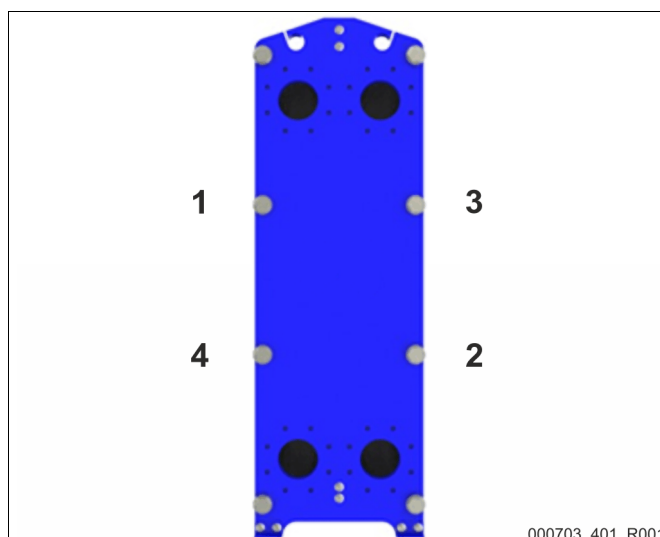
Une fois que les travaux de maintenance sur l'échangeur de chaleur sont terminés, vous pouvez le fermer conformément aux spécifications suivantes.

Pour que la fermeture soit plus facile, il est possible d'utiliser différents types d'outils hydrauliques ou pneumatiques. Le serrage de l'ensemble de plaques est plus difficile à la fin, car on se rapproche au fur et à mesure de la distance de serrage minimal. Pour cette raison, il est recommandé de procéder à intervalles de 30 minutes lorsque la résistance augmente afin de laisser à l'ensemble de plaques le temps de se stabiliser.

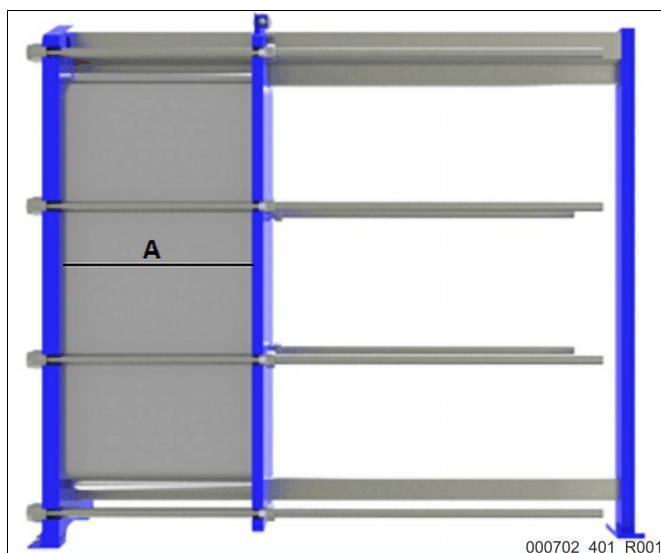
1. Placez les plaques l'une après l'autre dans le bâti. Ce faisant, vérifiez chaque surface d'étanchéité afin d'éviter la pénétration de particules entre la plaque et le joint. Veillez à positionner correctement les plaques. Pour ce faire, tracez une ligne sur les plaques lors du démontage.
2. Une fois que toutes les plaques ont été insérées dans le bâti, appuyez sur/fermez la plaque de pression (la partie arrière du bâti) pour fixer en place l'ensemble de plaques qu'elle retient.  
Vérifiez qu'un motif en nids d'abeille (voir sur la figure) se forme, ce qui indique que l'ensemble de plaques est correctement positionné.
3. Appliquez un peu d'huile comme lubrifiant sur les vis et écrous de serrage afin de réduire la friction lors du serrage.



4. Insérez en premier les longues vis et commencez à les serrer selon la procédure indiquée. Serrez les vis en croix pour éviter de tordre le bâti sous l'effet de forces unilatérales.
5. Lorsque l'ensemble de plaques a été suffisamment serré, insérez les vis courtes pour garantir une procédure de serrage uniforme. Ce faisant, lors du changement de vis, veillez à ce que la différence de longueur de l'ensemble de plaques ne dépasse pas 5 mm.



6. Resserrez l'unité jusqu'à atteindre la distance de serrage minimale (A).
7. Veillez à ce que la différence finale le long de l'ensemble de plaques ne dépasse pas 3 mm au niveau de chaque section.
8. Testez chaque circuit avec la mise en service pour constater l'éventuelle présence de fuites sur les sections.
9. Suivez la procédure pour la mise en route.



## 6 Recherche et élimination des erreurs

Problème	Origine possible	Solution
Fuite	Au niveau de la jonction entre le bâti et la bride	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier les douilles en caoutchouc</li> <li>• Vérifier le joint de bride</li> <li>• Vérifier le joint torique</li> <li>• Poser les tuyaux en excluant toute contrainte</li> </ul>
	Mélange de fluides chaud et froid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier si les plaques présentent des perforations et/ou des fissures</li> </ul>
	Ensemble de plaques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier la distance de montage</li> <li>• Vérifier la distance des joints</li> <li>• Vérifier que les joints sont correctement positionnés</li> </ul>
	La pression et la température dépassent les paramètres nominaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapter les conditions de service</li> </ul>
Capacité insuffisante	Présence d'air dans le système	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purger la tuyauterie à l'aide des dispositifs de purge d'air</li> <li>• Vérifier si la tuyauterie laisse entrer de l'air</li> </ul>
	Les conditions de service diffèrent des spécifications	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapter les conditions de service (débit, températures d'entrée)</li> </ul>
	L'échangeur de chaleur est sale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyer l'échangeur de chaleur</li> </ul>
Chute excessive de la pression	Les branchements ont été inversés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refaire le branchement de la tuyauterie (connecter les raccords d'entrée et de sortie comme indiqué sur la fiche de données)</li> </ul>
	Débit supérieur au passage nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réguler le débit</li> </ul>
	Les canaux des plaques sont obstrués	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rincer/nettoyer</li> </ul>
	Dysfonctionnement des instruments	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier l'indicateur de pression</li> </ul>
	Le fluide diffère par rapport aux caractéristiques nominales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les performances peuvent changer parfois en cas d'ajout de produit de nettoyage ou de liquide antigel</li> </ul>
	Présence d'air dans le système	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purger l'air de la tuyauterie</li> <li>• Vérifier si la tuyauterie laisse entrer de l'air</li> </ul>
Les fluides se mélangent	Les raccords d'entrée sont bouchés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer un NEP ou ouvrir l'échangeur de chaleur pour nettoyer les entrées</li> </ul>
	Les raccords de tuyau sont mal montés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modifier la tuyauterie en respectant la fiche de données</li> </ul>
	S'assurer que les plaques de passage (pour un agencement à contre-courant) sont placées comme indiqué dans la liste de disposition des plaques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrir l'échangeur de chaleur et placer correctement les plaques conformément à la liste de disposition sur la trajectoire d'écoulement</li> </ul>
	S'assurer que les joints dans la zone en diagonale ne sont pas sortis de la rainure au niveau des raccords.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrir l'échangeur de chaleur et déterminer la plaque où le joint a glissé</li> </ul>
Fissures sur les plaques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrir l'échangeur de chaleur et vérifier chaque plaque à l'aide de la technique de contrôle par ressuage.</li> </ul>	



<b>1</b>	<b>Informacje ogólne.....</b>	<b>4</b>
1.1	Wprowadzenie .....	4
1.2	Zasada działania płytowych wymienników ciepła .....	4
1.3	Identyfikacja płytowego wymiennika ciepła .....	5
1.4	Cechy techniczne .....	5
<b>2</b>	<b>Komponenty główne.....</b>	<b>6</b>
2.1	Płyty .....	7
2.2	Uszczelki .....	9
<b>3</b>	<b>Instalacja.....</b>	<b>10</b>
3.1	Transport .....	10
3.2	Pozycjonowanie podczas instalacji .....	12
<b>4</b>	<b>Eksploatacja.....</b>	<b>13</b>
4.1	Uruchomienie .....	13
4.2	Uruchomienie .....	13
4.3	Wyłączenie z eksploatacji .....	15
<b>5</b>	<b>Konserwacja .....</b>	<b>16</b>
5.1	Otwieranie płytowego wymiennika ciepła .....	16
5.2	Czyszczenie .....	17
5.3	Zalecane środki czyszczące.....	18
5.4	Prace końcowe .....	19
<b>6</b>	<b>Lokalizowanie i usuwanie usterek.....</b>	<b>21</b>

# 1 Informacje ogólne

## 1.1 Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja obsługi stanowi wytyczne instalacji, eksploatacji i serwisowania płytowych wymienników ciepła REFLEX. Jest ona adresowana do odpowiednich osób, odpowiedzialnych za instalację, używanie i serwisowanie wymiennika. Firma REFLEX zaleca dokładne przeczytanie niniejszej instrukcji przed rozpoczęciem prac.

Niniejsza instrukcja obowiązuje dla wszystkich wymienników ciepła produkcji firmy REFLEX. Nasze przedsiębiorstwo nie odpowiada za jakiegokolwiek szkody wynikłe z niewłaściwej instalacji, eksploatacji lub serwisowania naszych wymienników ciepła, a także z nieprzestrzegania naszej instrukcji obsługi.

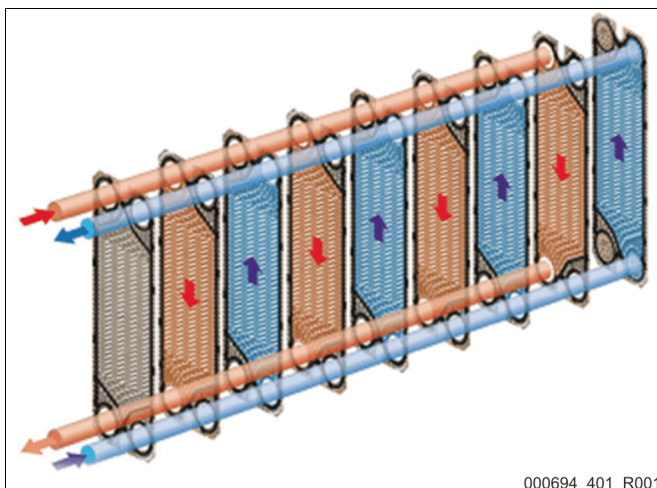
Należy pamiętać o tym, że projektowanie i produkcja płytowych wymienników ciepła odbywa się na podstawie warunków pracy podanych przez klienta. Nagłe skoki ciśnienia ponad normalne ciśnienie robocze, mogące wystąpić podczas uruchamiania albo wyłączenia systemu, mogą spowodować poważne uszkodzenie urządzenia. Firma REFLEX nie odpowiada za szkody powstałe wskutek eksploatacji w warunkach odbiegających od warunków projektowanych.

## 1.2 Zasada działania płytowych wymienników ciepła

Płytowy wymiennik ciepła składa się z ramy, składającej się z kolei z płyty górnej, płyty dociskowej, kolumny wsporczej, pręta nośnego, pręta prowadzącego oraz śrub mocujących. Płyty są umieszczone między płytą górną i dociskową oraz ściśnięte śrubami mocującymi i tworzą w ten sposób urządzenie odporne na ciśnienie.

Ciepło jest przenoszone z jednego medium na drugie i przenika przez płyty, w których są wytłoczone żeberka. Gorące i zimne media przenoszą ciepło między poszczególnymi kanałami płyt. Usytuowanie uszczelek przy płytach wymiennika powoduje kierowanie strumieni obu mediów, zapobiegając mieszanii się cieczy.


Każda płyta jest wyposażona w uszczelkę, dzięki czemu płyty tworzą ciśnieniowy system równoległych kanałów przepływowych, przez które medium przepływa na zmianę co drugi cykl. Każda płyta jest wyposażona w podwójny układ uszczelek utrzymujący ciecz między kanałami. Uszczelki są umieszczone na płytach, co zapewnia szczelność między cieczami a atmosferą. Podczas wkładania płyt między ramy należy obrócić co drugą płytę o 180° tak, żeby tworzyły one układ zamknięty.



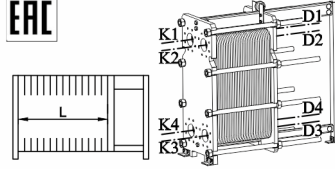
Płyta górna i/lub płyta dociskowa posiadają przyłącza do instalacji rur, przez które ciecze przepływają do płytowego wymiennika ciepła.

### 1.3 Identyfikacja płytowego wymiennika ciepła

Wszystkie płytowe wymienniki ciepła dostarczane przez firmę REFLEX posiadają specyficzną tabliczkę znamionową umieszczoną z przodu (na płycie górnej) zespołu. Tabliczka znamionowa zawiera informacje potrzebne do serwisowania i zamawiania części zamiennych. Unikalny numer fabryczny zawiera wszystkie informacje o produkcie.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18XXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]	
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]	
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL



000693\_401\_R002

Wzór tabliczki znamionowej

### 1.4 Cechy techniczne

- Materiał:
  - Płyta: Stal szlachetna AISI 316
  - Uszczelki: NBR
- Grubość płyty: 0,5 mm
- Profil płyty L (niski), M (średni), H (wysoki)
- Maks. dopuszczalna temperatura robocza: 110°C
- Min. dopuszczalna temperatura robocza: -10°C
- Dopuszczalne ciśnienie robocze: 16 / 10 barów
- Dopuszczalna wartość pH: 7–10
- Przewodność elektryczna: 10–1500 µS/cm
- Twardość wody: 0,1–16,8 °dH  
(zależnie od pojemności instalacji podanej w VDI 2035)  
Dozwolone w oparciu o VDI 2035 i tylko w połączeniu z zamkniętymi instalacjami grzewczymi oraz chłodzącymi. Przypadki innego zastosowania należy sprawdzić indywidualnie - na etapie projektowania.
- Układy otwarte
  - Przewodność elektryczna 10–500 µS/cm
  - Twardość wody do 50°: do 15°dH
  - Twardość wody do 60°: do 8,4°dH

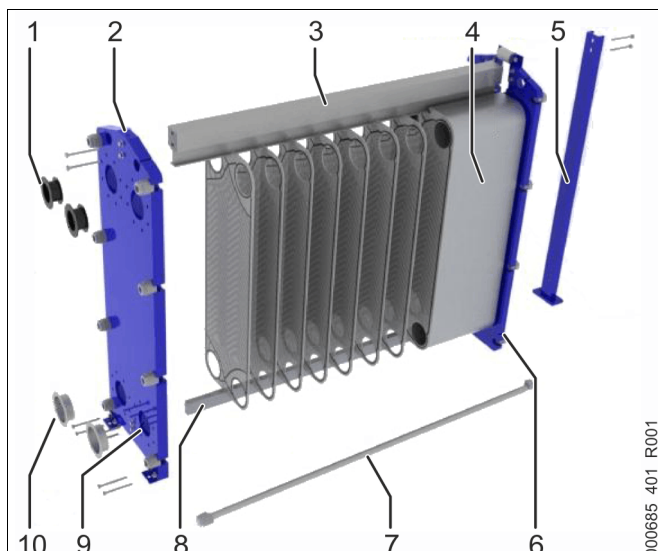


## 2 Komponenty główne

Płytowy wymiennik ciepła składa się z ramy przedniej (płyty górnej), ramy tylnej (płyty dociskowej), pręta nośnego, pręta prowadzącego, śrub mocujących, kolumny wsporczej oraz pakietu płyt. Płyty są zawieszane na pręcie nośnym i utrzymywane w szeregu przez znajdujący się u dołu pręt prowadzący. Śruby mocujące ściskają płytę górną i dociskową.

Długość pręta nośnego, pręta prowadzącego i śrub mocujących się zmienia, zależnie od modelu i wielkości pakietu płyt. Liczba i średnica śrub mocujących może się zmieniać zależnie od modelu płytowego wymiennika ciepła.

1	Płaszcz gumowy • opcjonalna możliwość podłączenia
2	Płyta ramy (F)
3	Pręt nośny • trzyma na sobie ramę i pakiet płyt
4	Pakiet płyt • składa się z płyt i uszczeltek
5	Kolumna wsporcza
6	Płyta dociskowa (B)
7	Śruby mocujące • składają się ze śrub, nakrętek i podkładek
8	Pręt prowadzący
9	Otwór przyłączeniowy
10	Płaszcz stalowy • opcjonalna możliwość podłączenia



Wyposażenie dodatkowe dostępne z wymiennikami ciepła:

- Płaszcz izolacyjny
- Wanna ociekowa
- Koszulka ochronna wokół pakietu płyt



### Wskazówka!

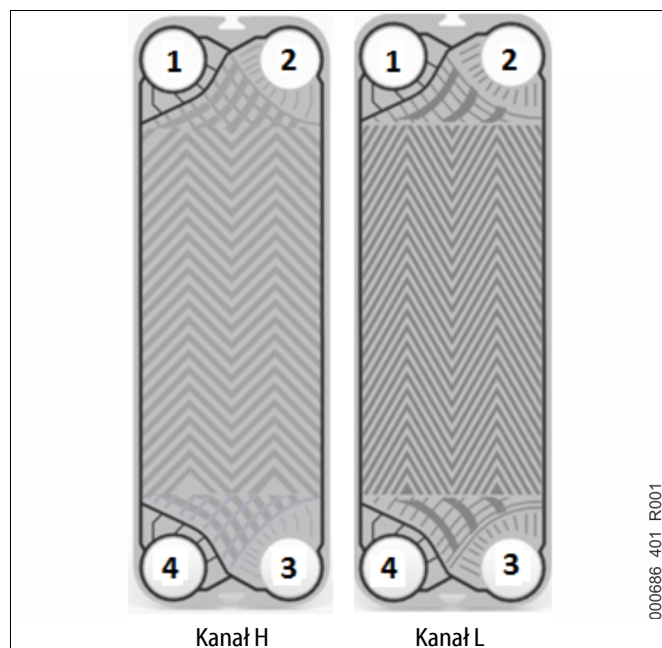
Opcje te są dostępne tylko podczas zamawiania.

## 2.1 Płyty

Stosowane w płytowych wymiennikach ciepła płyty faliste wykonane są z metalu albo stopu metali, nadającego się do obróbki plastycznej na zimno. Do najpopularniejszych materiałów na płyty należą stal szlachetna, stopy niklu, tytan i Incoloy. Żeberka są wytłaczane na płytach na zimno. Materiał płyt zmienia się zależnie od przeznaczenia płytowego wymiennika ciepła. Wersja materiału zależy od właściwości cieczy i występujących zjawisk korozji.

W większości modeli płyt stosuje się ich dwa rodzaje: L (Low) i H (High). Płyty charakteryzują się różnymi wydajnościami transportu ciepła i wykazują różne spadki ciśnienia. Dlatego ważna jest identyfikacja każdej płyty podczas montażu lub zamawiania części dla danej jednostki.

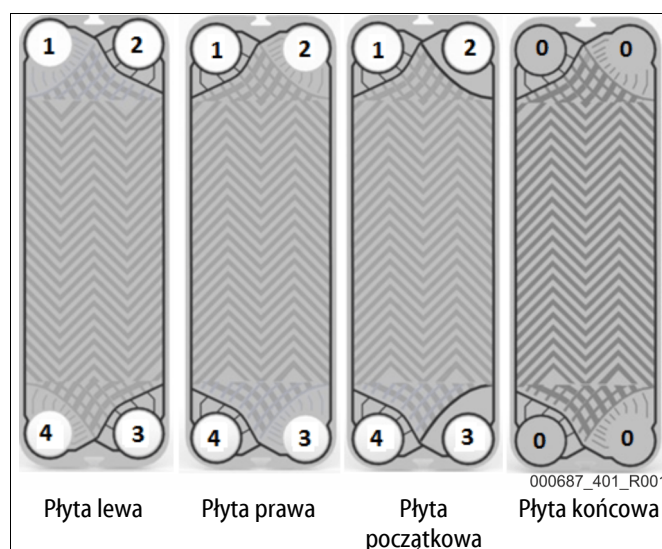
Do najpopularniejszych materiałów na płyty zalicza się: AISI316, AISI304 i Titan Grade 1.



### Rodzaje płyt

Pakiet płyt składa się z płyty początkowej, płyt kanałów (H i L) oraz z płyty końcowej.

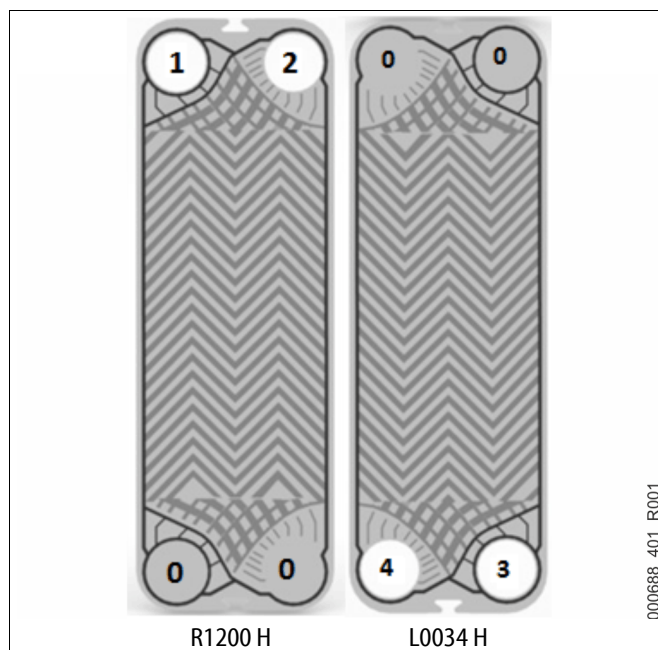
- Płyta początkowa: Dwie uszczelki są wycięte i naklejone na płytę, zgodnie z rysunkiem.
- Płyta lewa / płyta prawa: Płyty te pasują do siebie nawzajem. Przez obrócenie płyty lewej o 180° staje się ona płytą prawą.
- Płyta końcowa: Płyta końcowa jest to płyta bez otworu przyłączeniowego i znajduje się z reguły na końcu pakietu płyt.



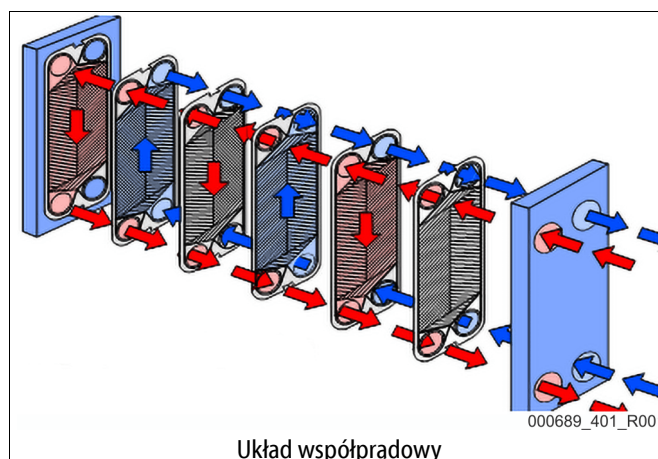
**Otwory przyłączeniowe płyty oraz rodzaje płyt**

Zależnie od zastosowania i układu płyty mogą mieć różne konfiguracje otworów. Każde przyłącze jest oznakowane liczbą. Na przykład: FA-004 L1234 oznacza: Model FA-004, płyta „L” z 4 otwartymi otworami. 0 oznacza, że płyta nie ma otworu. Na przykład: FA-004 L1200 oznacza, że przyłącza 1 i 2 są otwarte, a 3 i 4 są przyłączami zaślepionymi. Przed podjęciem decyzji w sprawie konfiguracji przyłączy należy mieć jasność co do rodzaju płyty, tzn. czy jest to płyta „R” (prawa), czy „L” (lewa).

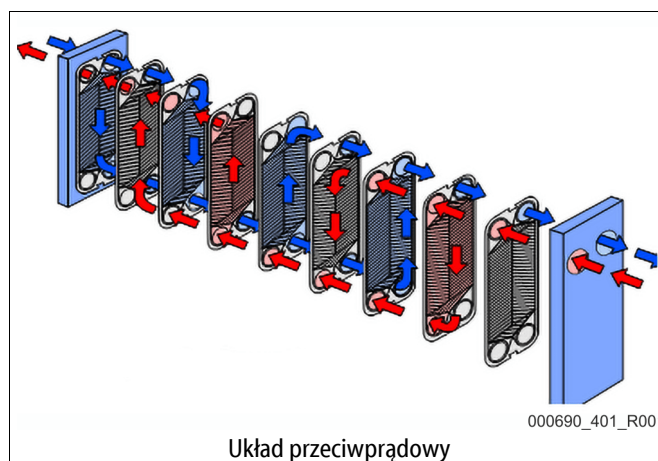
- Płyta przepływowa: R1234 - L1234
- Płyta końcowa: 0000
- Płyta przejściowa: Różne kombinacje – 1200, 0034, 1034 itd.

**Układ przepływu**

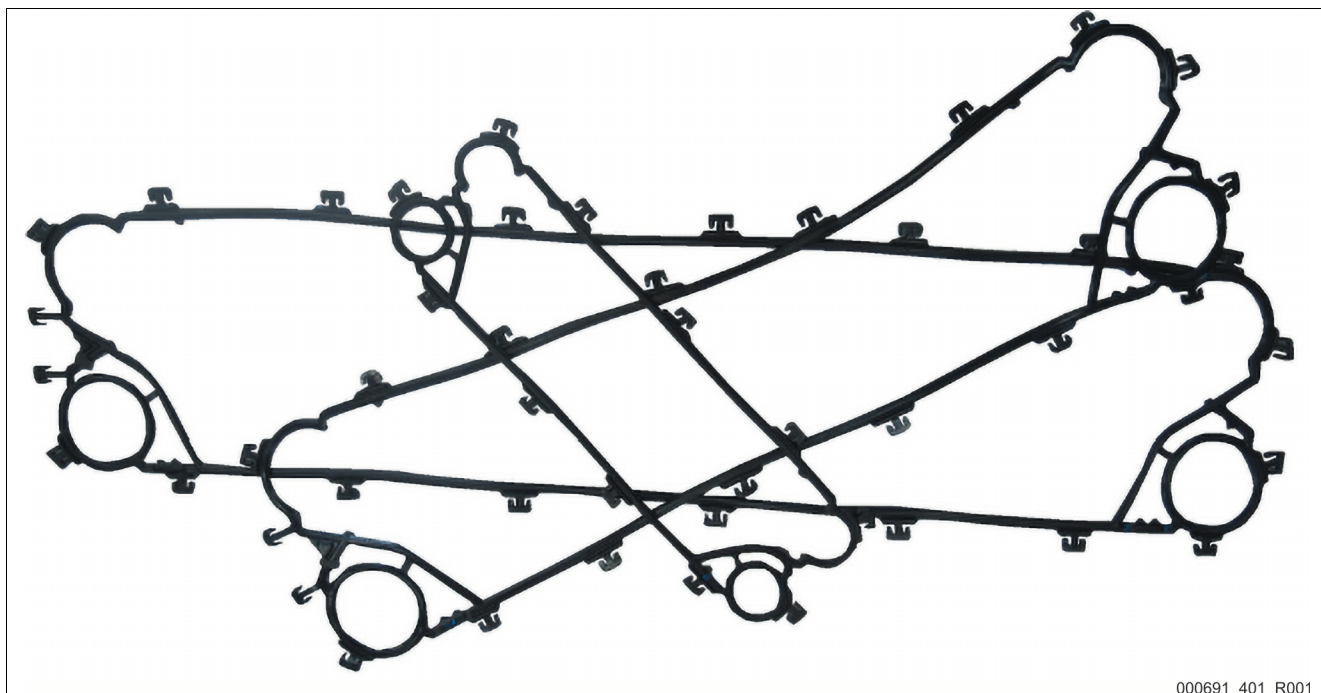
W płytowym wymienniku ciepła pracującym w układzie współprądowym nie ma płyt przejściowych z przyłączem „0”. Układ współprądowy występuje wtedy, gdy każda ciecz przepływa tylko w jednym kierunku przez kanały utworzone za pomocą sąsiadujących par płyt w wymienniku.



Układ przeciwpłdowy występuje w przypadku zastosowania płyty z mniej niż czterema otworami przyłączeniowymi, aby umożliwić przepływ cieczy w jednej części płytowego wymiennika ciepła w przeciwnym kierunku.



## 2.2 Uszczelki



000691\_401\_R001

Wydajność i trwałość płytowego wymiennika ciepła zależy od zastosowanych uszczelki i niezawodności ich materiału. Uszczelki płytowego wymiennika ciepła są z reguły wykonane z jednego kawałka elastomeru, którego wykonanie dobiera się zależnie od cieczy, temperatury roboczej i warunków pracy. Służą one do uszczelniania przestrzeni między poszczególnymi płytami i osadzone są w rowkach na płytach, w celu zapewnienia szczelności jednostki.

### Identyfikacja uszczelki

- EPDM: kolor szary
- NBR: kolor niebieski
- VITON: kolor brązowy



000692\_401\_R001



### Wskazówka!

Aby wykluczyć nieporozumienia przy zamawianiu części zamiennych, podać numer fabryczny płytowego wymiennika ciepła, umieszczony na tabliczce znamionowej nad ramą.

### UWAGA

#### Szkody materialne wskutek użycia nieodpowiedniego kleju

Użycie nieodpowiedniego kleju może prowadzić do uszkodzeń uszczelki.

- Do uszczelki używać wyłącznie klejów na bazie nitrilu.
- W sprawie informacji na temat najlepszych rozwiązań w doborze kleju należy się zwracać do firmy REFLEX



### 3 Instalacja

Instalacja płytowego wymiennika ciepła wymaga staranności. Ważne jest wykonywanie każdego kroku we właściwej kolejności, aby zapewnić bezpieczną i prawidłową pracę.

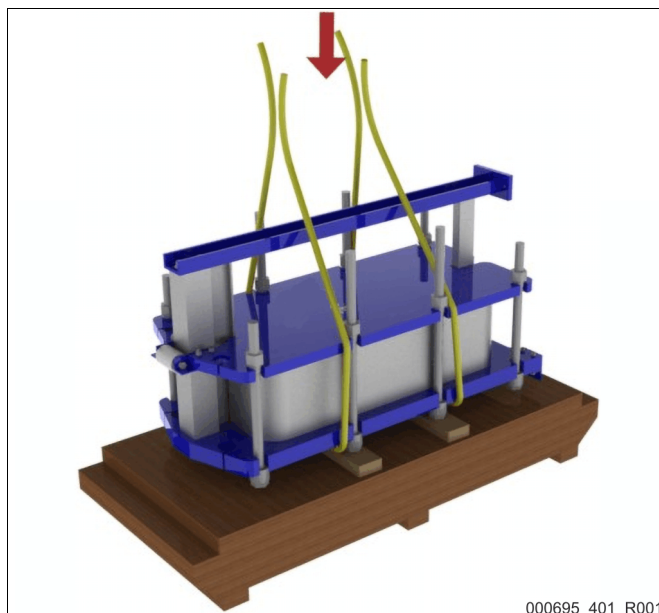
Płytowe wymienniki ciepła są urządzeniami delikatnymi, które można uszkodzić podczas podnoszenia lub instalacji. Można je podnosić i przenosić tylko za ucha lub określoną metodą. Nieprawidłowe manipulowanie może doprowadzić do wypaczenia się pakietu płyt, co może spowodować nieszczelności podczas uruchamiania.

Należy zwracać uwagę na zapewnienie wokół płytowego wymiennika ciepła wystarczającego miejsca do serwisowania i wymiany płyt oraz uszczelek. Podczas pozycjonowania jednostki należy zapewnić wystarczająco dużo miejsca dla swobodnego dostępu.

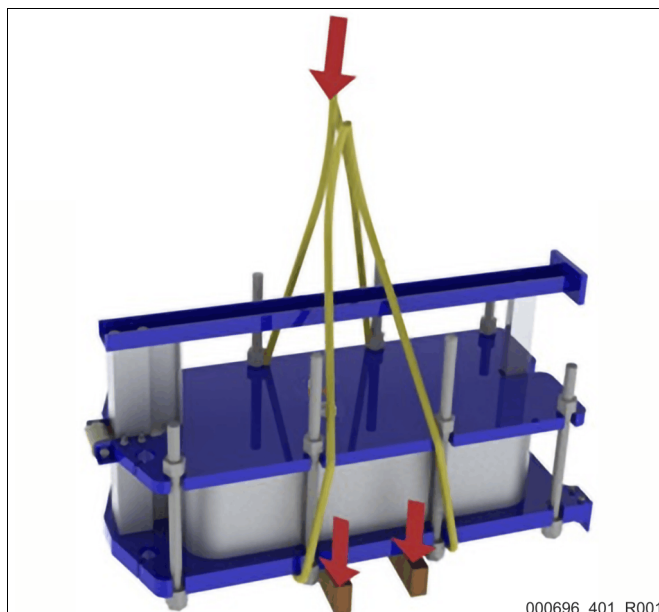
#### 3.1 Transport

Aby podnieść produkt:

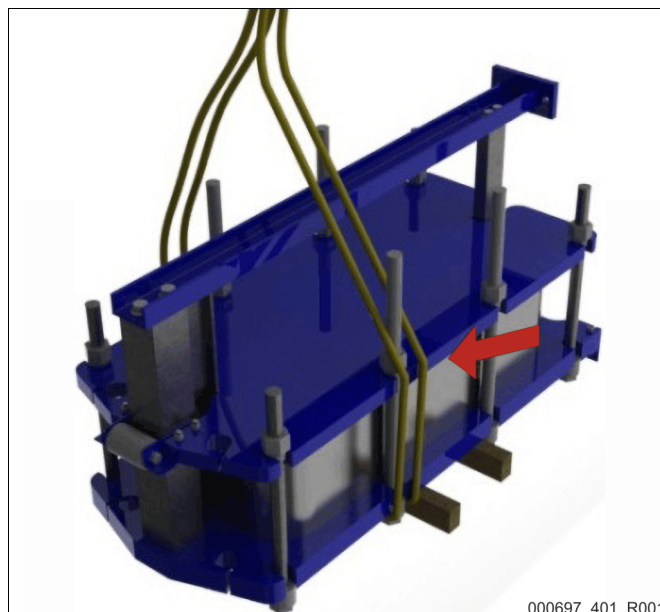
1. Jeżeli wymiennik ciepła spoczywa na pałecie drewnianej, podnosić go zgodnie z rysunkiem. Należy zwracać uwagę na wyważenie urządzeń podnośnikowych, aby wykluczyć spadanie ładunku i obrażenia osób.



2. Po uniesieniu ustawić wymiennik ciepła na dwóch albo więcej drewnianych belkach, aby pozostała szczelina między posadzką a wymiennikiem. Można do tego użyć materiału innego niż drewno, takiego jak np. twarde tworzywo sztuczne itp.
3. Po ostrożnym opuszczeniu wymiennika ciepła na posadzkę wykonywać poniższe instrukcje, w celu ustawienia go we właściwej pozycji.



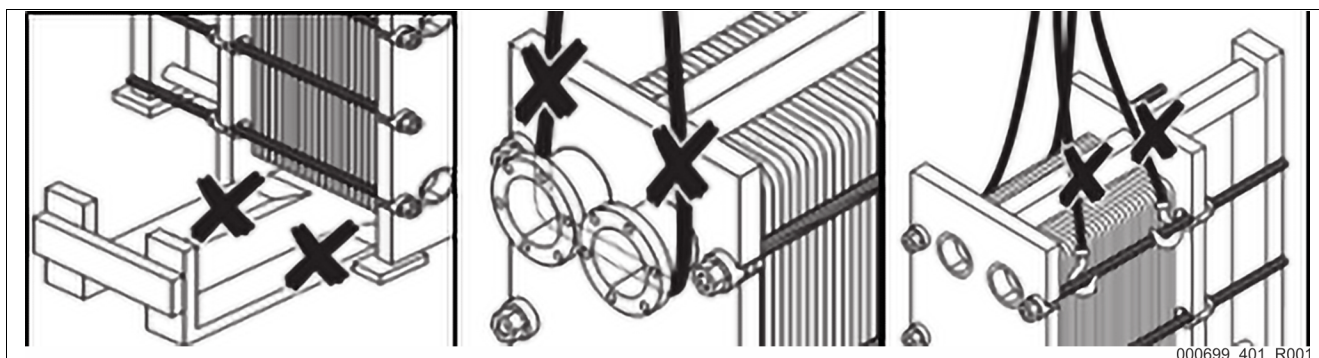
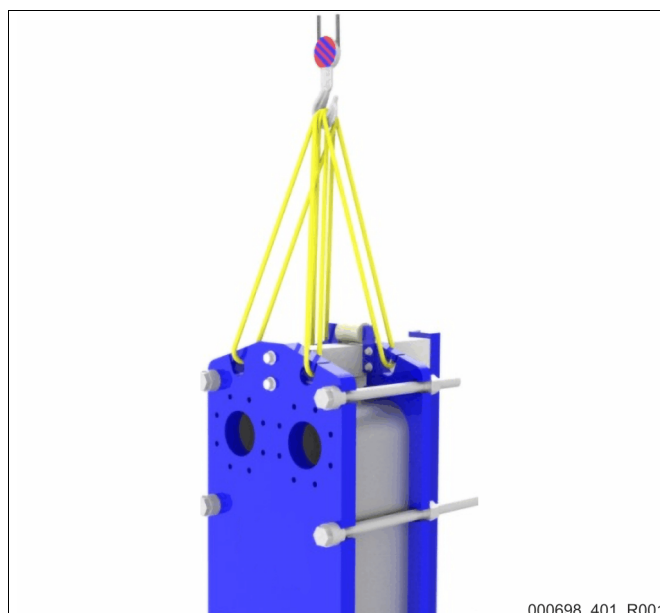
4. Opasać wymiennik od dołu do góry pętłami, zgodnie z rysunkiem po prawej stronie. Zwracać przy tym uwagę, aby nakrętka śruby znajdowała się między pętłami. Zapewnia się w ten sposób, że urządzenie nie ześlizgnie się podczas podnoszenia.



**UWAGA** – do podnoszenia lub przenoszenia płytowego wymiennika ciepła używać uch (21, 41, 51, 62, 86). Aby uniknąć uszkodzeń, nie wolno w tym celu używać innych części, takich jak np. śruby mocujące, pręty nośne itd. Zwracać uwagę na równomierne rozmieszczenie zawiesi, tak aby podczas podnoszenia jednostki uniknąć obrażeń oraz nie nastąpiło zachwianie równowagi.

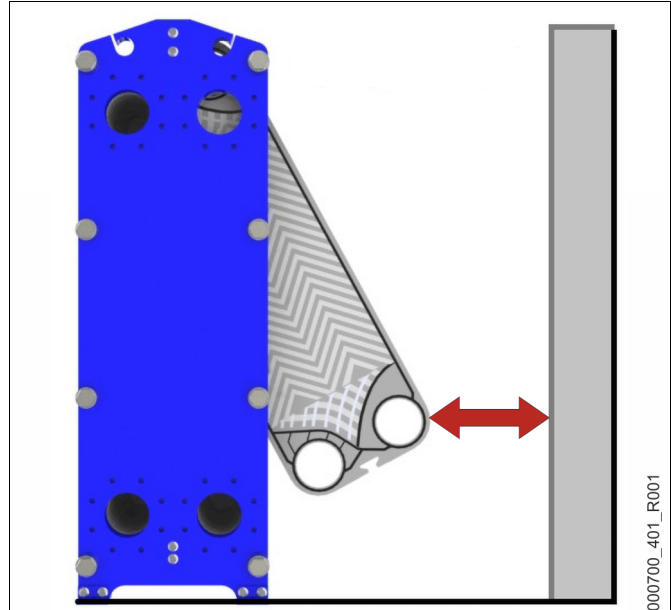
Mniejsze modele (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) nie są wyposażone w specjalne ucha do podnoszenia, dlatego do podnoszenia można w tym przypadku użyć śrub i nakrętek przy ramie oraz płycie dociskowej. Do przenoszenia i podnoszenia stosować tę samą metodę.

Podczas prac przestrzegać odpowiednich wytycznych. Uszkodzenie pakietu płyt i konstrukcji ramy może prowadzić do poważnych problemów, takich jak np. nieszczelność, wypaczenie płyt i przyłączy.



### 3.2 Pozycjonowanie podczas instalacji

- Zapewnić płaskość i wypoziomowanie fundamentu płytowego wymiennika ciepła.
- Wokół wymiennika ciepła zapewnić wystarczająco dużo miejsca, aby zapewnić łatwy dostęp podczas serwisowania. W tym celu zostawić co najmniej tyle wolnego miejsca, ile wynosi wysokość płyty.



Przy podłączaniu przestrzegać następujących wskazówek ogólnych:

- Usunąć komponenty dodatkowe, służące jako zabezpieczenia transportowe.
- Rurociągi muszą być całkowicie podparte, aby na jednostkę nie oddziaływały jakiegokolwiek ciężary/siły.
- Do pokryw instalować zawsze przyłącza elastyczne, aby uniknąć przenoszenia wibracji. Przyłącza elastyczne zapobiegają wydłużaniu się rurociągów - skutek wpływu temperatury na wymiennik ciepła.
- Przed podłączeniem rurociągi dokładnie wyczyścić i przepłukać.
- Zawsze instalować u góry wymiennika urządzenia odpowietrzające, a u dołu – spustowe, aby umożliwić prawidłowe odpowietrzenie.
- Zawór spustowy zainstalować u dołu króćca dennego, a zawór odpowietrzający – u góry najwyższej położonego króćca wymiennika ciepła.
- W pobliżu króćca spustowego, jako zabezpieczenie, zainstalować zawór bezpieczeństwa o odpowiedniej przepustowości.
- Przy króćcach wlotowych / wylotowych obu obwodów zainstalować manometry i termometry, aby nadzorować wydajność i ew. zanieczyszczenie płytowego wymiennika ciepła.
- W płytowych wymiennikach ciepła pracujących w układzie przeciwrzędowym, instalować przy płycie dociskowej łuki rurowe, aby ułatwić serwisowanie jednostki. Nie instalować rurociągów bezpośrednio w płycie dociskowej, gdyż może to prowadzić do poważnych problemów w przypadku konieczności otwarcia jednostki.

## 4 Eksploatacja

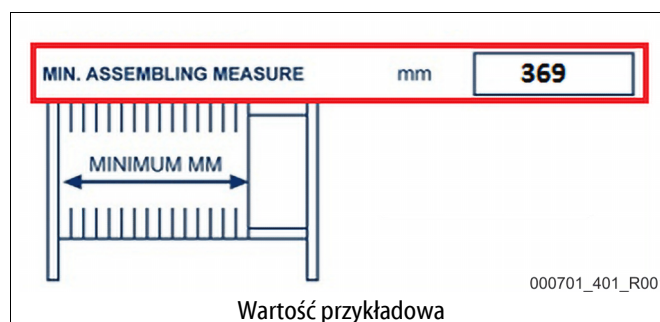
### 4.1 Uruchomienie

Wymiennik ciepła jest gotowy do uruchomienia, jeżeli ukończono prace opisane w rozdziale „Montaż”. Przestrzegać następujących zasad dotyczących pierwszego uruchomienia:

- Uruchomienia może dokonać tylko osoba specjalnie w tym celu przeszkolona. Kontrolę, serwisowanie i naprawę płytowego wymiennika ciepła musi wykonać osoba upoważniona, posiadająca odpowiednie kwalifikacje.
- Serwisowanie i czyszczenie dozwolone są tylko po wyłączeniu wymiennika ciepła z ruchu. Sprawdzić prawidłowe wykonanie wszystkich przyłączy. Przepływające przez wymiennik ciepła medium nie może zawierać jakichkolwiek większych cząstek stałych. W razie potrzeby zamontować filtry. Sprawdzić ciśnienie i temperaturę medium oraz zapewnić, aby wartości nie przekraczały wartości podanych na tabliczce znamionowej.

### 4.2 Uruchomienie

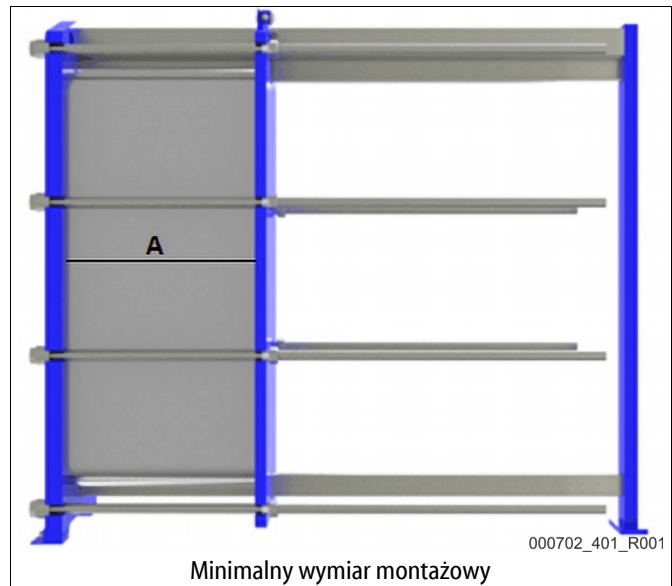
Przed pierwszym uruchomieniem albo po dłuższym postoju upewnić się, że pakiet płyt jest ściśnięty na właściwy wymiar (patrz tabliczka znamionowa – min. wymiar montażowy). Aby uniknąć uszkodzeń płyt i uszczelek, bardzo ważne jest zabezpieczenie płytowego wymiennika ciepła przed gwałtownymi, ekstremalnymi zmianami temperatury oraz ciśnienia.





**Przed pierwszym uruchomieniem:**

- Sprawdzić, czy parametry robocze nie przekraczają danych zamieszczonych na tabliczce znamionowej: maks. temperatura projektowana, maks. ciśnienie projektowane.
- Sprawdzić, czy wszystkie śruby mocujące są prawidłowo dokręcone.
- Zaleca się włączanie w pierwszej kolejności pompy obwodu zimnego. Pompy doprowadzające medium do wymiennika ciepła muszą być wyposażone w zawory regulacyjne. Jeżeli pompy mogą generować ciśnienie wyższe od ciśnienia znamionowego wymiennika ciepła, należy zainstalować zawory bezpieczeństwa. Pompy nie mogą zasysać powietrza, ponieważ może to pogorszyć transport ciepła. Wyższe wartości ciśnienia mogą spowodować uszkodzenie uszczelek i nieszczelności podczas rozruchu.



- Aby uniknąć skoków ciśnienia, uruchamiać pompy przy zamkniętych zaworach. Zawory na wlocie i wylocie otwierać w miarę możliwości jednocześnie. Natężenie przepływu będzie powoli wzrastać, aż do osiągnięcia temperatury roboczej. Unikać skoków ciśnienia. W przeciwnym razie może nastąpić wyciśnięcie uszczelek gumowych z rowków, co może być przyczyną nieszczelności. Sprawdzić, czy w chwili rozruchu zawór ssawny jest całkowicie otwarty. Następnie otworzyć odpowietrzenie i, otwierając powoli zawór, uruchomić pompę.
- Urządzenie musi zostać odpowietrzone natychmiast po uruchomieniu. Pozostające powietrze może być przyczyną zablokowania i poważnego odkształcenia płyt, co zmniejsza wydajność transportu ciepła i zwiększa niebezpieczeństwo korozji.
- W stanie zimnym mogą wystąpić wycieki na zimno, które jednak powinny ustać, gdy jednostka osiągnie temperaturę roboczą. Obserwować urządzenie pod kątem ewentualnych nieszczelności, aż do osiągnięcia przez wymiennik właściwej temperatury roboczej.
- Zwracać stale uwagę na ewentualne pulsacje ciśnienia w wymienniku ciepła, powodowane przez pompy i/lub zawory sterujące.
- Sprawdzać stale jednostkę pod kątem nieszczelności.
- Upewnić się, że wszystkie urządzenia odpowietrzające są zamknięte, aby nie nastąpiło zassanie powietrza do systemu+.

### 4.3 Wyłączenie z eksploatacji

#### Wyłączenie z eksploatacji na krótko

W razie potrzeby wyłączenia wymiennika na krótko należy:

1. Zamknąć powoli zawór sterujący w obwodzie ciepłym zachowując pełne natężenie przepływu w obwodzie zimnym.
2. Wyłączyć pompę (pompy) obwodu ciepłego.
3. Przed rozpoczęciem pracy ostudzić wymiennik ciepła do temperatury poniżej bezpiecznej.
4. Zamknąć stopniowo zawór sterujący w obwodzie zimnym.
5. Wyłączyć pompę w obwodzie zimnym.
6. Zamknąć wszystkie pozostałe zawory odcinające (wlot i wylot obu obwodów).

#### Wyłączenie z eksploatacji na długo

Postępować tak samo jak w przypadku wyłączenia na krótko, a następnie wykonać dodatkowo następujące czynności:

7. Ostudzić jednostkę tak, żeby umożliwić bezpieczną pracę.
8. Opróżnić wszystkie obwody przez odpowiednie zawory spustowe.
9. Aby uniknąć tarcia nasmarować gwinty śrub mocujących.
10. Poluzować śruby mocujące aż do zluźnienia pakietu płyt.  
Nie wyjmować śrub mocujących ani ich nie luzować zbyt mocno, aby między płyty nie dostały się zanieczyszczenia.  
*UWAGA* – płytowy wymiennik ciepła należy opróżnić całkowicie, ponieważ niektóre pozostające w nim media mogą powodować korozję lub różne rodzaje zanieczyszczenia powierzchni płyt.



#### Wskazówka!

Zaleca się przykrycie pakietu płyt, aby chronić je przed światłem słonecznym, iskrami spawalniczymi oraz wpływem innych czynników, pochodzących ze środowiska pracy.

## 5 Konservacja

Serwisowanie płytowego wymiennika ciepła jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na bezpieczną i niezawodną pracę. W celu uniknięcia nagłego wystąpienia problemów, które mogą zakłócać ważne procesy robocze firma REFLEX zaleca serwisowanie prewencyjne. Dlatego bardzo ważne jest poddawanie płytowych wymienników ciepła okresowemu serwisowaniu. Firma REFLEX zaleca utrzymywanie minimalnego zapasu magazynowego części zamiennych, takich jak płyty i uszczelki, aby być przygotowanym na wypadek nieprzewidzianych problemów z tymi częściami.

Pracownicy firmy REFLEX są zawsze gotowi do udzielenia pomocy w serwisowaniu.

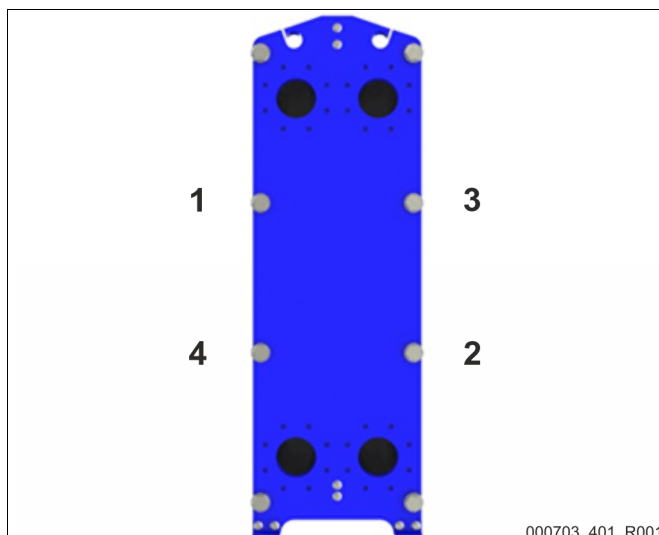
Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy płytowym wymienniku ciepła:

- Podczas prac przy płytowym wymienniku ciepła używać zawsze odpowiednich środków ochrony.
- Upewnić się, że medium w obwodach nie jest groźne w przypadku kontaktu ze skórą, przedostania się do dróg oddechowych itp.
- Aby zapobiec ranom ciętym i innym obrażeniom podczas pracy spowodowanym przez płyty, zachowywać zawsze odpowiednio dużo wolnej przestrzeni.
- Krawędzie płyt są bardzo ostre, dlatego pracując z nimi należy zachowywać ostrożność.

### 5.1 Otwieranie płytowego wymiennika ciepła

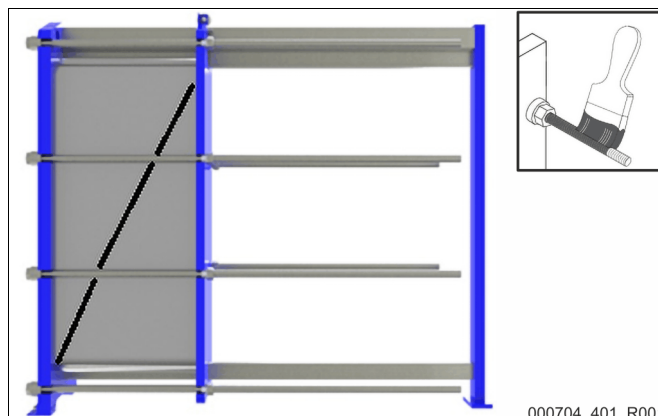
Płytowy wymiennik ciepła otwierać następująco:

1. Zamknąć powoli zawory przy króćcach wlotowych.
2. Wyłączyć pompy i zamknąć oba zawory wylotowe.
3. Jeżeli pakiet płyt jest zbyt gorący, odczekać do jego ostygnięcia.
4. Aby spuścić medium, otworzyć zawór spustowy i odpowietrzający (najpierw otworzyć zawór spustowy, potem odpowietrzający).
5. Odłączyć przyłącze rur od płyty górnej i dociskowej (jeżeli jednostka pracuje w układzie przeciwradowym).
6. Sprawdzić powierzchnię ślizgową pręta nośnego i rolki pokrywy ruchomej pod kątem części mogących stanowić przeszkodę.
7. Usunąć osłony ze śrub mocujących.
8. Aby zmniejszyć tarcie, oczyścić gwinty śrub mocujących i je nasmarować smarem.
9. Oznaczyć liczbę płyt w ich kolejności, zgodnie z rysunkiem.
10. Wyciągnąć śruby mocujące z ramy.
11. Aby uzyskać dostęp do pakietu płyt, odciągnąć płytę dociskową.



## 5.2 Czyszczenie

Większość płytowych wymienników ciepła jest narażona na zanieczyszczenie. Zanieczyszczenie może wystąpić w różnych postaciach, na przyłączach wlotowych, w obrębie przyłączy płyt oraz na samych płytach. W przypadku zaniechania czyszczenia wzrośnie spadek ciśnienia (wskutek zatkania) i zmaleje wydajność transportu ciepła. Aby uniknąć tych problemów, konieczne jest regularne czyszczenie. Zanieczyszczenie płyt można usuwać ręcznie albo metodą CIP (Cleaning in Place). Sposób czyszczenia płytowego wymiennika ciepła może się zmieniać zależnie od wielkości, materiału płyt oraz uszczeltek.



### Czyszczenie ramy

- Oczyszczyć stronę zewnętrzną ramy PHE, zwłaszcza pręt nośny, prowadzący i śruby.
- Aby chronić śruby mocujące przed wpływem agresywnych warunków środowiskowych należy je nasmarować.
- Aby zapobiec rozprzestrzenianiu się korozji w miejscach występowania odprysków farby, wykonać zaprawki na częściach ramy.

### Czyszczenie płyt

Należy starannie dobierać środek czyszczący. Musi on usuwać złoże z płyt nie uszkadzając płyt ani uszczeltek. Wszystkie części ze stali szlachetnych posiadają warstwę ochronną. Tej cienkiej warstwy nie wolno zniszczyć, ponieważ chroni ona stal szlachetną przed korozją. Zalecamy uzyskanie od producenta środka czyszczącego potwierdzenia, że środek ten nie uszkodzi materiałów. Przestrzegać dokładnie instrukcji opracowanych przez producenta środka czyszczącego / specjalistę od czyszczenia.

### Czyszczenie CIP

CIP (Cleaning In Place) jest to metoda czyszczenia bez otwierania wymiennika ciepła. Aby usunąć lekkie/średnie zanieczyszczenia z powierzchni płyt pompuje się medium czyszczące przez ich pakiet. Zależnie od zastosowania i stopnia zanieczyszczenia metoda CIP może być w pewnych okolicznościach najlepszym rozwiązaniem, jednakże nie jest to trwałe rozwiązanie przy danym procesie. Dla efektywnego czyszczenia ważne jest stosowanie odpowiedniego środka czyszczącego do danego zanieczyszczenia.



#### Wskazówka!

Stosować tylko środki czyszczące zalecane przez firmę REFLEX.

### Czyszczenie ręczne

- Otworzyć jednostkę zgodnie z podanymi procedurami demontażu.
- Oczyszczyć osobno każdą płytę w pozycji wiszącej albo ułożoną na płaskiej powierzchni - zależnie od stopnia zanieczyszczenia.  
*UWAGA* – Szorowanie żelazem powierzchni ze stali szlachetnych przy użyciu siły powoduje przyspieszone powstawanie rdzy i/lub korozję. Nigdy nie używać do czyszczenia płyt szczotek drucianych. W razie konieczności użycia szczotki, używać szczotek wykonanych z twardego plastiku albo podobnych, które są bardziej miękkie i nie zawierają metalu.
- Zwracać uwagę na to, żeby nie zadrapać powierzchni uszczelniających, ponieważ grozi to wystąpieniem nieszczelności.
- Po wyszczotkowaniu spłukać każdą płytę czystą wodą.
- Aby czyszczenie było skuteczne, płukać pod wysokim ciśnieniem.
- Uszczelki wytrzeć do sucha i usunąć z nich cząstki stałe.  
(już jedno ziarnko piasku może spowodować nieszczelności, gdy znajdzie się między uszczelką a płytą).
- Dolną część każdej płyty (w pozycji jej zawieszenia w jednostce) dokładnie obejrzeć i oczyścić, ponieważ jest to główna strefa, w której najczęściej gromadzą się cząstki stałe.

**UWAGA****Szkody materialne wskutek stosowania środków czyszczących**

Środki czyszczące mogą atakować i uszkadzać materiały wymiennika ciepła (np. stal szlachetną, miedź albo nikiel).

- Przestrzegać przepisów bezpieczeństwa oraz zaleceń producenta środków czystości.
- Nie stosować kwasu solnego ani wody o zawartości chlorków ponad 300 ppm do stali szlachetnych.
- Nie stosować kwasu fosforowego ani siarkowego do płyt tytanowych.
- Nie stosować roztworów środków czyszczących o stężeniu ponad 4%, przy czym temperatury nie mogą przekraczać 60°C, jeżeli nie podano inaczej.

**5.3 Zalecane środki czyszczące**

**Środek czyszczący – Zakrzepy, kamień**  
Stężenie maks. 4%  
Temperatura maks. 60°C

Zakrzepy – kamień	Złogi	Środek czyszczący
Węglan wapnia	Produkty korozji	Kwas azotowy
Siarczan wapnia	Tlenki metali	Kwas siarkowy
Krzemiany	Osad	Kwas cytrynowy
	Tlenek glinu	Kwas fosforowy
	Organizmy typu okrzemki oraz przebarwienia Ich różnobarwne ekskrementy	Czynniki kompleksujące (EDTA, NTA) Polifosfaty sodu

**Środek czyszczący – Porosty biologiczne, śluz**  
Stężenie maks. 4%  
Temperatura maks. 60°C

Porosty biologiczne, śluz	Środek czyszczący
Bakterie	Ług sodowy
Nicie	Węglan sodu
Pierwotniaki	Efekt czyszczenia można znacznie wzmocnić dodając niewielkie ilości podchlorynu albo środków kompleksotwórczych oraz środków powierzchniowo czynnych

**Środek czyszczący – Pozostałości oleju, asfalt, tłuszcze**

Złogi	Środek czyszczący
Pozostałości oleju Asfalt Tłuszcze	Rozpuszczalniki parafinowe na bazie nafty (np. kerozyna)  <b>W mediach tych uszczelki z EPDM nabrzmiwają. Czas kontaktu należy ograniczyć do 30 minut.</b>

**Środek czyszczący – Klej do uszczeltek**

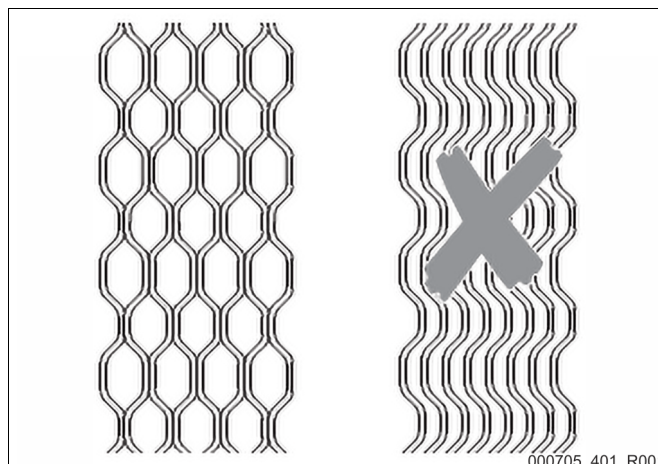
Pozostałości kleju	Środek czyszczący
Zaschnięty klej do uszczeltek	Metyloetyloketon (MEK) – aceton

## 5.4 Prace końcowe

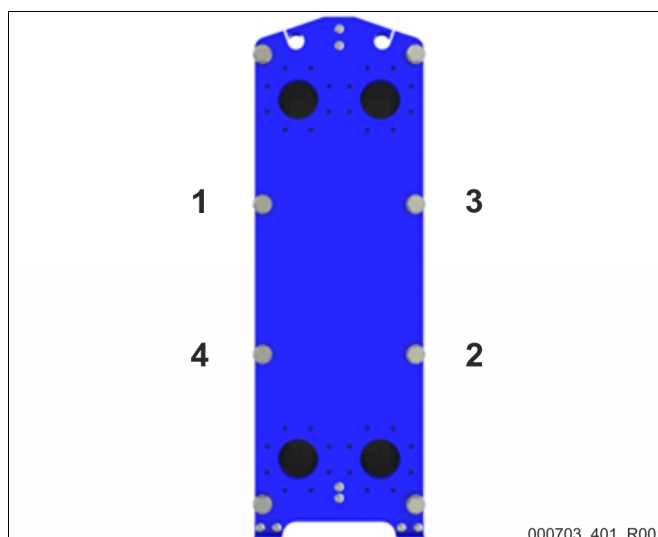
Po zakończeniu prac serwisowych przy wymienniku ciepła można go zamknąć zgodnie z poniższymi specyfikacjami.

Aby ułatwić prace podczas zamykania, można użyć różnego rodzaju narzędzi, takich jak narzędzia hydrauliczne albo pneumatyczne. Skręcanie pakietu płyt jest coraz cięższe, im bliżej odstępów minimalnego, dlatego zaleca się wykonywanie tej czynności z rosnącym oporem w interwałach 30-minutowych, aby pakiet płyt mógł przez ten czas nieco osiąść.

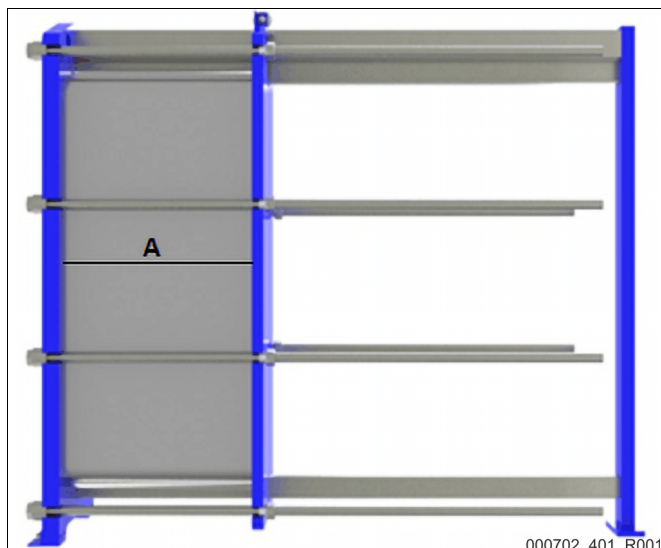
1. Włożyć kolejno płyty do ramy. Sprawdzić przy tym każdą powierzchnię uszczelniającą, aby między płytę a uszczelkę nie dostały się jakiegokolwiek cząstki stałe. Zwrócić uwagę na wkładanie płyt w prawidłowej pozycji. Przed rozpoczęciem demontażu oznaczyć płyty liniami.
2. Po włożeniu wszystkich płyt w ramę docisnąć/zamknąć płytę dociskową (część tylną ramy), aby ustalić znajdujący się w ramie pakiet płyt. Sprawdzić, czy powstaje przy tym wzór (jak na rysunku), co świadczy o prawidłowym umieszczeniu pakietu płyt.
3. Aby zmniejszyć tarcie podczas dokręcania, powlec śruby mocujące i nakrętki niewielką ilością oleju, w charakterze środka smarującego.



4. Włożyć najpierw śruby dłuższe i rozpocząć ich dokręcanie podaną metodą. Aby uniknąć wypaczenia ramy wskutek jednostronnego działania sił, dokręcać śruby na krzyż.
5. Aby zapewnić wyrównane dokręcanie po dostatecznym ściśnięciu pakietu płyt, włożyć krótsze śruby. Zwrócić uwagę na to, żeby różnica wzdłuż całego pakietu po założeniu innych śrub nie była większa niż 5 mm.



6. Skręcać jednostkę aż do uzyskania wymiaru minimalnego (A).
7. Zwrócić uwagę, aby różnica końcowa wzdłuż pakietu płyt na każdym odcinku nie była większa niż 3 mm.
8. Przed uruchomieniem sprawdzić każdy obwód, aby stwierdzić, czy na którymś z odcinków nie występują nieszczelności.
9. Wykonać procedury rozruchowe.



## 6 Lokalizowanie i usuwanie usterek

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Nieszczelność	Na złączu między ramą a kołnierzem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić gumowe tuleje</li> <li>• Sprawdzić uszczelkę w połączeniu kołnierzowym</li> <li>• Sprawdzić o-ring</li> <li>• Ułożyć rury bez naprężeń montażowych</li> </ul>
	Mieszanie się cieczy ciepłej i zimnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić płyty pod kątem otworów i pęknięć</li> </ul>
	Pakiet płyt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić wymiar montażowy</li> <li>• Sprawdzić stan uszczelki</li> <li>• Sprawdzić prawidłowe położenie uszczelki</li> </ul>
	Cisnienie i temperatura powyżej parametrów projektowanych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyregulować warunki pracy</li> </ul>
Niedostateczna wydajność	Powietrze w systemie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odpowietrzyć układ rur przez urządzenia odpowietrzające</li> <li>• Sprawdzić rurociągi pod kątem obecności wtrąceń powietrza</li> </ul>
	Warunki pracy są odmienne od podanych w specyfikacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyregulować warunki pracy (wydajność pomp, temperatury na wlocie)</li> </ul>
	Zanieczyszczony wymiennik ciepła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oczyszczyć wymiennik ciepła</li> </ul>
	Przyłącza zamienione miejscami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podłączyć ponownie rurociągi (podłączyć przyłącza wlotowe i wylotowe zgodnie z kartą produktu)</li> </ul>
Nadmierny spadek ciśnienia	Wydajność większa od przepływu projektowanego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyregulować wydajność pomp</li> </ul>
	Niedrożne kanały między płytami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przepłukać/oczyszczyć</li> </ul>
	Nieprawidłowe działanie przyrządów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić manometr</li> </ul>
	Właściwości medium inne niż projektowane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wydajność może się zmienić wskutek dodania środków czyszczących lub środków chroniących przed zamarzaniem</li> </ul>
	Powietrze w systemie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odpowietrzyć układ rur</li> <li>• Sprawdzić rurociągi pod kątem obecności wtrąceń powietrza</li> </ul>
	Niedrożne przyłącza wlotowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykonać CIP albo otworzyć wymiennik ciepła do czyszczenia wlotów</li> </ul>
Mieszanie się cieczy	Przyłącza rur nieprawidłowo ułożone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmienić rurociągi zgodnie z kartą produktu</li> </ul>
	Zapewnić, żeby płyty przejściowe (w układzie przeciwproudowym) były rozmieszczone zgodnie z listą rozmieszczenia płyt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otworzyć wymiennik ciepła i rozmieścić płyty prawidłowo - zgodnie z listą rozmieszczenia przepływów</li> </ul>
	Zapewnić, żeby uszczelki w obszarach narożnych, przy przyłączach, nie wyslizgnęły się z rowka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otworzyć wymiennik ciepła i znaleźć płytę, w której nastąpiło wyslizgnięcie się uszczelki.</li> </ul>
	Pęknięcia płyt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aby znaleźć pęknięcie, otworzyć wymiennik ciepła i sprawdzić każdą płytę metodą penetracyjną.</li> </ul>





<b>1</b>	<b>Общая информация.....</b>	<b>4</b>
1.1	Введение.....	4
1.2	Принцип работы пластинчатых теплообменников.....	4
1.3	Идентификация пластинчатого теплообменника.....	5
1.4	Технические характеристики.....	5
<b>2</b>	<b>Основные компоненты.....</b>	<b>6</b>
2.1	Пластины.....	7
2.2	Уплотнения.....	9
<b>3</b>	<b>Монтаж и подключение.....</b>	<b>10</b>
3.1	Транспортировка.....	10
3.2	Позиционирование при монтаже и подключении.....	12
<b>4</b>	<b>Эксплуатация.....</b>	<b>13</b>
4.1	Ввод в эксплуатацию.....	13
4.2	Запуск.....	13
4.3	Прекращение эксплуатации.....	15
<b>5</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>16</b>
5.1	Открытие пластинчатого теплообменника.....	16
5.2	Очистка.....	17
5.3	Рекомендованное чистящее средство.....	18
5.4	Завершающие работы.....	19
<b>6</b>	<b>Поиск и устранение неполадок.....</b>	<b>21</b>

# 1 Общая информация

## 1.1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации представляет собой пособие по монтажу, подключению, вводу в эксплуатацию и техобслуживанию пластинчатых теплообменников REFLEX. Оно предназначается лицам, ответственным за монтаж, подключение, использование и техобслуживание теплообменника. REFLEX рекомендует внимательно прочитать руководство перед началом любых работ.

Данное руководство по эксплуатации относится ко всем теплообменникам, произведенным компанией REFLEX. Наша компания не несет никакой ответственности за ущерб, вызванный ошибочным монтажом, подключением, использованием или техобслуживанием наших теплообменников, а также несоблюдением руководства по эксплуатации.

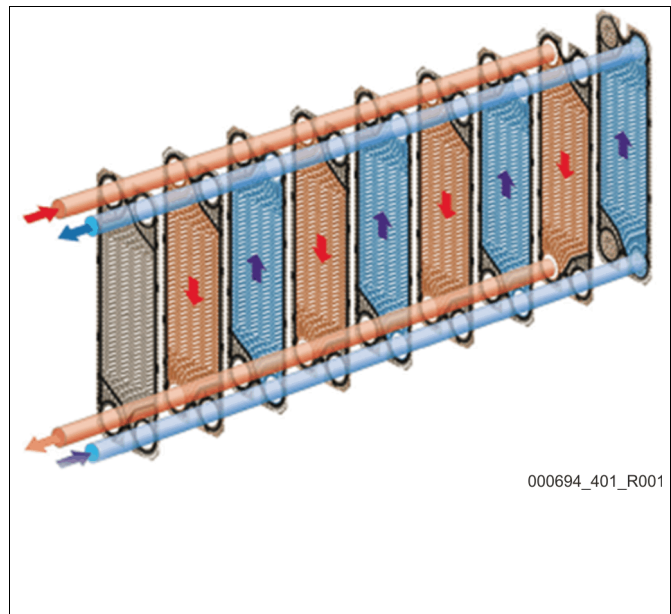
Необходимо помнить, что пластинчатые теплообменники REFLEX конструируются и изготавливаются в соответствии с заданными клиентом рабочими условиями. Резкие повышения давления за пределы стандартного рабочего давления (напр., при запуске или отключении системы) могут серьезно повредить устройство. REFLEX не несет никакой ответственности за ущерб, вызванный эксплуатацией при условиях, отличных от первоначальных расчетных условий.

## 1.2 Принцип работы пластинчатых теплообменников

Пластинчатый теплообменник состоит из рамы, которая, в свою очередь, состоит из головной пластины, нажимной пластины, опорной стойки, несущей штанги, направляющей штанги и зажимных болтов. Пластины укладываются между головной и нажимной пластинами и фиксируются зажимными болтами для формирования прочного на давление блока.

Тепло передается от одной среды другой среде за счет того, что оно проходит через пластины, имеющие структуру рыбной чешуи. Горячая и холодная среды передают свою тепловую нагрузку между каждым из каналов пластин. Поток сред управляется за счет позиционирования уплотнений на пластинах – предотвращается смешивание жидкостей.

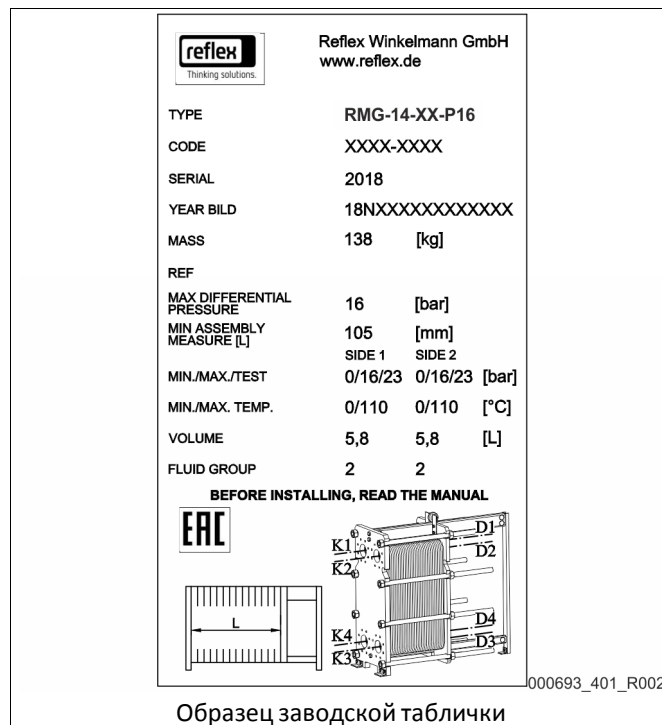
Каждая пластина оснащена уплотнением, благодаря чему пластины формируют напорную систему параллельных проточных каналов, через которую среды поочередно протекают при каждом втором интервале. Каждая пластина оснащена двойной системой уплотнения, удерживающей жидкости между каналами. Уплотнения размещены на пластинах, что обеспечивает герметичность между жидкостями и атмосферой. Чтобы пластины формировали закрытую систему, при укладывании между рамами каждую вторую пластину необходимо поворачивать на 180°.



В головной и/или нажимной пластине предусмотрены штуцеры для подключения труб, по которым жидкости поступают в теплообменник.

### 1.3 Идентификация пластинчатого теплообменника

На всех теплообменниках, поставленных компанией REFLEX, имеется индивидуальная заводская табличка на передней стороне (головной пластине). Эта табличка содержит всю необходимую информацию для запроса техобслуживания и запчастей. Уникальный серийный номер содержит всю информацию о продукте.



### 1.4 Технические характеристики

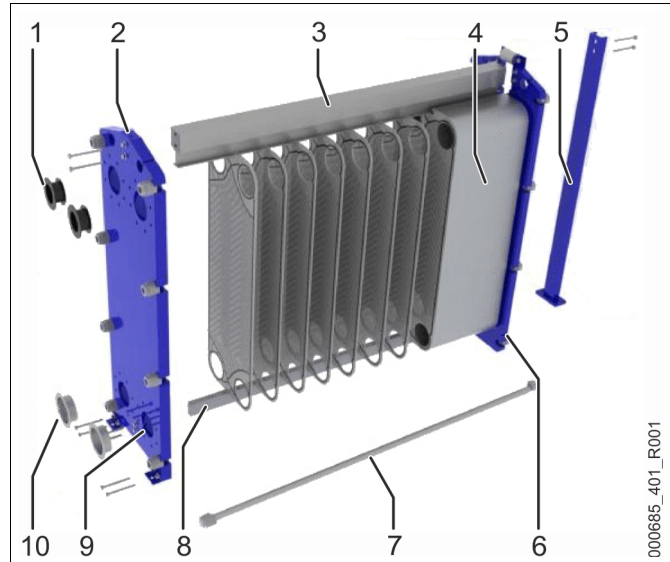
- **Материал:**
  - пластина: сталь AISI 316
  - Уплотнения: NBR
- Толщина пластины: 0,5 мм
- Профиль пластины – L (Low), M (Middle), H (High)
- Макс. допустимая рабочая температура: 110 °C
- Мин. допустимая рабочая температура: -10 °C
- Допустимое рабочее давление: 16 / 10 бар
- Допустимое значение pH: 7-10
- Электропроводность: 10–1500 кмСм/см
- Жесткость воды: 0,1–16,8 °dH  
(В зависимости от объема системы, приведенного в VDI 2035)  
В соответствии с VDI 2035 и только в сочетании с закрытыми системами отопления и охлаждения. Другие случаи применения требуют индивидуальной проверки в рамках проектного планирования.
- Открытые системы
  - Электропроводность 10–500 мкСм/см
  - Жесткость воды до 50°: до 15°dh
  - Жесткость воды до 60°: до 8,4°dh

## 2 Основные компоненты

Пластинчатый теплообменник состоит из передней рамы (головной пластины), задней рамы (нажимной пластины), несущей штанги, направляющей штанги, зажимных болтов, опорной стойки и пакета пластин. Пластины навешиваются на несущую штангу и удерживаются в ряду расположенной внизу направляющей штангой. Зажимные болты сжимают головную и нажимную пластины.

Длина несущей штанги, направляющей штанги и зажимных болтов варьируется в зависимости от модели и размера пакета пластин. Также в зависимости от модели теплообменника может варьироваться количество и диаметр зажимных болтов.

1	Резиновый вкладыш • Опциональное средство подключения
2	Рамная пластина (F)
3	Несущая штанга • Для размещения рамы и пластин
4	Пакет пластин • Состоит из пластин и уплотнений
5	Опорная стойка
6	Нажимная пластина (B)
7	Зажимные болты • Болт, гайки и шайба
8	Направляющая штанга
9	Отверстие для подключения
10	Стальной вкладыш • Опциональное средство подключения



Следующее опциональное оснащение доступно для теплообменников:

- Изоляционная рубашка
- Поддон
- Защитная оболочка для пакета пластин



**Указание!**

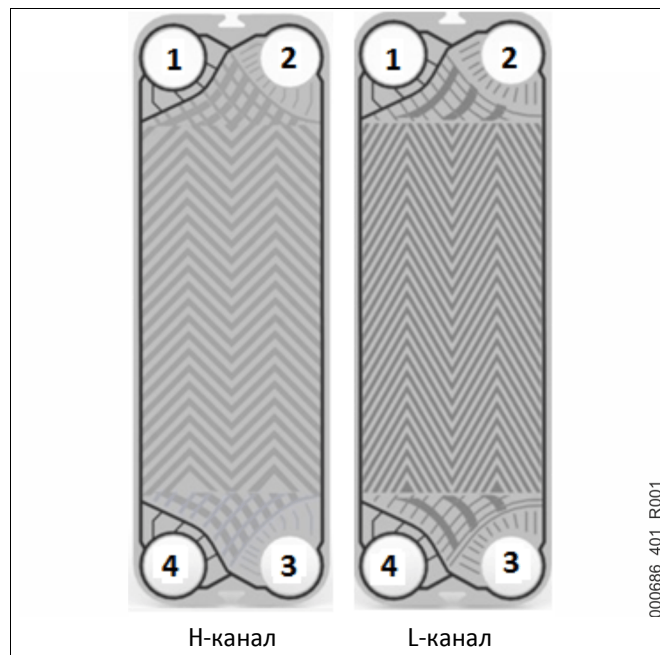
Эти опции появляются только в процедуре заказа.

## 2.1 Пластины

Волнистые пластины, используемые в пластинчатых теплообменниках, выполняются из металла или сплава, пригодного для холодной штамповки. К самым распространенным материалам пластин относятся высококачественная сталь, сплавы никеля, титан и инколой. В процессе холодной штамповки на пластинах формируется структура рыбной чешуи. Материал пластин варьируется в зависимости от задачи теплообменника. Исполнение материала зависит от свойств жидкости и возникающих коррозионных эффектов.

У большинства моделей пластин существуют два исполнения: L (Low) и H (High). Пластины имеют разные характеристики теплопередачи и падения давления. Поэтому важным условием при монтаже или заказе частей для блока является идентификация каждой пластины.

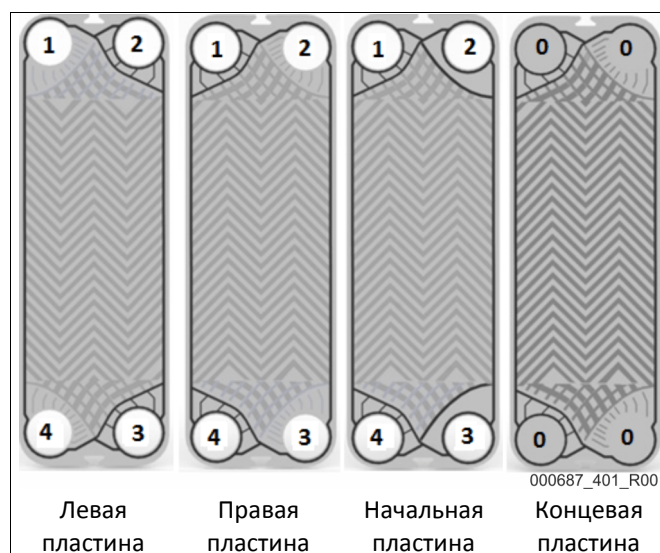
Наиболее распространенные материалы пластин: AISI316, AISI304 и титан Grade 1.



### Типы пластин

Пакет пластин состоит из начальной пластины, пластин с каналами (H и L) и концевой пластины.

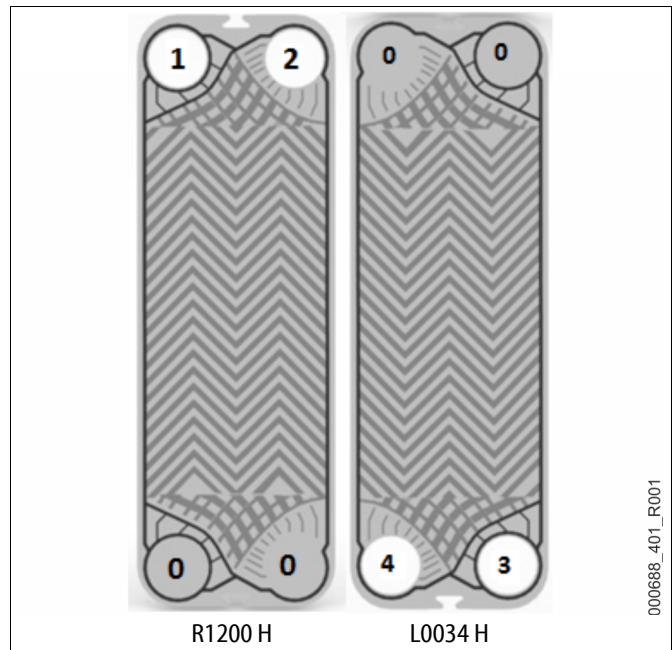
- Начальная пластина: Два уплотнения вырезаются и приклеиваются к пластине, как показано на изображении.
- Левая / правая пластина: Эти пластины идентичны. Если левую (L) пластину повернуть на 180°, она станет правой пластиной.
- Концевая пластина: Концевая пластина не имеет соединительного отверстия и располагается, как правило, в конце пакета пластин.



**Присоединительные отверстия пластин и типы пластин**

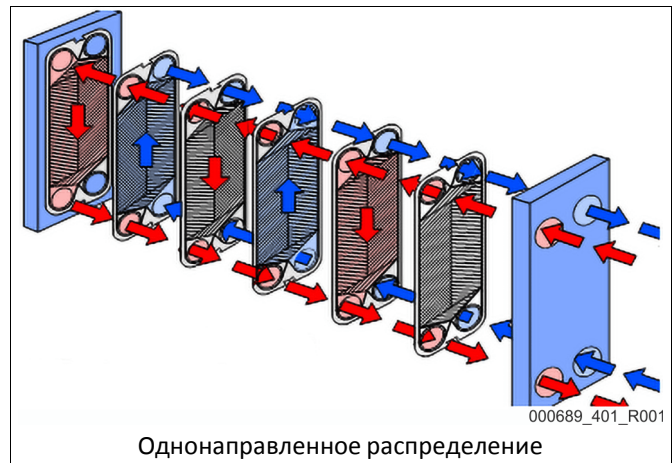
В зависимости от случая применения и расположения пластин они могут иметь разную конфигурацию отверстий. Каждое присоединение обозначается цифрой. Например: FA-004 L1234 означает: модель FA-004, «L»-пластина с 4 открытыми отверстиями. 0 означает отсутствие отверстия. Например: FA-004 L1200 означает, что присоединения 1 и 2 открыты, а 3 и 4 закрыты. Перед определением конфигурации присоединений важно уметь распознавать тип пластины, т.е. «R» (правая) или «L» (левая).

- Проточная пластина: R1234 – L1234
- Концевая пластина: 0000
- Проходная пластина: различные комбинации – 1200, 0034, 1034 и т.д.

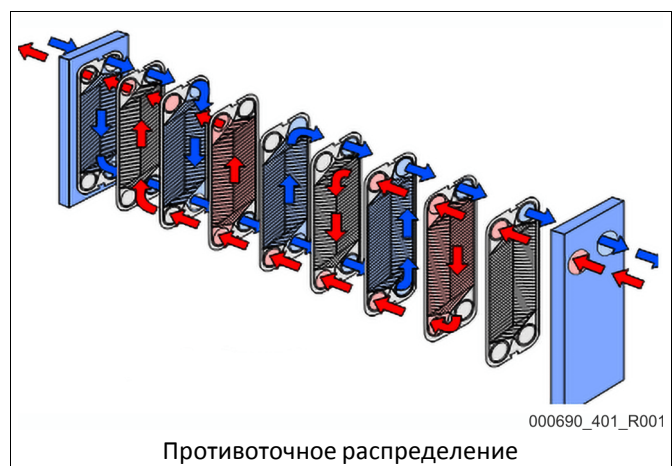


**Распределение потоков**

В пластинчатом теплообменнике с однонаправленным потоком нет проходных пластин с присоединением «0». Однонаправленное распределение означает, что каждая жидкость протекает только в одном направлении в каналах, сформированных состыкованными парами пластин.

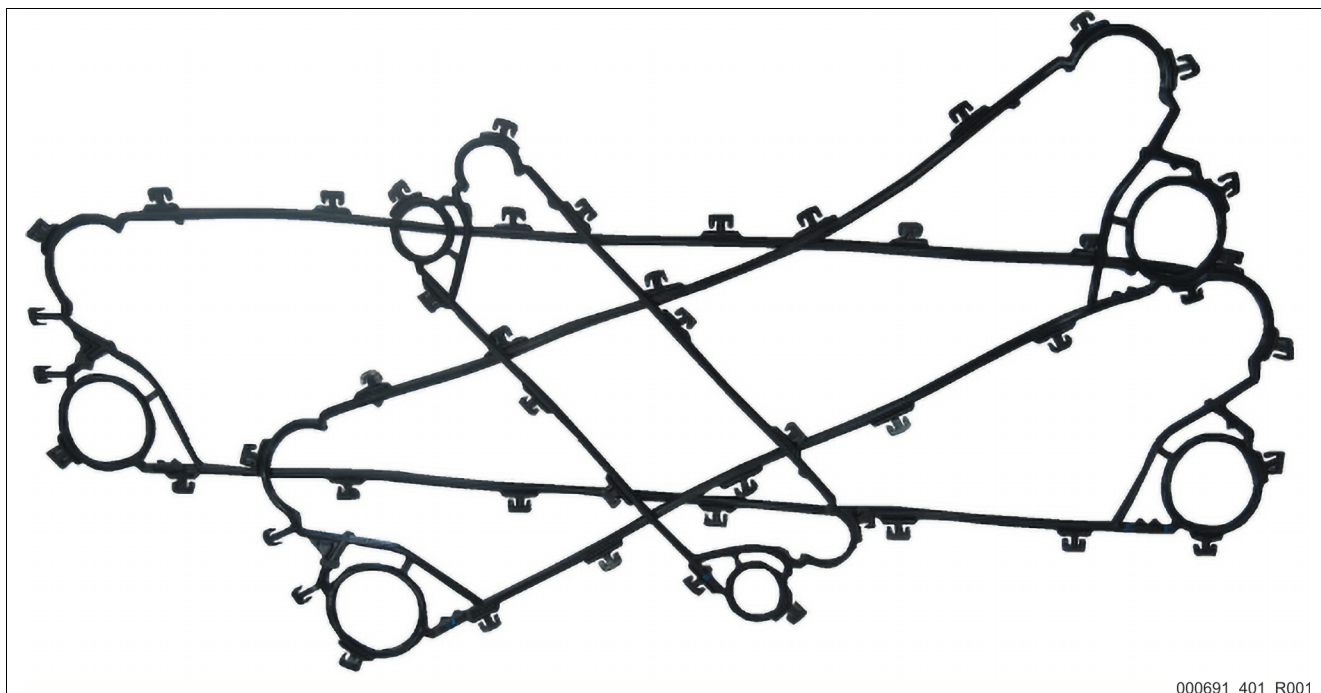


Противоточное распределение устанавливается, если используется одна пластина с менее чем четырьмя присоединительными отверстиями, чтобы заставить жидкости в части теплообменника протекать в противоположном направлении.





## 2.2 Уплотнения

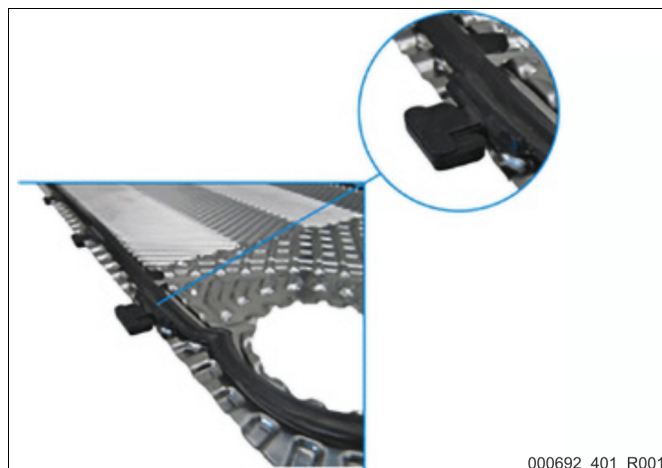


000691\_401\_R001

Работоспособность и срок службы пластинчатого теплообменника зависят от используемых уплотнений и надежности их материала. Уплотнения пластинчатого теплообменника – это, как правило, цельные эластомеры, исполнение которых подбирается в соответствии с жидкостью, рабочей температурой и рабочими условиями. Они служат для герметизации пространства между пластинами и располагаются в предусмотренных пазах на пластинах.

### Идентификация уплотнений

- EPDM: серый
- NBR: синий
- VITON: коричневый



000692\_401\_R001



### Указание!

Для исключения ошибок при заказе запчастей указывайте серийный номер теплообменника, приведенный на заводской табличке над рамой.

### **ВАЖНО**

#### Имущественный ущерб из-за неподходящего клея

Использование неподходящего клея может привести к повреждению уплотнений.

- Использовать на уплотнениях только нитриловые типы клея.
- Для получения информации об оптимальных клеящих материалах обращайтесь в компанию REFLEX.



### 3 Монтаж и подключение

Монтаж и подключение пластинчатого теплообменника требуют тщательного соблюдения указанного порядка действий. При этом важно выполнять каждую операцию в правильной последовательности, чтобы обеспечить безопасную и правильную работу оборудования.

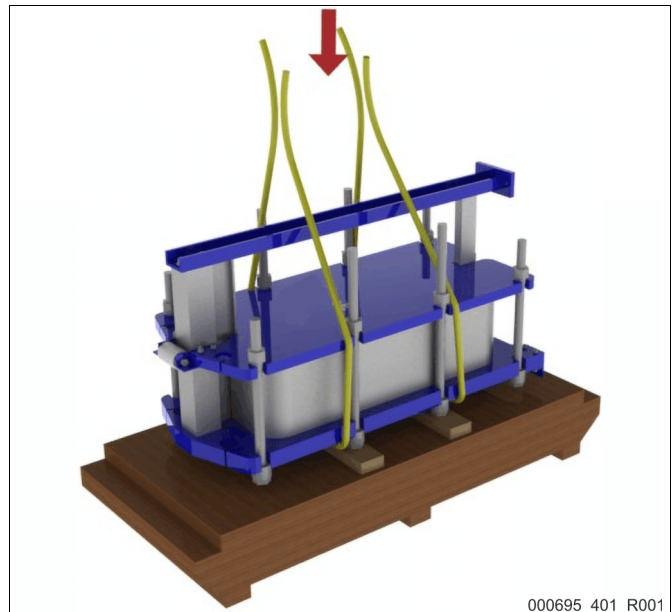
Пластинчатые теплообменники – это чувствительные изделия, которые могут быть повреждены при поднятии и монтаже. Их разрешается поднимать и переносить только за рым-болты, с применением указанных методов. Ошибочное обращение может привести к деформации пакета пластин и появлению утечек.

Вокруг теплообменника должно иметься достаточно свободного места для техобслуживания и замены пластин и уплотнений. При позиционировании блока необходимо оставить со всех сторон достаточно свободного места для беспрепятственного доступа к теплообменнику.

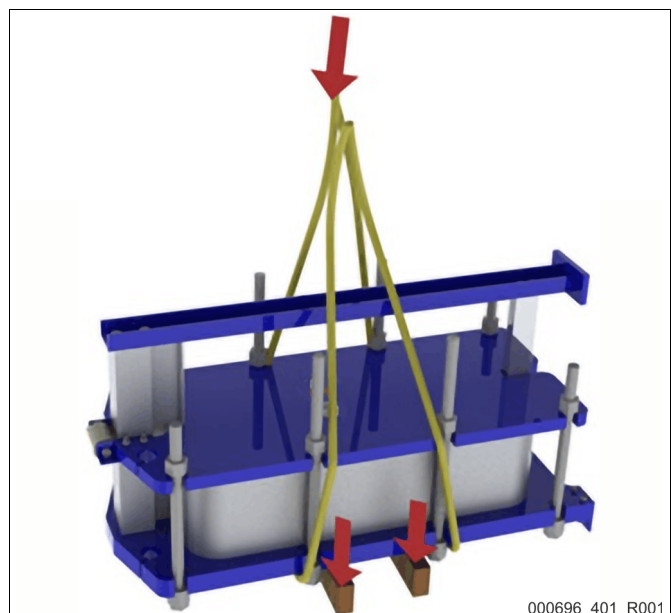
#### 3.1 Транспортировка

Для подъема изделия действовать следующим образом:

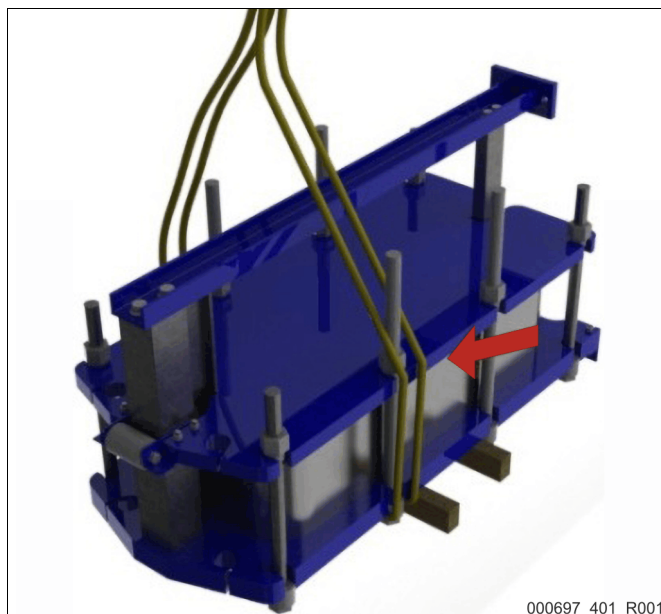
1. Если теплообменник лежит на деревянном поддоне, поднимать его как показано на изображении. Средства подъема должны исключать любой риск падения изделия и травмирования людей.



2. После подъема уложить теплообменник на две или более деревянные балки, чтобы оставить зазор между полом и теплообменником. Можно также использовать не дерево, а другой материал – например, жесткий пластик.
3. После осторожного опускания на пол установить теплообменник в вертикальное положение, следуя приведенным ниже инструкциям.



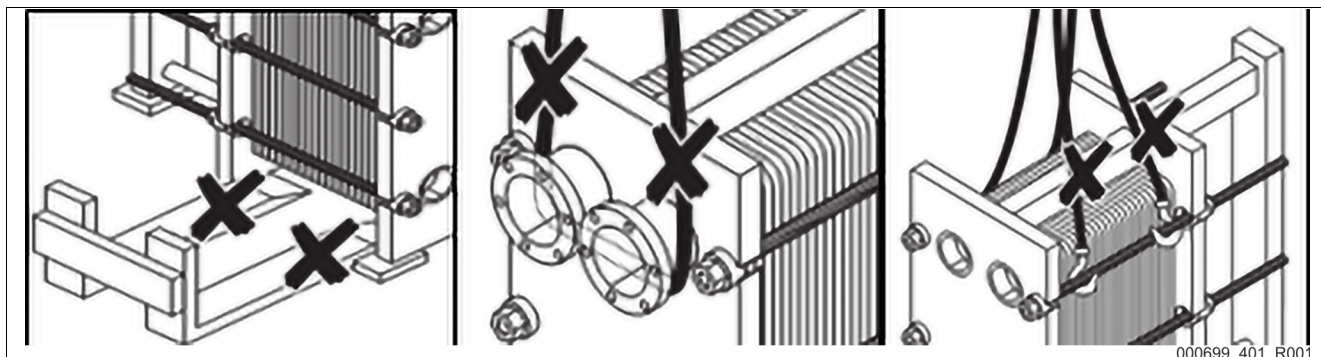
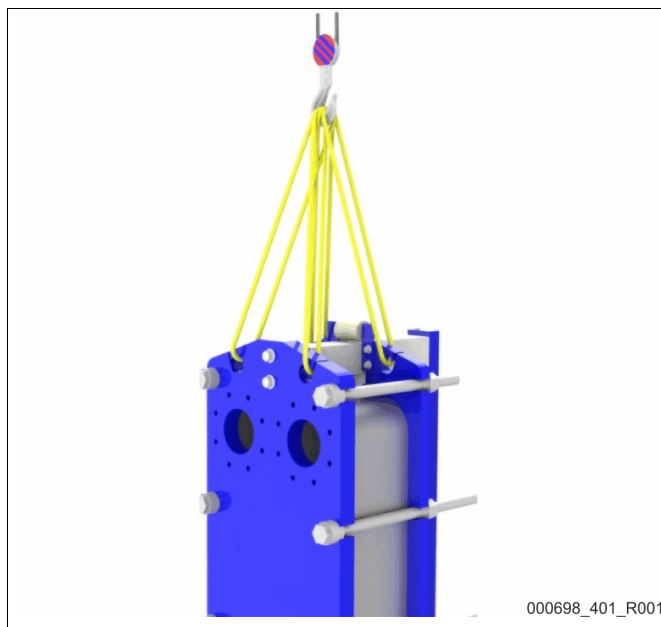
4. Переложить петли с нижней стороны на верхнюю, как показано на изображении справа. Следить за тем, чтобы гайки болтов находились между петлями. Это необходимо для того, чтобы устройство при подъеме не сползло вниз.



**ВНИМАНИЕ** – для подъема и переноски пластинчатого теплообменника использовать рым-болты (21, 41, 51, 62, 86). Во избежание повреждений запрещается использовать для подъема другие детали – например, зажимные болты, несущую штангу и т.д. Во избежание травмирования людей следить за равномерным расположением подвесок и не допускать нарушения равновесия блока.

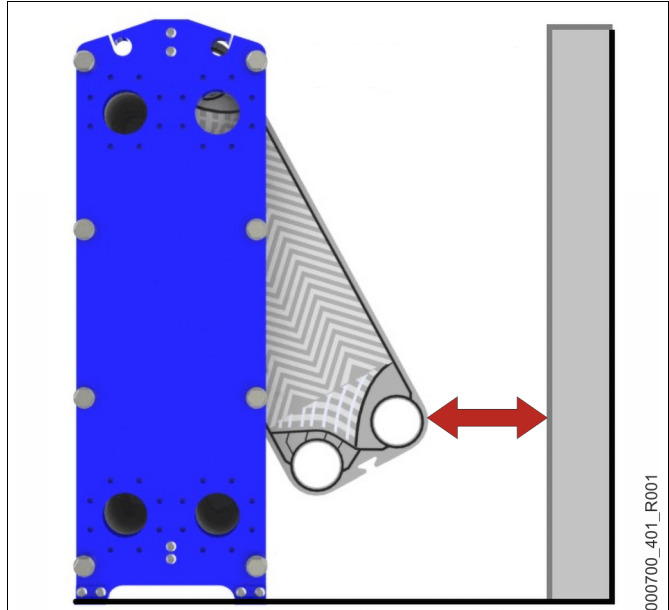
Малые модели (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) не имеют специальных рым-болтов, поэтому для подъема разрешается использовать болты и гайки на раме и нажимной пластине. При переноске и подъеме следовать приведенным выше инструкциям.

Во время этих работ соблюдать соответствующие нормы. Повреждение пакета пластин и конструкции рамы может привести к таким серьезным проблемам, как утечки, деформация пластин и соединений.



### 3.2 Позиционирование при монтаже и подключении

- Фундамент пластинчатого теплообменника должен быть ровным и горизонтальным.
- С каждой стороны вокруг теплообменника должно оставаться достаточно места для беспрепятственного доступа при техобслуживании. Места должно быть как минимум по высоте одной пластины.



При подключении соблюдать следующие общие указания:

- Убрать дополнительные компоненты, использовавшиеся в качестве защиты при транспортировке.
- Все трубопроводы должны быть установлены на опоры, чтобы не допустить передачи веса/усилий на блок.
- Во избежание вибраций обязательно монтировать упругие соединения на последующее перекрытие. Эти упругие соединения предотвратят также удлинение трубопровода от температуры, действующей на теплообменник.
- Трубопроводы перед присоединением к теплообменнику тщательно очистить и промыть.
- Для обеспечения должного удаления воздуха обязательно монтировать деаэрационные устройства сверху и сливные устройства внизу на теплообменнике.
- Установить сливной клапан на нижней стороне напольного патрубка и воздуховыпускной клапан на верхней стороне патрубка в высшей точке теплообменника.
- Установить предохранительный клапан вблизи выпускного патрубка в качестве средства защиты.
- Для контроля работы и возможного загрязнения теплообменника установить индикаторы давления и термометры на впускных/выпускных патрубках обоих контуров.
- Для облегчения техобслуживания пластинчатых теплообменников с противоточным распределением предусмотреть колена трубы на нажимной пластине. НЕ монтировать прямые трубопроводы на нажимной пластине, т.к. это приведет к серьезным проблемам при необходимости открытия блока.

## 4 Эксплуатация

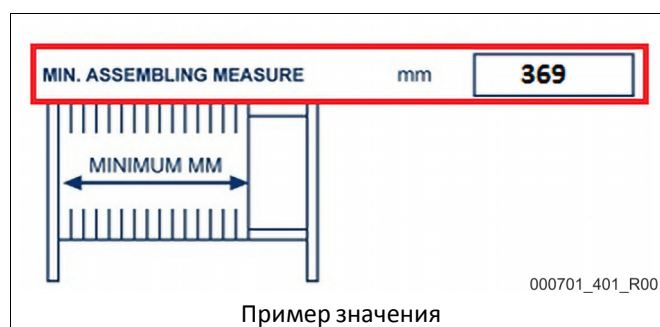
### 4.1 Ввод в эксплуатацию

Теплообменник готов к вводу в эксплуатацию после завершения работ, описанных в главе «Монтаж и подключение». Соблюдать следующие указания по вводу в эксплуатацию:

- Ввод в эксплуатацию должен осуществляться только лицом, специально обученным для этой задачи. Контроль, техобслуживание и ремонт пластинчатого теплообменника должны проводиться авторизованным и обученным персоналом.
- Техобслуживание и очистку разрешается проводить только на отключенном теплообменнике. Проверить правильность выполнения всех присоединений. Среда, протекающая через теплообменник, не должна содержать никаких крупных частиц. При необходимости установить фильтры. Проверить давление и температуру среды и убедиться, что значения не выше характеристик, указанных на заводской табличке.

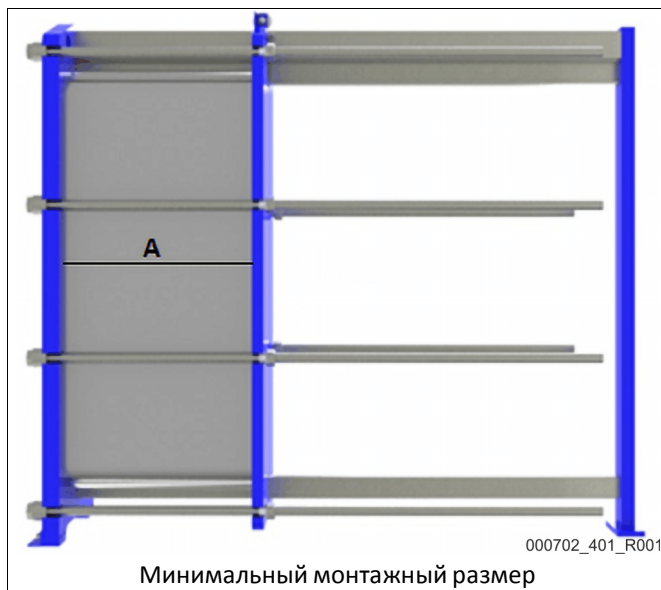
### 4.2 Запуск

Перед первым запуском и после длительного простоя системы убедиться, что пакет пластин затянут должным образом (см. заводскую табличку – мин. монтажный размер). Во избежание повреждения пластин и уплотнений очень важно, чтобы пластинчатый теплообменник был защищен от резких и значительных изменений температуры и давления.



**Перед первым запуском:**

- Убедиться, что рабочие характеристики не превышают значений, указанных на заводской табличке теплообменника: макс. расчетная температура, макс. расчетное давление.
- Убедиться, что все зажимные болты правильно затянуты.
- Рекомендуется сначала запускать насос холодного контура. Подающие насосы к пластинчатому теплообменнику должны быть оборудованы регулировочными вентилями. Если насосы могут достигать давления, превышающего номинальное давление теплообменника, должны быть предусмотрены предохранительные клапаны. Насосы не должны всасывать воздух, т.к. это нарушит эффективность теплопередачи. Высокое давление может привести к повреждению уплотнений и появлению утечек при запуске.



- Чтобы избежать гидравлических ударов, насосы должны запускаться при закрытых вентилях. Вентили на входе и выходе по возможности должны открываться одновременно. Затем подачу насосов медленно повышают до достижения рабочей температуры. Следует не допускать гидравлических ударов. В противном случае резиновые уплотнения могут быть выдавлены из паза, и возникнет утечка. Убедиться, что выходной вентиль при запуске полностью открыт. Затем открыть воздуховыпускное устройство, запустить насос и медленно открыть вентиль.
- Сразу после запуска должен быть удален воздух из устройства. Включения воздуха могут привести к блокировке и серьезной деформации пластин – это снизит их эффективность теплопередачи и увеличит риск коррозии.
- В холодном рабочем состоянии возможны холодные утечки, которые должны исчезнуть после достижения рабочей температуры блока. По этой причине необходимо контролировать устройство на утечки до достижения правильной рабочей температуры теплообменника.
- Постоянно контролировать теплообменник на предмет пульсаций давления, вызываемых насосами и/или управляющими вентилями.
- Постоянно контролировать блок на предмет утечек.
- Во избежание всасывания воздуха в систему убедиться, что все воздуховыпускные устройства закрыты.

### 4.3 Прекращение эксплуатации

#### Прекращение эксплуатации на короткое время

В случае кратковременного прекращения эксплуатации пластинчатого теплообменника действовать следующим образом:

1. Сохраняя полный объем подачи в холодном контуре, медленно закрыть управляющий вентиль в горячем контуре.
2. Отключить насос(ы) горячего контура.
3. Охладить теплообменник до безопасной температуры для работ на оборудовании.
4. Постепенно закрыть управляющий вентиль в холодном контуре.
5. Отключить насос холодного контура.
6. Закрыть все остальные запорные вентили (вход и выход обоих контуров).

#### Прекращение эксплуатации на длительное время

Действовать так же, как в случае прекращения эксплуатации на короткое время, выполнив следующие дополнительные действия:

7. Дать блоку охладиться до температуры, при которой можно безопасно проводить работы.
8. С помощью сливных клапанов удалить воду из всех контуров.
9. Для снижения трения смазать резьбу зажимных болтов.
10. Ослабить зажимные болты, чтобы разжать пакет пластин.  
Зажимные болты не следует вынимать или откручивать настолько, чтобы загрязнения могли проникнуть в промежутки между пластинами.

*ВНИМАНИЕ* – из пластинчатого теплообменника необходимо полностью удалить жидкость. Оставшиеся среды могут стать причиной коррозии и появления загрязнений на поверхностях пластин.



#### Указание!

Рекомендуется укрыть пакет пластин, чтобы защитить его от солнечного света, сварочных искр и прочих воздействий рабочего окружения.



## 5 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание пластинчатого теплообменника является самым важным фактором безопасной и надежной эксплуатации оборудования. REFLEX рекомендует проводить профилактическое техобслуживание, позволяющее избежать внезапного появления проблем и нарушения технологических процессов. Таким образом, очень важно в зависимости от случая применения периодически обслуживать пластинчатый теплообменник. REFLEX рекомендует также иметь на складе определенный запас таких деталей, как пластины и уплотнения. Это позволит быть подготовленными к случаям непредвиденных проблем с этими компонентами.

Специалисты REFLEX готовы в любой момент оказать помощь при необходимости в техническом обслуживании.

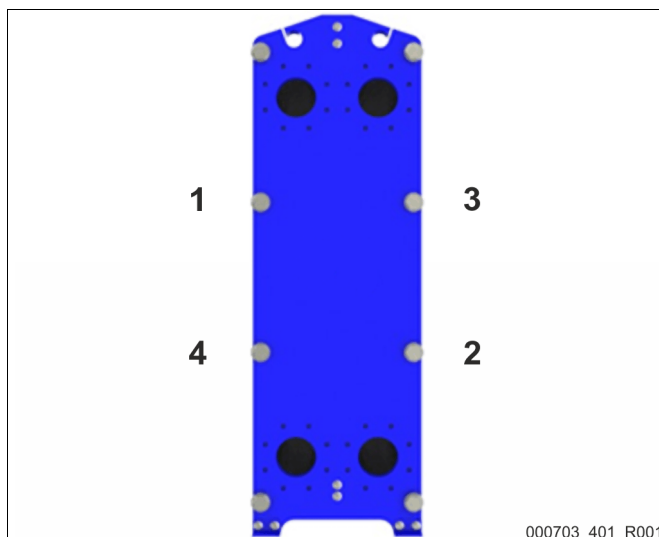
При любых работах на теплообменнике:

- Во время работ на теплообменнике всегда пользоваться необходимыми средствами защиты.
- Убедиться, что среда в контурах не представляет опасности, например при контакте с кожей, вдыхании и т.д.
- При работах обеспечивать достаточное свободное пространство, чтобы избежать травмирования или порезов пластинами.
- Кромки пластин очень острые, обращаться с ними осторожно.

### 5.1 Открытие пластинчатого теплообменника

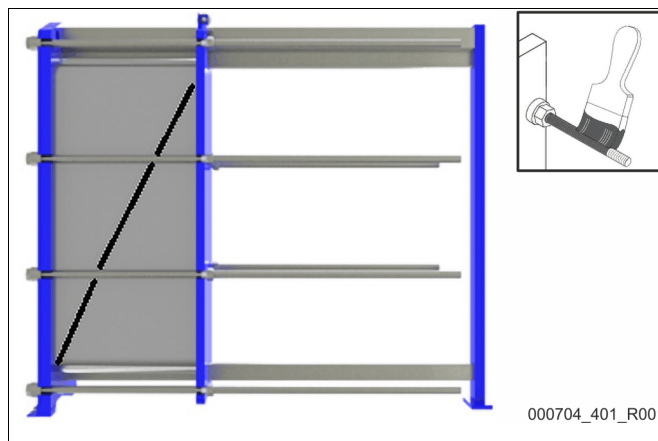
Для открытия пластинчатого теплообменника действовать следующим образом:

1. Закрыть вентили на впускных штуцерах.
2. Отключить насосы и закрыть вентили в обеих точках выпуска.
3. Если пакет пластин слишком горячий, дождаться их охлаждения.
4. Для слива среды открыть сливной и воздуховыпускной клапаны (первый сливной клапан и воздуховыпускной клапан).
5. Демонтировать трубное присоединение с головной и нажимной пластин (если блок построен по противоточному принципу).
6. Проверить поверхность скольжения несущей штанги и ролики движущегося кожуха на предмет любых элементов, которые могут стать препятствием.
7. Снять защитную крышку с зажимных болтов.
8. Очистить резьбу зажимных болтов и обработать ее смазкой, чтобы снизить трение.
9. Обозначить пластины в текущей последовательности, как показано на изображении.
10. Извлечь зажимные болты из рамы.
11. Снять нажимную пластину, чтобы получить доступ к пакету пластин.



## 5.2 Очистка

Большинство пластинчатых теплообменников подвержены загрязнению. Загрязнения могут различными способами возникать на входных присоединениях, в области присоединения пластин и на самих пластинах. Если теплообменник не очищать, загрязнения приведут к падению давления из-за засоров и снижению эффективности теплопередачи. Во избежание этих проблем очень важно регулярно выполнять очистку. Загрязнения на пластинах можно удалить вручную или методом CIP (Cleaning in Place). Процедура очистки пластинчатого теплообменника может варьироваться в зависимости от размера, случая применения, материала пластин и уплотнений.



### Очистка рамы

- Очистить внешние поверхности рамы PHE, в особенности несущую и направляющую штанги и болты.
- Для защиты зажимных болтов от коррозии обработать их консистентной смазкой.
- В местах с отслоившейся краской устранить повреждения лакокрасочного покрытия, чтобы предотвратить распространение коррозии.

### Очистка пластин

Необходимо тщательно подбирать чистящие средства. Средство должно удалять отложения на пластинах, не повреждая сами пластины и уплотнения. Все части из высококачественной стали имеют защитный слой. Этот слой защищает сталь от коррозии, поэтому его нельзя повреждать. Мы рекомендуем запросить у поставщика чистящих средств подтверждение того, что средства не повредят материалы. Тщательно соблюдать инструкции поставщика чистящих средств/специалистов по очистке.

### Очистка CIP

CIP (Cleaning In Place) – это метод очистки, не требующий открытия пластинчатого теплообменника. Во время очистки через пакет пластин перекачивается чистящая среда, удаляющая легкие/средние загрязнения с поверхности пластин. В зависимости от случая применения и степени загрязнений CIP может быть оптимальным решением, однако он не подходит в качестве постоянного способа очистки. Для обеспечения эффективной очистки важно подбирать правильную чистящую среду для имеющихся загрязнений.



#### Указание!

Использовать только чистящие средства, рекомендованные компанией REFLEX.

### Ручная очистка

- Открыть блок в соответствии с описанной процедурой демонтажа.
- В соответствии со степенью загрязнения очистить каждую пластину по отдельности – в подвешенном положении или уложенной на ровную поверхность.  
*ВНИМАНИЕ* – трение с усилием железным предметом по поверхности стальной детали ведет к ускоренному появлению ржавчины и/или коррозии. Ни в коем случае не обрабатывать пластины проволочной щеткой. Если без щетки невозможно обойтись, воспользоваться щеткой из твердого пластика или аналогичного материала, не содержащего металл.
- Не допускать появления царапин на уплотнительных поверхностях – это приведет к появлению утечек.
- После очистки щеткой промыть каждую пластину чистой водой.
- Для обеспечения эффективной очистки выполнять промывку под давлением.
- Уплотнения вытереть насухо, удалить твердые частицы с поверхностей.  
(Даже единственная частичка песка, попавшая между пластиной и уплотнением, может стать причиной утечек.)
- Необходимо внимательно осмотреть и тщательно очистить нижнюю часть каждой пластины (в положении, в котором она крепится в блоке) – это основная область скопления отложений твердых материалов.



**ВАЖНО****Повреждения при использовании чистящих средств**

Чистящие средства могут агрессивно воздействовать на материалы в теплообменнике (высококачественная сталь, медь или никель) и повредить их.

- Соблюдать предписания по технике безопасности и рекомендации производителей чистящих средств.
- Для очистки стальных поверхностей не использовать соляную кислоту и воду с содержанием хлоридов более 300 ppm.
- Для очистки титановых пластин не использовать фосфорную или серную кислоту.
- Не использовать чистящие растворы с концентрацией более 4%; если не указано иное, то температура не должна превышать 60°C.

**5.3 Рекомендованное чистящее средство****Чистящее средство – Образование корки, известковые отложения**

Концентрация макс. 4%

Температура макс. 60°C

Образование корки – известковые отложения	Отложения	Чистящее средство
Карбонат кальция	Продукты коррозии	Азотная кислота
Сульфат кальция	Оксиды металлов	Серная кислота
Силикаты	Шлам	Лимонная кислота
	Оксид алюминия	Фосфорная кислота
	Схожие с диатомовыми водорослями организмы и окрашивания Их выделения различного цвета	Комплексообразующие соединения (EDTA, NTA) Полифосфаты натрия

**Чистящее средство – Биологическая растительность, слизь**

Концентрация макс. 4%

Температура макс. 60°C

Биологическая растительность, слизь	Чистящее средство
Бактерии	Натриевый щелок
Нематоды	Карбонат натрия
Простейшие	Очищающее действие можно значительно повысить путем добавления небольшого количества гипохлорита или средств для образования комплексов и тензидов.

**Чистящее средство – Остатки масла, битум, жиры**

Отложения	Чистящее средство
Остатки масла Битум Жиры	Растворители парафинов на основе нефти (напр., керосин)  Уплотнения из EPDM разбухают в этих средах. Время контакта не должно превышать 30 минут.

**Чистящее средство – Клей для уплотнений**

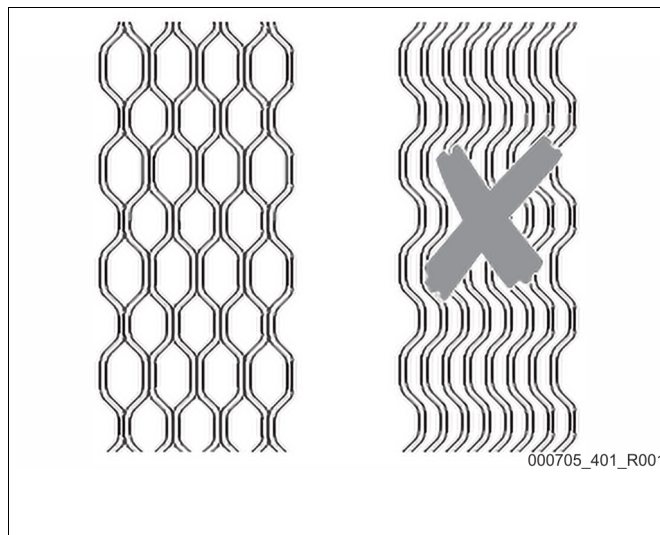
Остатки клея	Чистящее средство
Высохший клей для уплотнений	Метилэтилкетон (МЕК) - ацетон

## 5.4 Завершающие работы

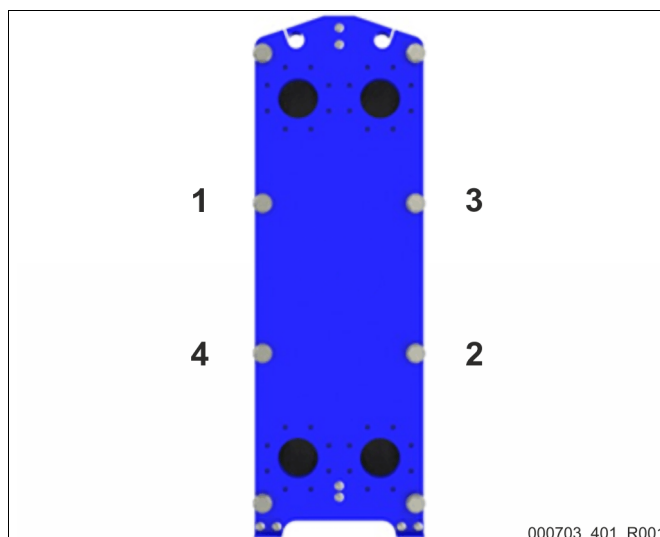
После завершения работ по техобслуживанию на теплообменнике можно закрыть его в соответствии с описанием ниже.

Для облегчения работ по закрытию можно использовать различные типы гидравлических и пневматических инструментов. Затягивание пакета пластин становится тем труднее, чем ближе размер к минимальному размеру затягивания, поэтому рекомендуется по мере нарастания сопротивления делать паузы по 30 минут, чтобы дать пакету время стабилизироваться.

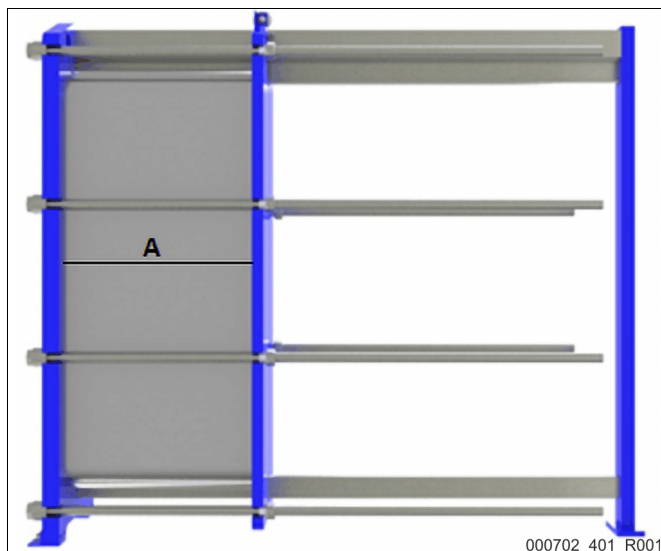
1. Одну за другой уложить пластины в раму.  
Проверять при этом каждую уплотнительную поверхность, чтобы частицы не остались между пластиной и уплотнением.  
Укладывать пластины в правильном положении.  
Для этого перед демонтажом промаркировать пластины линией.
2. После укладки всех пластин между рамами придавить/закрыть нажимную пластину (задняя часть рамы), чтобы зафиксировать пакет пластин.  
Убедиться, что при этом создается сотовая структура (как показано на изображении) – признак правильного расположения пакета пластин.
3. Нанести небольшое количество смазочного масла на зажимные болты и гайки, чтобы уменьшить трение при затягивании.



4. Вложить сначала более длинные болты и начать их затягивать указанным способом. Затягивать болты крест-накрест, чтобы избежать деформации рамы из-за одностороннего затягивания.
5. После достаточно плотного затягивания пакета пластин вложить более короткие болты, чтобы обеспечить сбалансированное затягивание.  
Следить за тем, чтобы расхождение вдоль пакета пластин после перехода к другим болтам не превышало 5 мм.



6. Продолжать затягивать блок до достижения минимального размера затягивания (A).
7. Конечное расхождение вдоль пакета пластин в каждом сегменте не должно превышать 3 мм.
8. Перед вводом в эксплуатацию проверить каждый контур, чтобы выявить возможные утечки.
9. Следовать процедурам запуска.



## 6 Поиск и устранение неполадок

Проблема	Возможная причина	Решение
Утечка	В месте соединения между рамой и фланцем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить резиновые вкладыши</li> <li>• Проверить уплотнение фланцев</li> <li>• Проверить кольцо круглого сечения</li> <li>• Проложить трубы без напряжений</li> </ul>
	Смешивание горячей и холодной жидкостей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить пластины на предмет отверстий и/или трещин</li> </ul>
	Пакет пластин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить монтажное расстояние</li> <li>• Проверить состояние уплотнений</li> <li>• Проверить правильность положения уплотнений</li> </ul>
	Давление и температура выше расчетных параметров	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректировать рабочие условия</li> </ul>
Недостаточная производительность	Воздух в системе	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Удалить воздух из системы трубопроводов</li> <li>• Проверить трубопроводы на включения воздуха</li> </ul>
	Рабочие условия не соответствуют спецификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректировать рабочие условия (подача, температура на входе)</li> </ul>
	Теплообменник загрязнен	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Очистить теплообменник</li> </ul>
	Перепутаны присоединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заново подключить трубопроводы (впуск и выпуск в соответствии с техническим паспортом)</li> </ul>
Чрезмерное падение давления	Подача выше пропускной способности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отрегулировать подачу</li> </ul>
	Каналы пластин заблокированы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Промыть/очистить</li> </ul>
	Нарушение работы инструментов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить индикаторы давления</li> </ul>
	Среда не соответствует расчетным характеристикам	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добавление чистящих средств или антифризов может привести к изменению производительности</li> </ul>
	Воздух в системе	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Удалить воздух из системы трубопроводов</li> <li>• Проверить трубопроводы на включения воздуха</li> </ul>
	Впускные присоединения засорены	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить SIP или открыть теплообменник для очистки входов</li> </ul>
Жидкости смешиваются	Неправильно смонтированы трубные присоединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Смонтировать трубопроводы в соответствии с техническим паспортом</li> </ul>
	Проходные пластины при противоточной схеме должны располагаться в соответствии с заданной схемой расположения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Открыть теплообменник и расположить пластины в соответствии со схемой расположения</li> </ul>
	Убедиться, что уплотнения в диагональной части у присоединений не вышли из пазов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Открыть теплообменник и определить пластину, в которой сместилось уплотнение.</li> </ul>
	Трещины в пластинах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Открыть теплообменник и проверить каждую пластину краско-капиллярным методом.</li> </ul>



<b>1</b>	<b>Všeobecné informace .....</b>	<b>4</b>
1.1	Úvod .....	4
1.2	Pracovní princip deskových výměníků tepla .....	4
1.3	Identifikace deskového výměníku tepla .....	5
1.4	Technické údaje .....	5
<b>2</b>	<b>Hlavní součásti .....</b>	<b>6</b>
2.1	Desky .....	7
2.2	Těsnění .....	9
<b>3</b>	<b>Instalace .....</b>	<b>10</b>
3.1	Přeprava .....	10
3.2	Umístění při instalaci .....	12
<b>4</b>	<b>Provoz .....</b>	<b>13</b>
4.1	Spuštění .....	13
4.2	Spuštění .....	13
4.3	Odstavení z provozu .....	15
<b>5</b>	<b>Údržba .....</b>	<b>16</b>
5.1	Otevření deskového výměníku tepla .....	16
5.2	Čištění .....	17
5.3	Doporučené čisticí prostředky .....	18
5.4	Závěrečné práce .....	19
<b>6</b>	<b>Vyhledávání a odstraňování závad.....</b>	<b>21</b>

# 1 Všeobecné informace

## 1.1 Úvod

Tento návod k obsluze je příručkou pro instalaci, provoz a údržbu deskových výměníků tepla REFLEX. Je určen odpovídajícím osobám, které jsou za instalaci, používání a údržbu výměníku tepla odpovědné. Společnost REFLEX doporučuje si tento návod k obsluze před začátkem veškerých prací pečlivě přečíst.

Tento návod k obsluze platí pro všechny výměníky tepla vyrobené společností REFLEX. Náš podnik není odpovědný za případné škody vzniklé chybnou instalací, použitím nebo údržbou našich výměníků tepla nebo nerespektováním našeho návodu k obsluze.

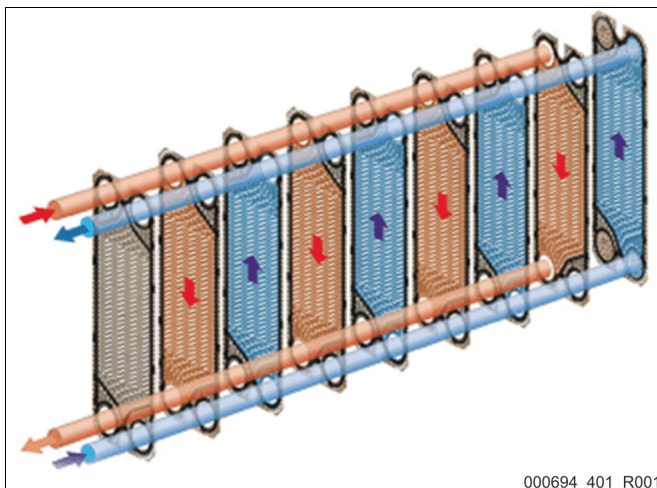
Je třeba věnovat pozornost tomu, že deskové výměníky tepla REFLEX jsou koncipovány a konstruovány speciálně pro příslušné provozní podmínky uvedené zákazníkem. Náhlá zvýšení tlaku nad běžný provozní tlak, k čemuž může dojít při spouštění nebo vypínání systému, mohou přístroj těžce poškodit. Společnost REFLEX není odpovědná za případné škody, které vzniknou provozem lišícím se od původních konstrukčních podmínek.

## 1.2 Pracovní princip deskových výměníků tepla

Deskový výměník tepla sestává z rámu, který se opět skládá z hlavové desky, přítlačné desky, opěrného sloupce, nosné tyče, vodicí tyče a upínacích šroubů. Desky se vkládají mezi hlavovou a přítlačnou desku a utáhnou se pomocí upínacích šroubů, aby vytvořily pevné zařízení.

Teplu je médiem přenášeno na jiné médium tím, že prostupuje deskami, do nichž vyražen vzor rybí kosti. Horké a studené médium přenáší své tepelné zatížení mezi každým deskovým kanálem. Umístěním těsnění na deskové výměníky tepla se řídí tok obou médií, aby se zabránilo smíšení kapalin.

Každá deska je vybavena těsněním, takže desky tvoří tlakový systém paralelních průtokových kanálů, kterým média střídavě protékají při každém druhém intervalu. Každá deska je vybavena dvojitém těsnicím systémem, který udržuje kapaliny mezi kanály. Těsnění jsou umístěna na desky, což zajišťuje těsnost mezi kapalinami a okolním vzduchem. Při vkládání desek mezi rámy musí být každá druhá deska otočena o 180°, aby desky vytvořily uzavřený systém.




000694\_401\_R001

Hlavová deska a/nebo přítlačná deska má přípojky pro instalaci trubek, které vedou kapaliny do deskových výměníků tepla.



### 1.3 Identifikace deskového výměníku tepla

Všechny deskové výměníky tepla dodané firmou REFLEX mají specifický typový štítek, který je umístěn na přední straně (hlavové desce) jednotky. Tento typový štítek obsahuje nezbytné informace pro požadavky na údržbu a náhradní díly. Jednorázové sériové číslo obsahuje veškeré informace o výrobku.




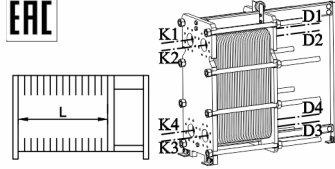
Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH  
www.reflex.de

TYPE	RMG-14-XX-P16	
CODE	XXXX-XXXX	
SERIAL	2018	
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX	
MASS	138	[kg]
REF		
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]
	SIDE 1	SIDE 2
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]
VOLUME	5,8	5,8 [L]
FLUID GROUP	2	2

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL





000693\_401\_R002

Vzor typového štítku

### 1.4 Technické údaje

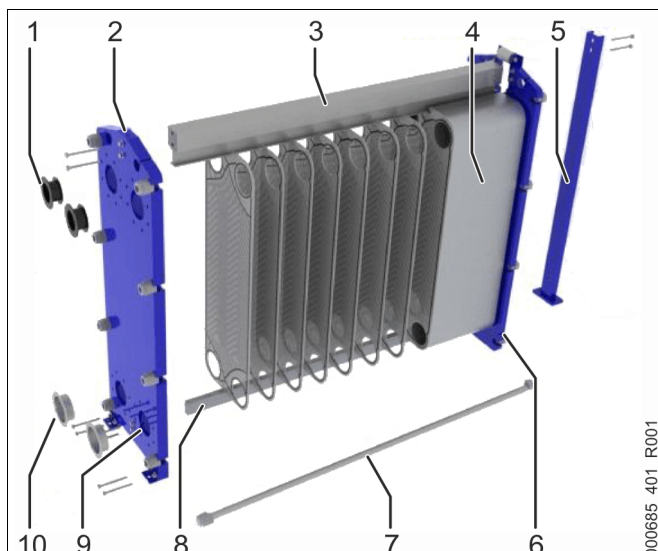
- Materiál:
  - deska: ušlechtilá ocel AISI 316
  - těsnění: NBR
- Tloušťka desky: 0,5 mm
- Profil desky v L (Low), M (Middle), H (High)
- Max. přípustná provozní teplota: 110 °C
- Min. přípustná provozní teplota: -10 °C
- Přípustný provozní tlak: 16 / 10 bar
- Přípustná hodnota pH: 7-10
- Elektrická vodivost: 10–1500 µS/cm
- Tvrdost vody: 0,1–16,8 °dH  
(závisí na objemu soustavy uvedeném ve VDI 2035)  
Přípustné na základě VDI 2035 a jen ve spojení s uzavřenými topnými a chladicími zařízeními. Odchylné způsoby použití musí být individuálně zkontrolovány v rámci projektového plánování.
- Otevřené systémy
  - Elektrická vodivost 10–500 µS/cm
  - Tvrdost vody do 50°: do 15°dH
  - Tvrdost vody do 60°: do 8,4°dH

## 2 Hlavní součásti

Deskový výměník tepla sestává z předního rámu (hlavová deska), zadního rámu (přítlačná deska), nosné tyče, vodící tyče, upínacích šroubů, opěrného sloupu a sady desek. Desky se zavěsí na nosnou tyč a přidrží se v řadě pomocí spodní vodící tyče. Upínací šrouby drží hlavovou a přítlačnou desku pod tlakem.

Délka nosné tyče, vodící tyče a upínacích šroubů se liší dle modelu a velikosti sady desek. Kromě toho se v závislosti na příslušném modelu deskového výměníku tepla může lišit i počet upínacích šroubů a jejich průměr.

1	Gumový plášť • volitelná možnost připojení
2	Deska rámu (F)
3	Nosná tyč • podpírá rám a sadu desek
4	Sada desek • obsahuje desky a těsnění
5	Opěrný sloup
6	Přítlačná deska (B)
7	Upínací šrouby • obsahují šroub, matici a podložku
8	Vodící tyč
9	Připojovací otvor
10	Ocelový plášť • volitelná možnost připojení



Pro výměník tepla je dodáváno následující zvláštní vybavení:

- Izolační plášť
- Odkapávací vana
- Ochranný obal kolem sady desek



### Důležité upozornění!

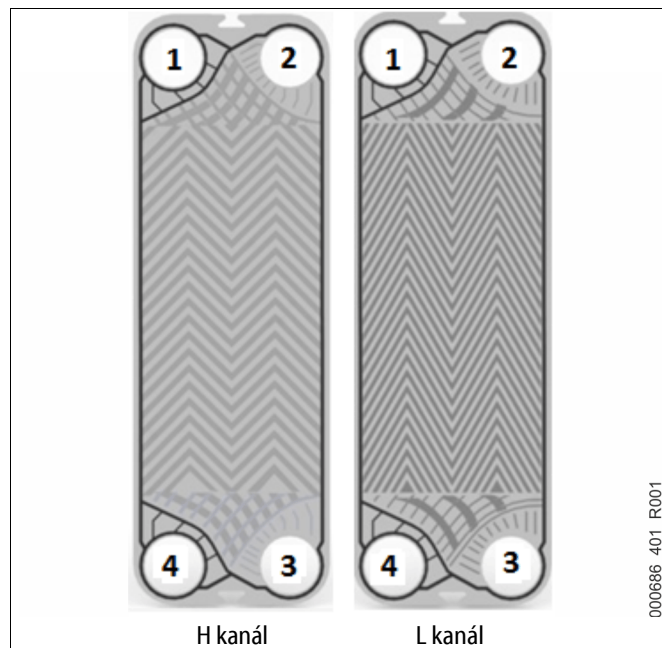
Tyto možnosti se zobrazí jen při procesu objednávání.

## 2.1 Desky

Zvlněné desky, které se u deskových výměníků tepla používají, jsou vyrobeny z kovu nebo slitiny, kterou lze tvarovat za studena. K nejběžnějším materiálům desek patří ušlechtilá ocel, slitiny niklu, titan a Incoloy. Metodou ražení za studena se do desek vyrazí vzor rybí kosti. Materiál desek se liší dle zadání deskového výměníku tepla. Provedení materiálu se řídí vlastnostmi kapalin a vznikajícími korozními efekty.

U většiny deskových modelů existují dva druhy desek: L (Low) a H (High). Desky mají různý přenos tepla a pokles tlaku. Proto je důležité každou desku při montáži nebo objednávce dílů pro danou jednotku identifikovat.

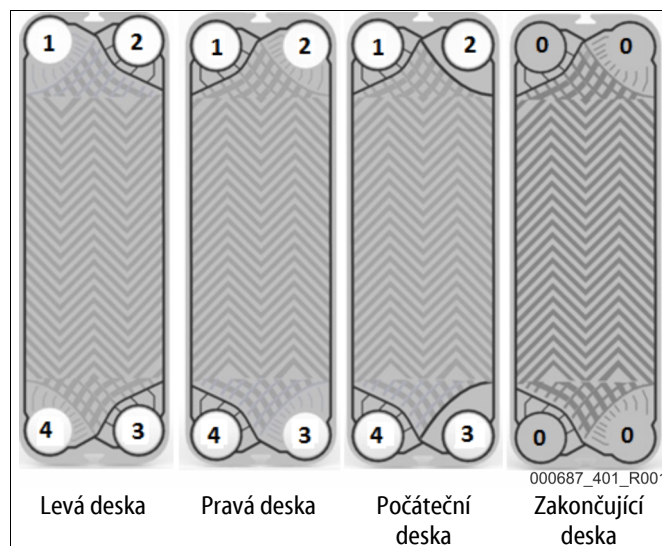
K nejběžnějším materiálům desek patří: AISI316, AISI304 a titan Grade 1.



### Druhy desek

Sada desek sestává z počáteční desky, kanálových desek (H a L) a zakončující desky.

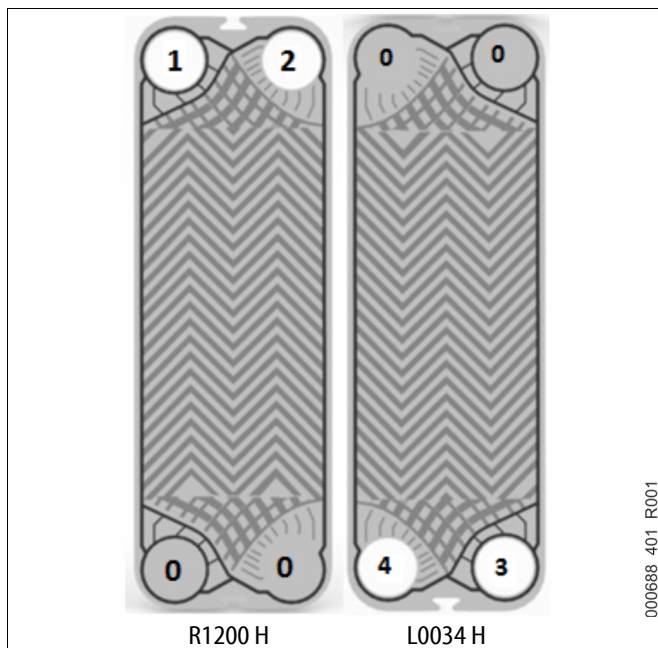
- Počáteční deska: Dvě těsnění se vyříznou a nalepí na desku, viz výkres.
- Levá deska / pravá deska: Tyto desky jsou navzájem identické. Otočíme-li L desku o 180°, změní se na pravou desku.
- Zakončující deska: Zakončující deska je deska bez připojovacího otvoru a nachází se zpravidla na konci sady desek.



### Připojovací otvory desek a druhy desek

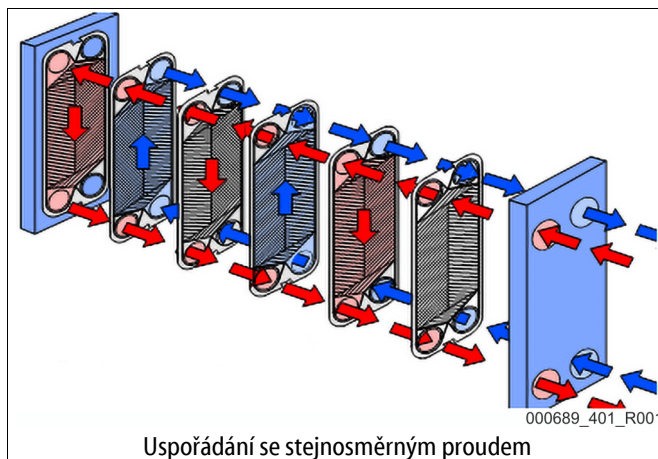
V závislosti na příslušném používání a uspořádání desek mohou mít desky různé konfigurace otvorů. Každá přípojka je označena číslem. Například: FA-004 L1234 znamená: Model FA-004 „L“ deska se 4 otevřenými otvory. 0 znamená bez otvoru. Například: FA-004 L1200 znamená, že přípojky 1 a 2 jsou otevřené a 3 a 4 jsou slepé přípojky. Je důležité mít ve druzích desek jasno, tzn. zda je „P“ (pravá) nebo „L“ (levá), dříve než se rozhodneme o konfiguraci připojení.

- Průtoková deska: R1234 – L1234
- Zakončující deska: 0000
- Průchodná deska: Různé kombinace – 1200, 0034, 1034 atd.

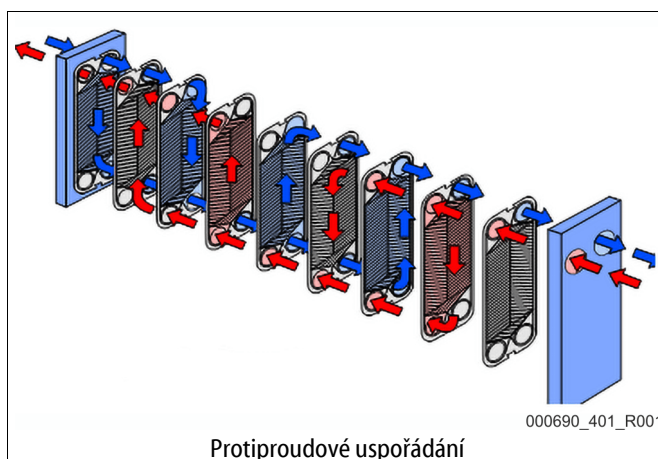


### Uspořádání proudění

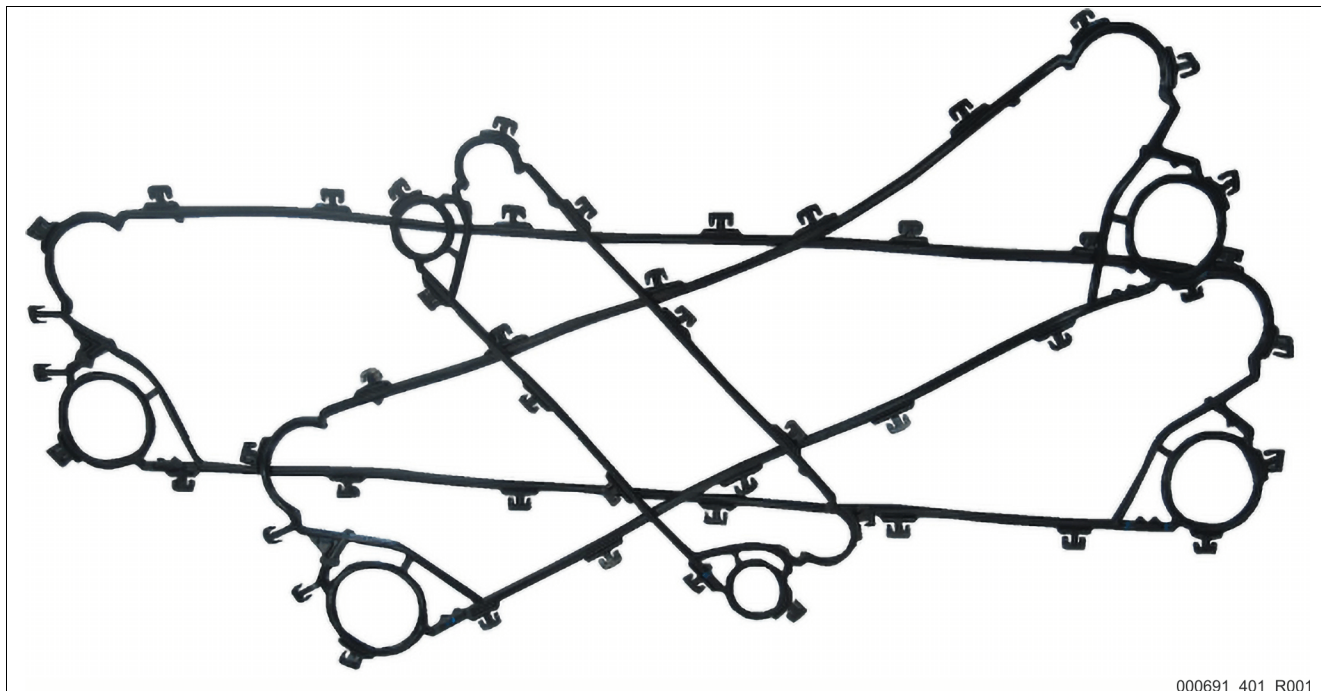
U deskového výměníku tepla zapnutého pro stejnosměrný proud nejsou průchodné desky s přípojkou „0“. Uspořádání se stejnosměrným proudem je takové, když každá kapalina proudí jen v jednom směru v kanálech, které jsou utvořeny na sobě ležícími páry desek v jednom deskovém výměníku tepla.



Oproti tomu protiproudové uspořádání je takové, když je použita jedná deska s méně než čtyřmi přípojnými otvory, aby kapaliny mohly proudit v jedné části deskového výměníku tepla do opačného proudu.



## 2.2 Těsnění

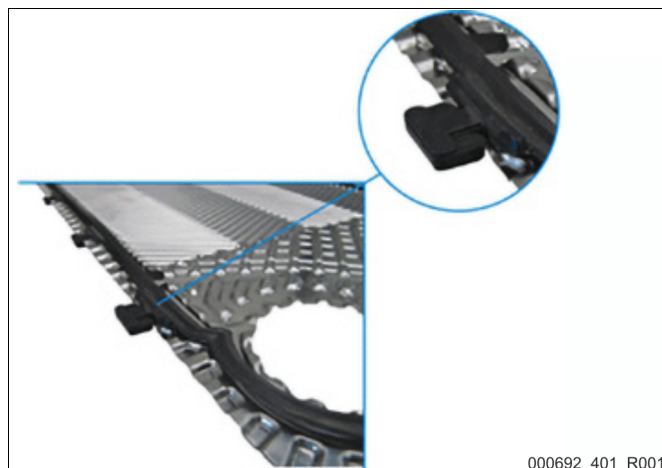


000691\_401\_R001

Výkonnost a životnost deskového výměníku tepla závisí na použitém těsnění a spolehlivosti jeho materiálu. Těsnění deskových výměníků tepla jsou zpravidla elastomery z jednoho kusu, jejichž provedení se zvolí podle kapaliny, provozní teploty a provozních podmínek. Slouží utěsnění mezi jednotlivými deskami a jsou umístěny v drážkách těsnění na deskách, aby jednotku utěsnily.

**Identifikace těsnění**

- EPDM: šedá
- NBR: modré
- VITON: hnědá



000692\_401\_R001

**Důležité upozornění!**

Abychom zabránili nedorozuměním při objednávání náhradních dílů, uvádějte prosím sériové číslo na deskovém výměníku tepla, které je na typovém štítku nad rámem.

**POZOR****Věcné škody způsobené nevhodným lepidlem**

Použití nevhodného lepidla může vést k poškození těsnění.

- Na těsnění používejte výhradně lepidla na bázi nitrilu.
- Pro informace ohledně nejlepších řešení u lepidel se obraťte na společnost REFLEX



### 3 Instalace

Instalace deskového výměníku tepla vyžaduje pečlivý postup. Je přitom důležité provést každý krok ve správném pořadí, aby byl zajištěn bezpečný a správný provoz.

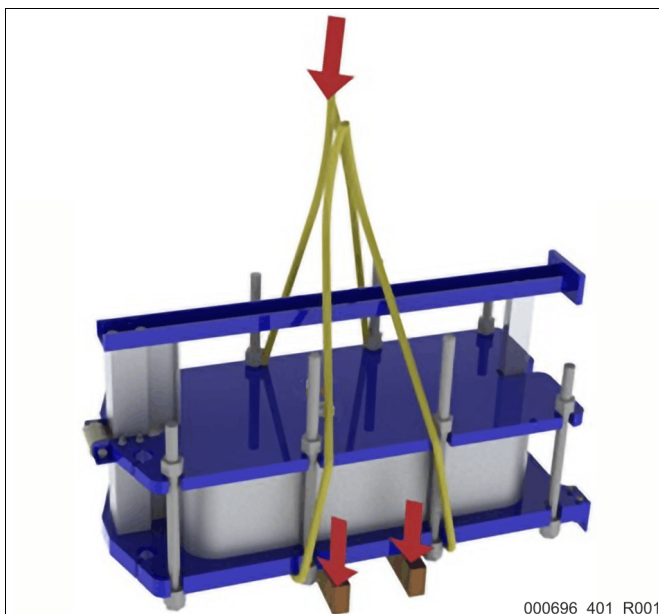
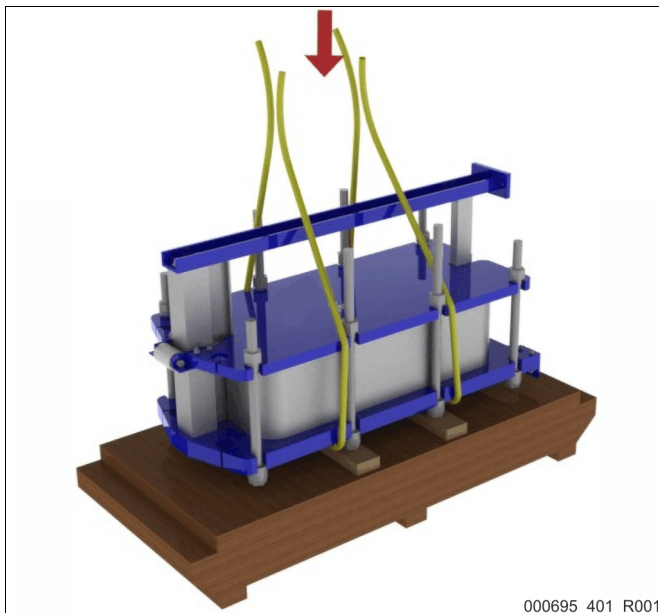
Deskové výměníky tepla jsou citlivá zařízení, která mohou být při zvedání a při instalaci poškozena. Smí být zvedány a přenášeny jen za závěsná oka nebo uvedenými postupy. Při chybné manipulaci se může sada desek prohnut, což vede k netěsnostem při uvádění do provozu.

Je nutno věnovat pozornost tomu, aby byl kolem deskového výměníku tepla dostatek místa pro údržbu a výměnu desek a těsnění. Při umístění jednotky musí být proto ponecháno na všech stranách dostatek místa, aby byl zajištěn snadný přístup.

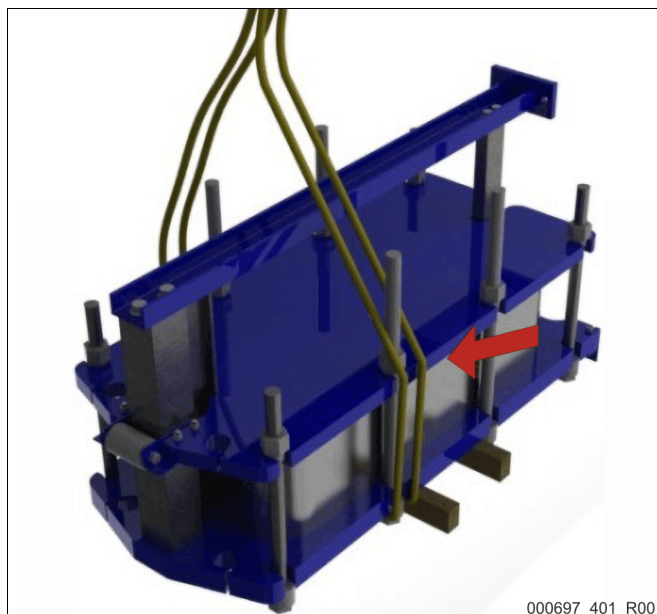
#### 3.1 Přeprava

Při zvedání výrobku prosím postupujte následovně:

1. Leží-li deskový výměník tepla na dřevěné paletě, musí být zvedán jak je uvedeno na obrázku. Přitom je nutno dbát na vyváženou techniku zvedání, aby byl vyloučen jakýkoli druh pádu a poranění.
2. Po nazdvihnutí položte výměník tepla na dva nebo více dřevěných nosníků, aby mezi podlahou a výměníkem tepla byla ponechána mezera. K tomu lze použít i jiný materiál než dřevo, jako například tvrdý plast atd.
3. Po opatrném usazení výměníku tepla na podlahu respektujte prosím následující pokyny k jeho narovnání.



4. Přetáhněte pásy od spodní strany k horní straně kolem deskového výměníku tepla, viz obrázek vpravo. Dbejte přitom na to, aby matice šroubu byla mezi pásy. Tak se zajistí, aby zařízení při zvedání nesklouzlo dolů.

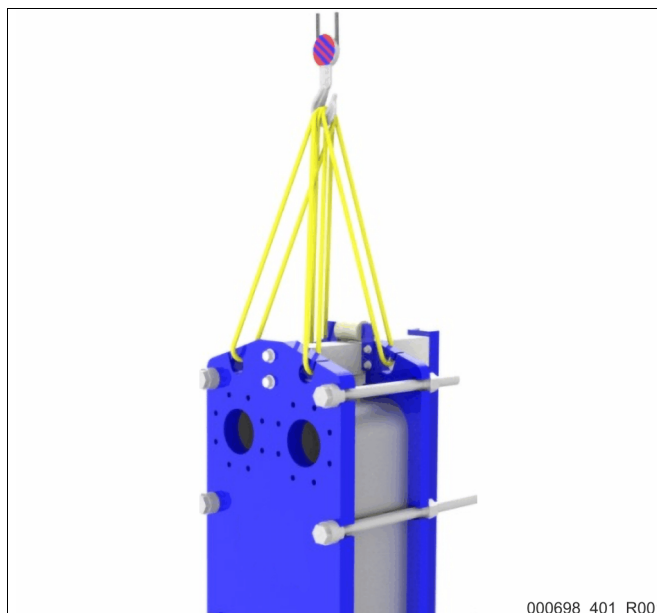


000697\_401\_R001

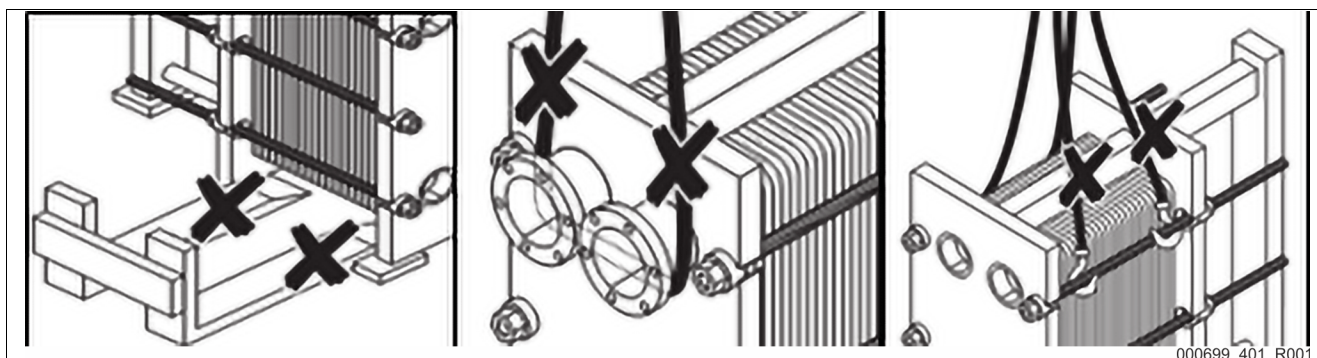
**POZOR** - Používejte prosím ke zvedání nebo přenášení deskového výměníku tepla závěsná oka (21, 41, 51, 62, 86). Aby se zabránilo poškození zařízení, nesmí být používány žádné jiné díly, jako například upínací šrouby, nosné tyče atd. Dbejte na to, aby byly závěsy rovnoměrné, aby při zvedání jednotky nedocházelo k nerovnováze, aby se zabránilo poraněním.

Menší modely (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) nemají speciální závěsná oka, proto lze ke zvedání deskového výměníku tepla použít šrouby a matice na rámu a na přítlačné desce. Při přenášení a zvedání prosím dodržujte stejný postup.

Při těchto pracích prosím dodržujte odpovídající směrnice. Poškození sady desek a konstrukce rámu může vést k závažným problémům jako jsou netěsnost, zdeformované desky a přípojky.



000698\_401\_R001

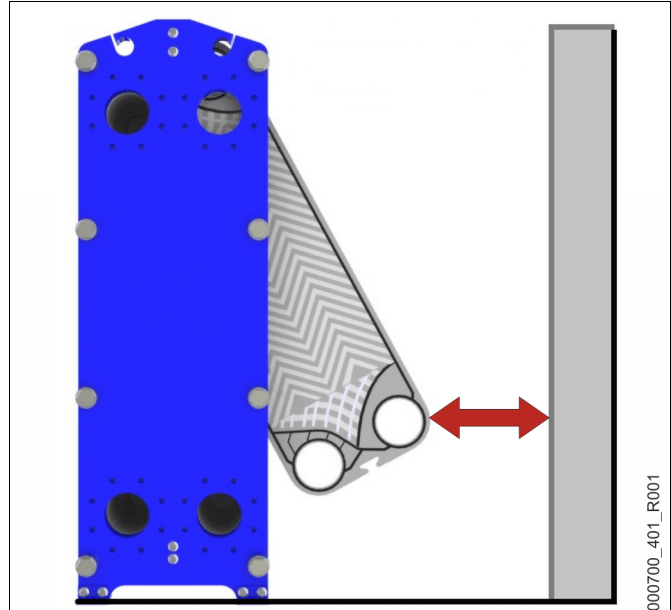


000699\_401\_R001



### 3.2 Umístění při instalaci

- Ujistěte se, že základ deskového výměníku tepla je rovný a vodorovný.
- Kolem výměníku tepla musí být na každé straně dostatek místa, aby byl zajištěn bezproblémový přístup při údržbě. Je třeba ponechat alespoň tolik místa, jako je příslušná výška desky.



Při připojování dodržujte následující obecné pokyny:

- Je třeba odstranit speciální součásti, které sloužily jako ochrana při přepravě.
- Potrubí musí být úplně podepřeno, aby na jednotku nepůsobila žádná hmotnost/žádné síly.
- Na kryty vždy instalujte elastické přípojky, aby nedocházelo k vibracím. Tyto elastické přípojky zabraňují i rozpínání potrubí vlivem teploty na výměník tepla.
- Potrubí musí být před svým připojením k výměníku tepla důkladně vyčištěna a propláchnuta.
- U výměníku tepla vždy instalujte odvzdušňovací zařízení nahoře a vypouštěcí zařízení dole, aby bylo umožněno správné odvzdušnění.
- Nainstalujte výpustný ventil na spodní straně dolního hrdla a odvzdušňovací ventil na horní straně horního hrdla pro deskový výměník tepla.
- Nainstalujte pojistný ventil s odpovídající kapacitou poblíž výpustného hrdla jako bezpečnostní funkci.
- Nainstalujte ukazatel tlaku a teploměr na vstupní/výpustné hrdlo obou obvodů pro sledování výkonu a případného znečištění deskového výměníku tepla.
- Nainstalujte u deskových výměníků tepla v protiproudovém uspořádání trubkové koleno na přítlačnou desku, aby byla usnadněna údržba jednotky. Na přítlačnou desku neinstalujte ŽÁDNÁ přímá potrubí, protože to může vést k závažným problémům, když musí být jednotka otevřena.

## 4 Provoz

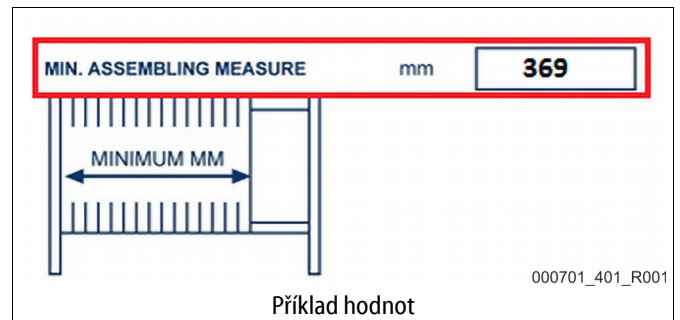
### 4.1 Spuštění

Výměník tepla je připraven k prvnímu spuštění, jestliže byly dokončeny práce popsané v kapitole Montáž. Respektujte následující oznámení k uvedení do provozu:

- Uvedení do provozu smí provádět jen osoba speciálně vyškolená pro tuto úlohu. Kontrolu, údržbu a opravy deskového výměníku tepla smí provádět jen autorizovaný a adekvátně vyškolený personál.
- Údržba a čištění se smí provádět jen u výměníků tepla odstavených z provozu. Zkontrolujte, zda jsou všechny přípojky správné. Médium protékající výměníkem tepla nesmí obsahovat žádné větší částice. Pokud je třeba, instalujte filtry. Zkontrolujte tlak a teploty média a ujistěte se, že hodnoty nepřevyšují hodnotu uvedenou na příslušném typovém štítku.

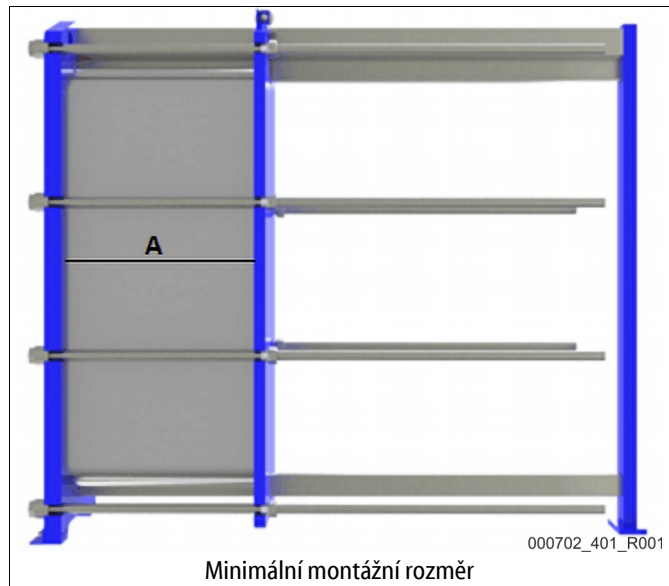
### 4.2 Spuštění

Před prvním spuštěním nebo po delším vyřazení systému z provozu se ujistěte, že sada desek je utažena správně (viz typový štítek – min. montážní míra). Je velmi důležité, aby byl deskový výměník tepla chráněn před náhlými a extrémními teplotními a tlakovým změnami, abyste se vyhnuli poškození desek a těsnění.



**Před prvním spuštěním:**

- Zkontrolujte, že provozní údaje nepřekračují údaje uvedené na typovém štítku výměníku tepla: max. přípustná teplota, max. přípustný tlak.
- Zkontrolujte, že jsou všechny upínací šrouby správně utaženy.
- Doporučujeme nejprve spustit čerpadlo pro chladicí obvod. Přírodní čerpadla k deskovému výměníku tepla musí být vybavena regulačními ventily. Mohou-li mít čerpadla vyšší tlak než jmenovitý tlak deskového výměníku tepla, musí být instalovány pojistné ventily. Čerpadla nesmí nasát vzduch, protože by to mohlo narušit přenos tepla. Vyšší tlak může vést k nefunkčnímu těsnění a netěsnostem při spuštění.



- Abyste se vyhnuli tlakovým rázům, musí být čerpadla spouštěna s uzavřenými ventily. Ventily u vstupu a výpusti by měly být podle možností otevřeny současně. Dopravované množství se pak pomalu navyšuje, dokud není dosažena provozní teplota. Je nutno se vyhnout tlakovým rázům. V opačném případě mohou být gumová těsnění vytlačena z drážky, což může vést k netěsnostem. Zkontrolujte, zda je výstupní ventil při spuštění zcela otevřený. Potom otevřete odvzdušnění, spusťte čerpadlo, ventil pomalu otevřete.
- Zařízení musí být okamžitě po spuštění odvzdušněno. Zbývající vzduch může vést k blokádám a závažným deformacím desek, což snižuje jejich přenos tepla a zvyšuje nebezpečí koroze.
- V chladných provozních podmínkách mohou vznikat netěsnosti z chladu, které však ustanou, jakmile jednotka dosáhne svou provozní teplotu. Sledujte proto případné netěsnosti zařízení, dokud deskový výměník tepla nedosáhne správnou provozní teplotu.
- Vždy dbejte na případné tlakové pulzace ve výměníku tepla, které mohou být způsobeny čerpadly a/nebo řídicími ventily.
- Stále kontrolujte netěsnosti jednotky.
- Ujistěte se, že jsou veškerá odvzdušňovací zařízení uzavřena, aby do systému nebyl nasáván vzduch.

## 4.3 Odstavení z provozu

### Odstavení z provozu na krátkou dobu

Musí-li být deskový výměník tepla na krátkou dobu vyřazen z provozu, postupujte prosím následovně:

1. Zavřete pomalu řídicí ventil v teplém okruhu, při ponechání plného dopravovaného množství ve studeném okruhu.
2. Vypněte čerpadlo(a) teplého okruhu.
3. Pro práci na zařízení zchladte výměník tepla na teplotu nižší než je bezpečnostní teplota.
4. Postupně zavřete řídicí ventil ve studeném okruhu.
5. Vypněte čerpadlo studeného okruhu.
6. Zavřete všechny ostatní uzavírací ventily (přívod a výtok obou okruhů).

### Odstavení z provozu na delší dobu

Postupujte stejně jako při vyřazení z provozu na kratší dobu, potom proveďte následující zvláštní kroky:

7. Nechte jednotku zchladnout tak, aby se na ní dalo bezpečně pracovat.
8. Všechny okruhy pomocí odpovídajících vypouštěcích ventilů vypustíte.
9. Namažte závity na upínacích šroubech, abyste se vyhnuli tření.
10. Povolujte upínací šrouby, až se uvolní sada desek.  
Upínací šrouby by se však neměly odstraňovat nebo příliš povolovat, aby do meziprostoru desek nevnikly nečistoty.  
POZOR - Deskový výměník tepla musí být zcela vypuštěn, protože některá stojící média mohou způsobit korozi nebo různé druhy znečištění na povrchu desek.



#### **Důležité upozornění!**

Doporučujeme sadu desek zakrýt, aby byla chráněna před slunečním světlem, jiskrami vznikajícími při svařování nebo jinými pracovními vlivy.

## 5 Údržba

Údržba deskového výměníku tepla je nejdůležitějším faktorem pro bezpečný a spolehlivý provoz. REFLEX doporučuje preventivní údržbu, aby se předcházelo případným náhlým problémům, které by mohly ohrozit důležité procesy. Proto je velmi důležité provést na deskovém výměníku tepla podle druhu používání čas od času údržbu. REFLEX také doporučuje mít na skladě aspoň malou zásobu náhradních dílů jako jsou desky a těsnění, abyste byli vybaveni v případě nepředvídatelných problémů, které mohou být těmito díly způsobeny.

Personál společnosti REFLEX je zde v každém případě pro Vás, aby Vás v případě potřeby údržby podpořil.

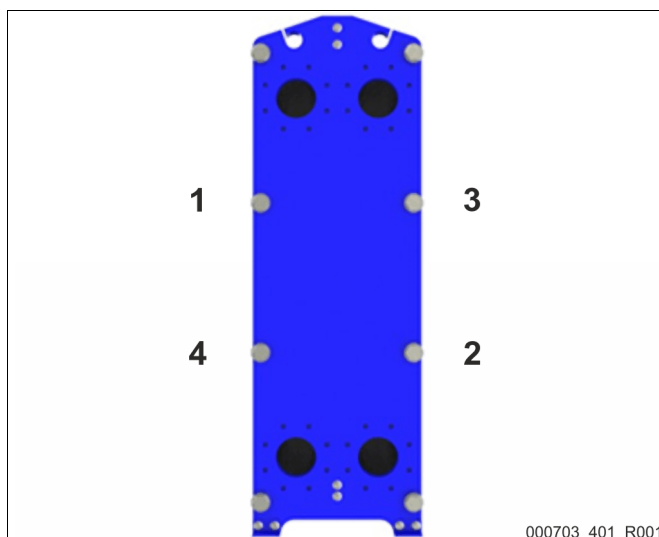
Před všemi pracemi na deskovém výměníku tepla:

- Při práci na deskovém výměníku tepla vždy noste odpovídající ochranné prostředky.
- Ujistěte se, že médium v okruhu není nebezpečné, například při zasažení pokožky, vdechnutí atd.
- Vždy pracujte s dostatkem volného prostoru, abyste předcházeli poraněním nebo pořezáním o desky.
- Hrany desek jsou velmi ostré, buďte proto při manipulaci s nimi opatrní.

### 5.1 Otevření deskového výměníku tepla

Pro otevření deskového výměníku tepla prosím postupujte následovně:

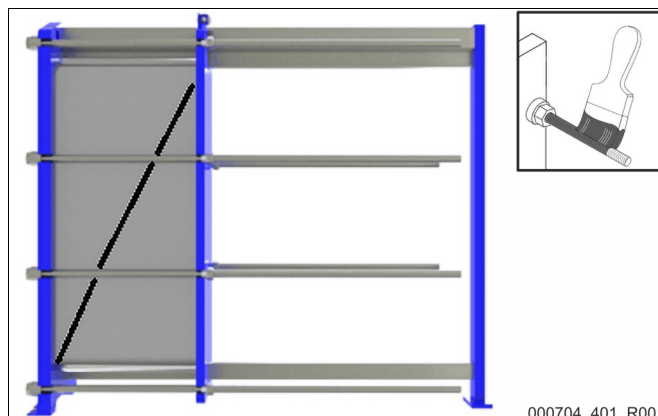
1. Pomalu zavřete ventily přívodního hrdla.
2. Odpojte čerpadlo a zavřete ventily obou výpustí.
3. Je-li sada desek příliš horká, vyčkejte, dokud nezchladne.
4. Otevřete výpustný a odvzdušňovací ventil pro vypuštění média (otevření výpustného ventilu a odvzdušňovacího ventilu).
5. Demontujte potrubní přípojku z hlavové a přítlačné desky (pokud je jednotka zapojena principem protiproudu).
6. Zkontrolujte kluznou plochu nosné tyče a kolečka pohyblivého krytu dílů, které by mohly představovat překážku.
7. Odstraňte ochranný kryt z upínacích šroubů.
8. Vyčistěte závity upínacích šroubů a namažte je tukem, abyste předešli tření.
9. Označte počet desek v příslušném pořadí, viz výkres.
10. Vytáhněte upínací šrouby z rámu.
11. Sejměte přítlačnou desku, abyste měli k sadě desek přístup.



000703\_401\_R001

## 5.2 Čištění

Většina deskových výměníků tepla je vystavena špíně/znečištění. Špína/znečištění se může vyskytovat různě na vstupních přípojkách, v oblasti připojení desek a na deskách samotných. Neprovádí-li se čištění, je množství nečistot příčinou poklesu tlaku (v důsledku ucpání) a snižuje se přenos tepla. Proto je důležité pravidelné čištění, aby se těmto problémům předešlo. Nečistoty na deskách lze odstranit ručně nebo pomocí CIP (Cleaning in Place). Čištění deskového výměníku tepla se může lišit v závislosti na velikosti, použití, materiálu desek a těsnění.



### Čištění rámu

- Vyčistěte vnější část rámu PHE, zejména nosnou tyč, vodící tyč a šrouby.
- Namažte upínací šrouby tukem, abyste je chránili před korozivními okolními podmínkami.
- V oblastech s odprýsknutou barvou poškozená místa na dílech rámu opravte, abyste předcházeli rozšiřování koroze.

### Čištění desek

Čistící prostředek musí být pečlivě zvolen. Musí být schopen odstranit usazeniny na deskách bez poškození desek a těsnění. Veškeré díly z ušlechtilé oceli mají ochrannou vrstvu. Tento film nesmí být narušen, neboť chrání ušlechtilou ocel před korozi. Doporučujeme Vám zajistit si od dodavatele čistícího prostředku potvrzení, že materiál nepoškodí. Věnujte pozornost příslušným pokynům dodavatele čistícího prostředku/specialisty na čištění.

### Čištění CIP

CIP (Cleaning In Place) je čistící postup, při němž se deskový výměník tepla neotvírá. K tomu účelu se čistící médium načerpá sadou desek, aby bylo odstraněno lehké/středně znečištění z povrchu desek. Podle použití a stupně znečištění může CIP za daných okolností představovat sice nejlepší řešení, ne však trvalé řešení pro Váš proces. Pro efektivní čištění je důležité použít správné čistící médium proti příslušnému znečištění.



### Důležité upozornění!

Používejte jen čistící prostředky doporučené firmou REFLEX.

### Ruční čištění

- Otevřete jednotku dle uvedených kroků demontáže.
- Každou desku vyčistěte zvlášť zavěšenou nebo položenou na rovném povrchu, vždy podle stupně znečištění.  
*POZOR* - Tře-li se železo za použití síly o povrch s ušlechtilou ocelí, vede to k rychlejšímu rezavění a/nebo korozi. Na desky zásadně nikdy nepoužívejte drátěný kartáč. Je-li nutné použít kartáče, použijte kartáče z tvrdého plastu nebo podobné, které jsou měkké a neobsahují kov.
- Dbejte na to, abyste těsnicí plochy nepoškrábali, protože jinak mohou vznikat netěsnosti.
- Po kartáčování je nutno každou desku opláchnout vodou.
- Pro dosažení účinnějšího čištění pracujte s vysokotlakým oplachováním.
- Těsnění musí být vytřeno do sucha a musí být odstraněny pevné částice.  
(I jediné zrno písku může způsobit netěsnosti, nachází-li se mezi deskou a těsněním.)
- Spodní díl každé desky (v poloze, jak jsou do jednotky zavěšeny) by měl být pečlivě prohlédnut a důkladně vyčištěn, protože to je hlavní oblast, kde se nejčastěji hromadí usazeniny pevných částic.

**POZOR****Věcné škody v důsledku použití čisticích prostředků**

Čisticí prostředky mohou působit na materiál ve výměníku tepla (např. nerez, měď nebo nikl) a poškodit jej.

- Dbejte bezpečnostních předpisů a doporučení výrobce čisticího prostředku.
- U ušlechtilé oceli nepoužívejte kyseliny solné nebo vodu s obsahem chloridu vyšším než 300 ppm.
- U titanových desek nepoužívejte kyselinu fosforečnou ani sírovou.
- Nepoužívejte čisticí roztok s koncentrací vyšší než 4 %, přičemž teploty nesmí překročit 60°C, pokud není uvedeno jinak.

**5.3 Doporučené čisticí prostředky**

**Čisticí prostředky – nánosy, kalcifikace**  
 Koncentrace max. 4%  
 Teplota max. 60°C

Nánosy– kalcifikace	Usazeniny	Čisticí prostředky
Uhličitán vápenatý	Produkty koroze	Kyselina dusičná
Síran vápenatý	Oxidy kovu	Kyselina sírová
Křemičitany	Kal	Kyselina citrónová
	Kysličník hlinitý	Kyselina fosforečná
	Rozsivkové organismy a zabarvení Jejich různě barevné sekrece	Komplexotvorná látka (EDTA, NTA) Polyfosfáty sodné

**Čisticí prostředky – biologický porost, sliz**  
 Koncentrace max. 4%  
 Teplota max. 60°C

biologický porost, sliz	Čisticí prostředky
Baktérie	Louh sodný
Hlísti	Uhličitán sodný
Protozoa	Účinek čištění lze značně zvýšit přidáním malého množství chlornanu nebo prostředků ke tvoření komplexů a tenzidů

**Čisticí prostředky – zbytky olejů, asfalt, tuky**

Usazeniny	Čisticí prostředky
Zbytky olejů Asfalt Tuky	Parafinická rozpouštědla na bázi ropy (např. kerosin)  <b>Těsnění z EPDM v těchto médiích nabobtnávají. Kontaktní doba by měla být omezena na 30 minut.</b>

**Čisticí prostředky – lepidlo těsnění**

Zbytky lepidla	Čisticí prostředky
Zaschlé lepidlo pro těsnění	Methylethylketon (MEK) - aceton

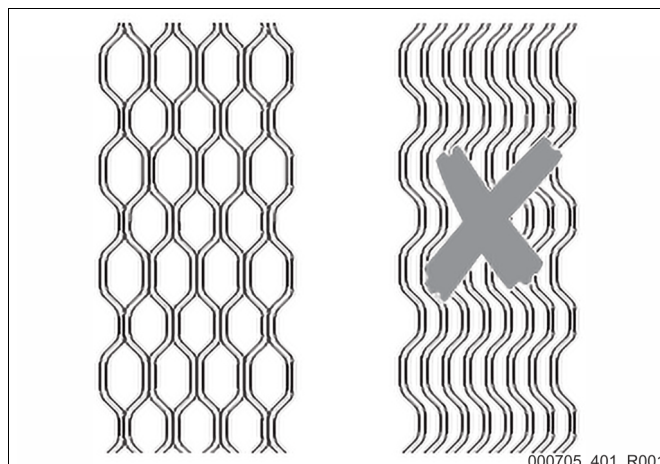


## 5.4 Závěrečné práce

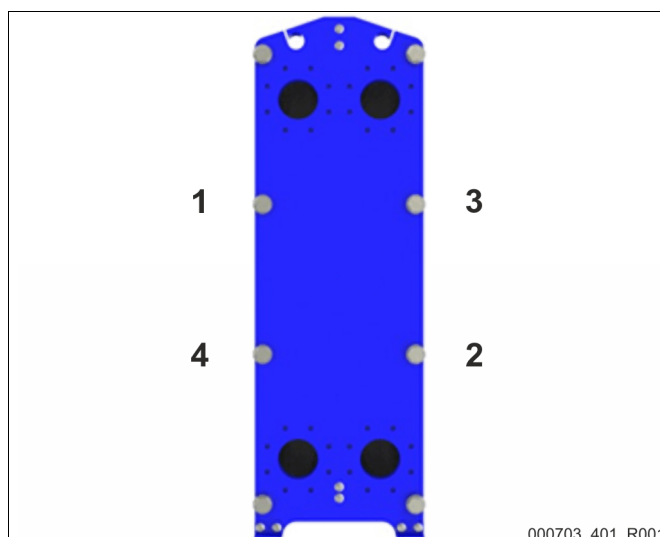
Poté, co jsou údržbářské práce na výměníku tepla dokončeny, můžete jej zavřít dle následující specifikace.

Pro usnadnění prací při zavírání lze použít různé druhy nářadí, jako například hydraulické a pneumatické. Utažení sady desek je stále těžší, čím bližší je minimální utahovací vzdálenost, proto doporučujeme toto činit s narůstajícím odporem v intervalech 30 minut, aby se sada desek v této době mohla trochu usadit.

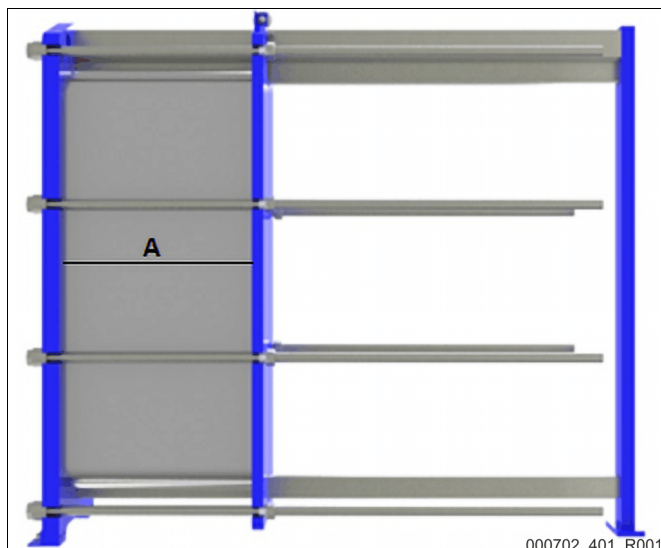
1. Vkládejte jednu desku za druhou do rámu. Zkontrolujte přitom plochu těsnění, aby se mezi desku a těsnění nedostaly žádné částice.  
Věnujte pozornost tomu, abyste desky vkládali ve správné poloze. Desky před demontáží označte čarou.
2. Jakmile veškeré desky vložíte mezi rám, přitlačte/zavřete přitlačnou desku (zadní část rámu), abyste zafixovali sadu desek ležící mezi.  
Zkontrolujte, že přitom byl vytvořen voštinový vzor (viz obrázek), což naznačuje, že je sada desek umístěna správně.
3. Na upínací šrouby a matice naneste trochu oleje jako mazivo, abyste snížili tření při utahování.



4. Vložte nejprve delší šrouby a začněte je utahovat dle uvedeného postupu. Šrouby utáhněte křížem, abyste se vyhnuli pokřivení rámu jednostrannou silou.
5. Je-li sada desek dostatečně utažena, vložte kratší šrouby pro zajištění vyrovnaného postupu utahování. Dbejte přitom na to, aby rozdíl podél sady desek po přejítí na jiné šrouby nebyl vyšší než 5 mm.



6. Jednotku dále utahujte, dokud není dosažena minimální utahovací vzdálenost (A).
7. Dbejte na to, aby koncový rozdíl podél sady desek na každém díle nebyl vyšší než 3 mm.
8. Před uvedením do provozu vyzkoušejte každý okruh, abyste zjistili, zda v některé části nejsou netěsnosti.
9. Věnujte pozornost krokům pro spuštění.



## 6 Vyhledávání a odstraňování závad

Problém	Možná příčina	Řešení
Netěsnost	Na přípojce mezi rámem a přírubou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zkontrolujte pryžovou průchodku</li> <li>• Zkontrolujte těsnění příruby</li> <li>• Zkontrolujte O-kroužek</li> <li>• Položte trubky bez napětí</li> </ul>
	Mísení teplých a studených kapalin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zkontrolujte otvory a/nebo trhliny desek</li> </ul>
	Sada desek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zkontrolujte montážní vzdálenost</li> <li>• Zkontrolujte stav těsnění</li> <li>• Zkontrolujte správnou polohu těsnění</li> </ul>
	Tlak a teplota přesahují přípustné parametry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upravte provozní podmínky</li> </ul>
Nedostatečná kapacita	Vzduch v systému	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trubkový systém odvzdušněte pomocí odvzdušňovacích zařízení</li> <li>• Zkontrolujte možné vzduchové bublinky v potrubí</li> </ul>
	Provozní podmínky se odlišují od specifikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upravení provozních podmínek (dopravované množství, vstupní teploty)</li> </ul>
	Výměník tepla je znečištěný	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Čištění výměníku tepla</li> </ul>
Nadměrný pokles tlaku	Přípojky byly zaměněny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opětovné připojení potrubí (vstupní a výstupní přípojky připojte dle datového listu)</li> </ul>
	Dopravované množství větší než přípustný průtok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upravení dopravovaného množství</li> </ul>
	Kanály desek jsou zablokované	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propláchnutí/vyčištění</li> </ul>
	Chybná funkce přístrojů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola indikátoru tlaku</li> </ul>
	Médium se odchyluje od přípustných vlastností	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přidání čisticích prostředků nebo nemrznoucích prostředků může za daných okolností změnit výkon</li> </ul>
	Vzduch v systému	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odvzdušněte potrubní systém</li> <li>• Zkontrolujte možné vzduchové bublinky v potrubí</li> </ul>
Kapaliny se smísí	Vstupní přípojky jsou ucpané	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveďte CIP nebo výměník tepla pro vyčištění připojených vstupů otevřete</li> </ul>
	Přípojky trubek nejsou správně položeny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Změňte potrubí dle datového listu</li> </ul>
	Ujistěte se, že průchodné desky (u protiproudového uspořádání) jsou umístěny dle seznamu uspořádání desek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otevřete výměník tepla a desky správně umístěte podle seznamu uspořádání proudění</li> </ul>
	Ujistěte se, že těsnění v diagonální oblasti při připojování nevyklouzla z drážky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otevřete výměník tepla a zjistěte, u které desky se těsnění sesmeklo.</li> </ul>
	Trhliny na deskách	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otevřete výměník tepla a každou desku zkontrolujte kapilární metodou barevné indikace, abyste trhlinu našli.</li> </ul>



---

<b>1</b>	<b>Generalidades Informaciones</b> .....	<b>4</b>
1.1	Introducción .....	4
1.2	Principio de trabajo de los intercambiadores térmicos de placas.....	4
1.3	Identificación del intercambiador térmico de placas .....	5
1.4	Características técnicas .....	5
<b>2</b>	<b>Componentes principales</b> .....	<b>6</b>
2.1	Placas .....	7
2.2	Juntas.....	9
<b>3</b>	<b>Instalación</b> .....	<b>10</b>
3.1	Transporte.....	10
3.2	Posicionamiento durante la instalación .....	12
<b>4</b>	<b>Funcionamiento</b> .....	<b>13</b>
4.1	Puesta en servicio .....	13
4.2	Arranque .....	13
4.3	Puesta fuera de servicio .....	15
<b>5</b>	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>16</b>
5.1	Apertura del intercambiador térmico de placas .....	16
5.2	Limpieza .....	17
5.3	Productos de limpieza recomendados .....	18
5.4	Trabajos finales .....	19
<b>6</b>	<b>Localización y solución de fallos</b> .....	<b>21</b>

# 1 Generalidades Informaciones

## 1.1 Introducción

El presente manual de instrucciones es una guía para la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de intercambiadores térmicos de placas REFLEX. Está destinado a las personas correspondientes responsables de la instalación, el uso y el mantenimiento del intercambiador térmico. REFLEX recomienda leer imprescindiblemente con atención este manual de instrucciones antes de empezar a trabajar.

Este manual de instrucciones es válido para todos los intercambiadores térmicos fabricados por REFLEX. Nuestra empresa no se responsabilizará de los posibles daños debidos a una instalación, un uso o mantenimiento incorrectos de nuestro intercambiador térmico, así como tampoco en caso de no observación de nuestro manual de instrucciones.

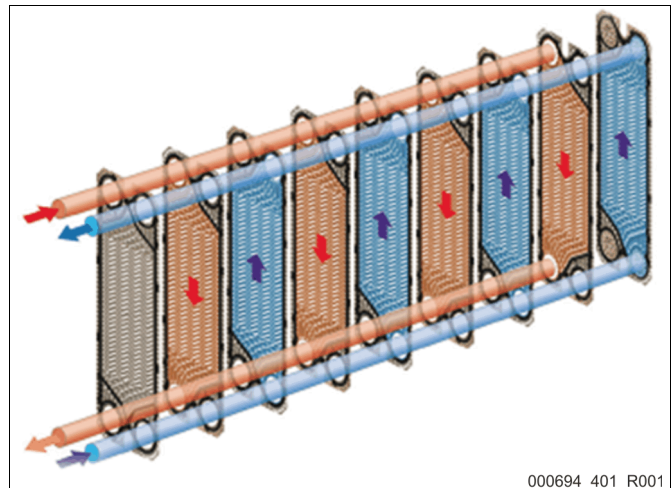
Debe tenerse en cuenta que los intercambiadores térmicos de placas REFLEX se han diseñado y construido especialmente para las respectivas condiciones de servicio indicadas por el cliente. Los aumentos de presión repentinos por encima de la presión de servicio normal, como pueden darse al arrancar o desconectar el sistema, pueden dañar seriamente el aparato. REFLEX no se responsabilizará de los posibles daños que se produzcan a causa de un funcionamiento distinto a las condiciones de diseño originales.

## 1.2 Principio de trabajo de los intercambiadores térmicos de placas

Un intercambiador térmico de placas consta de un marco, que a su vez consta de una placa de cabeza, una placa de presión, una columna de apoyo, una barra de apoyo, una barra guía y tornillos de sujeción. Las placas se insertan entre la placa de cabeza y de presión y se aprietan con tornillos de sujeción para crear un aparato presurizado.

El calor se transfiere de un medio a otro medio pasando por placas en las que se graba un diseño en espiga. Los medios caliente y frío transfieren su carga térmica entre cada uno de los canales de placa. Mediante el posicionamiento de las juntas en las placas del intercambiador térmico se dirige el flujo de ambos medios para evitar la mezcla de los líquidos.


Cada placa está equipada con una junta de forma que las placas forman un sistema de presión de canales de caudal paralelos, a través del que fluyen los medios alternativamente cada segundo intervalo. Cada placa está equipada con un sistema de junta doble que mantiene los líquidos entre los canales. Las juntas están colocadas en las placas, lo que garantiza la estanqueidad entre los líquidos y la atmósfera. Al insertar las placas entre los marcos, cada segunda placa debe girarse 180° de forma que las placas formen un sistema cerrado.



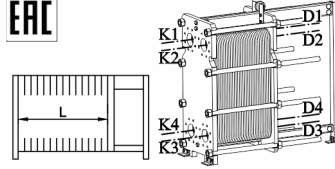
La placa de cabeza y/o la placa de presión poseen conexiones para la instalación de tuberías, que conducen los líquidos al intercambiador térmico de placas.

### 1.3 Identificación del intercambiador térmico de placas

Todos los intercambiadores térmicos de placas suministrados por REFLEX incluyen una placa de características específica colocada en la parte delantera (placa de cabeza) de la unidad. Esta placa de características incluye la información necesaria para solicitudes de mantenimiento y de piezas de recambio. El número de serie único incluye toda la información sobre el producto.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23	[bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110	[°C]
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL



000693\_401\_R002

Ejemplo de placa de características

### 1.4 Características técnicas

- Material:
  - Placa: acero inoxidable AISI 316
  - Juntas: NBR
- Grosor de placa: 0,5 mm
- Perfil de la placa en L (Low), M (Middle), H (High)
- Temperatura de servicio máx. admisible: 110 °C
- Temperatura de servicio mín. admisible: -10 °C
- Presión de servicio admisible: 16/10 bar
- Valor pH admisible: 7-10
- Conductividad eléctrica: 10–1500 µS/cm
- Dureza del agua: 0,1–16,8 °dH  
(en función del volumen de la instalación indicado en la VDI 2035)  
De conformidad con la norma VDI 2035 y solo admisible en combinación con instalaciones de calefacción y refrigeración cerradas. Los casos de aplicación distintos deberán comprobarse individualmente en el curso de la planificación del proyecto.
- Sistemas abiertos
  - Conductividad eléctrica 10–500 µS/cm
  - Dureza del agua hasta 50°: hasta 15°dh
  - Dureza del agua hasta 60°: hasta 8,4°dh

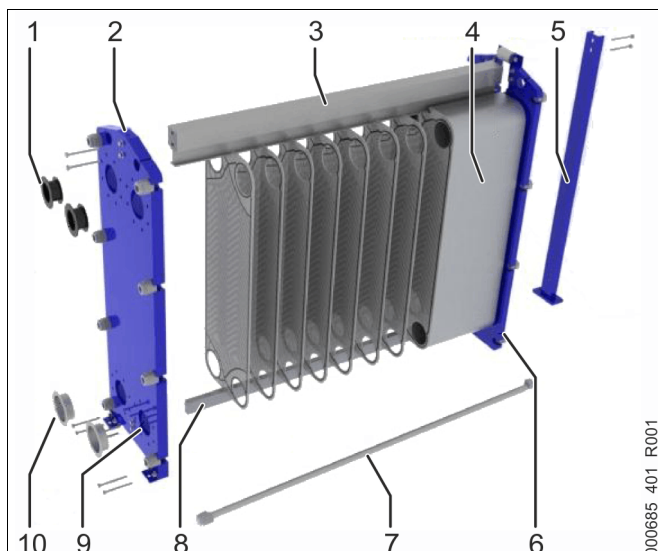


## 2 Componentes principales

El intercambiador térmico de placas consta de un marco delantero (placa de cabeza), un marco trasero (placa de presión), una barra de apoyo, una barra guía, tornillos de sujeción, una columna de apoyo y un paquete de placas. Las placas se suspenden en la barra de apoyo y se mantienen en línea mediante una barra guía situada debajo. Los tornillos de sujeción mantienen bajo presión la placa de cabeza y de presión.

La longitud de la barra de apoyo, de la barra guía y de los tornillos de sujeción varía en función del modelo y el tamaño del paquete de placas. Además, en función del respectivo modelo del intercambiador térmico de placas también puede variar el número de tornillos de sujeción y su diámetro.

1	Revestimiento de goma • opción de conexión opcional
2	Placa de marco (F)
3	Barra de apoyo • soporta el marco y el paquete de placas
4	Paquete de placas • consta de placas y juntas
5	Columna de apoyo
6	Placa de presión (B)
7	Tornillos de sujeción • consta de tornillo, tuercas y arandela
8	Barra guía
9	Orificio de conexión
10	Revestimiento de acero • opción de conexión opcional



El siguiente equipamiento adicional está disponible para el intercambiador térmico:

- revestimiento aislante
- cubeta de goteo
- cubierta protectora alrededor del paquete de placas



### ¡Nota!

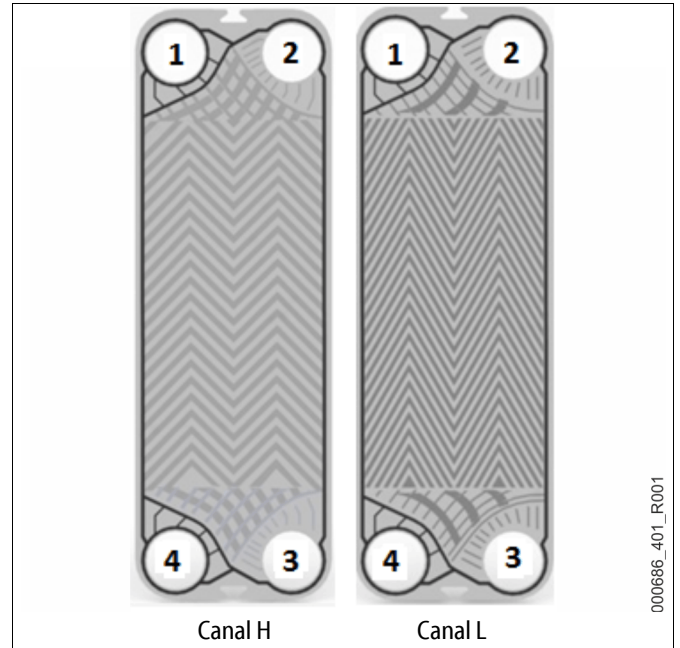
Estas opciones solo se muestran durante el proceso de pedido.

## 2.1 Placas

Las placas onduladas, que se utilizan en los intercambiadores térmicos de placas, se fabrican a partir de un metal o una aleación que puede moldearse en frío. Los materiales para placas más usuales son el acero inoxidable, las aleaciones de níquel, el titanio y el Incoloy. Mediante un proceso de estampado en frío se estampa el diseño en espiga en las placas. El material de las placas varía en función de la tarea del intercambiador térmico. La ejecución del material depende de las propiedades del líquido y los efectos de corrosión que se producen.

En la mayoría de modelos de placa hay dos tipos de placas: L (Low) y H (High). Las placas disponen de distinta potencia de transmisión del calor y caída de presión. Por este motivo, es importante identificar cada placa al realizar el montaje o al pedir piezas para la unidad.

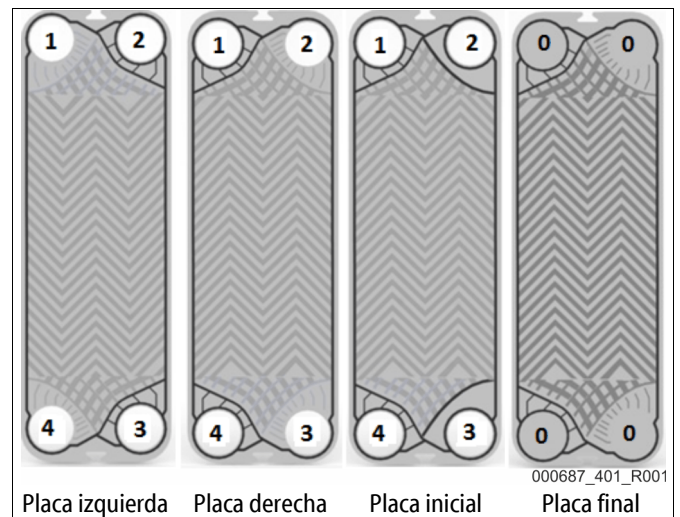
Los materiales de placa más usuales son: AISI316, AISI304 y titanio grado 1.



### Tipos de placa

El paquete de placas consta de una placa inicial, placas de canal (H y L) y una placa final.

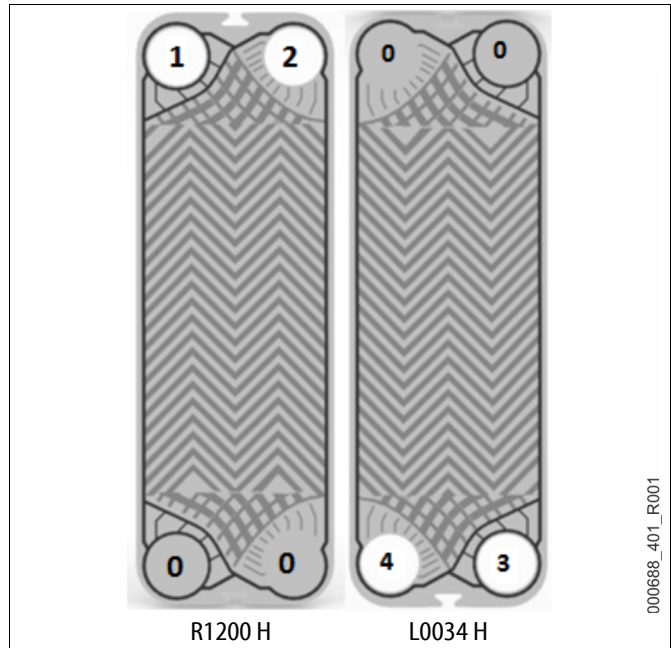
- Placa inicial: se cortan dos juntas y se pegan en la placa según se muestra en el dibujo.
- Placa izquierda/placa derecha: estas placas son idénticas entre sí. Si se gira una placa L 180°, se convierte en una placa derecha.
- Placa final: la placa final es una placa sin orificio de conexión que normalmente se halla en el extremo del paquete de placas.



**Orificios de conexión de placa y tipos de placa**

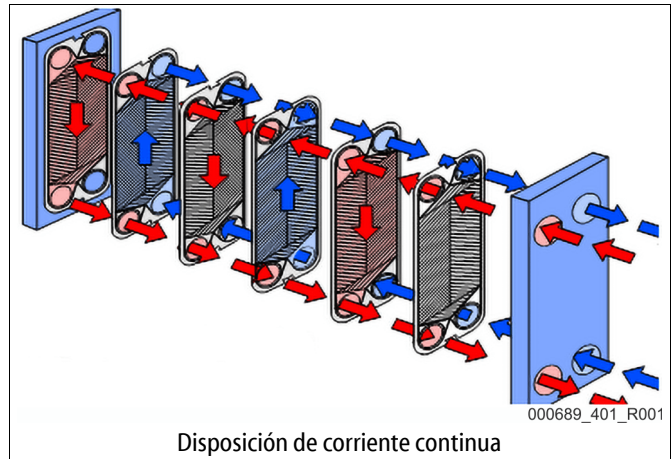
En función de la respectiva aplicación y disposición de las placas, las placas pueden poseer una configuración de los orificios distinta. Cada conexión se identifica con un número. Por ejemplo: FA-004 L1234 significa: modelo FA-004 placa "L" con 4 orificios abiertos. 0 significa sin orificio. Por ejemplo: FA-004 L1200 significa que las conexiones 1 y 2 están abiertas y que 3 y 4 son conexiones ciegas. Es importante tener claro de qué tipo de placa se trata, es decir, si "R" (derecha) o "L" (izquierda), antes de decidirse por las configuraciones de conexión.

- Placa de caudal: R1234 – L1234
- Placa final: 0000
- Placa de paso: distintas combinaciones – 1200, 0034, 1034, etc.

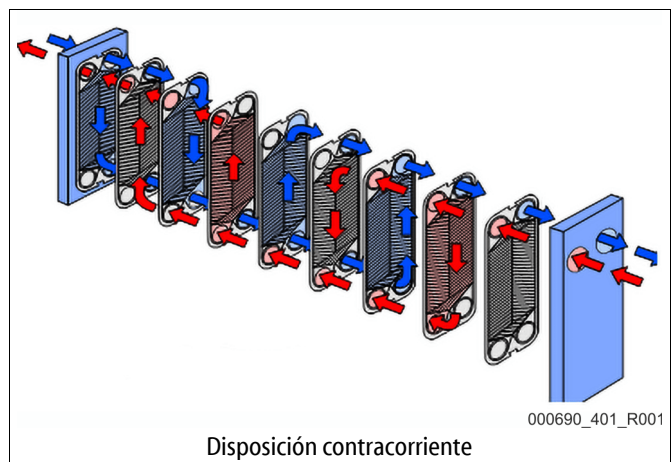


**Disposición del flujo**

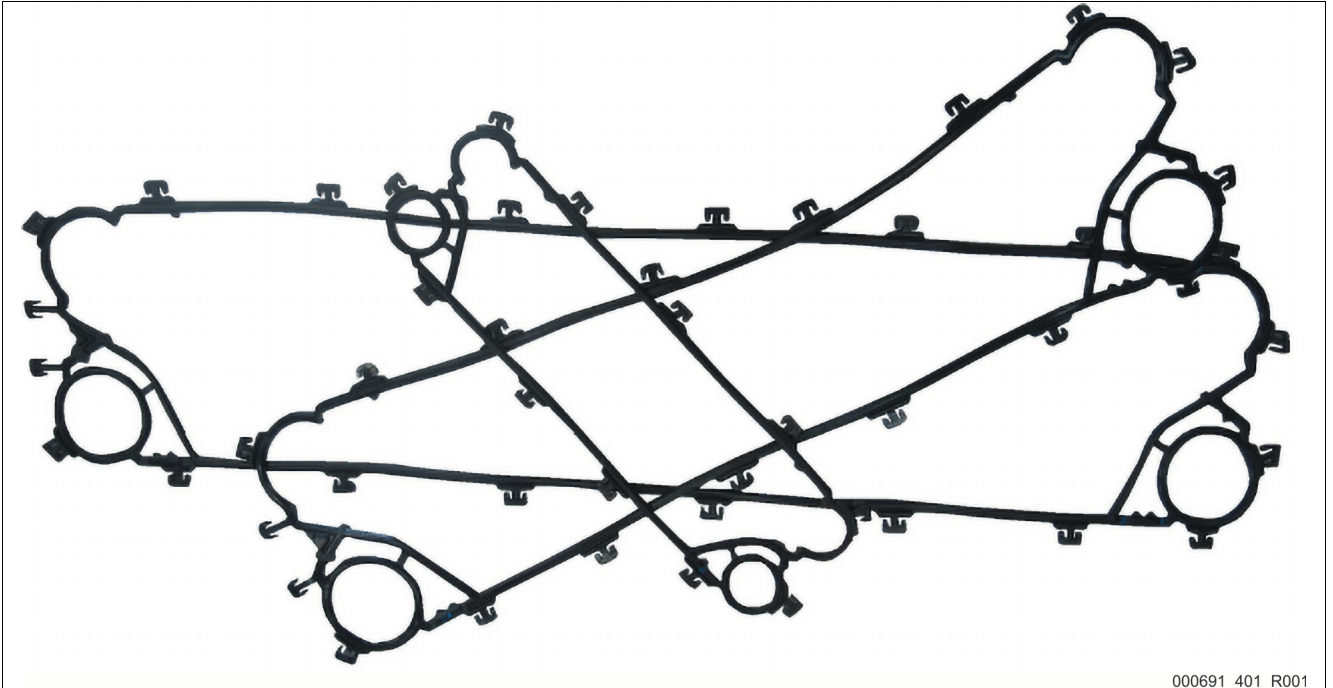
En un intercambiador térmico de placas conectado en corriente continua no hay placas de paso con conexión "0". Una disposición de corriente continua se da cuando cada líquido solo fluye en un sentido en los canales, formados por pares contiguos de placas en un intercambiador térmico de placas.



Contrariamente, se da un disposición contracorriente cuando se utiliza una placa con menos de cuatro orificios de conexión para dejar fluir los líquidos en una parte del intercambiador térmico de placas en el sentido opuesto.



## 2.2 Juntas

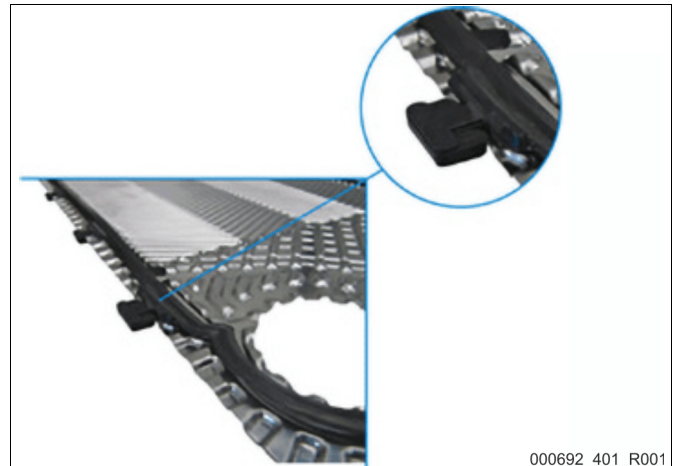


000691\_401\_R001

El rendimiento y la duración de un intercambiador térmico de placas dependen de las juntas utilizadas y la fiabilidad de sus materiales. Por lo general, las juntas de intercambiadores térmicos de placas son elastómeros de una pieza, cuya versión se elige en función del líquido, la temperatura y las condiciones de servicio. Estas sirven para la obturación entre las distintas placas y se alojan en ranuras de junta en las placas para mantener estanca la unidad.

### Identificación de las juntas

- EPDM: color gris
- NBR: color azul
- VITON: color marrón



000692\_401\_R001



### ¡Nota!

Para evitar confusiones al realizar el pedido de piezas de recambio, indique el número de serie del intercambiador térmico de placas situado en la placa de características sobre el marco.

## ATENCIÓN

### Daños materiales a causa de un adhesivo inadecuado

El uso de adhesivo inadecuado puede provocar daños en las juntas.

- Utilice en las juntas únicamente adhesivos a base de nitrilo.
- Póngase en contacto con REFLEX para información sobre las mejores soluciones de adhesivos

### 3 Instalación

La instalación de un intercambiador térmico de placas precisa un procedimiento cuidadoso. En este caso, es importante realizar cada paso en la secuencia correcta para garantizar un funcionamiento seguro y correcto.

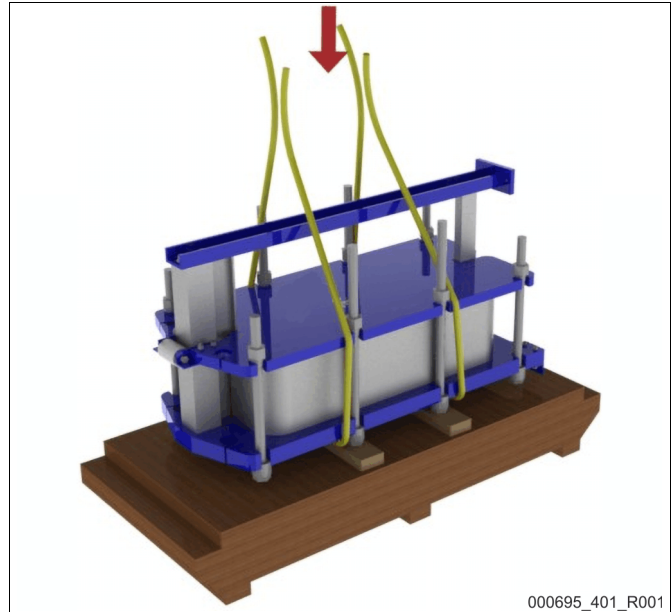
Los intercambiadores térmicos de placas son equipos sensibles que pueden dañarse al elevarlos e instalarlos. Solo deben elevarse y desplazarse por las armellas o con el procedimiento indicado. En caso de un manejo incorrecto el paquete de placas puede deformarse y provocar fugas durante la puesta en servicio.

También debe procurarse que haya espacio suficiente alrededor del intercambiador térmico de placas para el mantenimiento y el cambio de placas y juntas. Por ello, al posicionar la unidad debe dejarse espacio suficiente en todos los lados para garantizar un acceso sin problemas.

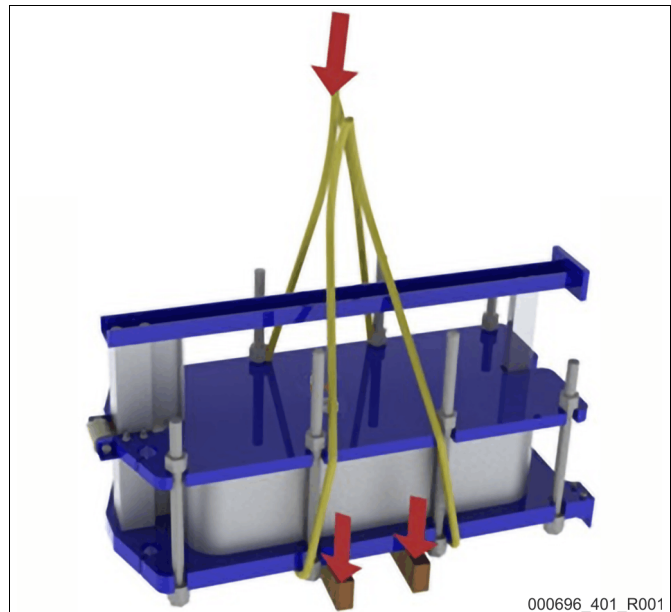
#### 3.1 Transporte

Para elevar el producto proceda según se indica a continuación:

1. Si el intercambiador térmico de placas se halla sobre una paleta de madera, debe elevarse como se indica en la figura. En este caso, debe utilizarse una técnica de elevación equilibrada para excluir cualquier tipo de caída y lesión.

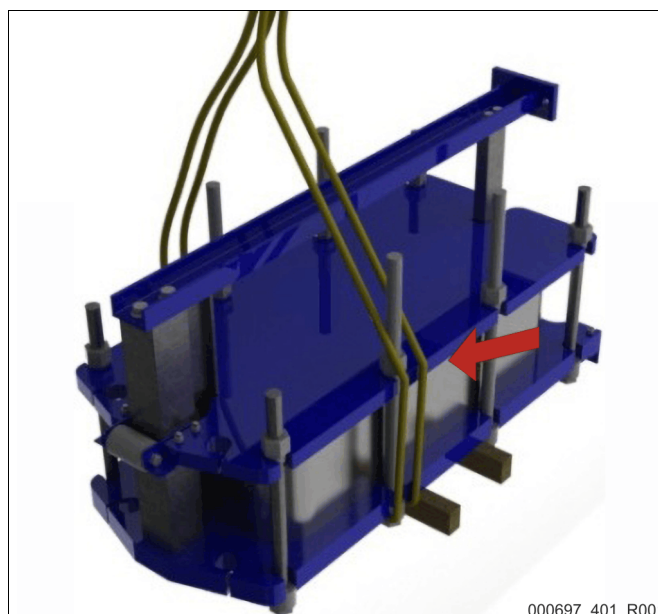


2. Tras la elevación, coloque el intercambiador térmico de placas sobre dos o más barras de madera para dejar una ranura entre el suelo y el intercambiador térmico de placas. Para ello, también puede utilizarse otro material que no sea madera, como plástico duro.
3. Tras colocar con cuidado el intercambiador térmico de placas sobre el suelo, siga las siguientes instrucciones para alinearlos.





- Coloque eslingas desde la parte inferior hacia la superior alrededor del intercambiador térmico de placas como se muestra en la figura de la derecha. Al hacerlo procure que la tuerca se halle entre las eslingas. De este modo, se garantiza que el equipo no se deslice hacia abajo al elevarlo.

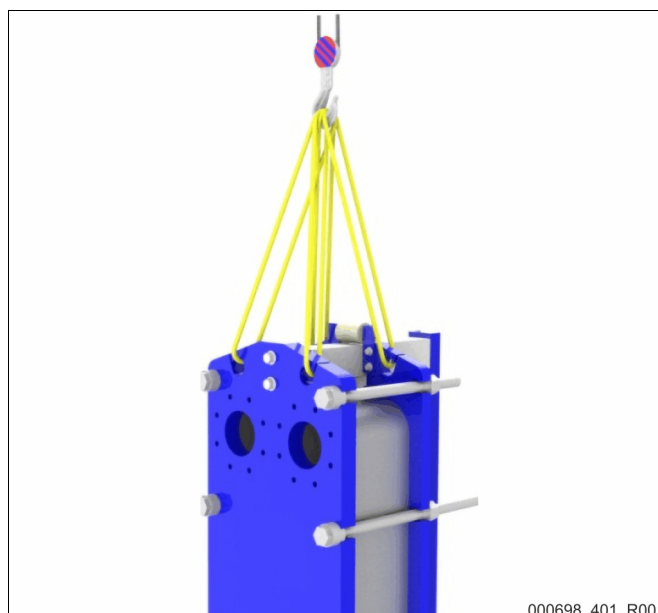


000697\_401\_R001

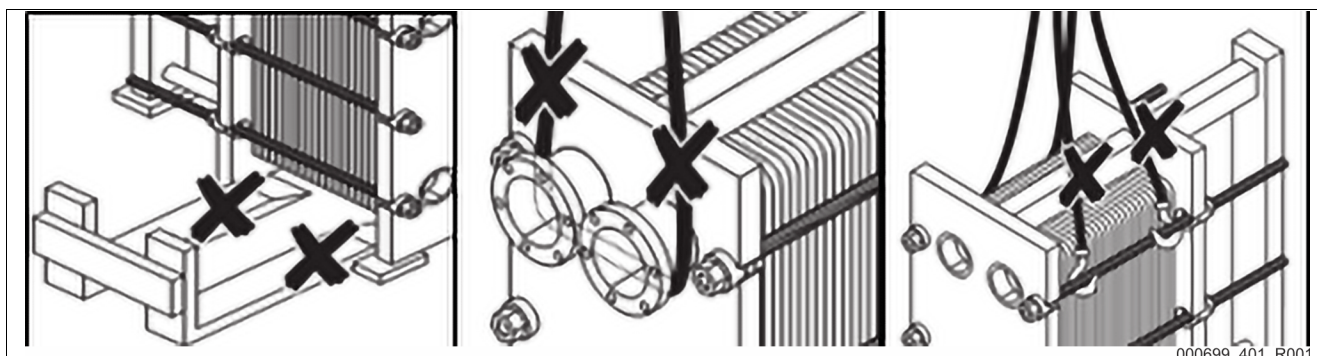
**ATENCIÓN:** para elevar o desplazar el intercambiador térmico de placas utilice las armellas (21, 41, 51, 62, 86). Para evitar daños en el equipo, para ello no deben utilizarse otras piezas, como tornillos de sujeción, barras de apoyo, etc. Procure que las suspensiones estén alineadas de forma uniforme para que al elevar la unidad no se produzca ningún desequilibrio y evitar lesiones.

Los modelos más pequeños (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) no disponen de armellas especiales, por ello para elevar el intercambiador térmico de placas pueden utilizarse los tornillos y las tuercas en el marco y en la placa de presión. Para el desplazamiento y la elevación siga el mismo procedimiento.

Al realizar estos trabajos observe las correspondientes directivas. En caso de que el paquete de placas y la construcción del marco se dañen pueden producirse problemas importantes como fugas o deformaciones en placas y conexiones.



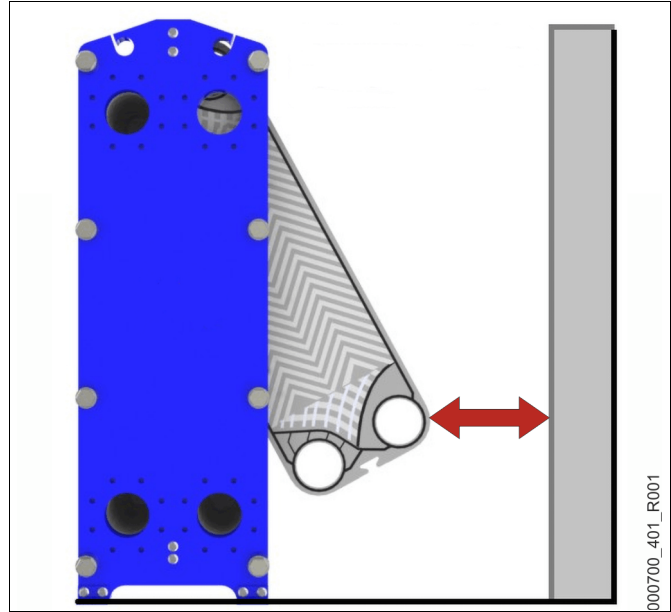
000698\_401\_R001



000699\_401\_R001

### 3.2 Posicionamiento durante la instalación

- Asegúrese de que la base del intercambiador térmico de placas sea lisa y horizontal.
- Alrededor del intercambiador térmico de placas en cada lado debe haber suficiente espacio para garantizar un acceso sin problemas durante el mantenimiento. Para ello, debe dejarse como mínimo tanto espacio como la respectiva altura de placa.



Al realizar la conexión tenga en cuenta las siguientes indicaciones generales:

- Deben retirarse los componentes adicionales que han servido como protección para el transporte.
- Las tuberías deben estar completamente apoyadas para que no actúen pesos/fuerzas en la unidad.
- Instale siempre conexiones elásticas en la siguiente cubierta para evitar vibraciones. Estas conexiones elásticas también evitan la dilatación de la tubería debido a la influencia de temperatura en el intercambiador térmico.
- Antes de conectarlas al intercambiador térmico, las tuberías deben haberse limpiado y lavado bien.
- Instale siempre dispositivos de purga de aire en la parte superior y dispositivos de descarga en la parte inferior del intercambiador térmico para permitir una purga de aire correcta.
- Instale una válvula de descarga en la parte inferior de un apoyo de suelo y una válvula de purga de aire en la parte superior de un apoyo de vértice para el intercambiador térmico de placas.
- Instale una válvula de seguridad con capacidad adecuada cerca de una tubuladura de salida como función de seguridad.
- Instale indicadores de presión y termómetros en la tubuladura de entrada/salida de los dos circuitos para supervisar la potencia y posibles incrustaciones del intercambiador térmico de placas.
- En intercambiadores térmicos de placas en disposición contracorriente instale codos de tubo en la placa de presión para facilitar el mantenimiento de la unidad. NO instale tuberías directas en la placa de presión, ya que podría provocar graves problemas en caso de tener que abrir la unidad.



## 4 Funcionamiento

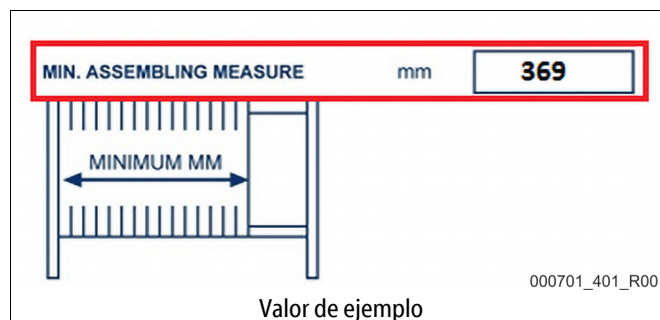
### 4.1 Puesta en servicio

El intercambiador térmico está listo para el servicio cuando han finalizado los trabajos descritos en el capítulo Montaje. Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para la puesta en servicio:

- La puesta en servicio solo debería llevarla a cabo una persona especialmente formada para esta tarea. El control, el mantenimiento y la reparación del intercambiador térmico de placas debe realizarlos personal autorizado y debidamente formado.
- El mantenimiento y la limpieza solo deben realizarse con el intercambiador térmico puesto fuera de servicio. Compruebe si todas las conexiones se han ejecutado correctamente. El medio que fluye a través de intercambiador térmico no debe contener en ningún caso partículas más grandes. En caso necesario, deberán montarse filtros. Compruebe la presión y las temperaturas del medio y asegúrese de que los valores no se hallen por encima del valor indicado en la placa de características respectivamente.

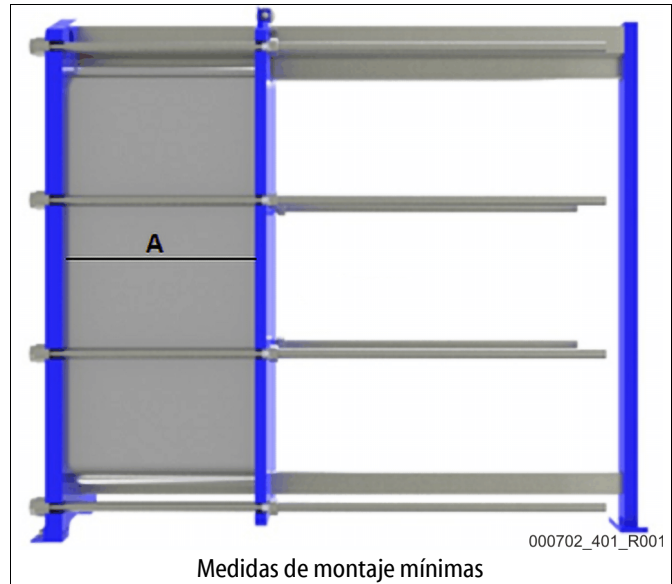
### 4.2 Arranque

Antes del primer arranque o tras una larga puesta fuera de servicio del sistema, asegúrese de que el paquete de placas esté apretado a la medida correcta (véase la placa de características – dimensiones de montaje mín.). Es muy importante que el intercambiador térmico de placas esté protegido contra modificaciones de la temperatura y la presión bruscas y extremas para evitar daños en las placas y las juntas.



**Antes del primer arranque:**

- Compruebe que los datos de servicio no excedan los datos indicados en la placa de características del intercambiador térmico: temperatura de dimensionado máx., presión de dimensionado máx.
- Compruebe que todos los tornillos de sujeción estén bien apretados.
- Recomendamos arrancar primero la bomba para el circuito frío. Las bombas de alimentación para el intercambiador térmico de placas deben estar equipadas con válvulas de regulación. Si las bombas pueden proporcionar una presión mayor que la presión nominal del intercambiador térmico de placas, deben instalarse válvulas de seguridad. Las bombas no deben aspirar aire, ya que esto podría afectar negativamente a la potencia de transmisión térmica. Los valores de presión más elevados pueden provocar fallos en las juntas y fugas al arrancar.



- Para evitar golpes de presión, las bombas deben arrancarse con las válvulas cerradas. A ser posible, las válvulas en la entrada y la salida deberían abrirse simultáneamente. A continuación, el caudal aumenta lentamente hasta alcanzar la temperatura de servicio. Deben evitarse los golpes de presión. De lo contrario, pueden presionarse las juntas de goma de la ranura y provocar fugas. Compruebe que la válvula de salida esté completamente abierta al arrancar. Después, abra la purga de aire, arranque la bomba y abra la válvula despacio.
- El equipo debe purgarse de aire inmediatamente tras el arranque. El aire que queda puede provocar bloqueos y una deformación grave de las placas, lo que reduciría su potencia de transmisión térmica y aumentaría el peligro de corrosión.
- En estado de servicio frío pueden producirse fugas frías, que sin embargo deberían cesar en cuanto la unidad alcanza su temperatura de servicio. Por ello, supervise el equipo para comprobar si presenta posibles fugas, hasta que el intercambiador térmico de placas haya alcanzado la temperatura de servicio correcta.
- Preste siempre atención a posibles pulsaciones de presión en el intercambiador térmico provocadas por las bombas y/o las válvulas de control.
- Compruebe siempre si la unidad presenta fugas.
- Asegúrese de que todos los dispositivos de purga de aire estén cerrados para que no se aspire aire en el sistema.

### 4.3 Puesta fuera de servicio

#### Puesta fuera de servicio durante un periodo breve

Si el intercambiador térmico de placas debe ponerse fuera de servicio durante un breve periodo de tiempo, proceda como se indica a continuación:

1. Cierre despacio la válvula de control en el circuito caliente manteniendo todo el caudal en el circuito frío.
2. Desconecte la(s) bomba(s) del circuito caliente.
3. Enfíe el intercambiador térmico por debajo de la temperatura de servicio para trabajar en el equipo.
4. Cierre paulatinamente la válvula de control en el circuito frío.
5. Desconecte la bomba del circuito frío.
6. Cierre todo el resto de válvulas de aislamiento (entrada y salida de los dos circuitos).

#### Puesta fuera de servicio durante un periodo prolongado

Proceda del mismo modo que para la puesta de servicio durante un breve periodo de tiempo y ejecute adicionalmente los siguientes pasos:

7. Deje enfriar la unidad hasta que sea seguro trabajar en ella.
8. Vacíe todos los circuitos mediante las correspondientes válvulas de descarga.
9. Lubrique las roscas de los tornillos de sujeción para evitar la fricción.
10. Suelte los tornillos de sujeción hasta que el paquete de placas esté aflojado.  
No obstante, los tornillos de sujeción no deberían extraerse ni soltarse demasiado de forma que pueda penetrar suciedad en los espacios entre placas.

*ATENCIÓN:* el intercambiador térmico de placas debe vaciarse completamente, ya que algunos de los medios que quedan pueden provocar corrosión o distintos tipos de suciedad en las superficies de las placas.



#### ¡Nota!

Se recomienda cubrir el paquete de placas para protegerlo de la luz solar, chispas de soldadura u otras influencias de trabajo.

## 5 Mantenimiento

El mantenimiento del intercambiador térmico de placas es el factor más importante para un funcionamiento seguro y fiable. REFLEX recomienda un mantenimiento preventivo para evitar posibles problemas repentinos que podrían afectar negativamente a sus procesos de trabajo más importantes. Por ello, es muy importante realizar el mantenimiento de los intercambiadores térmicos de placas de vez en cuando en función del uso. REFLEX también recomienda tener en stock una cantidad mínima de piezas de recambio, como placas y juntas, para estar equipado en caso de problemas imprevistos provocados por estas piezas.

El personal de REFLEX está siempre a su disposición para ayudarle en sus necesidades de mantenimiento.

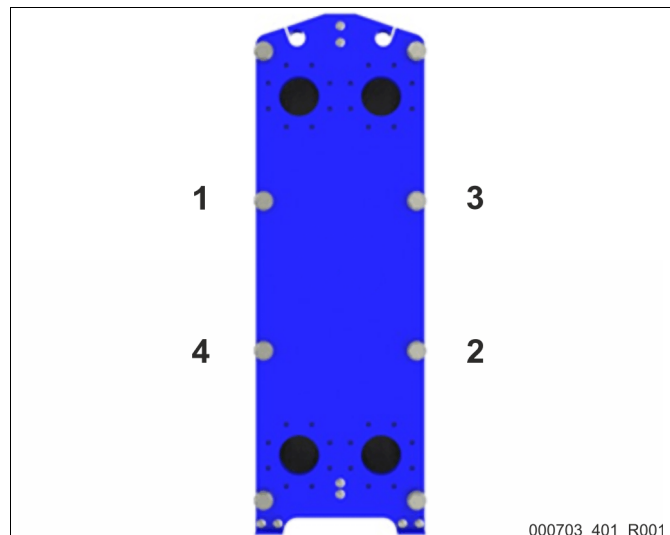
Antes de realizar cualquier trabajo en el intercambiador térmico de placas:

- Al trabajar en el intercambiador térmico de placas utilice siempre el equipamiento de protección correspondiente.
- Asegúrese de que el medio del interior del circuito no sea peligroso, p. ej. en caso de contacto con la piel, inhalación, etc.
- Trabaje siempre con suficiente espacio libre para evitar lesiones o cortes provocados por las placas.
- Los bordes de las placas son muy afilados, proceda por tanto con cuidado al manipularlos.

### 5.1 Apertura del intercambiador térmico de placas

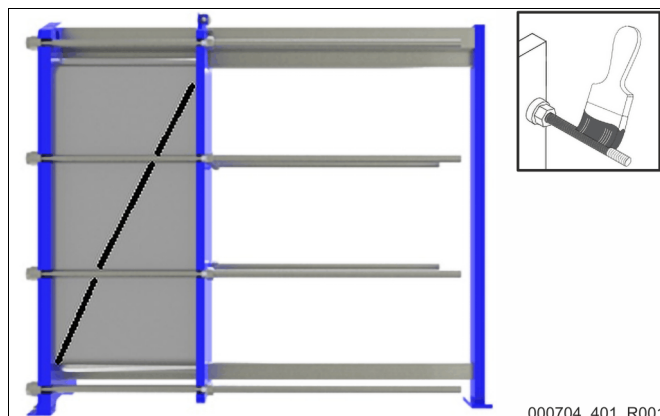
Para abrir el intercambiador térmico de placas proceda según se indica a continuación:

1. Cierre despacio las válvulas de la tubuladura de entrada.
2. Desconecte las bombas y cierre las válvulas de las dos salidas.
3. Si el paquete de placas está muy caliente, espere a que se haya enfriado.
4. Abra la válvula de descarga y de purga de aire para vaciar el medio (abra la primera válvula de descarga y la válvula de purga de aire).
5. Desmonte la conexión de tubería de la placa de cabeza y de la placa de presión (si la unidad está conectada según el principio de contracorriente).
6. Compruebe la superficie deslizante de la barra de apoyo y los rodillos de la cubierta móvil por si hay posibles piezas que podrían suponer un obstáculo.
7. Retire la cubierta de protección de los tornillos de sujeción.
8. Limpie las roscas de los tornillos de sujeción y lubríquelas con grasa para evitar fricción.
9. Marque el número de las placas en su respectiva secuencia como se muestra en el dibujo.
10. Extraiga los tornillos de sujeción del marco.
11. Extraiga la placa de presión para poder acceder al paquete de placas.



## 5.2 Limpieza

La mayoría de intercambiadores térmicos de placas están expuestos a incrustaciones/suciedad. Las incrustaciones/suciedad pueden darse en las conexiones de entrada, en el área de conexión de las placas y en las propias placas de distintos modos. En caso de no producirse ninguna limpieza, las incrustaciones aumentan la caída de presión (a causa de atasco) y se reduce la potencia de transmisión térmica. Por este motivo, es importante una limpieza periódica para evitar estos problemas. Las incrustaciones en las placas pueden eliminarse manualmente o mediante CIP (Cleaning in Place o limpieza in situ). La limpieza del intercambiador térmico de placas puede variar en función del tamaño, el uso, el material de placas y de juntas.



### Limpieza del marco

- Limpie la parte exterior del marco PHE, especialmente la barra de apoyo, la barra guía y los tornillos.
- Engrase los tornillos de sujeción para protegerlos frente a las condiciones ambientales corrosivas.
- En áreas con desprendimientos de color, repare los puntos pintados dañados en las piezas del marco para evitar que la corrosión se propague.

### Limpieza de las placas

El producto de limpieza debe seleccionarse cuidadosamente. Este debe ser capaz de retirar los depósitos de las placas sin dañar ni las placas ni las juntas. Todas las piezas de acero inoxidable poseen un capa de protección. Esta capa no debe destruirse, puesto que esta capa es la que protege el acero inoxidable frente a corrosión. Le recomendamos obtener una confirmación del proveedor del producto de limpieza en la que conste que no daña los materiales. Siga atentamente las respectivas instrucciones del proveedor del producto de limpieza/especialista en limpieza.

### Limpieza CIP

CIP (Cleaning In Place o limpieza in situ) es un proceso de limpieza sin abrir el intercambiador térmico de placas. Para ello se bombea un producto de limpieza a través del paquete de placas para eliminar incrustaciones leves/medias de la superficie de las placas. Según la aplicación y el grado de severidad de las incrustaciones, en algunos casos la limpieza CIP puede ser la mejor solución, aunque no suponga ninguna solución permanente para su proceso. Para una limpieza efectiva es importante utilizar el producto de limpieza adecuado contra la respectiva suciedad.



#### ¡Nota!

Utilice solo productos de limpieza recomendados de REFLEX.

### Limpieza manual

- Abra la unidad según los procedimientos de desmontaje indicados.
- Limpie cada placa por separado suspendida o colocada sobre una superficie plana, en función del grado de severidad de la suciedad.

**ATENCIÓN:** si se frota hierro aplicando fuerza sobre una superficie de acero inoxidable, esto provoca una formación acelerada de óxido y/o corrosión. A ser posible, nunca utilice un cepillo metálico en las placas. En caso de que sea necesario utilizar un cepillo, utilice cepillos de plástico duro o similares, que sean blandos y no contengan metales.

- Procure no rayar las superficies de obturación, ya que podrían producirse fugas.
- Tras el cepillado, debe lavarse con agua limpia cada una de las placas.
- Trabaje con un sistema de lavado de alta presión para lograr una limpieza más efectiva.
- Las juntas deben secarse frotando y eliminarse las partículas sólidas.  
(Incluso un solo pequeño grano de arena puede provocar fugas en caso de que se introduzca entre una placa y una junta).
- La parte inferior de cada placa (en la posición tal y como está suspendida en la unidad) debería inspeccionarse cuidadosamente y limpiarse bien, puesto que esta es la principal área en la que se depositan más depósitos de partículas sólidas.

## ATENCIÓN

### Daños materiales debidos al uso de productos de limpieza

Los productos de limpieza pueden atacar y dañar los materiales del intercambiador térmico (p. ej. acero inoxidable, cobre o níquel).

- Observe las disposiciones de seguridad y las recomendaciones del fabricante del producto de limpieza.
- En el caso de acero inoxidable, no utilice ácido clorhídrico ni agua con un contenido en cloruro superior a 300 ppm.
- En placas de titanio, no utilice ácido fosfórico ni ácido sulfúrico.
- No utilice ninguna solución de limpieza con una concentración superior al 4 %, con lo cual las temperaturas no deben ser superiores a 60 °C, siempre que no se indique lo contrario.

### 5.3 Productos de limpieza recomendados

**Productos de limpieza – Incrustación, calcificación**  
 Concentración máx. 4 %  
 Temperatura máx. 60 °C

Incrustación – calcificación	Depósitos	Productos de limpieza
Carbonato cálcico	Productos corrosivos	Ácido nítrico
Sulfato cálcico	Óxidos metálicos	Ácido sulfúrico
Silicatos	Lodo	Ácido cítrico
	Óxido de aluminio	Ácido fosfórico
	Organismos del tipo de las algas diatomeas y manchas Sus excreciones de varios colores	Productos quelantes (EDTA, NTA) Polifosfatos sódicos

**Productos de limpieza – Vegetación biológica, fango**  
 Concentración máx. 4 %  
 Temperatura máx. 60 °C

Vegetación biológica, fango	Productos de limpieza
Bacterias	Sosa cáustica
Nematodos	Carbonato sódico
Protozoos	El efecto de limpieza puede aumentarse considerablemente añadiendo pequeñas cantidades de hipoclorito o medios para la formación de complejos y agentes tensoactivos

**Productos de limpieza – Restos de aceite, asfalto, grasas**

Depósitos	Productos de limpieza
Restos de aceite Asfalto Grasas	Disolventes parafínicos a base de nafta (p. ej. queroseno)  <b>Las juntas de EPDM se hinchan en estos medios. El tiempo de contacto debería limitarse a 30 minutos.</b>

**Productos de limpieza – Adhesivo para juntas**

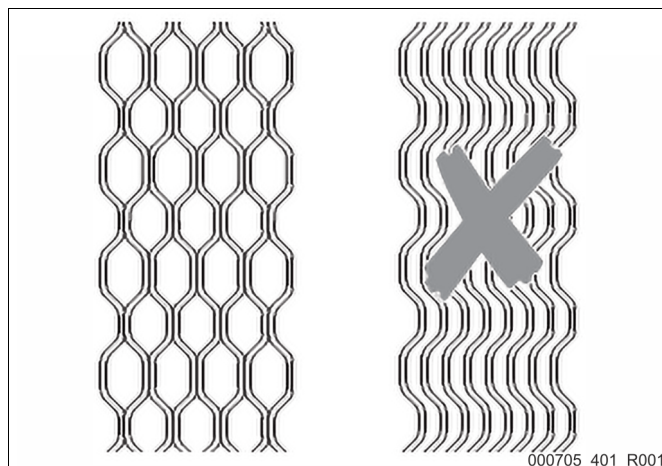
Restos de adhesivo	Productos de limpieza
Adhesivo secado para junta	Metiletilcetona (MEK) - acetona

### 5.4 Trabajos finales

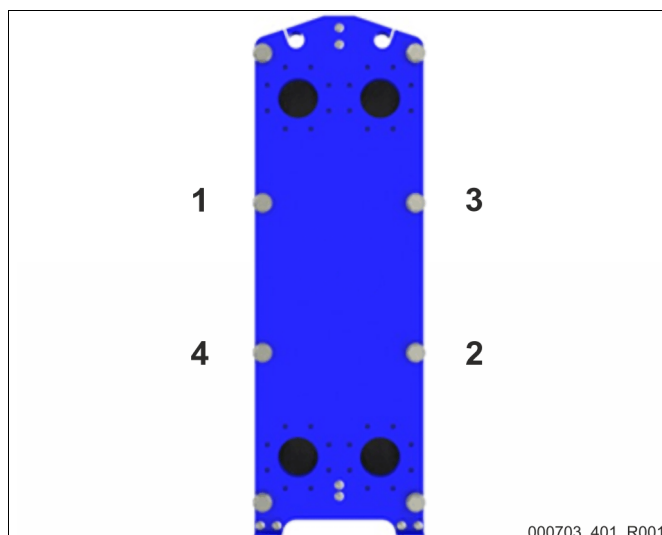
Una vez han finalizado los trabajos de mantenimiento en el intercambiador térmico, puede cerrarlo según las siguientes especificaciones.

Para que los trabajos de cierre resulten más sencillos, pueden utilizarse distintos tipos de herramientas, como herramientas hidráulicas y neumáticas. El apriete del paquete de placas cada vez resulta más difícil cuanto más se acerca a la distancia de apriete mínima, por este motivo se recomienda hacerlo con una resistencia cada vez mayor a intervalos de 30 minutos para que el paquete de placas pueda asentarse un poco durante este tiempo.

1. Inserte las placas consecutivamente en el marco. Al hacerlo, compruebe cada una de las superficies de junta para que no puedan penetrar partículas entre la placa y la junta. Procure insertar las placas en la posición correcta. Para ello, marque las placas antes del desmontaje con una línea.
2. Una vez haya insertado todas las placas entre el marco, presione/cierre la placa de presión (parte trasera del marco) para fijar el paquete de placas situado en medio. Compruebe que al hacerlo se cree una muestra de panal (como se muestra en la figura), lo cual indica que el paquete de placas se ha colocado correctamente.
3. Aplique un poco de aceite como lubricante en los tornillos y tuercas de sujeción para disminuir la fricción al apretar.

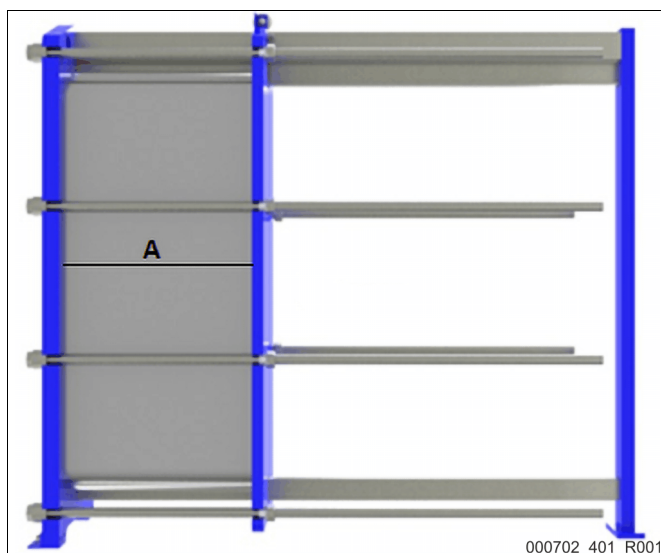


4. Coloque primero los tornillos más largos y empiece a apretarlos según el proceso indicado. Apriete los tornillos en cruz para evitar que el marco se deforme a causa de las fuerzas unilaterales.
5. Cuando el paquete de placas esté lo suficientemente apretado, inserte los tornillos más cortos para garantizar un proceso de apriete compensado. Al hacerlo procure que la diferencia a lo largo del paquete de placas tras el cambio al resto de tornillos no sea superior a 5 mm.





6. Siga apretando la unidad hasta alcanzar la distancia de apriete mínima (A).
7. Procure que la diferencia final a lo largo del paquete de placas en cada sección no sea superior a 3 mm.
8. Pruebe cada circuito antes de la puesta en servicio para determinar si hay fugas en una de las secciones.
9. Siga los procedimientos para el arranque.



## 6 Localización y solución de fallos

Problema	Posible causa	Solución
Fuga	En la conexión entre el marco y la brida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar los manguitos de goma</li> <li>• Comprobar la junta abridada</li> <li>• Comprobar la junta tórica</li> <li>• Tender las tuberías libres de tensión</li> </ul>
	Mezcla de líquidos calientes y fríos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar las placas en cuanto a orificios y/o grietas</li> </ul>
	Paquete de placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la distancia de montaje</li> <li>• Comprobar el estado de las juntas</li> <li>• Comprobar que las juntas se hallen en la posición correcta</li> </ul>
	La presión y la temperatura exceden los parámetros de dimensionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular las condiciones de servicio</li> </ul>
Capacidad insuficiente	Aire en el sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purgar de aire el sistema de tuberías mediante dispositivos de purga de aire</li> <li>• Comprobar si las tuberías presentan posibles inclusiones de aire</li> </ul>
	Las condiciones de servicio difieren de la especificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular las condiciones de servicio (caudal, temperaturas de entrada)</li> </ul>
	El intercambiador térmico está sucio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar el intercambiador térmico</li> </ul>
	Las conexiones se han intercambiado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volver a conectar las tuberías (conectar las conexiones de entrada y salida según la hoja de datos)</li> </ul>
Caída de presión excesiva	Caudal mayor que la ejecución de dimensionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular el caudal</li> </ul>
	Los canales de placas están bloqueados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar/limpiar</li> </ul>
	Funcionamiento incorrecto de los instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el indicador de presión</li> </ul>
	El medio difiere de las propiedades de dimensionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadiendo productos de limpieza o anticongelantes puede modificarse en algunos casos la potencia</li> </ul>
	Aire en el sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purgar de aire el sistema de tuberías</li> <li>• Comprobar si las tuberías presentan posibles inclusiones de aire</li> </ul>
	Las conexiones de entrada están obturadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar una limpieza CIP o abrir el intercambiador térmico para limpiar las entradas de conexión</li> </ul>
Los líquidos se mezclan	Conexiones de tubo mal tendidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar las tuberías según la hoja de datos</li> </ul>
	Asegurarse de que las placas de paso (en caso de disposición contracorriente) estén colocadas según la lista de disposición de las placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir el intercambiador térmico y colocar correctamente las placas según la lista de disposición del flujo</li> </ul>
	Asegurarse de que las juntas en el área diagonal en las conexiones no se salgan de la ranura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir el intercambiador térmico y localizar la placa en la que se haya deslizado una junta.</li> </ul>
	Grietas en las placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir el intercambiador térmico y comprobar cada placa con el proceso de contraste de color para localizar la grieta.</li> </ul>



---

<b>1</b>	<b>Informações gerais.....</b>	<b>4</b>
1.1	Introdução.....	4
1.2	Princípio de funcionamento dos permutadores de calor de placas.....	4
1.3	Identificação do permutador de calor de placas.....	5
1.4	Características técnicas .....	5
<b>2</b>	<b>Componentes principais .....</b>	<b>6</b>
2.1	Placas .....	7
2.2	Juntas.....	9
<b>3</b>	<b>Instalação.....</b>	<b>10</b>
3.1	Transporte.....	10
3.2	Posicionamento durante a instalação .....	12
<b>4</b>	<b>Operação.....</b>	<b>13</b>
4.1	Colocação em serviço .....	13
4.2	Arranque .....	13
4.3	Desativação.....	15
<b>5</b>	<b>Manutenção.....</b>	<b>16</b>
5.1	Abertura do permutador de calor de placas .....	16
5.2	Limpeza .....	17
5.3	Detergentes recomendados.....	18
5.4	Trabalhos finais .....	19
<b>6</b>	<b>Localização/Resolução de falhas .....</b>	<b>21</b>

# 1 Informações gerais

## 1.1 Introdução

As presentes instruções de utilização constituem um guia para a instalação, operação e manutenção de permutadores de calor de placas REFLEX. Destinam-se às pessoas responsáveis pela instalação, utilização e manutenção do permutador de calor. A REFLEX recomenda a leitura atenta das presentes instruções de utilização antes do início de quaisquer trabalhos.

As presentes instruções de utilização aplicam-se a todos os permutadores de calor produzidos pela REFLEX. A nossa empresa não se responsabiliza por eventuais danos resultantes de uma instalação, utilização ou manutenção incorretas dos nossos permutadores de calor, bem como da inobservância das presentes instruções de utilização.

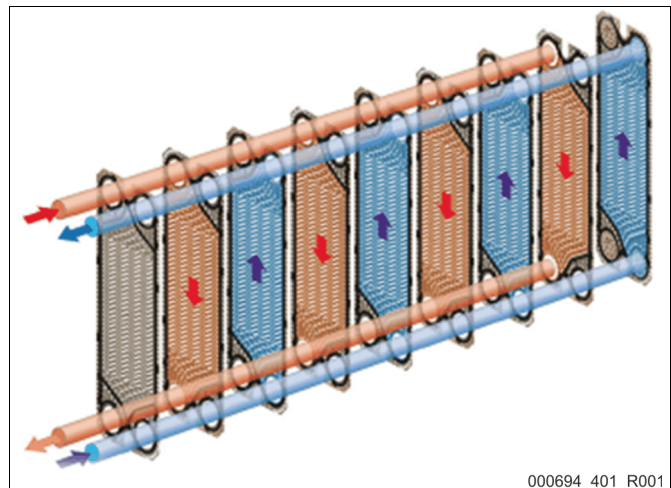
Importa referir que os permutadores de calor de placas REFLEX são projetados e construídos especificamente para as condições de operação indicadas pelo cliente. As subidas de pressão repentinas acima da pressão de serviço normal, que podem ocorrer quando o sistema arranca ou é desligado, podem causar danos graves ao aparelho. A REFLEX não se responsabiliza por eventuais danos causados por uma operação em condições diferentes das originalmente projetadas.

## 1.2 Princípio de funcionamento dos permutadores de calor de placas

Um permutador de calor de placas é composto por uma estrutura, por sua vez, constituída por uma placa frontal, uma placa de pressão, uma coluna de apoio, uma barra de suporte, uma barra de guia e parafusos de aperto. As placas são colocadas entre a placa frontal e a placa de pressão e apertadas com parafusos de aperto para formar um aparelho resistente à pressão.

O calor é transferido de um fluido para outro, passando por placas que têm um perfil tipo "espinha de peixe". Os fluidos quente e frio transferem a respetiva carga térmica entre cada um dos canais das placas. O posicionamento das juntas nas placas do permutador de calor dirige o fluxo de ambos os fluidos, de modo a evitar a sua mistura.

Cada placa está equipada com uma junta, pelo que as placas formam um sistema de pressão de canais de fluxo paralelos, através dos quais os fluidos circulam alternadamente a cada segundo intervalo. Cada placa tem um sistema de junta dupla, que mantém os fluidos entre os canais. As juntas estão instaladas nas placas, assegurando a estanqueidade entre os fluidos e a atmosfera. Ao colocar as placas entre as estruturas de suporte, cada segunda placa tem de ser rodada 180° para que as placas formem um sistema fechado.




000694\_401\_R001

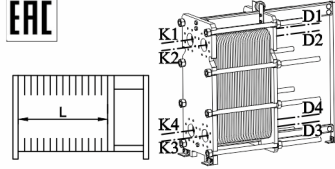
A placa frontal e/ou a placa de pressão possuem ligações para a instalação de tubos, que conduzem os fluidos no permutador de calor de placas.

### 1.3 Identificação do permutador de calor de placas

Todos os permutadores de calor de placas fornecidos pela REFLEX têm uma placa de características específica afixada na parte da frente (placa frontal) da unidade. Esta placa de características contém as informações necessárias para efeitos de manutenção e encomenda de peças sobressalentes. O número de série único contém todas as informações sobre o produto.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18XXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23	[bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110	[°C]
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

**BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL**



000693\_401\_R002

Amostra da placa de características

### 1.4 Características técnicas

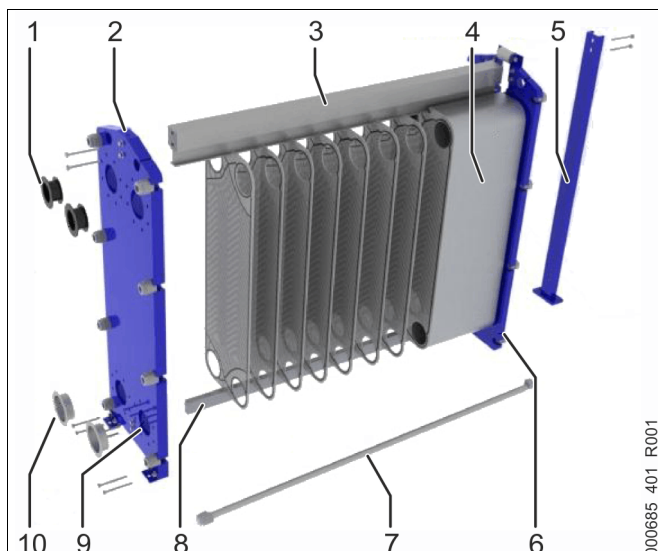
- Material:
  - Placa: Aço inoxidável AISI 316
  - Juntas: NBR
- Espessura das placas: 0,5 mm
- Perfil das placas – L (Low), M (Middle), H (High)
- Temperatura de serviço máx. admissível: 110 °C
- Temperatura de serviço mín. admissível: -10 °C
- Pressão de serviço admissível: 16 / 10 bar
- Valor pH admissível: 7–10
- Condutividade elétrica: 10–1500 µS/cm
- Dureza da água: 0,1–16,8 °dH  
(Em função do volume da instalação indicado na VDI 2035)  
Com base na VDI 2035 e apenas admissível em conjunto com sistemas de aquecimento e refrigeração fechados. Casos de utilização divergentes têm de ser verificados individualmente durante o planeamento do projeto.
- Sistemas abertos
  - Condutividade elétrica: 10–500 µS/cm
  - Dureza da água até 50°: até 15°dh
  - Dureza da água até 60°: até 8,4°dh

## 2 Componentes principais

O permutador de calor de placas é constituído por uma estrutura dianteira (placa frontal), uma estrutura traseira (placa de pressão), uma barra de suporte, uma barra de guia, parafusos de aperto, uma coluna de apoio e um conjunto de placas. As placas são suspensas na barra de suporte e mantidas em fileira através de uma barra de guia localizada em baixo. Os parafusos de aperto mantêm a placa frontal e a placa de pressão sob pressão.

O comprimento da barra de suporte, da barra de guia e dos parafusos de aperto varia de acordo com o modelo e o tamanho do conjunto de placas. Adicionalmente, dependendo do respetivo modelo do permutador de calor de placas, também pode variar o número de parafusos de aperto e o respetivo diâmetro.

1	Revestimento de borracha • possibilidade de ligação opcional
2	Placa frontal (F)
3	Barra de suporte • suporta a estrutura e o conjunto de placas
4	Conjunto de placas • formado por placas e juntas
5	Coluna de apoio
6	Placa de pressão (B)
7	Parafusos de aperto • constituídos por parafusos, porcas e anilhas
8	Barra de guia
9	Abertura de ligação
10	Revestimento de aço • possibilidade de ligação opcional



Podem ser adquiridos os seguintes equipamentos adicionais para o permutador de calor:

- Revestimento isolante
- Bandeja coletora
- Invólucro de proteção do conjunto de placas



### Nota!

Estas opções só são apresentadas durante o processo de encomenda.

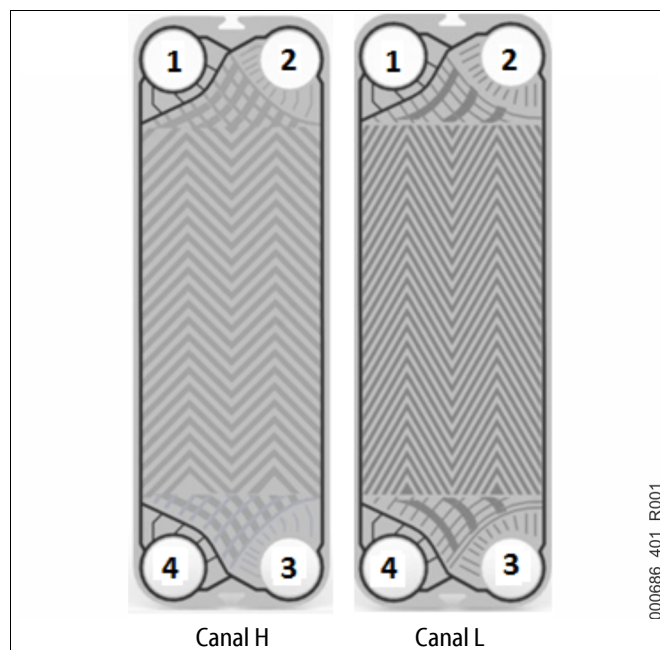


## 2.1 Placas

As placas onduladas, usadas nos permutadores de calor de placas, são fabricadas num metal ou numa liga metálica que pode ser enformada a frio. Os materiais mais comuns usados nas placas são o aço inoxidável, as ligas de níquel, o titânio e a liga Incoloy. O perfil tipo "espinha de peixe" é estampado nas placas por meio do processo de estampagem a frio. O material das placas varia conforme a função do permutador de calor de placas. O acabamento do material depende das características do fluido e dos efeitos de corrosão presentes.

Na maioria dos modelos de permutadores de calor de placas existem dois tipos de placas: L (Low) e H (High). As placas apresentam diferentes capacidades de transferência de calor e perda de pressão. Por isso, é importante identificar cada placa na montagem ou na encomenda de peças para a unidade.

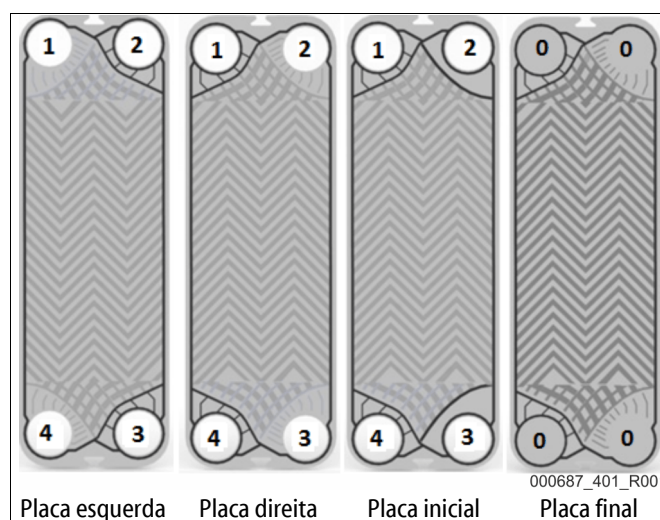
Entre os materiais mais comuns utilizados nas placas incluem-se: AISI316, AISI304 e titânio de grau 1.



### Tipos de placas

O conjunto de placas é constituído por uma placa inicial, pelas placas de canal (H e L) e por uma placa final.

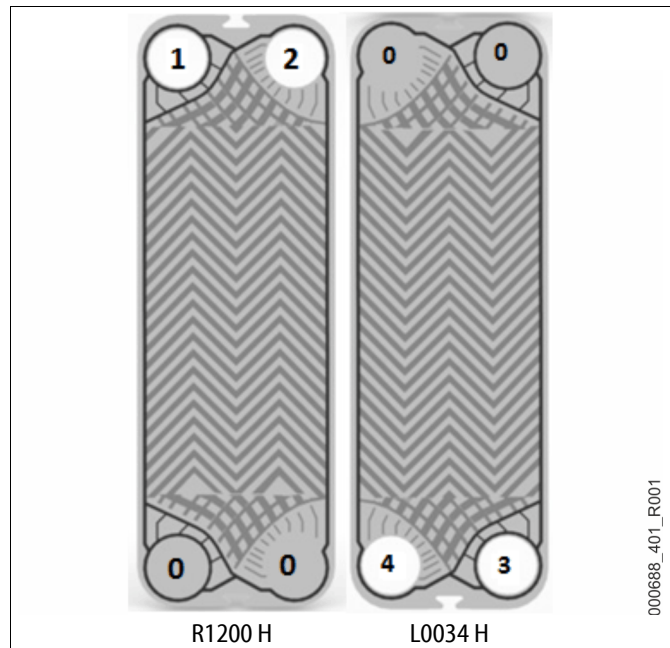
- Placa inicial: São recortadas duas juntas e coladas à placa, como ilustrado na figura.
- Placa esquerda/placa direita: Estas placas são idênticas. Se se rodar uma placa esquerda 180°, passa a ser uma placa direita.
- Placa final: A placa final é uma placa sem orifício de ligação que se encontra, regra geral, no final do conjunto de placas.



### Orifícios de ligação das placas e tipos de placas

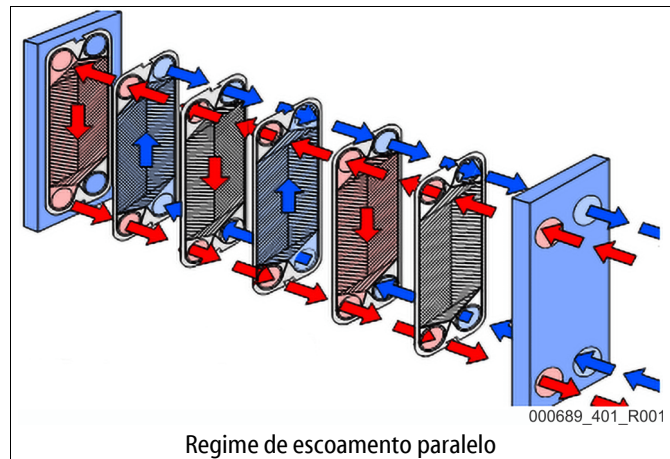
Dependendo da respetiva aplicação e disposição das placas, estas podem apresentar diferentes configurações de orifícios. Cada ligação é identificada por um número. Por exemplo: FA-004 L1234 significa: modelo FA-004, placa "L" com 4 orifícios abertos. 0 significa sem orifício. Por exemplo: FA-004 L1200 significa que as ligações 1 e 2 são abertas e as 3 e 4 são ligações cegas. É importante saber exatamente que tipo de placa é necessária, ou seja, se é uma placa "R" (direita) ou "L" (esquerda), antes de decidir sobre as configurações de ligação.

- Placa de fluxo: R1234 – L1234
- Placa final: 0000
- Placa de passagem: diferentes combinações – 1200, 0034, 1034, etc.

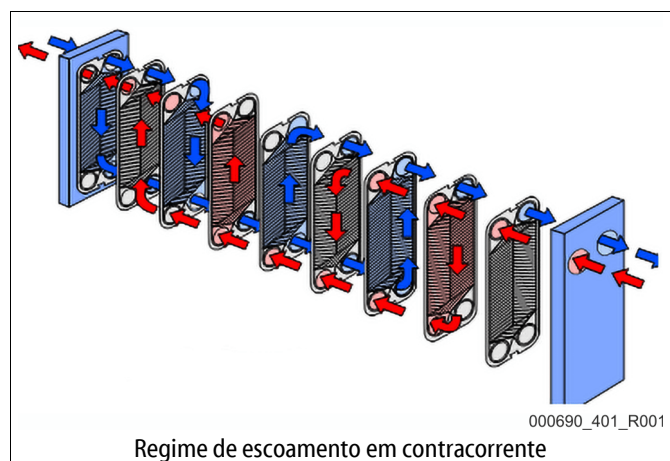


### Regime de escoamento

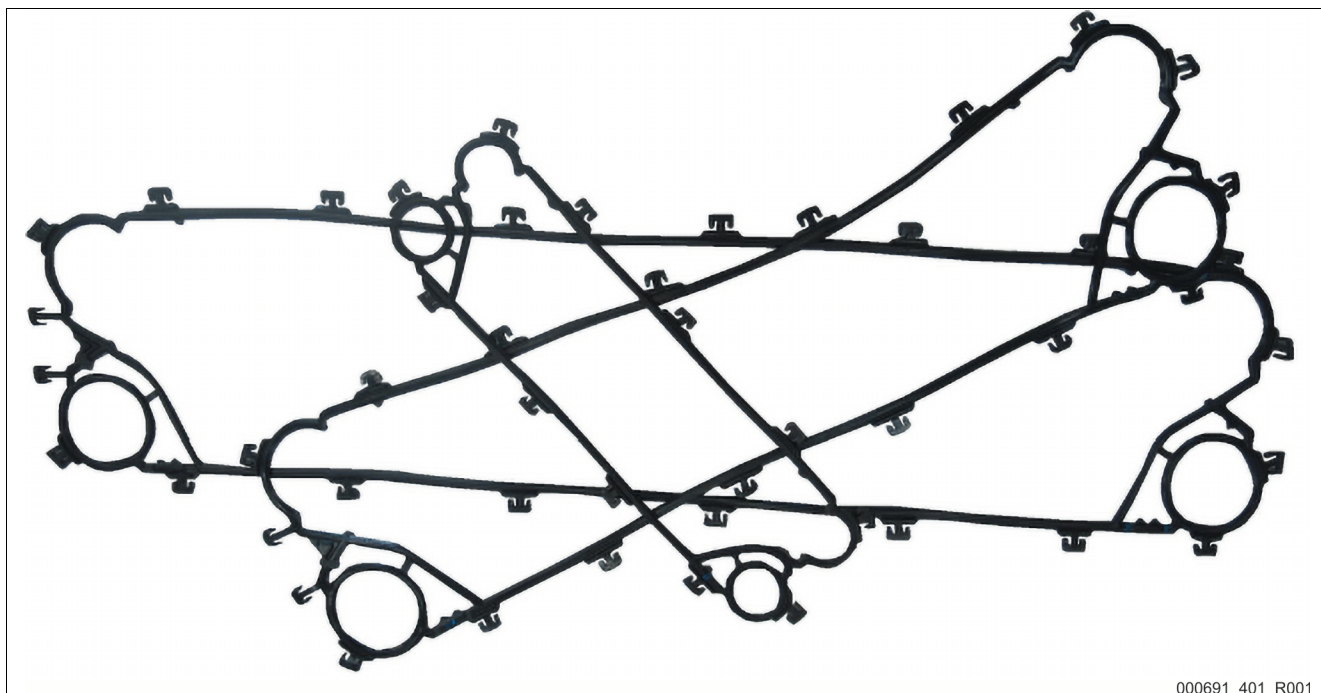
Num permutador de calor de placas configurado para escoamento paralelo não existem placas de passagem com ligação "0". Estamos perante um regime de escoamento paralelo quando cada fluido apenas circula numa única direção nos canais formados por pares de placas contíguas num permutador de calor de placas.



Pelo contrário, estamos perante um regime de escoamento em contracorrente quando é usada uma placa com menos de quatro orifícios de ligação para permitir que os fluidos numa parte do permutador de calor de placas circulem em direções opostas.



## 2.2 Juntas

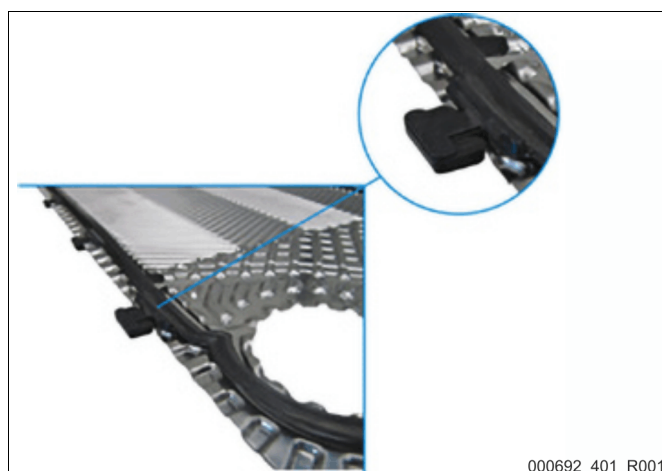


000691\_401\_R001

O rendimento e a vida útil de um permutador de calor de placas dependem das juntas utilizadas e da fiabilidade do respetivo material. Regra geral, as juntas dos permutadores de calor de placas são elastómeros de um único elemento, cujo acabamento é escolhido consoante o fluido e as condições e temperaturas de serviço. Destinam-se a assegurar a vedação entre as placas individuais e são colocadas em ranhuras nas placas para manterem a unidade estanque.

### Identificação das juntas

- EPDM: cor cinzenta
- NBR: cor azul
- VITON: cor castanha



000692\_401\_R001



### Nota!

Para evitar enganos ao encomendar peças sobressalentes, deve indicar o número de série do permutador de calor de placas, que pode ser consultado na placa de características por cima da estrutura.

## ATENÇÃO

### Danos materiais devido ao uso de cola inadequada

O uso de uma cola inadequada pode provocar danos nas juntas.

- Utilizar apenas colas à base de nitrilo nas juntas.
- Contactar a REFLEX para informações sobre as melhores soluções a nível das colas

### 3 Instalação

A instalação do permutador de calor de placas exige o seguimento de um procedimento criterioso. É importante realizar cada passo pela ordem certa, de modo a assegurar uma operação segura e correta.

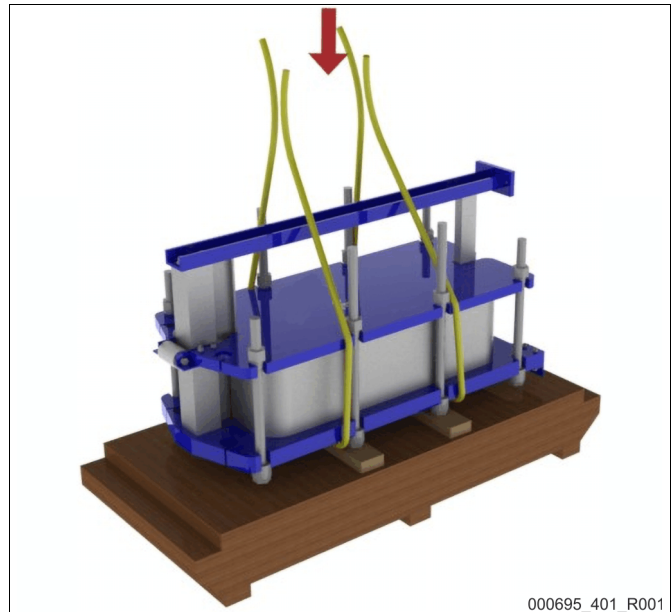
Os permutadores de calor de placas são aparelhos sensíveis, que podem sofrer danos ao serem levantados e instalados. A sua elevação e transporte só são permitidos usando os olhais de elevação ou os procedimentos indicados. Em caso de manuseamento incorreto, o conjunto de placas pode sofrer deformação, causando fugas aquando da colocação em serviço.

Também é necessário assegurar que existe espaço suficiente em volta do permutador de calor de placas para a manutenção e a substituição de placas e juntas. Por isso, ao posicionar a unidade, é necessário deixar espaço suficiente em toda a volta, de modo a garantir o acesso sem problemas.

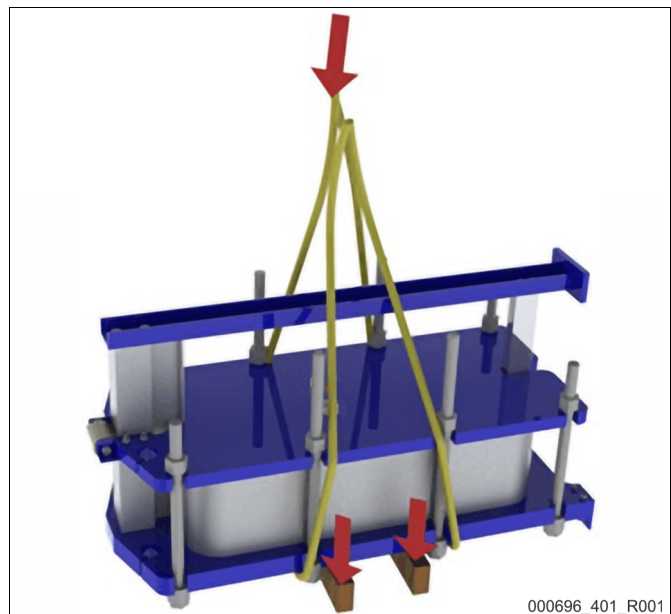
#### 3.1 Transporte

Para levantar o produto, proceder como se segue:

1. Se o permutador de calor se encontrar sobre uma paleta de madeira, terá de ser levantado como ilustrado na figura. É necessário utilizar uma técnica de elevação equilibrada para evitar qualquer tipo de queda e lesões.

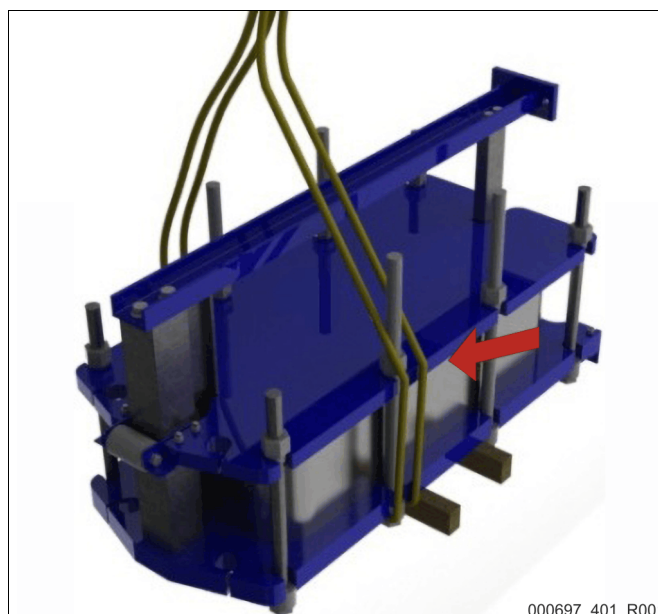


2. Depois de levantado, colocar o permutador de calor sobre dois ou mais barrotos de madeira para deixar um espaço entre o chão e o permutador de calor. Para este efeito, também pode ser usado outro material sem ser madeira, por exemplo, plástico rígido, etc.
3. Depois de pousar cuidadosamente o permutador de calor no chão, observar as instruções seguintes para o colocar na posição vertical.





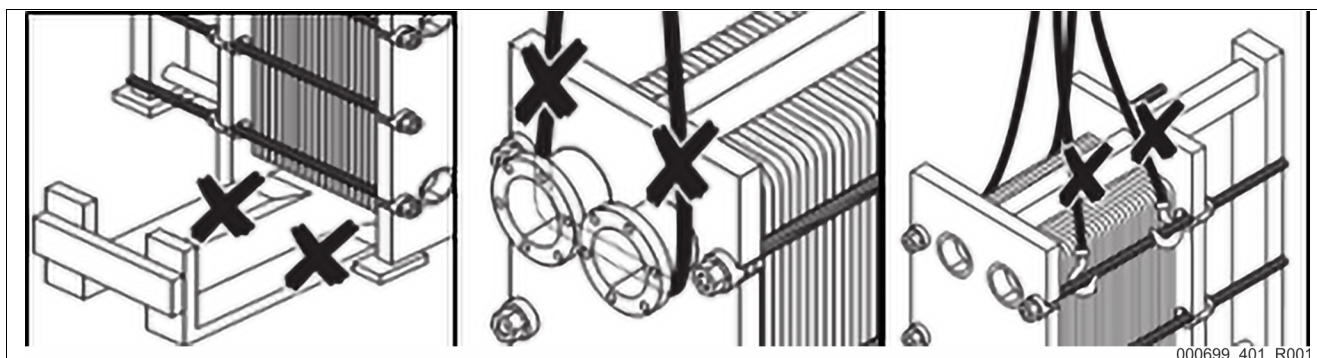
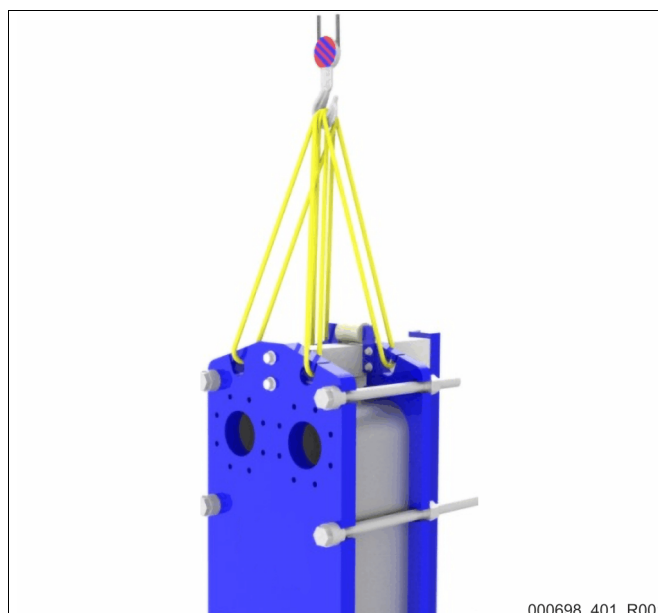
4. Colocar lingas, de baixo para cima, em volta do permutador de calor de placas, tal como ilustrado na figura à direita. Certificar-se de que a porca roscada fica entre as lingas. Isto garante que, ao ser levantado, o aparelho não escorrega para baixo.



**ATENÇÃO** - Para elevar ou transportar o permutador de calor de placas, utilizar os olhais de elevação (21, 41, 51, 62, 86). Para evitar danos no aparelho, é proibido usar outros componentes, como, por exemplo, os parafusos de aperto, a barra de suporte, etc. para realizar estas operações. Certificar-se de que as suspensões estão distribuídas de modo uniforme para evitar desequilíbrios do peso ao levantar a unidade e, assim, prevenir a ocorrência de lesões.

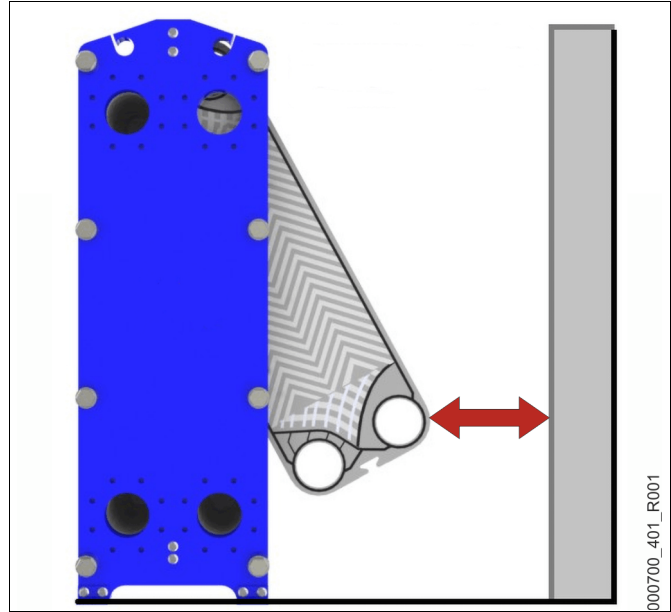
Os modelos mais pequenos (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) não possuem olhais de elevação especiais, pelo que podem ser usados os parafusos e as porcas existentes na estrutura e na placa de pressão para levantar o permutador de calor de placas. Seguir o mesmo procedimento para o transporte e a elevação.

Observar as diretrizes aplicáveis durante os trabalhos. A danificação do conjunto de placas e da estrutura de suporte pode causar graves problemas, tais como fugas e deformações nas placas e ligações.



### 3.2 Posicionamento durante a instalação

- Certificar-se de que a base do permutador de calor de placas está nivelada e horizontal.
- Em toda a volta do permutador de calor tem de existir espaço suficiente dos lados para permitir um acesso sem problemas para fins de manutenção. Para o efeito, deve deixar-se no mínimo um espaço equivalente à altura das placas.



Para a ligação, observar as seguintes instruções:

- Remover componentes adicionais, que foram utilizados como proteção durante o transporte.
- As tubagens têm de estar totalmente apoiadas em suportes, de modo a não exercerem peso/força sobre a unidade.
- Instalar sempre ligações elásticas à cobertura adjacente para evitar vibrações. Estas ligações elásticas impedem também uma dilatação da tubagem por influência da temperatura no permutador de calor.
- Antes da respetiva ligação ao permutador de calor, as tubagens têm de ser muito bem limpas e enxaguadas.
- Instalar sempre dispositivos de purga de ar em cima e dispositivos de drenagem em baixo no permutador de calor, de modo a assegurar uma purga adequada.
- Instalar uma válvula de drenagem na parte inferior de uma tubuladura de fundo e uma válvula de purga na parte superior de uma tubuladura de pico para o permutador de calor de placas.
- Instalar uma válvula de segurança com capacidade suficiente perto de uma tubuladura de descarga como função de segurança.
- Instalar um manómetro e um termómetro na tubuladura de admissão/descarga de ambos os circuitos para monitorizar o rendimento e eventuais incrustações no permutador de calor de placas.
- No caso de permutadores de calor de placas no regime de escoamento em contracorrente, instalar cotovelos na placa de pressão para facilitar a manutenção da unidade. NÃO instalar tubagens diretas na placa de pressão, pois tal pode causar problemas graves, se a unidade tiver de ser aberta.

## 4 Operação

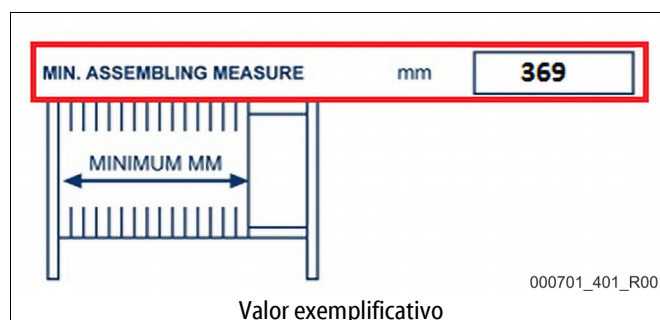
### 4.1 Colocação em serviço

O permutador de calor está pronto a ser colocado em serviço quando os trabalhos descritos no capítulo "Montagem" tiverem sido concluídos. Observar as seguintes instruções para a colocação em serviço:

- A colocação em serviço deve ser feita exclusivamente por uma pessoa que tenha recebido formação específica para o efeito. O controlo, a manutenção e a reparação do permutador de calor de placas devem ser realizados por pessoal autorizado e devidamente qualificado.
- A manutenção e a limpeza só podem ser feitas com o permutador de calor fora de serviço. Verificar se todas as ligações foram corretamente estabelecidas. O fluido que circula no permutador de calor não pode conter quaisquer partículas de maior dimensão. Se necessário, devem ser instalados filtros. Verificar a pressão e as temperaturas do fluido e certificar-se de que os valores não excedem os valores indicados na placa de características.

### 4.2 Arranque

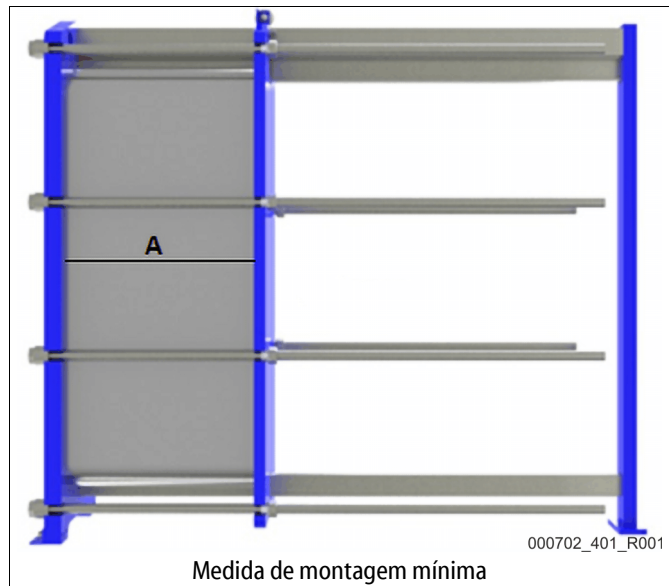
Antes do primeiro arranque ou após uma paragem longa do sistema, deve certificar-se de que o conjunto de placas está apertado com as medidas corretas (ver placa de características – medida de montagem mínima). É muito importante que o permutador de calor de placas esteja protegido contra alterações de temperatura e pressão repentinas e extremas para evitar danos nas placas e nas juntas.





**Antes do primeiro arranque:**

- Verificar se os dados de serviço não excedem os dados indicados na placa de características do permutador de calor: temperatura máx. de configuração, pressão máx. de configuração.
- Verificar se todos os parafusos de aperto estão corretamente apertados.
- Recomenda-se realizar primeiro o arranque da bomba para o circuito frio. As bombas de alimentação ao permutador de calor de placas têm de estar equipadas com válvulas de regulação. Se as bombas puderem debitar uma pressão superior à pressão nominal do permutador de calor de placas, é obrigatório instalar válvulas de segurança. As bombas não podem aspirar ar, pois tal pode prejudicar a capacidade de transferência de calor. Valores de pressão mais altos podem causar a falha das juntas e fugas durante o arranque.



- Para evitar golpes de aríete, o arranque das bombas tem de ser efetuado com as válvulas fechadas. Se possível, as válvulas na admissão e na descarga devem ser abertas ao mesmo tempo. De seguida, o caudal é gradualmente aumentado até ser atingida a temperatura de serviço. É fundamental evitar golpes de aríete. Caso contrário, as juntas de borracha podem ser empurradas para fora da ranhura e causar fugas. Verificar se a válvula de saída está totalmente aberta durante o arranque. De seguida, abrir a purga de ar, ligar a bomba e abrir a válvula lentamente.
- O ar do aparelho tem de ser purgado imediatamente após o arranque. O ar residual pode causar bloqueios e deformação grave das placas, reduzindo a respetiva capacidade de transferência de calor e aumentando o perigo de corrosão.
- No estado frio podem ocorrer fugas típicas deste estado, mas estas devem desaparecer assim que a unidade atingir a temperatura de serviço. Por isso, o aparelho deve ser monitorizado quanto a possíveis fugas até o permutador de calor de placas ter atingido a temperatura de serviço correta.
- Estar sempre atento a eventuais golpes de aríete que possam ser causados no permutador de calor por ação das bombas e/ou das válvulas de controlo.
- Verificar continuamente a unidade quanto a fugas.
- Certificar-se de que todos os dispositivos de purga de ar estão fechados para que não seja aspirado ar para dentro do sistema.

## 4.3 Desativação

### Desativação durante um breve período

Se for necessário desativar o permutador de calor de placas durante um breve período, proceder como se segue:

1. Fechar lentamente a válvula de controlo no circuito quente, mantendo o caudal completo no circuito frio.
2. Desligar a(s) bomba(s) do circuito quente.
3. Deixar o permutador de calor arrefecer para valores abaixo da temperatura de segurança para realizar trabalhos no aparelho.
4. Fechar gradualmente a válvula de controlo no circuito frio.
5. Desligar a bomba do circuito frio.
6. Fechar as demais válvulas de corte (admissão e descarga de ambos os circuitos).

### Desativação durante um período mais longo

Realizar o mesmo procedimento da desativação durante um breve período e adicionalmente executar os seguintes passos:

7. Deixar a unidade arrefecer até ser possível trabalhar em segurança na mesma.
8. Drenar todos os circuitos através das respetivas válvulas de drenagem.
9. Lubrificar as roscas dos parafusos de aperto para evitar atrito.
10. Desapertar os parafusos de aperto até o conjunto de placas estar aliviado.  
No entanto, os parafusos de aperto não devem ser retirados nem desapertados ao ponto de ser possível entrar sujidade nos interstícios das placas.

**ATENÇÃO** - O permutador de calor de placas tem de ser completamente drenado, pois alguns fluidos estagnados podem provocar corrosão ou contaminação variada nas superfícies das placas.



#### Nota!

Recomendamos que o conjunto de placas seja tapado para proteção contra a luz do sol, faíscas de soldadura ou outras influências durante os trabalhos.

## 5 Manutenção

A manutenção do permutador de calor de placas é o fator mais importante para uma operação fiável e segura. A REFLEX recomenda uma manutenção preventiva para evitar problemas súbitos, que podem prejudicar os seus processos importantes. Por isso, é fundamental que o permutador de calor de placas seja sujeito a uma manutenção periódica em função da aplicação. A REFLEX recomenda também a manutenção em stock de um número mínimo de peças sobressalentes, tais como placas e juntas, para estar prevenido no caso de surgirem problemas imprevistos provocados por estas peças.

O pessoal da REFLEX está sempre à sua disposição para o ajudar com as suas necessidades de manutenção.

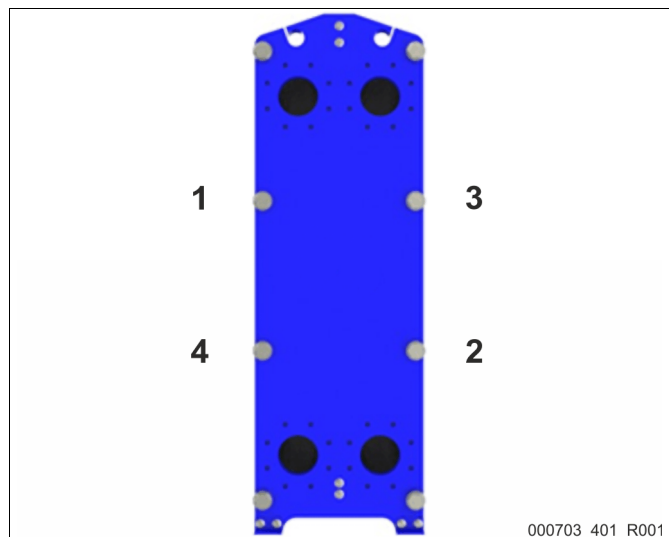
Antes de qualquer trabalho no permutador de calor de placas:

- Usar sempre o equipamento de proteção adequado ao trabalhar no permutador de calor de placas.
- Certificar-se de que o fluido no interior do circuito não é perigoso, por exemplo, em caso de contacto com a pele, inalação, etc.
- Trabalhar sempre com espaço livre suficiente para evitar lesões ou cortes causados pelas placas.
- As arestas das placas são extremamente afiadas, pelo que deve ter especial cuidado ao manuseá-las.

### 5.1 Abertura do permutador de calor de placas

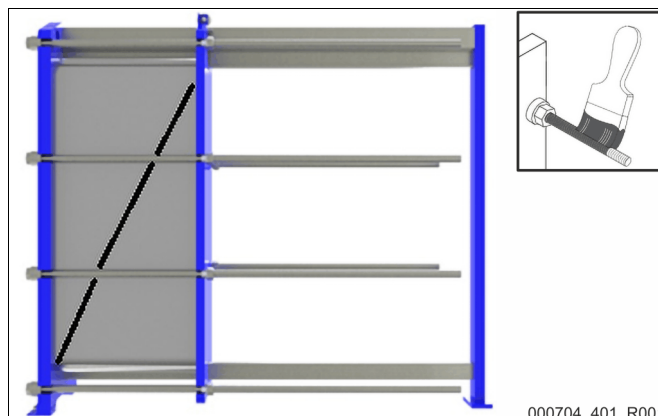
Para abrir o permutador de calor de placas, proceder como se segue:

1. Fechar lentamente as válvulas nas tubuladuras de admissão.
2. Desligar as bombas e fechar as válvulas nas duas descargas.
3. Se o conjunto de placas estiver demasiado quente, aguardar até que arrefeça.
4. Abrir a válvula de drenagem e de purga para drenar o fluido (abrir primeiro a válvula de drenagem e depois a de purga).
5. Desmontar a ligação do tubo da placa frontal e da placa de pressão (se a unidade estiver ligada com regime de escoamento em contracorrente).
6. Verificar a superfície de deslizamento da barra de suporte e os rodízios da cobertura móvel quanto a possíveis peças que possam constituir um obstáculo.
7. Retirar a cobertura de proteção dos parafusos de aperto.
8. Limpar as roscas dos parafusos de aperto e lubrificá-las com massa para evitar atrito.
9. Marcar o número das placas pela respetiva ordem, tal como ilustrado na figura.
10. Retirar os parafusos de aperto da estrutura.
11. Retirar a placa de pressão para obter acesso ao conjunto de placas.



## 5.2 Limpeza

A maioria dos permutadores de calor de placas está sujeita a incrustações/contaminação. As incrustações/contaminação podem ocorrer nas ligações de admissão, na zona da ligação das placas e nas próprias placas sob formas diversas. Se não se proceder a uma limpeza, as incrustações aumentam a perda de pressão (através de obstruções) e reduzem a capacidade de transferência de calor. Por isso, para evitar estes problemas, é importante realizar uma limpeza regular. As incrustações nas placas podem ser removidas manualmente ou através de CIP (Cleaning in Place). A limpeza do permutador de calor de placas pode variar em função do tamanho, da aplicação e do material das placas e das juntas.



### Limpeza da estrutura

- Limpar o exterior da estrutura de PHE, em especial a barra de suporte, a barra de guia e os parafusos.
- Lubrificar os parafusos de aperto para os proteger contra condições ambiente corrosivas.
- Nas zonas de tinta lascada, reparar a pintura danificada nos componentes da estrutura para evitar que a corrosão alastre.

### Limpeza das placas

O detergente tem de ser criteriosamente escolhido. Tem de ser capaz de remover os depósitos das placas, sem danificar as placas e as juntas. Todas as peças de aço inoxidável têm uma camada de proteção. Esta película não pode ser danificada, pois é a camada que protege o aço inoxidável contra corrosão. Recomendamos que solicite ao fornecedor do detergente uma confirmação de que este não é prejudicial para os materiais. As instruções do fornecedor do detergente/especialista de limpeza devem ser cuidadosamente seguidas.

### Limpeza CIP

O CIP (Cleaning In Place) é um processo de limpeza realizado sem abrir o permutador de calor de placas. Para o efeito, faz-se circular um fluido de limpeza no conjunto de placas para eliminar incrustações ligeiras/médias da superfície das placas. Dependendo do tipo de aplicação e do grau de incrustação, o CIP pode eventualmente ser a melhor solução de limpeza, mas não constitui uma solução permanente para o seu processo. Para uma limpeza eficaz, é importante usar o fluido de limpeza certo para cada tipo de contaminação.



#### Nota!

Utilizar apenas detergentes recomendados pela REFLEX.

### Limpeza manual

- Abrir a unidade seguindo os procedimentos de desmontagem indicados.
- Limpar cada placa separadamente, suspensa ou deitada numa superfície plana, consoante o grau de contaminação.  
*ATENÇÃO* - Se esfregar objetos de ferro com força numa superfície de aço inoxidável, isso acelera a formação de ferrugem e/ou corrosão. Nunca utilizar escovas de arame para a limpeza das placas. Se for necessário usar uma escova, utilizar escovas de plástico rígido ou material semelhante, que sejam mais macias e não contenham metal.
- Certificar-se de que as superfícies vedantes não são riscadas; caso contrário, podem ocorrer fugas.
- Depois da escovagem, enxaguar cada placa água limpa.
- Utilizar lavagem a alta pressão para uma limpeza mais eficaz.
- As juntas têm de ser enxugadas e as partículas sólidas têm de ser removidas.  
(Basta um grão de areia para causar fugas, se ficar entalado entre uma placa e uma junta.)
- A parte inferior de cada placa (na posição em que está suspensa na unidade) deve ser cuidadosamente inspecionada e limpa a fundo, pois é a principal zona onde costumam depositar-se partículas sólidas.

**ATENÇÃO****Danos materiais devido à utilização de detergentes**

Os detergentes podem atacar e danificar os materiais do permutador de calor (p. ex., aço inoxidável, cobre ou níquel).

- Observar as normas de segurança e as recomendações do fabricante do detergente.
- No caso de placas de aço inoxidável, não utilizar ácido clorídrico nem água com um teor de cloreto superior a 300 ppm.
- No caso de placas de titânio, não utilizar ácido sulfúrico nem fosfórico.
- Não utilizar soluções de limpeza com uma concentração superior a 4%, não devendo as temperaturas exceder 60 °C, salvo indicação em contrário.

**5.3 Detergentes recomendados**

**Detergente – Incrustação, calcificação**  
Concentração máx. de 4%  
Temperatura máx. de 60 °C

Incrustação – calcificação	Depósito	Detergente
Carbonato de cálcio	Produtos de corrosão	Ácido nítrico
Sulfato de cálcio	Óxidos metálicos	Ácido sulfúrico
Silicatos	Lama	Ácido cítrico
	Óxido de alumínio	Ácido fosfórico
	Organismos tipo diatomácea e descolorações Os respetivos excrementos de cores variáveis	Agentes complexantes (EDTA, NTA) Polifosfatos de sódio

**Detergente – Bioincrustantes, matéria mucilaginosa**  
Concentração máx. de 4%  
Temperatura máx. de 60 °C

Bioincrustantes, matéria mucilaginosa	Detergente
Bactérias	Soda cáustica
Nemátodes	Carbonato de sódio
Protozoários	A ação de limpeza pode ser significativamente reforçada mediante adição de pequenas quantidades de hipoclorito ou agentes complexantes e tensioativos

**Detergente – Resíduos de óleo, asfalto, gorduras**

Depósito	Detergente
Resíduos de óleo Asfalto Gorduras	Solventes parafínicos à base de nafta (p. ex., querosene)  As juntas de EPDM incham quando sujeitas a estes fluidos. O tempo de contacto deve ser limitado a 30 minutos.

**Detergente – Cola para juntas**

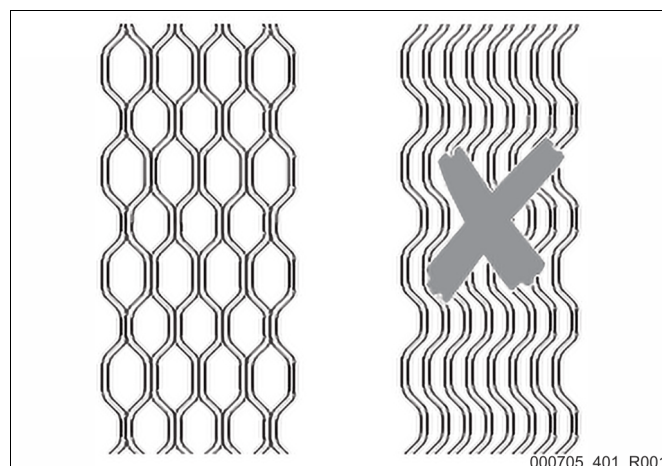
Resíduos de cola	Detergente
Cola seca para juntas	Metiletilcetona (MEK) - acetona

## 5.4 Trabalhos finais

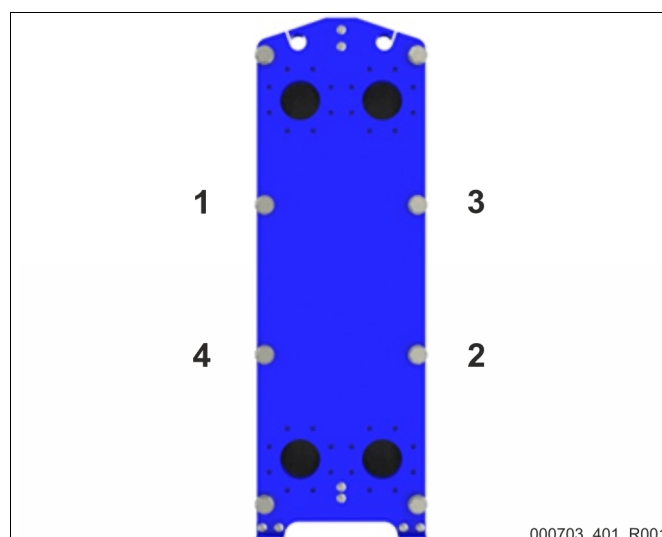
Uma vez concluídos os trabalhos de manutenção no permutador de calor, este pode ser fechado de acordo com as especificações seguintes.

Para facilitar os trabalhos de fecho, podem ser usados vários tipos de ferramentas, tanto hidráulicas como pneumáticas. O aperto do conjunto de placas torna-se cada vez mais difícil à medida que se vai aproximando da distância de aperto mínima, pelo que, quando a resistência aumenta, é recomendável realizar o aperto em intervalos de 30 minutos, para que o conjunto de placas possa "acamar" um pouco durante este período.

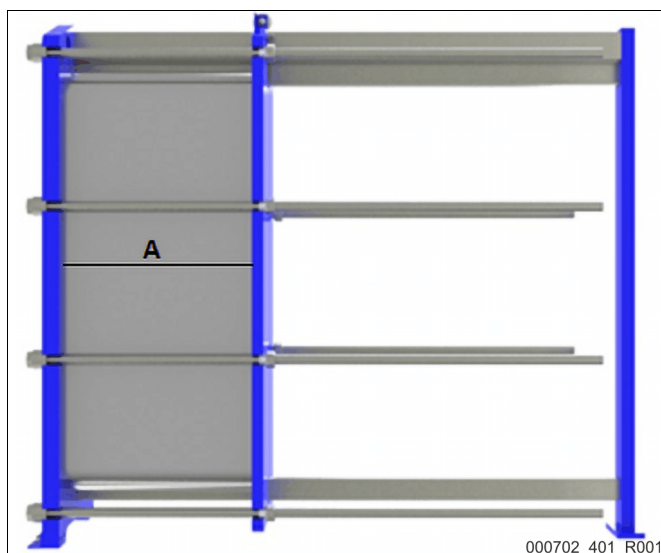
1. Colocar as placas umas a seguir às outras na estrutura. Verificar cada uma das superfícies vedantes, de modo a evitar a presença de partículas entre a placa e a junta. Assegurar que as placas são colocadas na posição certa. Para tal, marcar as placas antes da desmontagem com um traço.
2. Uma vez colocadas todas as placas entre a estrutura, pressionar/fechar a placa de pressão (parte traseira da estrutura) para fixar o conjunto de placas que se encontra na estrutura. Verificar se é formado um padrão tipo favo de mel (como ilustrado na figura), o que indica que o conjunto de placas está corretamente colocado.
3. Aplicar um pouco de óleo como lubrificante nos parafusos e nas porcas de aperto para evitar atrito ao apertar.



4. Colocar primeiro os parafusos mais compridos e começar a apertá-los de acordo com o procedimento indicado. Apertar os parafusos em cruz para evitar distorções na estrutura por ação de forças unilaterais.
5. Quando o conjunto de placas já estiver suficientemente apertado, colocar os parafusos mais curtos para assegurar um aperto equilibrado. Certificar-se de que a diferença ao longo do conjunto de placas, depois da mudança para os outros parafusos, não é superior a 5 mm.



6. Continuar a apertar a unidade até ser atingida a distância de aperto mínima (A).
7. Certificar-se de que a diferença final ao longo do conjunto de placas em cada secção não é superior a 3 mm.
8. Testar cada circuito antes da colocação em serviço para determinar se existem fugas em alguma das secções.
9. Seguir os procedimentos para o arranque.





## 6 Localização/Resolução de falhas

Problema	Causa possível	Solução
Fuga	Na ligação entre a estrutura e o flange	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar os buçins de borracha</li> <li>• Verificar a junta do flange</li> <li>• Verificar a junta tórica</li> <li>• Dispor os tubos sem tensões</li> </ul>
	Mistura de fluidos quentes e frios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar as placas quanto a furos e/ou fissuras</li> </ul>
	Conjunto de placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a distância de montagem</li> <li>• Verificar o estado das juntas</li> <li>• Verificar a posição correta das juntas</li> </ul>
	A pressão e a temperatura excedem os parâmetros de configuração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular as condições de operação</li> </ul>
Capacidade insuficiente	Ar no sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purgar o ar das tubagens com os dispositivos de purga de ar</li> <li>• Verificar se existem bolsas de ar nas tubagens</li> </ul>
	As condições de operação divergem das especificações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular as condições de operação (caudal, temperaturas de admissão)</li> </ul>
	O permutador de calor está sujo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpar o permutador de calor</li> </ul>
	As ligações foram trocadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltar a ligar as tubagens (ligar as ligações de admissão e descarga como descrito na ficha de dados)</li> </ul>
Perda de pressão excessiva	Caudal superior ao previsto na configuração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular o caudal</li> </ul>
	Bloqueio dos canais das placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enxaguar/limpar</li> </ul>
	Mau funcionamento dos instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o manómetro</li> </ul>
	O fluido diverge das características de configuração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A adição de detergentes ou anticongelantes pode, eventualmente, alterar o rendimento</li> </ul>
	Ar no sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purgar o ar das tubagens</li> <li>• Verificar se existem bolsas de ar nas tubagens</li> </ul>
	Obstrução das ligações de admissão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar uma CIP ou abrir o permutador de calor para limpeza das entradas de ligação</li> </ul>
Os fluidos misturam-se	As ligações das tubagens não foram estabelecidas corretamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudar as tubagens de acordo com a ficha de dados</li> </ul>
	Assegurar que as placas de passagem (no regime de escoamento em contracorrente) estão posicionadas de acordo com a lista de disposição das placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir o permutador de calor e posicionar as placas corretamente de acordo com a lista do regime de escoamento</li> </ul>
	Assegurar que as juntas na zona diagonal das ligações não escorregaram para fora da ranhura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir o permutador de calor e verificar em que placa a junta saiu do lugar.</li> </ul>
	Fissuras nas placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir o permutador de calor e verificar cada placa quanto a fissuração segundo o método de ensaio por líquidos penetrantes.</li> </ul>



---

<b>1</b>	<b>Informazioni generali .....</b>	<b>4</b>
1.1	Introduzione .....	4
1.2	Principio di funzionamento degli scambiatori di calore a piastre .....	4
1.3	Identificazione dello scambiatore di calore .....	5
1.4	Caratteristiche tecniche .....	5
<b>2</b>	<b>Componenti principali.....</b>	<b>6</b>
2.1	Piastre .....	7
2.2	Guarnizioni.....	9
<b>3</b>	<b>Installazione .....</b>	<b>10</b>
3.1	Trasporto .....	10
3.2	Posizionamento in fase di installazione .....	12
<b>4</b>	<b>Funzionamento .....</b>	<b>13</b>
4.1	Messa in servizio .....	13
4.2	Avvio .....	13
4.3	Disattivazione .....	15
<b>5</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>16</b>
5.1	Apertura dello scambiatore di calore.....	16
5.2	Pulizia .....	17
5.3	Detergenti consigliati.....	18
5.4	Operazioni finali .....	19
<b>6</b>	<b>Ricerca e soluzione dei guasti.....</b>	<b>21</b>

# 1 Informazioni generali

## 1.1 Introduzione

Le presenti istruzioni per l'uso contengono le linee guida per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione degli scambiatori di calore a piastre Reflex. Le istruzioni sono destinate alle persone incaricate dell'installazione, dell'utilizzo e della manutenzione degli scambiatori di calore. REFLEX consiglia l'attenta lettura delle presenti istruzioni per l'uso prima di iniziare qualsiasi lavoro.

Le presenti istruzioni per l'uso fanno riferimento a tutti gli scambiatori di calore prodotti da REFLEX. La nostra azienda non è responsabile di eventuali danni derivanti da installazione, uso o manutenzione scorretti dei nostri scambiatori di calore, né di eventuali danni derivanti dal mancato rispetto delle nostre istruzioni per l'uso.

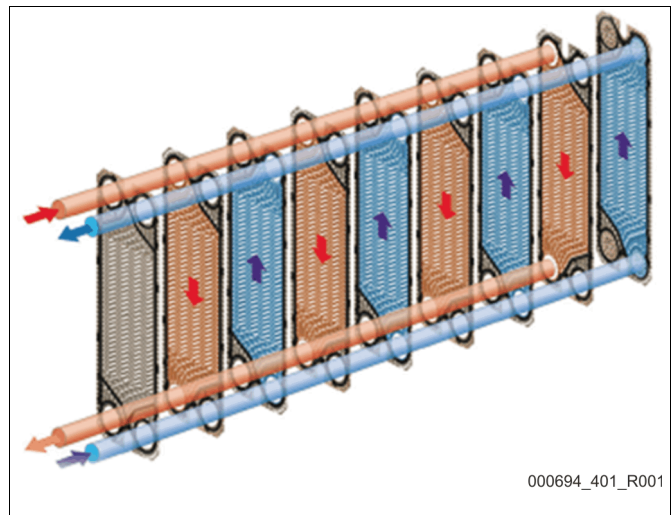
Vi ricordiamo che gli scambiatori di calore a piastre REFLEX sono progettati e realizzati specificatamente per i singoli clienti e le condizioni di utilizzo di questi ultimi. Gli improvvisi innalzamenti di pressione rispetto alla normale pressione di esercizio che possono manifestarsi all'avvio o all'arresto del sistema possono provocare gravi danni all'apparecchio. REFLEX non è responsabile di eventuali danni derivanti da un funzionamento diverso rispetto a quello previsto dalla progettazione originaria.

## 1.2 Principio di funzionamento degli scambiatori di calore a piastre

Uno scambiatore di calore a piastre è costituito da un telaio di cui fanno a loro volta parte una piastra principale, una piastra di pressione, un sostegno, un'asta di supporto, un'asta di guida e delle viti di serraggio. Le piastre vengono inserite tra la piastra principale e quella di pressione e quindi fissate a mezzo di viti di serraggio per ottenere un apparecchio resistente alla pressione.

Il calore viene trasmesso da un fluido a un altro passando attraverso le piastre sulle quali è impresso un motivo a spina di pesce. Il fluido caldo e quello freddo trasmettono il carico di calore attraverso ognuno dei canali delle piastre. Posizionando delle guarnizioni sulle piastre dello scambiatore di calore è possibile guidare il flusso dei fluidi ed evitare così che si mescolino tra loro.


Ogni piastra è munita di una guarnizione affinché tutte le piastre messe insieme vengano a creare un sistema di pressione di canali di flusso paralleli attraversati alternativamente dai fluidi ogni secondo intervallo. Ogni piastra è munita di un sistema di doppia guarnizione che trattiene i fluidi tra i canali. Le guarnizioni sono applicate sulle piastre a totale garanzia della tenuta tra i fluidi e l'atmosfera. Quando si posizionano le piastre nell'intelaiatura è bene garantire che ogni piastra sia ruotata di 180° rispetto alla precedente in modo tale da costruire un sistema chiuso.



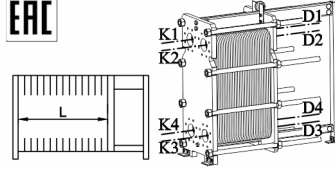
La piastra principale e/o la piastra di pressione recano le necessarie indicazioni per realizzare l'installazione delle tubazioni che dovranno convogliare i fluidi nello scambiatore di calore.

### 1.3 Identificazione dello scambiatore di calore

Tutti gli scambiatori di calore consegnati da REFLEX recano una specifica targhetta posizionata sulla parte anteriore (piastra principale) dell'unità. Sulla targhetta sono indicate tutte le informazioni necessarie per le operazioni di manutenzione e sostituzione. Il numero di serie unico contiene tutte le informazioni sul prodotto.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]	
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]	
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

**BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL**



000693\_401\_R002

Esempio di targhetta

### 1.4 Caratteristiche tecniche

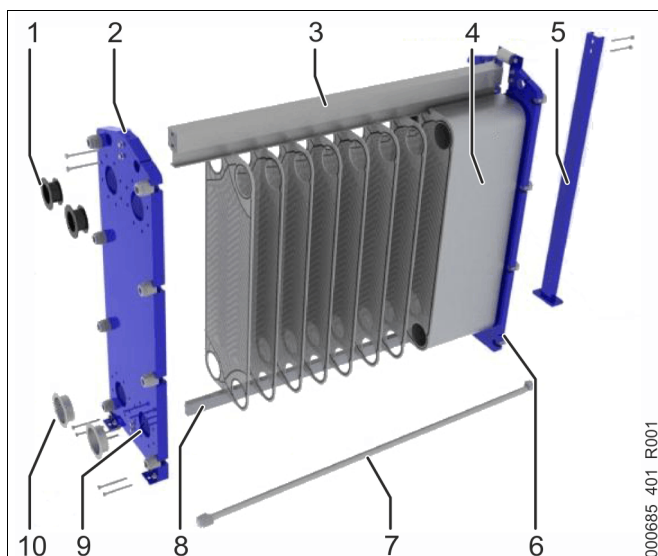
- Materiale:
  - Piastra: acciaio inox AISI 316
  - Guarnizioni: NBR
- Resistenza della piastra: 0,5 mm
- Profilo della piastra indicato con L (Low), M (Middle), H (High)
- Temperatura massima di esercizio: 110 °C
- Temperatura minima di esercizio: -10 °C
- Pressione di esercizio consentita: 16 / 10 bar
- Valore pH consentito: 7-10
- Conduzione elettrica: 10 - 1500 µS/cm
- Durezza dell'acqua: 0,1 - 16,8 °dH  
(a seconda del volume dell'impianto come indicato nella norma VDI 2035)  
Consentito solo sulla base della norma VDI 2035 e abbinato a impianti di riscaldamento e refrigerazione chiusi. Le applicazioni diverse da quelle indicate devono essere soggette a uno specifico controllo in fase di progettazione.
- Sistemi aperti
  - conduzione elettrica 10 - 500 µS/cm
  - durezza dell'acqua fino a 50°: fino a 15°dH
  - durezza dell'acqua fino a 60°: fino a 8,4°dH

## 2 Componenti principali

Lo scambiatore di calore è costituito da un telaio anteriore (piastra principale), un telaio posteriore (piastra di pressione), un'asta di supporto, un'asta di guida, viti di serraggio, un sostegno e un set di piastre. Le piastre vengono appese sull'asta di supporto e mantenute in posizione mediante un'asta di guida. Le viti di serraggio servono a fissare la piastra principale e quella di pressione mantenendole sotto pressione.

La lunghezza dell'asta di supporto, dell'asta di guida e delle viti di serraggio cambia a seconda del modello e delle dimensioni delle piastre utilizzate. A seconda del modello dello scambiatore di calore può variare anche il numero e il diametro delle viti di serraggio.

1	Camicia elastica • possibilità di collegamento opzionale
2	Piastra del telaio (F)
3	Asta di supporto • sostiene il telaio e il set di piastre
4	Set di piastre • costituito dalle piastre e dalle guarnizioni
5	Sostegno
6	Piastra di pressione (B)
7	Viti di serraggio • costituite da viti, dadi e rondelle
8	Asta di guida
9	Apertura per il collegamento
10	Camicia in acciaio • possibilità di collegamento opzionale



Sono inoltre disponibili per lo scambiatore di calore i seguenti equipaggiamenti:

- Camicia isolante
- Vasca di sgocciolamento
- Rivestimento protettivo per il set di piastre



### **Avvertenza!**

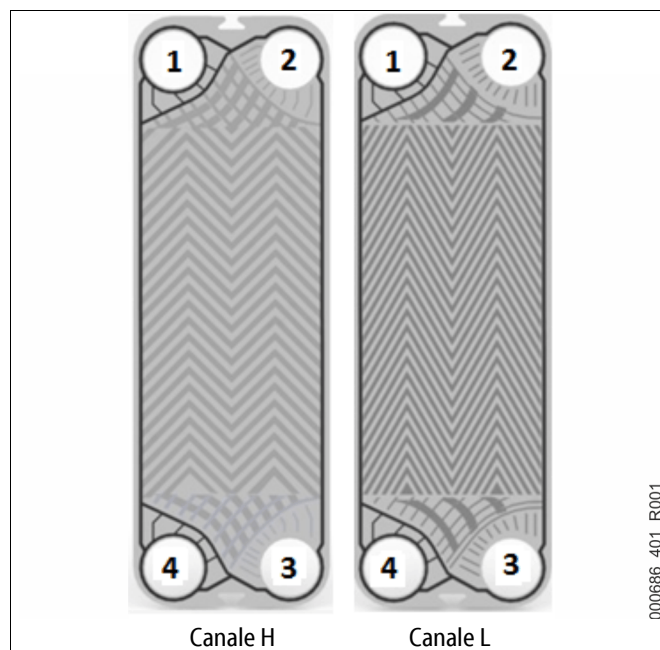
Le opzioni sono visibili solo in fase di ordinazione.

## 2.1 Piastre

Le piastre ondulate che vengono impiegate nello scambiatore di calore sono realizzate in metallo o in una lega malleabile a freddo. I materiali più comunemente utilizzati per la realizzazione delle piastre sono l'acciaio inox, le leghe di nichel, titanio e incoloy. Mediante la marchiatura a freddo è possibile imprimere sulle piastre il motivo a spina di pesce. Il materiale delle piastre cambia a seconda del compito che sono chiamate a svolgere nello scambiatore di calore. Il materiale è selezionato in base alle caratteristiche del fluido e agli effetti della corrosione.

La maggior parte dei modelli di piastre presenta due versioni: L (Low) e H (High). Le piastre si distinguono per una diversa capacità di trasmissione del calore e di mantenimento della pressione. È quindi importante identificare ogni tipo di piastra in fase di montaggio o quando si ordinano le parti di ricambio per l'unità.

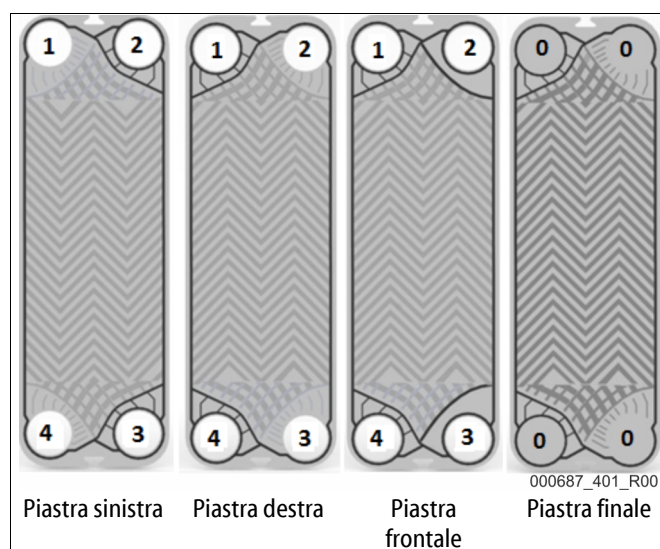
I materiali più utilizzati per la realizzazione delle piastre sono: AISI316, AISI304 e titanio Grade 1.



### Tipi di piastre

Nel set di piastre sono contenute la piastra frontale, le piastre di canalizzazione (H e L) e la piastra finale.

- Piastra frontale: due guarnizioni vengono tagliate e fissate sulla piastra come indicato nella figura.
- Piastra sinistra / piastra destra: le due piastre sono identiche. Ruotando una piastra L di 180°, questa diventa una piastra destra.
- Piastra finale: la piastra finale è una piastra priva di collegamento e si trova di solito alla fine del set di piastre.

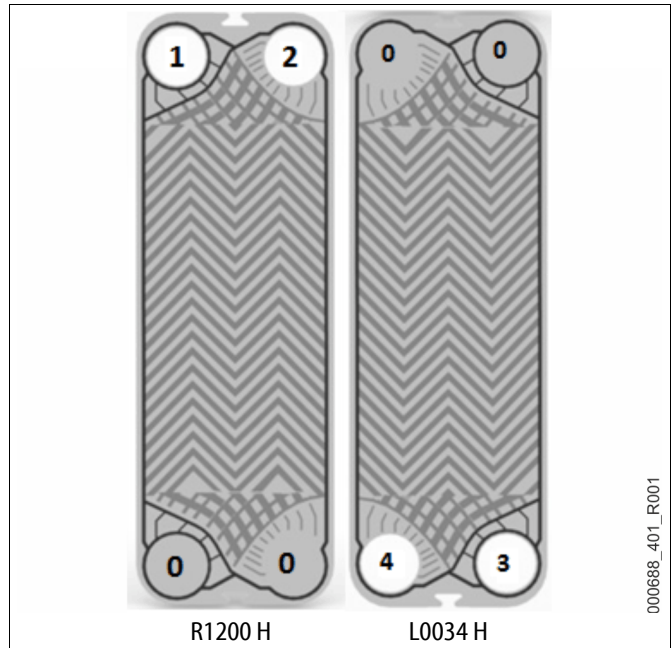




**Fori di collegamento per le piastre e tipi di piastre**

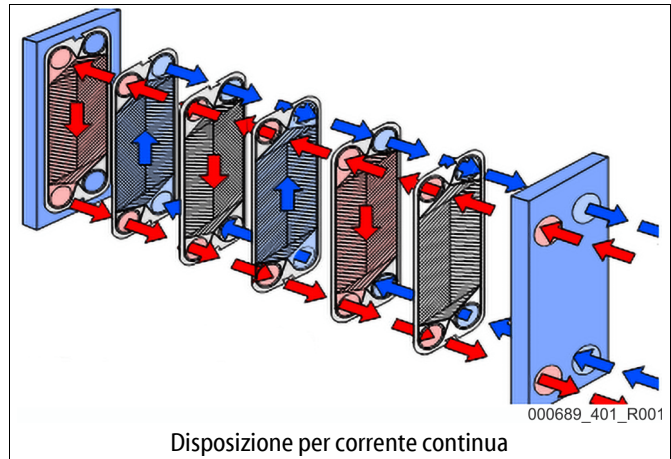
A seconda del loro impiego e ordine, le piastre possono presentare diverse configurazioni dei fori. Ogni collegamento è contraddistinto da un numero. Ad esempio: FA-004 L1234 significa: modello FA-004 Piastra "L" con 4 fori aperti. 0 significa priva di fori. Ad esempio: FA-004 L1200 significa che i collegamenti 1 e 2 si aprono mentre il 3 e il 4 sono collegamenti ciechi. È importante capire che tipo di piastra si ha di fronte, ovvero se si tratta di una piastra R (destra) o L (sinistra) prima di scegliere il tipo di configurazione.

- Piastra di flusso: R1234 – L1234
- Piastra finale: 0000
- Piastra di attraversamento: diverse combinazioni: 1200, 0034, 1034 ecc.

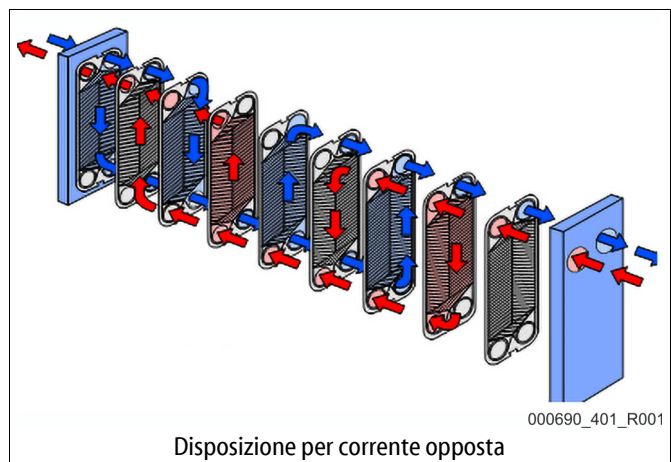


**Disposizione per corrente**

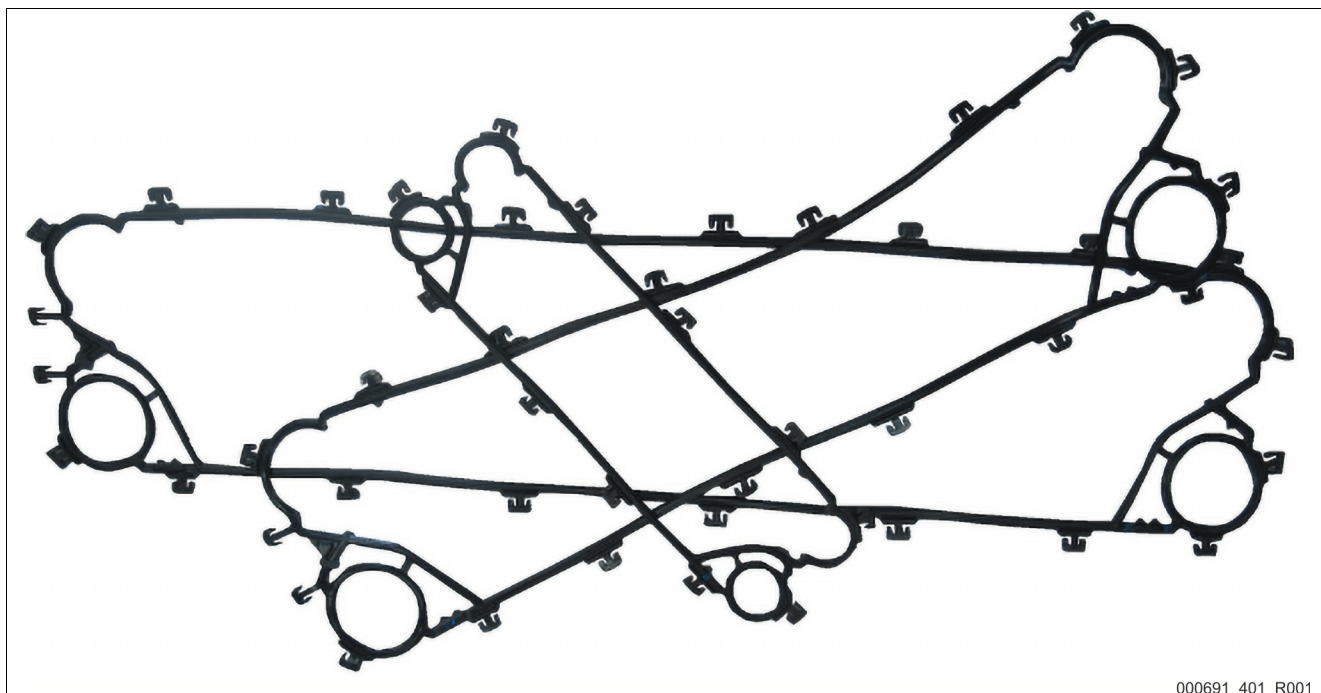
Uno scambiatore a corrente continua non presenta piastre di attraversamento con collegamenti di tipo 0. Si ha una disposizione per corrente continua quando ogni fluido scorre in una sola direzione all'interno dei canali costituiti dalle coppie di piastre accostate tra loro nello scambiatore di calore.



Si ha invece una disposizione a corrente opposta quando viene impiegata una piastra con meno di quattro fori di collegamento per consentire al fluido di scorrere nella direzione opposta in una parte dello scambiatore di calore.



## 2.2 Guarnizioni

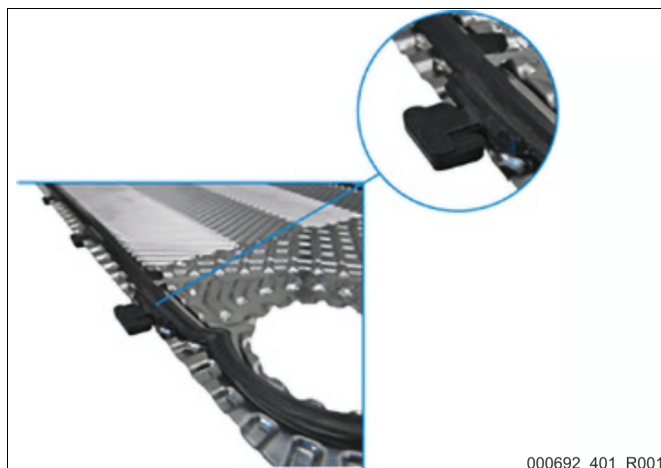


000691\_401\_R001

Le prestazioni e la durata di uno scambiatore di calore dipendono dalle guarnizioni impiegate e dall'affidabilità del materiale di cui sono fatte. Le guarnizioni dello scambiatore di calore sono solitamente elastomeri realizzati in un unico pezzo, selezionati in base al fluido, alla temperatura di esercizio e alle condizioni di esercizio. Le guarnizioni servono a garantire la tenuta tra le singole piastre e sono fissate mediante appositi dadi sulle piastre stesse per mantenerne la pressione.

### Identificazione delle guarnizioni

- EPDM: colore grigio
- NBR: colore blu
- VITON: colore marrone



000692\_401\_R001



### Avvertenza!

Per evitare malintesi in fase di ordinazione della parti di ricambio indicare il numero di serie dello scambiatore di calore indicato sulla targhetta apposta sul telaio.

### ATTENZIONE

#### Danni materiali causati da collanti non adatti

L'utilizzo di collanti inadatti può danneggiare le guarnizioni.

- Utilizzare solo collanti a base di nitrile sulle guarnizioni.
- Rivolgersi a REFLEX per informazioni sulle soluzioni più adatte per i collanti

### 3 Installazione

L'installazione dello scambiatore di calore a piastre richiede il rispetto di una procedura attenta. È importante rispettare l'ordine in cui vanno eseguiti i singoli passaggi per garantire un funzionamento sicuro e corretto.

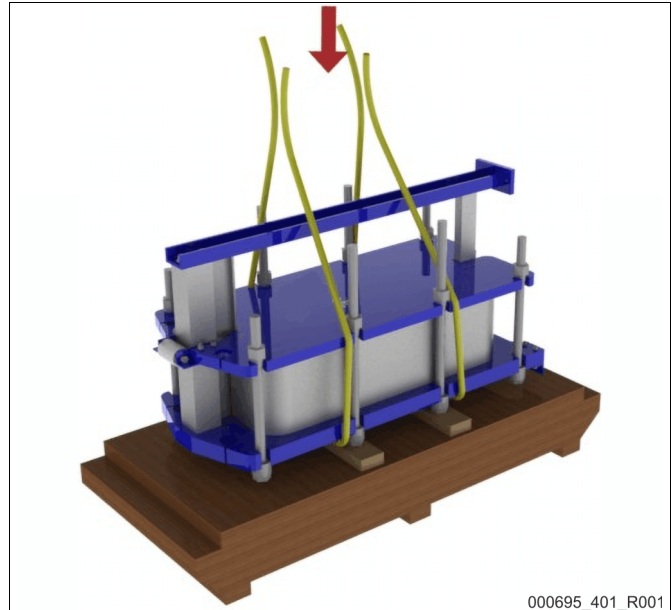
Gli scambiatori di calore a piastre sono apparecchi sensibili che possono danneggiarsi se sollevati e in fase di installazione. Tali apparecchi possono essere sollevati e trasportati solo mediante gli appositi ugelli di sollevamento e seguendo la procedura indicata. Un uso scorretto può deformare il set di piastre e causare perdite di tenuta durante la messa in servizio.

È altresì necessario prestare attenzione a che vi sia spazio sufficiente intorno allo scambiatore di calore a piastre ai fini di una corretta manutenzione e per agevolare la sostituzione delle piastre e delle guarnizioni. Quando si posiziona l'unità è quindi necessario lasciare uno spazio sufficiente su ogni lato per consentire un facile accesso.

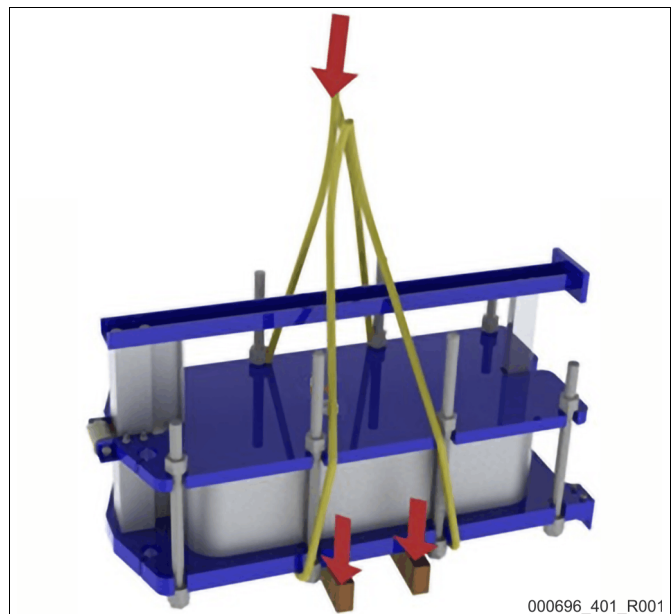
#### 3.1 Trasporto

Seguire la seguente procedura per il sollevamento del prodotto:

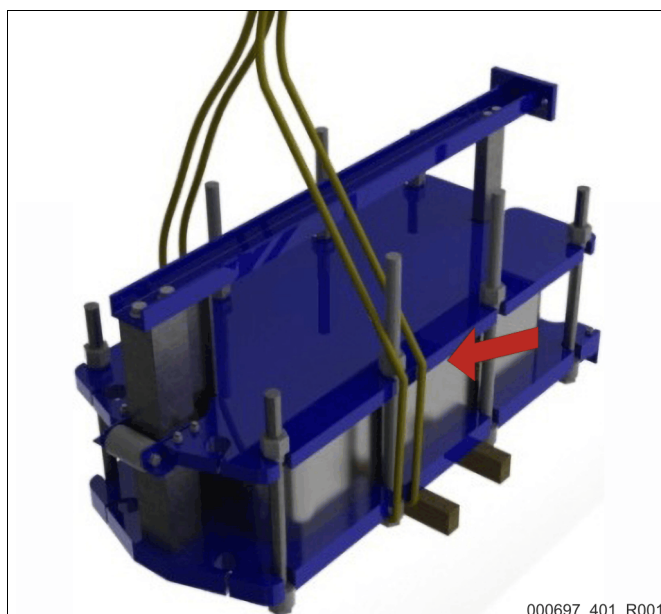
1. Se lo scambiatore di calore è posto su una base di legno deve essere sollevato come descritto nella figura. Si richiede il rispetto di una tecnica di sollevamento equilibrata volta a escludere ogni tipo di danno o urto.



2. Posare lo scambiatore di calore su due o più basi di legno dopo il sollevamento lasciando uno spazio tra il suolo e lo scambiatore di calore. È possibile impiegare anche un materiale diverso dal legno in questa fase, come ad esempio la plastica dura o simili.
3. Dopo aver posto con cautela lo scambiatore di calore sul pavimento seguire le seguenti indicazioni per un corretto posizionamento.



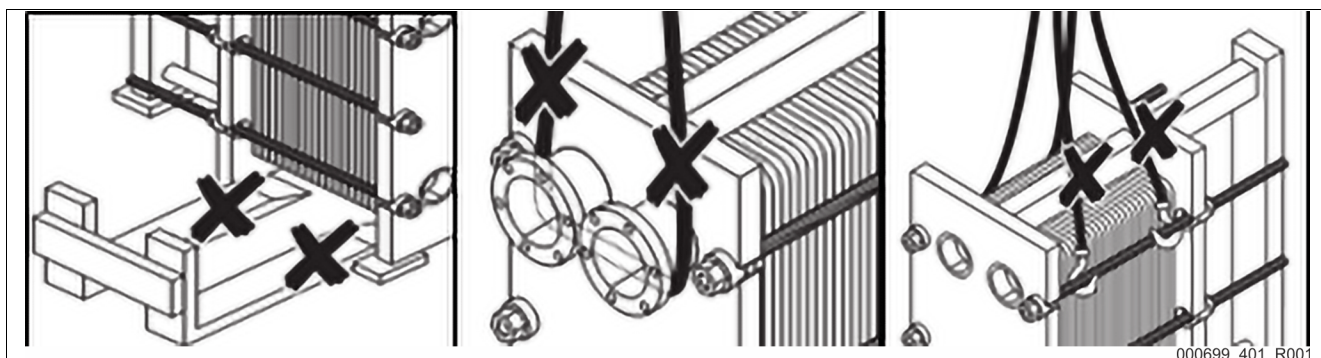
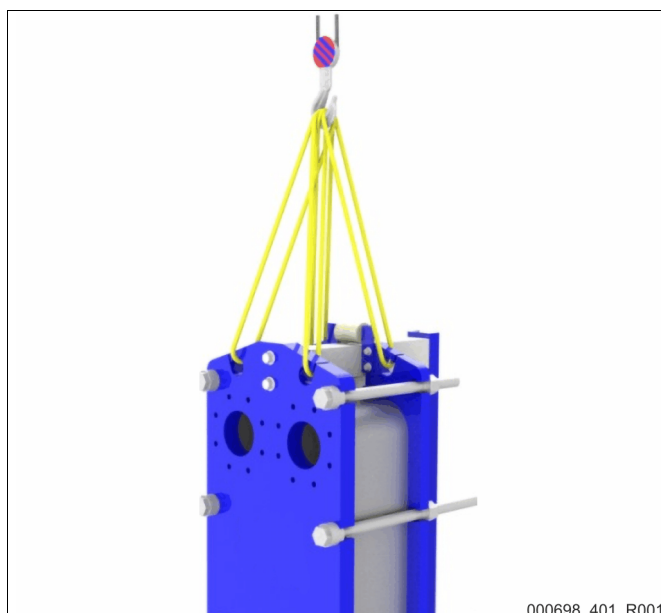
4. Posizionare l'imbragatura dalla parte inferiore verso la parte superiore dello scambiatore di calore a piastre come indicato nella figura a destra. Assicurarsi che il dado della vite si trovi tra le due fasce. In questo modo si esclude la possibilità che l'apparecchio scivoli verso il basso in fase di sollevamento.



**ATTENZIONE:** utilizzare gli ugelli di sollevamento per il sollevamento e il trasporto dello scambiatore di calore a piastre (21, 41, 51, 62, 86). Per evitare il danneggiamento dell'apparecchio non impiegare a questo scopo altri componenti quali viti di serraggio, asta di supporto ecc. Assicurarsi che le fasce siano posizionate in modo equilibrato per non creare pericolosi spostamenti di peso durante il sollevamento.

I modelli più piccoli (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) non presentano gli specifici ugelli per il sollevamento, pertanto per questi è possibile usare le viti e i dadi posti sul telaio e sulla piastra di pressione per sollevare lo scambiatore di calore a piastre. Seguire la stessa procedura per il sollevamento e il trasporto.

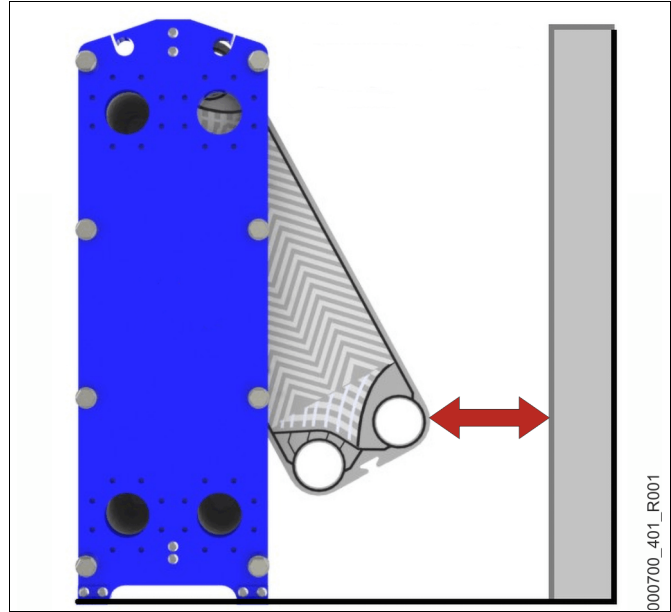
Rispettare le direttive relative nell'esecuzione delle operazioni descritte. Il danneggiamento del set di piastre e della struttura del telaio può provocare gravi problemi come la mancanza di tenuta e la distruzione delle piastre e dei collegamenti.





### 3.2 Posizionamento in fase di installazione

- Assicurarsi che la base dello scambiatore di calore a piastre sia piana e orizzontale.
- Attorno allo scambiatore di calore deve essere lasciato sufficiente spazio per garantire un facile accesso a ogni lato dello stesso ai fini della manutenzione. Lo spazio deve corrispondere almeno all'altezza delle piastre.



In fase di collegamento rispettare le seguenti indicazioni:

- Rimuovere i componenti supplementari utilizzati come protezione per il trasporto.
- Garantire che le tubature poggino su adeguati sostegni affinché non gravi alcun peso/forza sull'unità.
- Installare sempre collegamenti elastici sulla copertura successiva al fine di prevenire eventuali vibrazioni. I collegamenti elastici prevengono anche la dilatazione della tubatura per influsso della temperatura dello scambiatore di calore.
- Pulire e sciacquare accuratamente le tubature prima di collegarle allo scambiatore di calore.
- Installare sempre dei dispositivi di aerazione al di sopra e dispositivi di sfiato al di sotto dello scambiatore di calore al fine di garantire una corretta aerazione.
- Installare una valvola di sfiato sulla parte inferiore di un sostegno a pavimento e una valvola di aerazione sulla parte superiore del supporto per il coperchio per lo scambiatore di calore a piastre.
- Installare una valvola di sicurezza con una sufficiente capacità vicino al supporto di scarico per maggiore sicurezza.
- Installare indicatori di pressione e termometri sul supporto di ingresso/scarico di entrambi i circuiti al fine di monitorare le prestazioni e l'eventuale guasto dello scambiatore di calore a piastre.
- Installare nel caso di scambiatori di calore a piastre a corrente opposta degli appositi gomiti sulle tubature in corrispondenza della piastra di pressione al fine di facilitare le operazioni di manutenzione sull'unità. **NON** installare ALCUN collegamento diretto sulla piastra di pressione in quanto questo potrebbe causare gravi problemi nel caso in cui sia necessario aprire l'unità.

## 4 Funzionamento

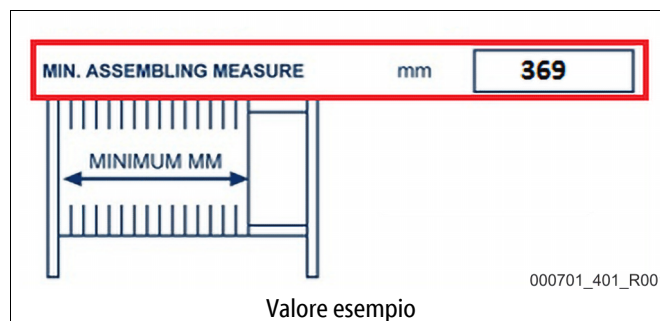
### 4.1 Messa in servizio

Lo scambiatore di calore è pronto per la messa in servizio non appena sono state concluse tutte le operazioni descritte nel capitolo Montaggio. Per la messa in esercizio rispettare le seguenti indicazioni:

- La messa in servizio deve essere eseguita esclusivamente da una persona espressamente formata per questo scopo. Il controllo, la manutenzione e la riparazione dello scambiatore di calore a piastre devono essere eseguiti da personale autorizzato e debitamente formato.
- La manutenzione e la pulizia possono essere eseguite esclusivamente se lo scambiatore di calore è fuori servizio. Controllare che siano stati rimossi tutti i collegamenti. Il fluido che scorre attraverso lo scambiatore di calore non deve contenere particelle di grandi dimensioni. In caso di necessità montare appositi filtri. Controllare la pressione e la temperatura del fluido e garantire che i valori non superino quelli indicati sulla targhetta.

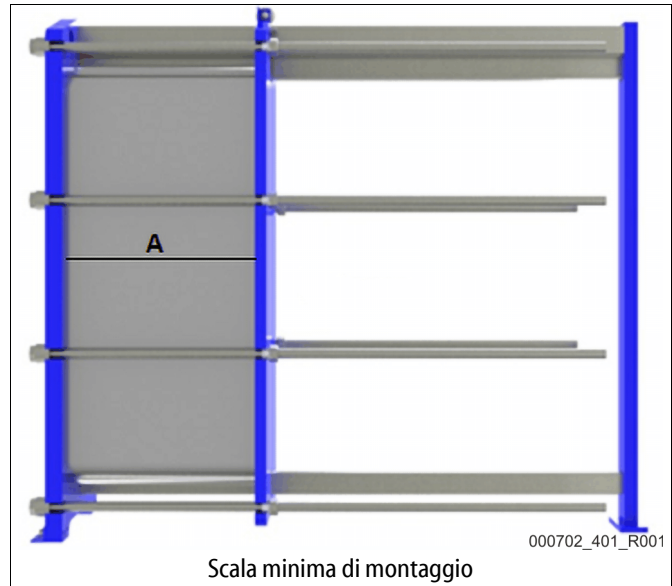
### 4.2 Avvio

Prima del primo avvio o dopo un lungo periodo di inattività del sistema assicurarsi che il set di piastre sia fissato sulla scala corretta (vedere targhetta, scala minima per il montaggio). È estremamente importante che lo scambiatore di calore a piastre sia protetto da improvvise ed elevate alterazioni della temperatura e della pressione al fine di evitare il danneggiamento delle piastre e delle guarnizioni.



**Prima del primo avvio:**

- Controllare che i dati di esercizio, come la temperatura massima di progettazione e la pressione massima di progettazione, non superino i dati riportati sulla targhetta dello scambiatore di calore.
- Controllare che tutte le viti di serraggio siano correttamente fissate.
- Sugeriamo di avviare prima la pompa del circuito freddo. Le pompe di alimentazione dello scambiatore di calore a piastre devono essere provviste di valvole di regolazione. Se le pompe possono operare anche a una pressione superiore alla pressione nominale dello scambiatore di calore a piastre, installare valvole di sicurezza. Le pompe non devono aspirare aria in quanto questa funzione potrebbe alterare la trasmissione di calore. Valori elevati relativi alla pressione possono causare danni alle guarnizioni e comportare una perdita di tenuta in fase di avvio.



- Per evitare colpi di pressione è necessario avviare le pompe con le valvole chiuse. Le valvole di ingresso e scarico devono essere aperte contemporaneamente qualora possibile. La portata viene quindi lentamente aumentata fino al raggiungimento della temperatura di esercizio. Evitare i colpi di pressione. Le guarnizioni elastiche potrebbero altrimenti essere espulse dal dado comportando perdite di tenuta. Controllare che la valvola di sfiato sia completamente aperta al momento dell'avvio. Aprire quindi lo sfiato, avviare la pompa e aprire lentamente la valvola.
- L'apparecchio deve essere liberato dall'aria in esso contenuta immediatamente dopo l'avvio. L'aria residua può comportare il blocco e la deformazione grave delle piastre con la conseguente riduzione della capacità di trasmissione del calore e pericolo di corrosione.
- In caso di condizioni di esercizio fredde possono manifestarsi delle perdite che dovrebbero tuttavia arrestarsi non appena l'unità raggiunge la temperatura di esercizio. Monitorare quindi l'apparecchio per rilevare eventuali perdite di tenuta fino al raggiungimento della temperatura di esercizio da parte dello scambiatore di calore a piastre.
- Controllare sempre eventuali pulsazioni di pressione all'interno dello scambiatore di calore che potrebbero essere causate dalle pompe e/o dalle valvole di comando.
- Controllare sempre la tenuta dell'unità.
- Assicurarsi che tutti i dispositivi di sfiato siano chiusi per evitare che venga aspirata aria all'interno del sistema.



### 4.3 Disattivazione

#### Disattivazione per un breve periodo di tempo

Se lo scambiatore di calore a piastre deve essere disattivato per un breve periodo di tempo procedere come segue:

1. Chiudere lentamente la valvola di comando del circuito di calore mantenendo la piena mandata all'interno del circuito freddo.
2. Disattivare la/le pompa/e del circuito di calore.
3. Raffreddare lo scambiatore di calore fino al raggiungimento di una temperatura inferiore a quella di sicurezza per poter lavorare sull'apparecchio.
4. Chiudere progressivamente la valvola di guida del circuito freddo.
5. Disattivare la pompa del circuito freddo.
6. Chiudere tutte le altre valvole di intercettazione (ingresso e sfiato di entrambi i circuiti).

#### Disattivazione per un lungo periodo di tempo

Procedere nello stesso modo, come se si stesse disattivando il sistema per un breve periodo di tempo, quindi eseguire anche i seguenti passaggi:

7. Lasciar raffreddare l'unità fino al raggiungimento di una temperatura tale da poter permettere lo svolgimento delle operazioni sull'apparecchio.
8. Procedere allo sfiato di tutti i circuiti mediante le apposite valvole di sfiato.
9. Lubrificare le filettature delle viti di serraggio per evitare attrito.
10. Allentare le viti di serraggio fino a che il set di piastre non sarà allentato.  
Le viti di serraggio non devono essere però rimosse o allentate al punto tale da permettere l'infiltrazione di particelle di sporcizia all'interno delle intercapedini tra le piastre.

*ATTENZIONE:* lo scambiatore di calore a piastre deve essere completamente sfiato altrimenti il fluido residuo potrebbe corrodere o sporcare la superficie delle piastre.



#### **Avvertenza!**

Suggeriamo di coprire il set di piastre al fine di proteggerle dall'irraggiamento solare, dalle scintille o altri fattori derivanti dalle operazioni sull'apparecchio.

## 5 Manutenzione

La manutenzione dello scambiatore di calore a piastre è il fattore più importante per garantire un funzionamento sicuro e affidabile. REFLEX suggerisce di effettuare una manutenzione preventiva al fine di evitare ogni problema che potrebbe influire sul processo. È particolarmente importante mantenere di tanto in tanto lo scambiatore di calore a piastre a seconda dell'utilizzo che se ne fa. REFLEX consiglia anche di conservare sempre una minima quantità di pezzi di ricambio come piastre e guarnizioni per poter intervenire immediatamente in caso di problemi imprevisti.

Il personale di REFLEX è sempre a vostra disposizione per sostenervi in caso di interventi di manutenzione.

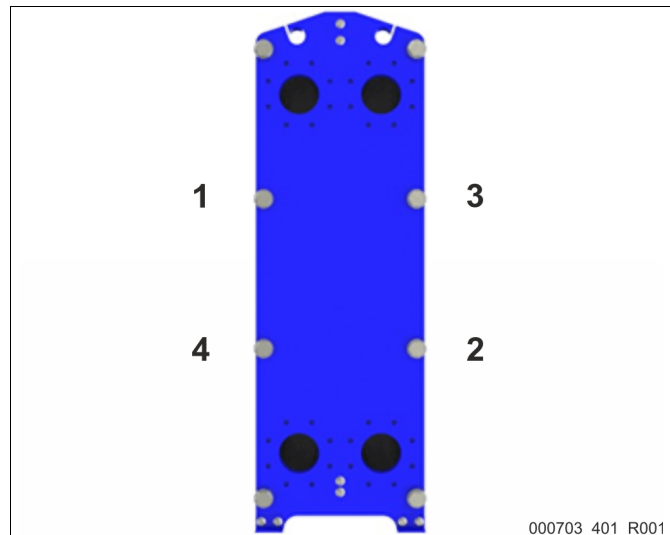
Prima di eseguire qualsiasi operazione sullo scambiatore di calore:

- Indossare sempre i dispositivi di protezione adeguati per l'esecuzione delle operazioni sullo scambiatore di calore a piastre.
- Assicurarsi che il fluido all'interno del circuito non sia pericoloso in caso di contatto con la pelle, aspirazione ecc.
- Lavorare sempre in condizioni di spazio sufficiente per evitare lesioni e tagli causati dalle piastre.
- Gli spigoli delle piastre sono acuminati pertanto si consiglia particolare attenzione con le stesse.

### 5.1 Apertura dello scambiatore di calore

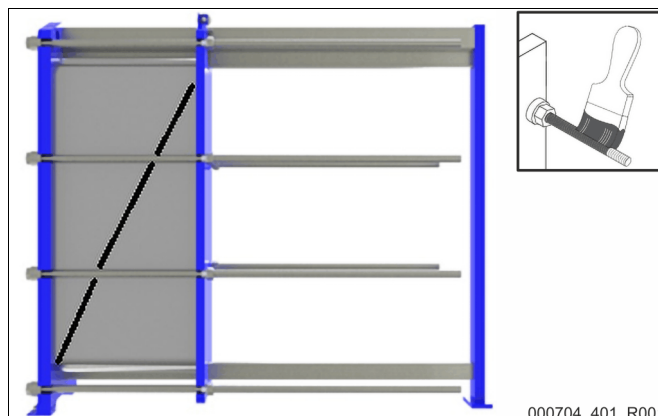
Seguire la seguente procedura per l'apertura dello scambiatore di calore a piastre:

1. Chiudere lentamente le valvole sui sostegni di ingresso.
2. Spegnerle le pompe e chiudere le valvole su entrambi gli scarichi.
3. Se il set di piastre è troppo caldo aspettare che si sia raffreddato.
4. Aprire le valvole di sfiato e aerazione per smaltire il fluido (prima la valvola di sfiato, quindi quella di aerazione).
5. Smontare il collegamento dalla piastra frontale e dalla piastra di pressione (nel caso in cui l'unità sia attivata secondo il principio della corrente alternata).
6. Controllare che la superficie dell'asta di supporto e dei rulli del coperchio mobile sia omogenea e non presenti punti che potrebbero rappresentare un ostacolo.
7. Rimuovere la copertura di sicurezza dalle viti di serraggio.
8. Pulire le filettature delle viti di serraggio e lubrificarle per evitare attriti.
9. Contrassegnare le piastre nell'ordine in cui sono poste come indicato nella figura.
10. Estrarre le viti di serraggio dal telaio.
11. Estrarre la piastra di pressione per accedere al set di piastre.



## 5.2 Pulizia

La maggior parte degli scambiatori di calore a piastre sono soggetti a sporcizia. La sporcizia può infiltrarsi tramite i collegamenti di ingresso, nelle feritoie tra le piastre e sulle piastre stesse. Se non vengono eseguite operazioni di pulizia, la sporcizia aumenta la caduta della pressione (a causa di eventuali blocchi) e riduce la capacità di trasmissione del calore. Si consiglia pertanto di pulire regolarmente l'apparecchio per evitare simili problemi. La sporcizia sulle piastre può essere rimossa manualmente o mediante CIP (Cleaning in Place). La pulizia dello scambiatore di calore a piastre è differente a seconda delle dimensioni, dell'uso e del materiale delle piastre e delle guarnizioni.



000704\_401\_R001

### Pulizia del telaio

- Pulire l'esterno del telaio PHE, prestando particolare attenzione all'asta di supporto, all'asta di guida e alle viti.
- Lubrificare le viti di serraggio al fine di proteggerle dalle condizioni ambientali che potrebbero causarne la corrosione.
- Nelle zone in cui la vernice è scrostata riparare il colore per limitare la diffusione della corrosione.

### Pulizia delle piastre

Il detergente deve essere scelto con attenzione. Il detergente deve essere in grado di rimuovere i depositi di sporcizia sulle piastre senza danneggiare le stesse e le relative guarnizioni. Tutte le parti in acciaio inossidabile sono provviste di un rivestimento protettivo. Non danneggiare il rivestimento che è necessario per proteggere l'acciaio inossidabile dalla corrosione. Sugeriamo di richiedere al fornitore di detergente una dichiarazione in cui certifichi che il detergente non è dannoso per i materiali. Seguire sempre attentamente le istruzioni del fornitore di detergente/dello specialista.

### Pulizia CIP

Il CIP (Cleaning In Place) è una procedura di pulizia che può essere eseguita senza aprire lo scambiatore di calore a piastre. Un fluido detergente viene pompato all'interno del set di piastre per rimuovere leggere o medie tracce di sporcizia dalla loro superficie. A seconda dell'uso e del grado di sporcizia, il CIP può rappresentare la soluzione migliore, sebbene non sia la più duratura per il processo. Affinché la pulizia sia efficace è importante utilizzare il fluido detergente adatto al tipo di sporcizia che si desidera rimuovere.



### Avvertenza!

Utilizzare solo i detergenti consigliati da REFLEX.

### Pulizia manuale

- Aprire l'unità seguendo le procedure di smontaggio indicate.
- Pulire ogni piastra singolarmente appendendola oppure appoggiandola su una superficie piana a seconda del grado di sporcizia.  
*ATTENZIONE:* strofinando con forza del ferro su una superficie in acciaio inossidabile è possibile causare la formazione di ruggine e/o corrosione. Non utilizzare mai una spazzola rigida sulle piastre. Se è necessario utilizzare una spazzola, preferire strumenti in plastica dura che sono meno rigidi e non contengono metallo.
- Fare attenzione a non graffiare le superfici delle guarnizioni per non causare l'insorgere di punti privi di tenuta.
- Dopo aver spazzolato ogni piastra, sciacquarla con acqua pulita.
- Operare sempre con un getto ad alta pressione per garantire la pulizia efficace.
- Strofinare le guarnizioni a secco per eliminare le particelle solide.  
(Anche un singolo granello di sabbia tra una piastra e una guarnizione può causare la perdita di tenuta.)
- Controllare accuratamente la parte inferiore di ogni piastra (nella posizione in cui è inserita nell'unità) e pulirla a fondo in quanto questo è proprio il punto in cui tendono a concentrarsi le particelle solide.

**ATTENZIONE****Danni materiali dovuti all'utilizzo di detergenti**

I detergenti possono attaccare e danneggiare i materiali dello scambiatore di calore (ad es. acciaio inox, rame o nichel).

- Rispettare sempre le prescrizioni di sicurezza e i suggerimenti del produttore del detergente.
- In caso di acciaio inox non utilizzare acidi, sale o acqua con un contenuto di cloro superiore a 300 ppm.
- Per le piastre in titanio non utilizzare acido fosforico o solforico.
- Non utilizzare soluzioni detergenti con una concentrazione superiore al 4% se le temperature non possono superare i 60°C, salvo diversamente indicato.

**5.3 Detergenti consigliati**

**Detergente - Incrostazione, calcificazione**  
Concentrazione massima 4%  
Temperatura massima 60°C

Incrostazione, calcificazione	Deposito	Detergente
Carbonato di calcio	Prodotto anti-corrosione	Acido nitrico
Solfato di calcio	Ossido di metallo	Acido solforico
Silicato	Fango	Acido citrico
	Ossido di alluminio	Acido fosforico
	Organismi granulari e decolorazioni Differenziazione a seconda del colore	Complessante (EDTA, NTA) Polifosfato di sodio

**Detergente - Organismi biologici, fango**  
Concentrazione massima 4%  
Temperatura massima 60°C

Organismi biologici, fango	Detergente
Batteri	Soda caustica
Nematode	Carbonato di sodio
Protozoi	L'effetto pulente può essere aumentato aggiungendo quantità di ipoclorito o fluidi per la costruzione di complessi e tensioattivi

**Detergente - Residui oleosi, asfalto, grasso**

Deposito	Detergente
Residui oleosi Asfalto Grasso	Detergente a base di paraffina con base di nafta (ad es. cherosene)  <b>Le guarnizioni in EPDM si ingrossano all'interno di questi fluidi. Il tempo di contatto non deve superare i 30 minuti.</b>

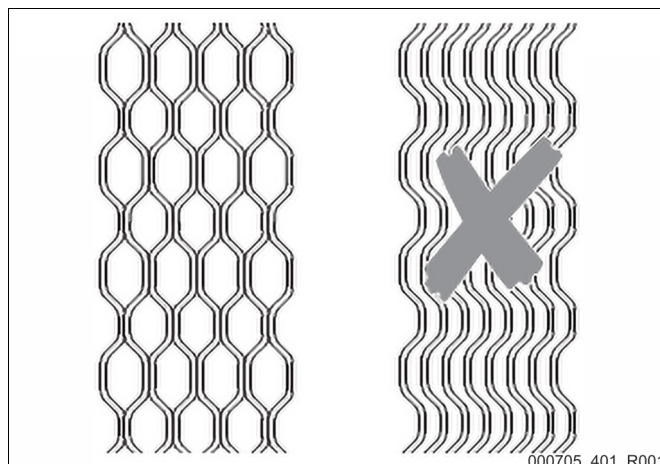
**Detergente - Adesivo per guarnizioni**

Residui di colla	Detergente
Adesivo secco per guarnizioni	Metiletilchetone (MEK), acetone

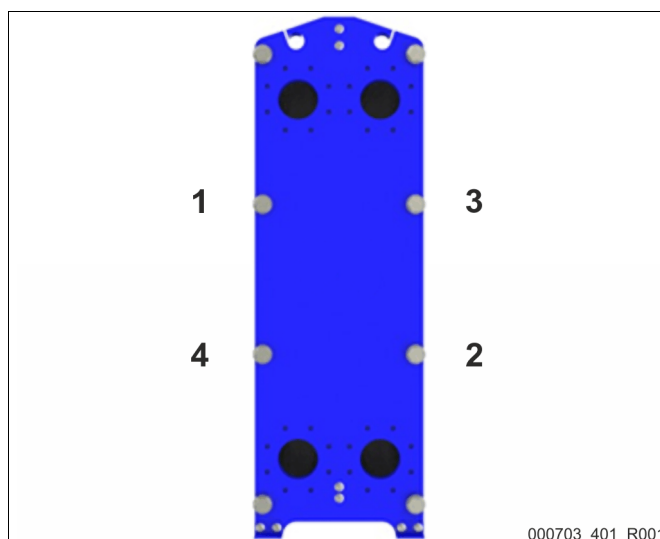
## 5.4 Operazioni finali

A conclusione delle operazioni di manutenzione dello scambiatore di calore è possibile chiuderlo seguendo le indicazioni sotto riportate. Per facilitare le operazioni finali è possibile impiegare diversi tipi di attrezzi idraulici o pneumatici. Il fissaggio del set di piastre è sempre più difficile man mano che si avvicina la distanza minima di serraggio, quindi suggeriamo di eseguire l'operazione a intervalli di 30 minuti con resistenza crescente al fine di consentire alle piastre di sistemarsi durante questo intervallo.

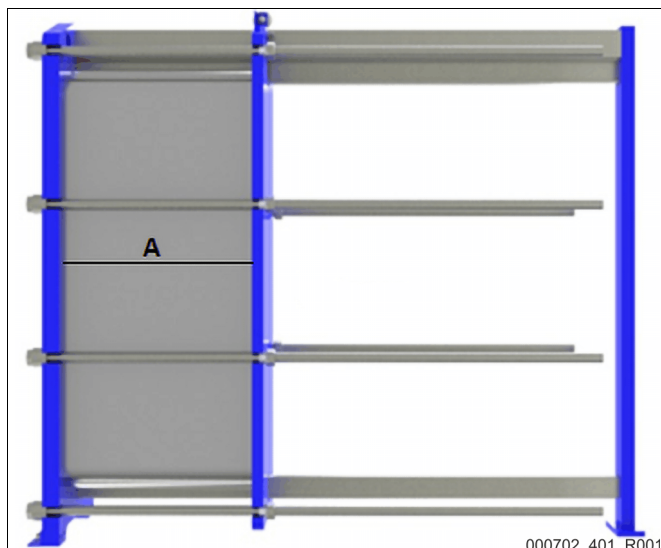
1. Inserire nel telaio le piastre una dopo l'altra. Controllare la superficie di ogni guarnizione al fine di rilevare eventuali tracce di sporizia tra piastre e guarnizioni. Assicurarsi che le piastre siano posizionate correttamente. Contrassegnare le piastre con una linea prima di smontarle.
2. Dopo aver posizionato tutte le piastre nel telaio, premere e chiudere la piastra di pressione (parte posteriore del telaio) per fissare il set di piastre interne. Controllare che si formi uno schema a nido d'ape (come indicato nella figura) che indica la corretta posizione del set di piastre.
3. Oliare le viti di serraggio e i dadi per lubrificarli e ridurre l'attrito in fase di serraggio.



4. Inserire prima le viti più lunghe e iniziare a serrarle secondo la procedura indicata. Serrare le viti procedendo diagonalmente per evitare la deformazione del telaio dovuta all'azione di forze unilaterali.
5. Dopo aver sufficientemente fissato il set di piastre, inserire le viti più corte per garantire un serraggio equilibrato. Fare attenzione a che la differenza lungo il set di piastre dopo la sostituzione non superi i 5 mm.



6. Serrare l'unità fino al raggiungimento della distanza minima di serraggio (A).
7. Fare attenzione a che la differenza finale lungo il set di piastre non superi i 3 mm per ogni intervallo.
8. Controllare ogni circuito prima della messa in servizio per determinare l'eventuale presenza di mancanze di tenuta.
9. Seguire le procedure per l'avvio.



## 6 Ricerca e soluzione dei guasti

Problema	Possibile causa	Soluzione
Mancanza di tenuta	Sul collegamento tra il telaio e la flangia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare le parti elastiche</li> <li>Controllare la guarnizione delle flange</li> <li>Controllare l'anello di tenuta</li> <li>Eliminare la tensione dai tubi</li> </ul>
	Fluissi caldi e flussi freddi si mescolano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare la presenza di fori e/o graffi sulle piastre</li> </ul>
	Set di piastre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare la distanza di montaggio</li> <li>Controllare lo stato delle guarnizioni</li> <li>Controllare la corretta posizione delle guarnizioni</li> </ul>
	La pressione e la temperatura superano i parametri di progettazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regolare le condizioni di esercizio</li> </ul>
Capacità insufficiente	Aria nel sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Areare il sistema di tubi mediante gli appositi dispositivi</li> <li>Controllare le eventuali immissioni d'aria nelle tubature</li> </ul>
	Le condizioni di esercizio sono differenti da quanto specificato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regolare le condizioni di esercizio (portata, temperature di immissione)</li> </ul>
	Lo scambiatore di calore è sporco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulire lo scambiatore di calore</li> </ul>
	I collegamenti sono stati scambiati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collegare nuovamente le tubature (collegare i collegamenti in ingresso e in uscita secondo la scheda tecnica)</li> </ul>
Grande caduta di pressione	Portata superiore all'attraversamento da progettazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regolare la portata</li> </ul>
	I canali delle piastre sono bloccati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sciacquare/pulire</li> </ul>
	Malfunzionamento degli strumenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare l'indicatore di pressione</li> </ul>
	Il fluido differisce dalle caratteristiche di progettazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aggiungendo detergente o antigelo è possibile modificare le prestazioni</li> </ul>
	Aria nel sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Areare il sistema di tubi</li> <li>Controllare le eventuali immissioni d'aria nelle tubature</li> </ul>
	I collegamenti in ingresso sono bloccati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eeguire CIP o aprire lo scambiatore di calore per pulire i collegamenti in ingresso</li> </ul>
I fluidi si mescolano	Le tubature non sono posizionate correttamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiare le tubature come da scheda tecnica</li> </ul>
	Assicurarsi che le piastre di attraversamento (nella disposizione per corrente opposta) siano posizionate come da elenco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprire lo scambiatore di calore e posizionare correttamente le piastre secondo la disposizione della corrente</li> </ul>
	Assicurarsi che le guarnizioni nella zona diagonale vicino ai collegamenti non siano uscite dai dadi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprire lo scambiatore di calore e ispezionare le piastre in cui le guarnizioni si sono spostate.</li> </ul>
	Graffi sulle piastre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprire lo scambiatore di calore e controllare ogni piastra con coloranti penetranti per trovare i graffi.</li> </ul>





<b>1</b>	<b>Algemene Informatie.....</b>	<b>4</b>
1.1	Inleiding .....	4
1.2	Werkingsprincipe van platenwarmtewisselaars .....	4
1.3	Identificatie van de platenwarmtewisselaar .....	5
1.4	Technische kenmerken .....	5
<b>2</b>	<b>Hoofdcomponenten .....</b>	<b>6</b>
2.1	Platen.....	7
2.2	Pakkingen .....	9
<b>3</b>	<b>Montage.....</b>	<b>10</b>
3.1	Transport.....	10
3.2	Positionering tijdens de montage.....	12
<b>4</b>	<b>Werking.....</b>	<b>13</b>
4.1	Inbedrijfstelling.....	13
4.2	Opstarten .....	13
4.3	Buitenbedrijfstelling.....	15
<b>5</b>	<b>Onderhoud .....</b>	<b>16</b>
5.1	Openen van de platenwarmtewisselaar.....	16
5.2	Reiniging .....	17
5.3	Aanbevolen reinigingsmiddelen .....	18
5.4	Afsluitende werkzaamheden .....	19
<b>6</b>	<b>Fouten opsporen en verhelpen .....</b>	<b>21</b>

# 1 Algemene Informatie

## 1.1 Inleiding

Deze bedieningshandleiding is een gids voor montage, gebruik en onderhoud van REFLEX platenwarmtewisselaars. Het document is bedoeld voor de personen die verantwoordelijk zijn voor de montage, het gebruik en het onderhoud van de warmtewisselaar. REFLEX beveelt aan deze handleiding zorgvuldig door te lezen voordat werkzaamheden worden begonnen.

Deze bedieningshandleiding geldt voor alle door REFLEX geproduceerde warmtewisselaars. Ons bedrijf is niet verantwoordelijk voor schade als gevolg van een onjuiste montage, gebruik of onderhoud van onze warmtewisselaars of als gevolg van het niet opvolgen van onze bedieningshandleiding.

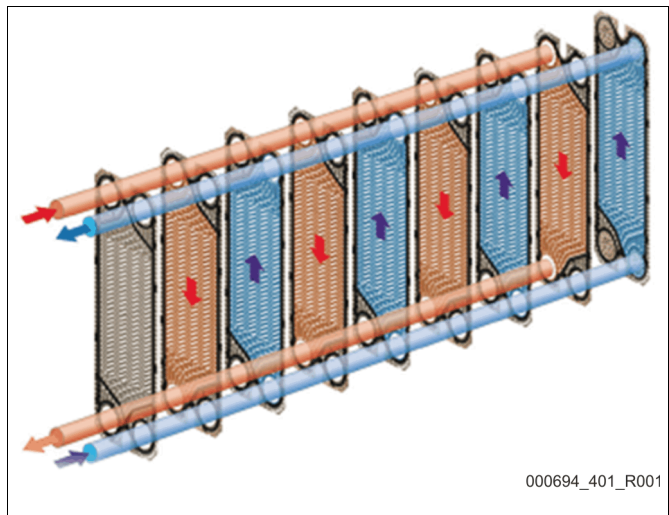
Houd er rekening mee dat REFLEX platenwarmtewisselaars speciaal ontworpen en gebouwd zijn voor de door de klant gespecificeerde bedrijfsomstandigheden. Plotselinge drukstijgingen boven de normale bedrijfsdruk, zoals bij het opstarten of uitschakelen van het systeem, kunnen het apparaat ernstig beschadigen. REFLEX is niet verantwoordelijk voor schade die voortvloeit uit een gebruik dat afwijkt van de oorspronkelijke ontwerpvoorwaarden.

## 1.2 Werkingsprincipe van platenwarmtewisselaars

Een platenwarmtewisselaar bestaat uit een frame, dat op zijn beurt bestaat uit een kopplaat, drukplaat, steunkolom, draagstang, geleidingsstang en spanschroeven. De platen worden tussen de kopplaat en de drukplaat geplaatst en met spanschroeven vastgezet tot een drukbestendige apparatuur ontstaat.

De warmte wordt overgedragen van het ene medium naar het andere door de platen te passeren die voorzien zijn van een visgraatmotief. Het warme en koude medium dragen hun warmtebelasting over tussen de afzonderlijke plaatkanalen. Door de pakkingen op de platen van de warmtewisselaar te plaatsen, wordt de stroom van beide media zodanig gericht dat een vermenging van vloeistoffen wordt voorkomen.


Elke plaat is voorzien van een pakking, zodat de platen een druksysteem van parallelle stroomkanalen vormen waar de media om de twee intervallen afwisselend doorheen stromen. Elke plaat is uitgerust met een dubbel pakkingssysteem dat de vloeistoffen tussen de kanalen houdt. De pakkingen zijn aan de platen bevestigd, waardoor de dichtheid tussen de vloeistoffen en de atmosfeer gewaarborgd is. Bij het plaatsen van de platen tussen de frames moet elke tweede plaat 180 graden gedraaid worden, zodat de platen een gesloten systeem vormen.



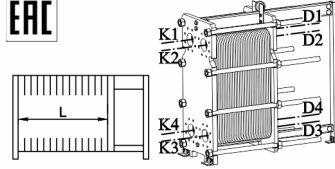
De kopplaat en/of drukplaat zijn voorzien van aansluitingen waarop buizen kunnen worden gemonteerd die de vloeistoffen in de platenwarmtewisselaar leiden.

### 1.3 Identificatie van de platenwarmtewisselaar

Alle door REFLEX geleverde platenwarmtewisselaars zijn voorzien van een specifiek typeplaatje die te vinden is aan de voorzijde (kopplaat) van de eenheid. Dit typeplaatje bevat de noodzakelijke informatie voor het onderhoud en de bestelling van reserveonderdelen. Het unieke serienummer bevat alle gegevens over het product.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23	[bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110	[°C]
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

**BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL**



000693\_401\_R002

Typeplaatje (voorbeeld)

### 1.4 Technische kenmerken

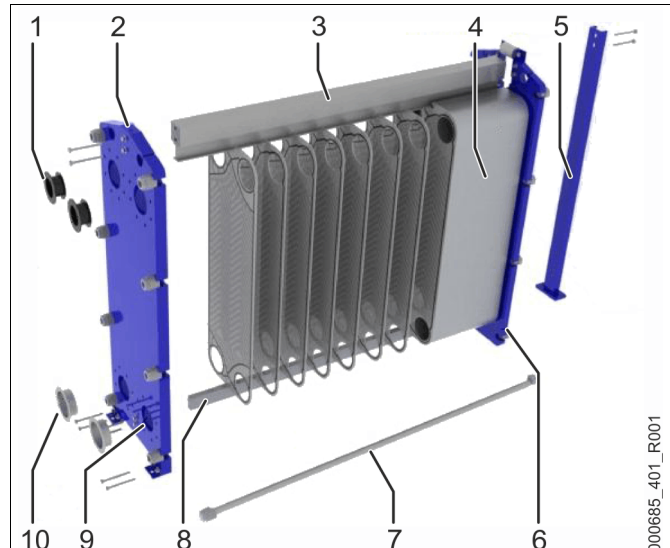
- Materiaal:
  - Plaat: Roestvrij staal AISI 316
  - Pakkingen: NBR
- Plaatdikte: 0,5mm
- Plaatprofiel in L (laag), M (midden), H (hoog)
- Max. toegestane bedrijfstemperatuur: 110 °C
- Min. toegestane bedrijfstemperatuur: -10 °C
- Toelaatbare bedrijfsdruk: 16 / 10 bar
- Toelaatbare pH-waarde: 7–10
- Elektrisch geleidingsvermogen: 10–1500 µS/cm
- Waterhardheid: 0,1–16,8 °dH  
(Afhankelijk van het installatievolume dat vermeld is in VDI 2035)  
Op basis van VDI 2035 en alleen toegestaan in combinatie met gesloten verwarmings- en koelinstallaties. Afwijkende toepassingsituaties moeten in het kader van de projectplanning individueel worden onderzocht.
- Open systemen
  - Elektrisch geleidingsvermogen 10–500 µS/cm
  - Waterhardheid tot 50°: tot 15°dh
  - Waterhardheid tot 60°: tot 8,4°dh

## 2 Hoofdcomponenten

De platenwarmtewisselaar bestaat uit een voorframe (kopplaat), een achterframe (drukplaat), een draagstang, een geleidingsstang, spanschroeven, een steunkolom en een platenpakket. De platen worden opgehangen aan de draagstang en in lijn gehouden door een geleidingsstang aan de onderkant. De spanschroeven houden de kop- en drukplaat onder druk.

De lengte van draagstang, geleidingsstang en spanschroeven varieert in afhankelijkheid van het model en de maten van het platenpakket. Bovendien kan het aantal spanschroeven en hun diameter variëren afhankelijk van het type platenwarmtewisselaar.

1	Rubberen mantel • Optionele aansluitmogelijkheid
2	Frameplaat (F)
3	Draagstang • Draagt frame en platenpakket
4	Platenpakket • Bestaat uit platen en pakkingen
5	Steunkolom
6	Drukplaat (B)
7	Spanschroeven • Bestaat uit schroef, moeren en sluitring
8	Geleidingsstang
9	Aansluitopening
10	Stalen mantel • Optionele aansluitmogelijkheid



De volgende extra uitrusting is beschikbaar voor de warmtewisselaar:

- Isolerende mantel
- Druipbak
- - Beschermend hoesje rond het platenpakket



### Opmerking!

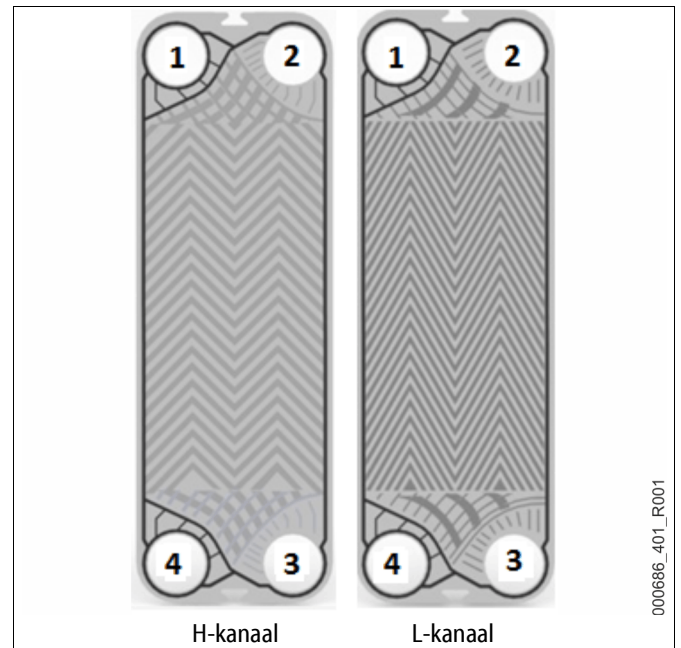
Deze opties worden alleen tijdens het bestelproces weergegeven.

## 2.1 Platen

De gegolfde platen waarvan gebruik wordt gemaakt in platenwarmtewisselaars zijn gemaakt van een metaal of legering die koud gevormd kan worden. De meest voorkomende plaatmaterialen zijn roestvrij staal, nikkellegeringen, titanium en incoloy. Het visgraatmotief koud op de platen gestempeld. Het materiaal van de platen varieert in afhankelijkheid van de taak waarvoor de platenwarmtewisselaar zal worden gebruikt. Het ontwerp van het materiaal is afhankelijk van de vloeistofeigenschappen en mogelijke corrosie-effecten.

De meeste plaatmodellen hebben twee soorten platen: L (laag of "Low") en H (hoog of "High"). De platen hebben verschillende warmteoverdrachteigenschappen en drukdalingsprestaties. Daarom is het belangrijk om elke plaat te identificeren bij de montage of bestelling van onderdelen voor uw eenheid.

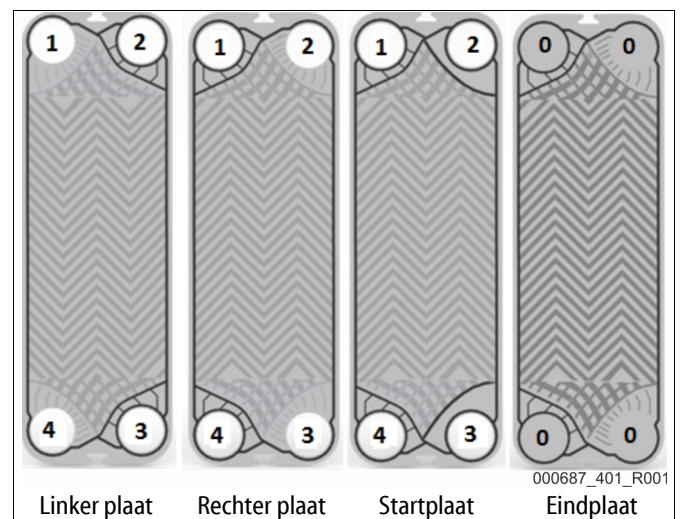
Enkele van de meest voorkomende plaatmaterialen zijn: AISI316, AISI304 en Titan Grade 1.



### Soorten platen

Het platenpakket bestaat uit een startplaat, kanaalplaten (H en L) en een eindplaat.

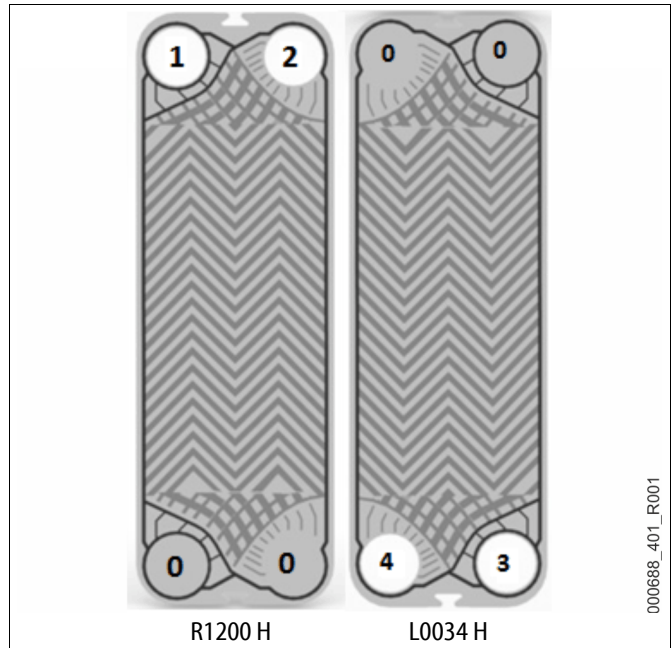
- Startplaat: Twee pakkingen worden uitgesneden en op de plaat geplakt zoals op de tekening te zien is.
- Linker plaat / rechter plaat: Deze platen zijn identiek t.o.v. elkaar. Als een L-plaat 180 graden gedraaid wordt, wordt deze een rechter plaat.
- Eindplaat: De eindplaat is een plaat zonder aansluitgat en bevindt zich meestal aan het uiteinde van het platenpakket.



**Plaataansluitgaten en soorten platen**

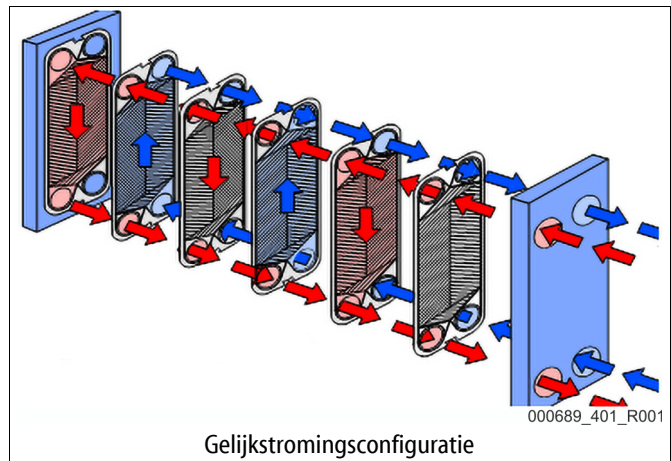
Afhankelijk van de toepassing en de plaatsing van de platen kunnen deze van verschillende gatconfiguraties voorzien zijn. Elke aansluiting wordt geïdentificeerd m.b.v. een nummer. Bijvoorbeeld: FA-004 L1234 betekent: Model FA-004 "L"-plaat met 4 open gaten. 0 betekent geen gat. Bijvoorbeeld: FA-004 L1200 betekent dat de aansluitingen 1 en 2 open zijn en 3 en 4 dummy-aansluitingen. Het is belangrijk om precies het soort plaat te kennen, d.w.z. "R" (rechts) of "L" (links), alvorens de aansluitconfiguraties te bepalen.

- Doorstroomplaat: R1234 – L1234
- Eindplaat: 0000
- Doorvoerplaat: Diverse combinaties – 1200, 0034, 1034, enz.

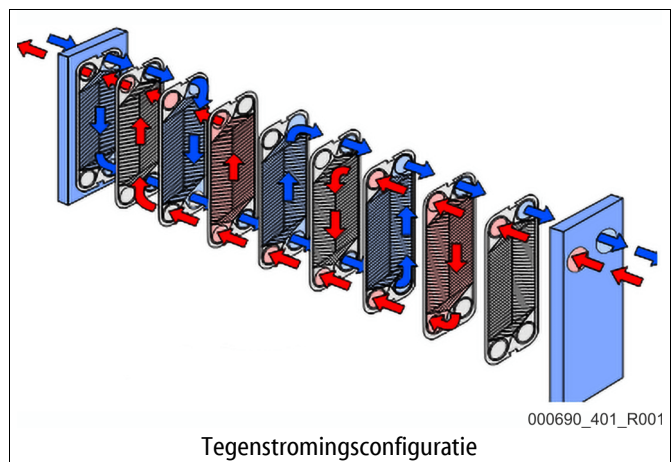


**Stromingsconfiguratie**

Er zijn geen doorvoerplaten met "0"-aansluiting voor een platenwarmtewisselaar die op gelijkstroming is geschakeld. Er is sprake van een gelijkstromingsconfiguratie wanneer elke vloeistof slechts in één richting stroomt in de kanalen die gevormd worden door aangrenzende platenparen in een platenwarmtewisselaar.

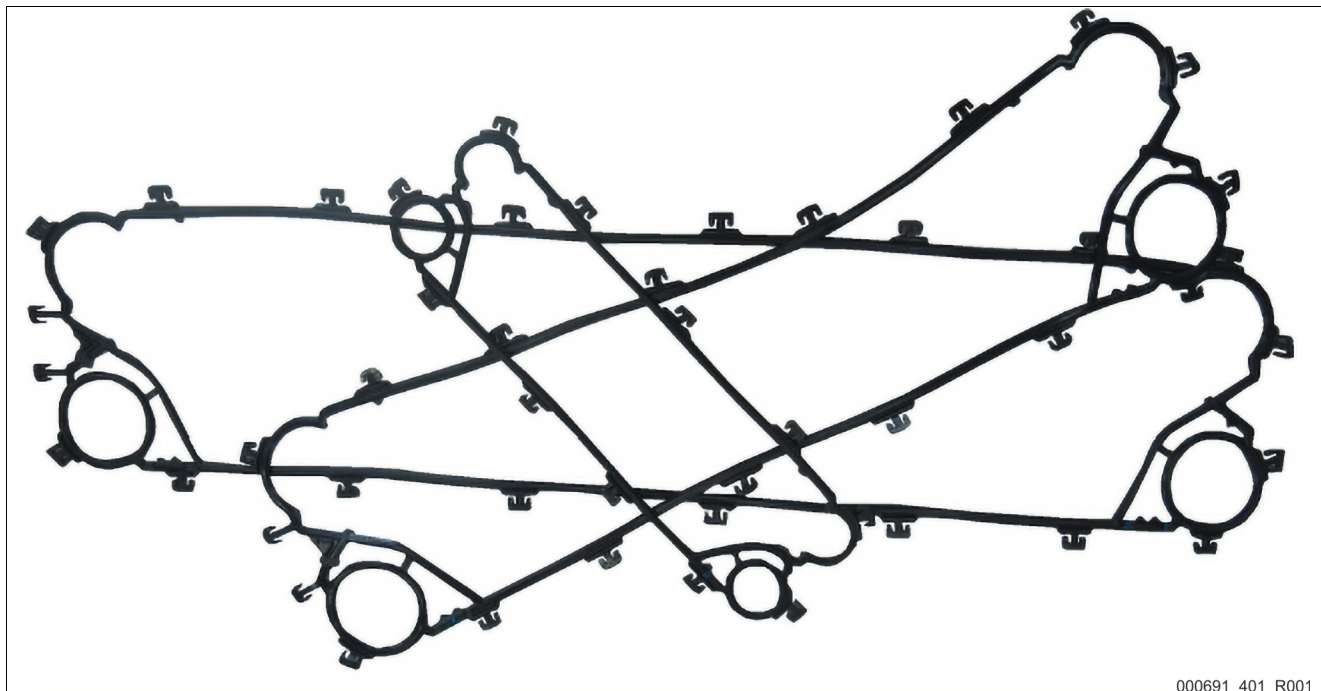


Een tegenstromingsconfiguratie daarentegen is een toepassingssituatie waarin een plaat met minder dan vier aansluitgaten wordt gebruikt om vloeistoffen in een deel van de platenwarmtewisselaar in tegengestelde richting te laten stromen.





## 2.2 Pakkingen



De capaciteit en levensduur van een platenwarmtewisselaar zijn afhankelijk van de gebruikte pakkingen en de betrouwbaarheid van het materiaal. De pakkingen van de platenwarmtewisselaar zijn meestal elastomeren die uit één stuk bestaan. Het ontwerp ervan wordt geselecteerd afhankelijk van vloeistof, bedrijfstemperatuur en gebruiksomstandigheden. Ze worden gebruikt om de openingen tussen de afzonderlijke platen af te dichten. De pakkingen zitten bovendien in pakkingsgroeven op de platen om de eenheid dicht te houden.

### Identificatie van de pakkingen

- EPDM: grijze kleur
- NBR: blauwe kleur
- VITON: bruine kleur



### Opmerking!

Om misverstanden bij het bestellen van reserveonderdelen te voorkomen, gelieve het serienummer op de platenwarmtewisselaar te vermelden (zie typeplaatje boven het frame).

### **OPGELET**

#### Materiële schade door ongeschikte lijm

Het gebruik van ongeschikte lijm kan de pakkingen beschadigen.

- Gebruik alleen lijm op basis van nitril op de pakkingen.
- Neem contact op met REFLEX voor informatie over de beste lijmoplossingen.

### 3 Montage

De montage van de platenwarmtewisselaar vergt een zorgvuldige aanpak. Het is belangrijk om elke stap in de juiste volgorde uit te voeren zodat een veilige en goede werking gegarandeerd is.

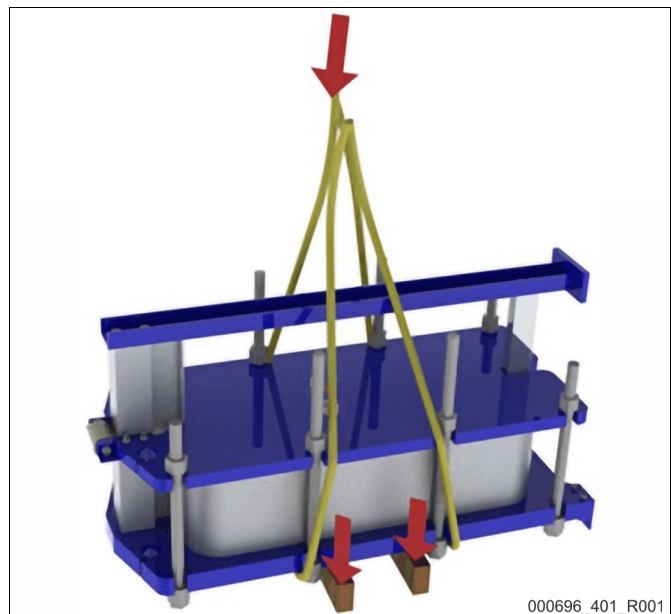
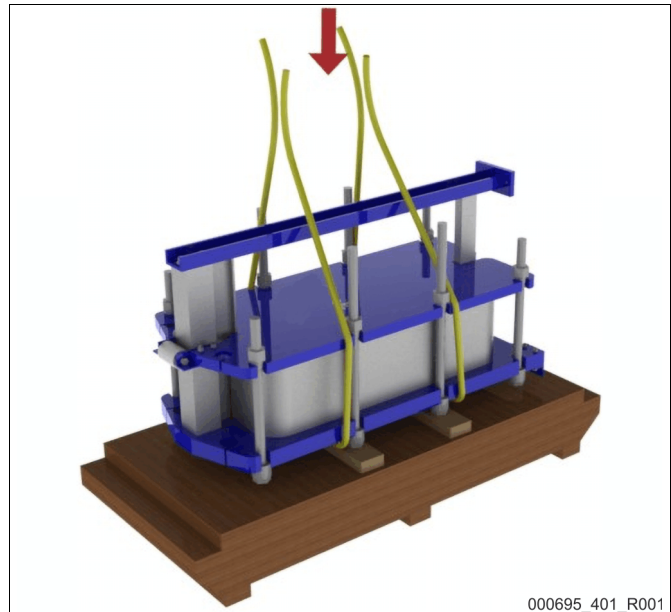
Platenwarmtewisselaars zijn gevoelige apparaten die tijdens het heffen en installeren kunnen worden beschadigd. Ze mogen dus alleen worden opgetild en gedragen m.b.v. de hijsogen en volgens de aangegeven procedures. Een onjuiste behandeling kan leiden tot kromtrekken van het platenpakket, waardoor een lekkage tijdens de inbedrijfstelling kan ontstaan.

Er dient ook erop te worden gelet dat er voldoende ruimte rondom de platenwarmtewisselaar is voor onderhoud en vervanging van platen en pakkingen. Bij de plaatsing van de eenheid moet aan alle zijden voldoende ruimte overblijven zodat een gemakkelijke toegang mogelijk is.

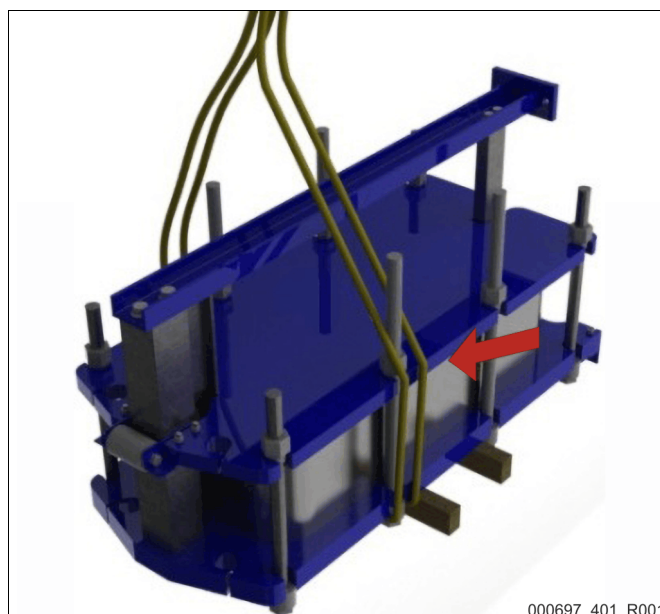
#### 3.1 Transport

Ga als volgt te werk om het product op te tillen:

1. Als de warmtewisselaar op een houten pallet wordt aangeleverd, moet deze worden opgetild zoals getoond in de afbeelding. Er moet een uitgebalanceerde heftechniek worden gebruikt om elke vorm van neerstorten of letsel te voorkomen.
2. Plaats de warmtewisselaar na het optillen op twee of meer houten balken zodat een spleet ontstaat tussen de vloer en de warmtewisselaar. Hiervoor kan ook een ander materiaal dan hout worden gebruikt, bijv. harde kunststof, enz.
3. Na het zorgvuldig neerlaten van de warmtewisselaar op de vloer, moeten de onderstaande instructies worden gevolgd om de warmtewisselaar op te zetten.



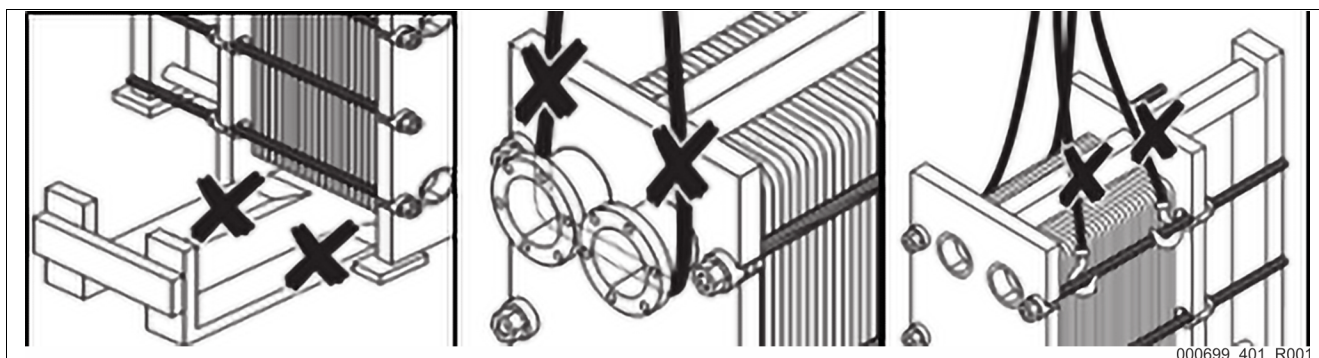
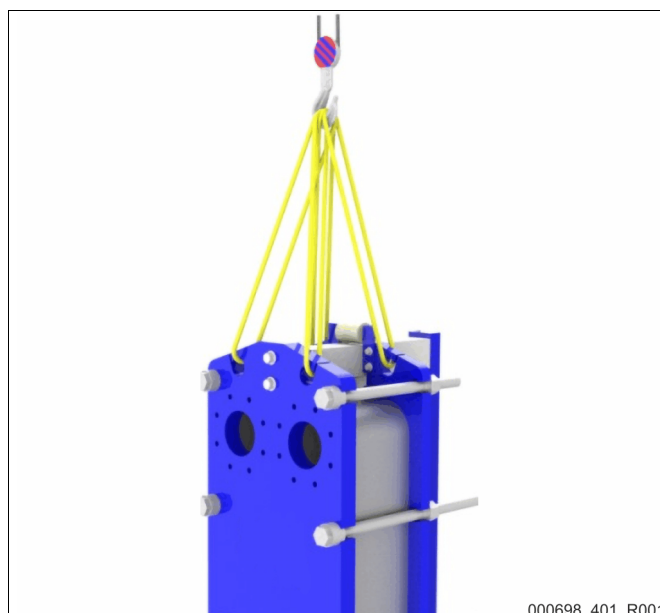
4. Plaats lussen van onder naar boven rond de platenwarmtewisselaar zoals getoond in de afbeelding rechts. Zorg dat de schroefmoer tussen de lussen zit. Hierdoor is gewaarborgd dat het apparaat niet naar beneden glijdt als het wordt opgetild.



**OPGELET** – Gebruik de hijsogen (21, 41, 51, 62, 86) om de platenwarmtewisselaar op te tillen of te dragen. Om schade aan het apparaat te voorkomen, mogen geen andere onderdelen zoals spanschroeven, draagstang, enz. hiervoor worden gebruikt. Zorg dat de ophangingen gelijkmatig uitgelijnd zijn, zodat er geen onbalans ontstaat wanneer de eenheid wordt opgetild, om letsel te voorkomen.

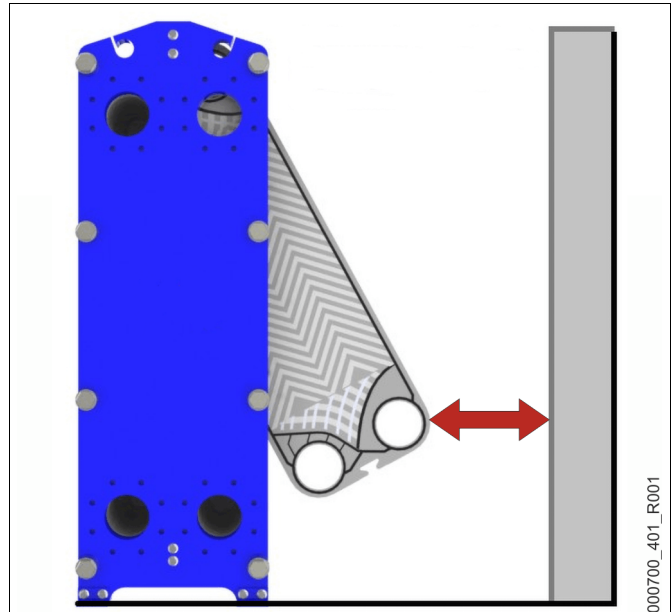
De kleinere modellen (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) hebben geen speciale hijsogen, zodat de schroeven en moeren op het frame en de drukplaat gebruikt kunnen worden om de platenwarmtewisselaar op te tillen. Volg dezelfde procedure voor het dragen en optillen.

Neem voor deze werkzaamheden de relevante richtlijnen in acht. Een beschadiging van het platenpakket en de frameconstructie kan ernstige problemen veroorzaken, zoals lekkage, kromgetrokken platen en aansluitingen.



### 3.2 Positionering tijdens de montage

- Zorg dat de fundering van de platenwarmtewisselaar waterpas en horizontaal is.
- Rondom de warmtewisselaar moet aan beide zijden voldoende ruimte zijn zodat de warmtewisselaar gemakkelijk toegankelijk is voor onderhoudswerkzaamheden. Hiervoor moet er minstens zoveel ruimte zijn als de respectievelijke plaathoogte.



Neem bij het aansluiten de volgende algemene instructies in acht:

- Extra componenten die als transportbescherming hebben gediend, moeten worden verwijderd.
- De buisleidingen moeten volledig worden gesteund om te voorkomen dat gewichten/krachten op de eenheid inwerken.
- Installeer altijd elastische aansluitingen op de achteraf geplaatste afdekking om trillingen te voorkomen. Deze elastische aansluitingen voorkomen ook een uitzetting van de buisleiding door temperatuurinvloeden op de warmtewisselaar.
- De buisleidingen moeten worden gereinigd en gespoeld voordat ze op de warmtewisselaar worden aangesloten.
- Installeer altijd ontluchtingsinrichtingen aan de bovenzijde en afvoerinrichtingen aan de onderzijde van de warmtewisselaar om een goede ontluchting mogelijk te maken.
- Installeer een afvoerklep aan de onderkant van een bodemmondstuk en een ontluchtingsklep aan de bovenkant van een topmondstuk voor de platenwarmtewisselaar.
- Installeer als veiligheidsvoorziening een veiligheidsklep met juiste capaciteit in de buurt van een uitlaatmondstuk.
- Installeer manometers en thermometers op de inlaat-/uitlaatmondstukken van beide circuits om de capaciteit van de platenwarmtewisselaar en een mogelijke fouling te controleren.
- Voor platenwarmtewisselaars met tegenstromingsconfiguratie moeten buisbochtstukken op de drukplaat worden gemonteerd om het onderhoud van de eenheid te vergemakkelijken. Installeer GEEN directe buisleidingen op de drukplaat, omdat dit ernstige problemen kan veroorzaken wanneer de eenheid moet worden geopend.

## 4 Werking

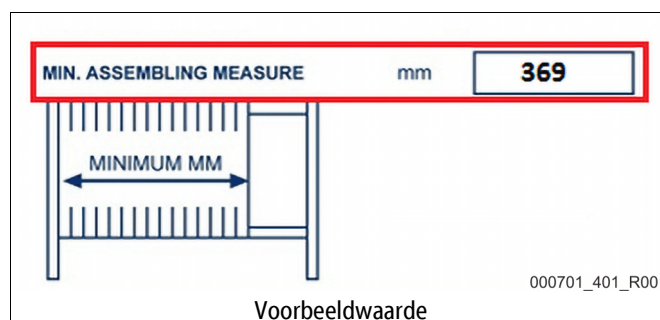
### 4.1 Inbedrijfstelling

De warmtewisselaar is klaar voor de inbedrijfstelling nadat de werkzaamheden afgesloten zijn, die beschreven zijn in het hoofdstuk "Montage". Neem de volgende instructies voor de eerste inbedrijfstelling in acht:

- De inbedrijfstelling mag alleen worden uitgevoerd door een persoon die speciaal voor deze taak is opgeleid. Inspecties, onderhoudswerkzaamheden en reparaties van de platenwarmtewisselaar mogen alleen worden uitgevoerd door bevoegd en goed opgeleid personeel.
- Onderhoud en reiniging mogen alleen worden uitgevoerd als de warmtewisselaar buiten bedrijf is gesteld. Controleer of alle aansluitingen goed zijn uitgevoerd. Het medium dat door de warmtewisselaar stroomt, mag geen grotere deeltjes bevatten. Zo nodig filters installeren. Controleer de druk en temperatuur van het medium en zorg dat de waarden niet hoger zijn dan de waarden op het typeplaatje.

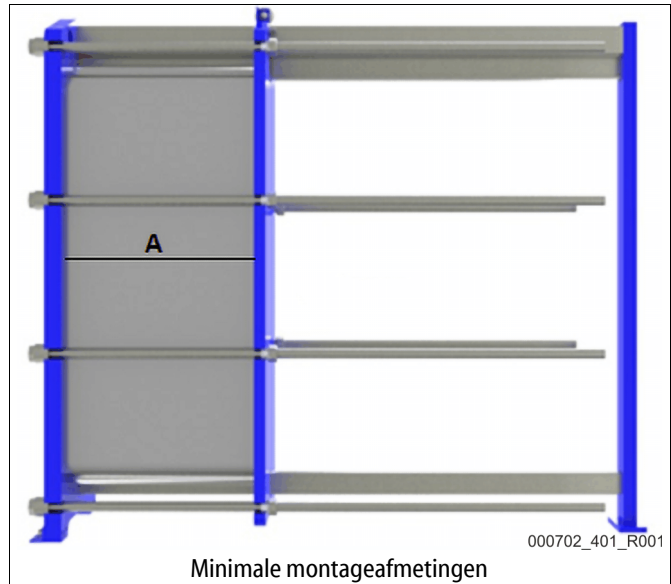
### 4.2 Opstarten

Voor de eerste inbedrijfstelling of na een lange stilstand van het systeem moet erop worden gelet dat het platenpakket op met de juiste waarden wordt vastgezet (zie typeplaatje – min. montagemaat). Het is absoluut belangrijk dat de platenwarmtewisselaar beschermd is tegen plotselinge en extreme temperatuur- en drukschommelingen om schade aan de platen en pakkingen te voorkomen.



**Vóór het eerste opstarten:**

- Controleer dat de bedrijfsgegevens de gegevens op het typeplaatje van de warmtewisselaar niet worden overschreden: Max. ontwerptemperatuur, max. ontwerpdruk.
- Controleer of alle spanschroeven goed vastzitten.
- Het is aan te raden om eerst de pomp voor het koude circuit te starten. De toevoerpompen naar de platenwarmtewisselaar moeten uitgerust zijn met regelkleppen. Als de pompen een druk kunnen leveren die hoger is dan de nominale druk van de platenwarmtewisselaar, moeten er veiligheidskleppen worden geïnstalleerd. De pompen mogen geen lucht aanzuigen, omdat dit het warmteoverdrachtsvermogen kan beïnvloeden. Hogere drukken kunnen leiden tot een uitval van de pakking en lekkages tijdens het opstarten.



- Om drukpieken te voorkomen, moeten de pompen worden gestart met gesloten kleppen. Indien mogelijk moeten de kleppen op de inlaat en uitlaat gelijktijdig worden geopend. Het debiet wordt vervolgens langzaam verhoogd tot de bedrijfstemperatuur is bereikt. Drukpieken moeten worden vermeden. Anders kunnen de rubberen pakkingen uit de groef worden geduwd, wat tot lekkages kan leiden. Controleer of de uitlaatklep tijdens het opstarten volledig geopend is. Open vervolgens de ontluchting, start de pomp en open de klep langzaam.
- Het apparaat moet onmiddellijk na het opstarten worden ontlucht. Resterende lucht kan leiden tot verstoppingen en sterke vervorming van de platen, waardoor hun warmteoverdrachtsvermogen afneemt en het risico op corrosie toeneemt.
- Lekkages kunnen optreden in de koude bedrijfstoestand, maar moeten stoppen wanneer de eenheid zijn bedrijfstemperatuur bereikt. Controleer het apparaat daarom op lekkages tot de platenwarmtewisselaar de juiste bedrijfstemperatuur heeft bereikt.
- Let altijd op eventuele drukpulsaties in de warmtewisselaar die door de pompen en/of regelkleppen worden veroorzaakt.
- Controleer de eenheid altijd op lekkages.
- Zorg ervoor dat alle ontluchtingsopeningen gesloten zijn, zodat er geen lucht in het systeem wordt ingezogen.



## 4.3 Buitenbedrijfstelling

### Kortstondige buitenbedrijfstelling

Als de platenwarmtewisselaar kortstondig buiten bedrijf moet worden gesteld, gaat u als volgt te werk:

1. Sluit langzaam de regelklep in het warme circuit, zodat het volledige debiet in het koude circuit behouden blijft.
2. Schakel de pomp(en) van het warme circuit uit.
3. Koel de warmtewisselaar af tot onder de veiligheidstemperatuur voordat u werkzaamheden aan het apparaat uitvoert.
4. Sluit stapsgewijs de regelklep in het koude circuit.
5. Schakel de pomp van het koude circuit uit.
6. Sluit alle andere afsluiters (inlaat en uitlaat van beide circuits).

### Buitenbedrijfstelling over een langere periode

Voer dezelfde stappen uit als hierboven beschreven onder kortstondige buitenbedrijfstelling, maar ook nog de volgende extra stappen:

7. Laat de eenheid voldoende afkoelen tot het veilig is om mee te werken.
8. Tap alle circuits af m.b.v. de juiste afvoerkleppen.
9. Smeer de schroefdraad van de spanschroeven om wrijving te voorkomen.
10. Draai de spanschroeven los tot het platenpakket ontspannen is.  
De spanschroeven mogen echter niet worden verwijderd of losgemaakt – anders kan vuil in de ruimten tussen de platen binnendringen.

*OPGELET* – De platenwarmtewisselaar moet volledig worden geleegd, omdat sommige media corrosie of verschillende soorten vervuiling op de plaatoppervlakken kunnen veroorzaken.



### Opmerking!

Het is aan te raden om het platenpakket af te dekken om het te beschermen tegen zonlicht, lasvonken of andere werkinvloeden.



## 5 Onderhoud

Het onderhoud van de platenwarmtewisselaar is de belangrijkste factor voor een veilige en betrouwbare werking. REFLEX beveelt een preventief onderhoud aan om plotselinge problemen te voorkomen die belangrijke processen kunnen beïnvloeden. Het is daarom essentieel om de platenwarmtewisselaars op tijd te onderhouden, afhankelijk van de toepassing. REFLEX raadt ook aan om een minimum aantal reserveonderdelen zoals platen en pakkingen op voorraad te houden om voorbereid te zijn in geval van onvoorziene problemen die door deze onderdelen kunnen worden veroorzaakt.

Het REFLEX personeel is altijd beschikbaar om u te helpen met uw onderhoudsbehoeften.

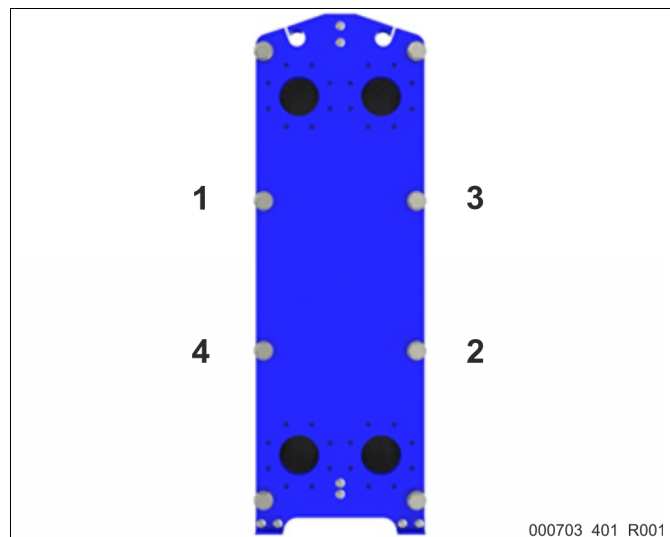
Voorafgaand aan alle werkzaamheden aan de platenwarmtewisselaar:

- Draag bij werkzaamheden aan de platenwarmtewisselaar altijd geschikte beschermingsmiddelen.
- Zorg ervoor dat het medium in het circuit niet gevaarlijk is, bijv. bij huidcontact, inademing, enz.
- Werk altijd met voldoende ruimte om letsel of snijwonden door de platen te voorkomen.
- De randen van de platen zijn zeer scherp – wees dus voorzichtig bij het hanteren ervan.

### 5.1 Openen van de platenwarmtewisselaar

Ga als volgt te werk om de platenwarmtewisselaar te openen:

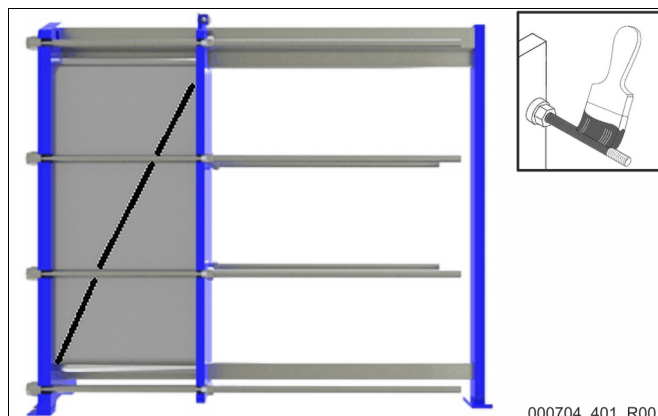
1. Sluit langzaam de kleppen op de inlaatmondstukken.
2. Schakel de pompen uit en sluit de kleppen aan beide uitlaatpoorten.
3. Als het platenpakket te heet is, wacht dan tot het voldoende afgekoeld is.
4. Open de afvoer- en ontluuchtingsklep om het medium af te tappen (open de eerste afvoerklep en ontluuchtingsklep).
5. Verwijder de buisaansluiting van de kopplaat en de drukplaat (indien de eenheid voor tegenstroom geconfigureerd is).
6. Controleer het glijvlak van de draagstang en de rollen van de bewegende afdekking op onderdelen die een obstakel kunnen vormen.
7. Verwijder de beschermkap van de spanschroeven.
8. Reinig de schroefdraad van de spanschroeven en smeer ze met vet om de wrijving te verminderen.
9. Markeer het aantal platen in hun respectievelijke volgorde zoals aangegeven op de tekening.
10. Trek de spanschroeven uit het frame.
11. Verwijder de drukplaat om toegang te krijgen tot het platenpakket.



000703\_401\_R001

## 5.2 Reiniging

De meeste platenwarmtewisselaars zijn blootgesteld aan fouling en vervuiling. Fouling/vervuiling kan op verschillende manieren voorkomen bij de inlaatpoorten, in het bereik van de plaataansluiting en op de platen zelf. Indien het apparaat niet wordt gereinigd, zal de fouling de drukafname verhogen (als gevolg van verstopping) en het warmteoverdrachtsvermogen verminderen. Een regelmatige reiniging is daarom essentieel om deze problemen te voorkomen. Fouling op de platen kan handmatig of met behulp van CIP (Cleaning in Place) worden verwijderd. De reiniging van de platenwarmtewisselaar kan variëren afhankelijk van de maten, de toepassing en het materiaal van plaat en pakking.



### Reiniging van het frame

- Reinig de buitenoppervlakken van het PHE-frame, vooral draagstang, geleidingsstang en schroeven.
- Smeer de spanschroeven in om ze te beschermen tegen corrosieve omstandigheden.
- In gebieden met afgeschilferde coating moeten de beschadigingen op het frame worden gerepareerd om een verspreiding van corrosie te voorkomen.

### Reiniging van de platen

Het reinigingsmiddel moet zorgvuldig worden gekozen. Het moet in staat zijn om afzettingen op de platen te verwijderen zonder de platen en pakkingen te beschadigen. Alle RVS onderdelen zijn voorzien van een beschermende coating. Deze coating mag niet worden vernietigd, omdat deze laag het roestvast staal tegen corrosie beschermt. Wij bevelen u aan om van de leverancier van het reinigingsmiddel bevestiging te krijgen dat het middel de materialen niet zal beschadigen. Volg de instructies van de reinigingsmiddelleverancier en/of reinigingsspecialist zorgvuldig op.

### CIP-reiniging

CIP (Cleaning In Place) is een reinigingsproces zonder de platenwarmtewisselaar te openen. Een reinigingsmiddel wordt door het platenpakket gepompt om lichte/middelzware vervuiling van het oppervlak van de platen te verwijderen. Afhankelijk van de toepassing en de mate van fouling kan CIP de beste oplossing zijn – maar geen permanente oplossing voor uw proces. Voor een effectieve reiniging is het belangrijk om het juiste reinigingsmiddel tegen vervuiling te gebruiken.



### Opmerking!

Gebruik alleen reinigingsmiddelen die aanbevolen zijn door REFLEX.

### Handmatige reiniging

- Open de eenheid volgens de aangegeven demontage-instructies.
- Reinig elke plaat afzonderlijk hangend of liggend op een vlakke ondergrond, afhankelijk van de mate van de vervuiling.  
*OPGELET* – Als ijzeren delen met kracht tegen een roestvaststalen oppervlak wordt gewreven, leidt dit tot versnelde roestvorming en/of corrosie. Gebruik daarom nooit een draadborstel op de platen. Als een borstel nodig is, dient u gebruik te maken van borstels van harde kunststof of soortgelijke materiaal die zachter zijn en geen metaal bevatten.
- Zorg dat er geen krassen op de pakkingvlakken ontstaan of dat er lekkage kan optreden.
- Spoel elke plaat na het borstelen af met schoon water.
- Gebruik een hogedrukspoeling voor een effectievere reiniging.
- De pakkingen moeten droog worden gewreven en de vaste deeltjes moeten worden verwijderd.  
(Zelfs een enkele zandkorrel kan lekken veroorzaken als deze tussen een plaat en een pakking geraakt.)
- Het onderste deel van elke plaat (in de positie waarin deze in de eenheid wordt opgehangen) moet zorgvuldig worden gecontroleerd en grondig worden gereinigd, aangezien dit het gebied is waar zich meestal vaste afzettingen ophopen.

**OPGELET****Materiële schade door het gebruik van reinigingsmiddelen**

Reinigingsmiddelen kunnen de materialen in de warmtewisselaar (bijv. roestvrij staal, koper of nikkel) aantasten en beschadigen.

- Neem de veiligheidsvoorschriften en aanbevelingen van de fabrikant van het reinigingsmiddel in acht.
- Gebruik geen zoutzuur of water met een chloridegehalte van meer dan 300 ppm voor roestvrij staal.
- Gebruik geen fosfor- of zwavelzuur op titanium platen.
- Gebruik geen reinigingsoplossing met een concentratie van meer dan 4 % en een temperatuur van niet hoger dan 60 °C, tenzij anders aangegeven.

**5.3 Aanbevolen reinigingsmiddelen**

**Reinigingsmiddelen – Korstvorming, verkalking**  
Concentratie max. 4 %  
Temperatuur max. 60 °C

Korstvorming – verkalking	Afzetting	Reinigingsmiddelen
Calciumcarbonaat	Corrosieproducten	Salpeterzuur
Calciumsulfaat	Metaaloxiden	Zwavelzuur
Silicaten	Slib	Citroenzuur
	Aluminiumoxide	Fosforzuur
	Diatomeeënachtige organismen en verkleuringen Hun verschillende gekleurde precipitaten	Complexvormers (EDTA, NTA) Natriumpolyfosfaten

**Reinigingsmiddelen – Biologische groei, slijm**  
Concentratie max. 4 %  
Temperatuur max. 60 °C

Biologische groei, slijm	Reinigingsmiddelen
Bacteriën	Natriumhydroxideoplossing
Aaltjes (nematoden)	Natriumcarbonaat
Protozoën	De reinigende werking kan aanzienlijk worden verhoogd door toevoeging van kleine hoeveelheden hypochloriet of middelen om complexen en oppervlakte-actieve stoffen te vormen.

**Reinigingsmiddelen – Oliersidu, asfalt, vetten**

Afzetting	Reinigingsmiddelen
Oliersidu Asfalt Vetten	Paraffinische oplosmiddelen op basis van nafta (bijv. kerosine)  <b>Pakkingen van EPDM zwellen op in deze media. De contacttijd moet worden beperkt tot 30 minuten.</b>

**Reinigingsmiddelen – Afdichtlijm**

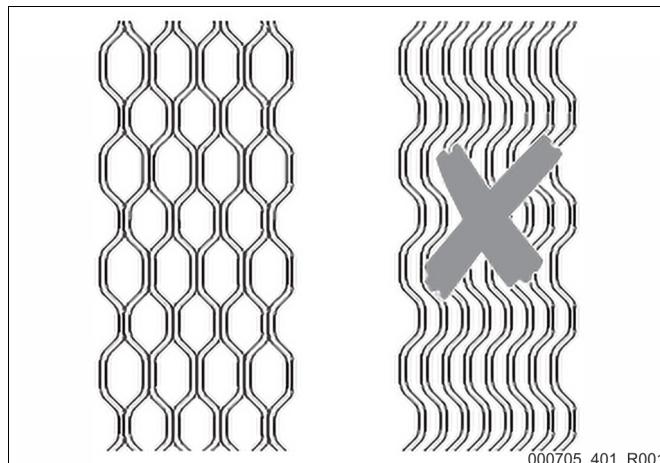
Lijmresten	Reinigingsmiddelen
Gedroogde lijm voor het afdichten	Methylethylketon (MEK; butanon) – aceton

## 5.4 Afsluitende werkzaamheden

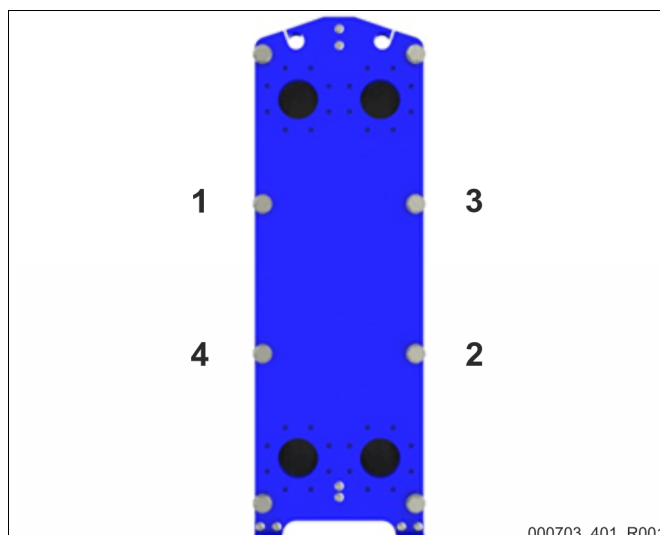
Nadat het onderhoud van de warmtewisselaar is voltooid, kunt u deze weer sluiten volgens de volgende specificaties.

Diverse soorten gereedschap (bijv. hydraulisch en pneumatisch gereedschap) kunnen worden gebruikt om het sluiten te vergemakkelijken. Het aanhalen van het platenpakket wordt steeds moeilijker naarmate het dichterbij de minimale aanhaalafstand komt, dus is het aan te raden om dit te doen met een toenemende weerstand met intervallen van 30 minuten, zodat het platenpakket gedurende deze tijd een beetje kan bezinken.

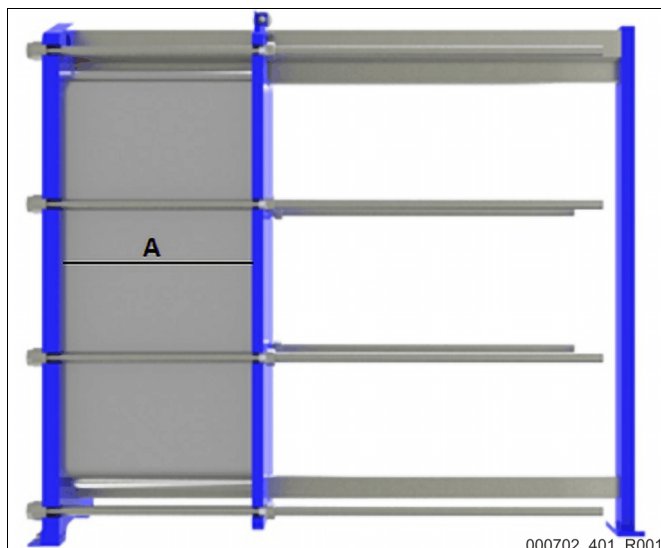
1. Plaats de platen één voor één in het frame. Controleer elk pakkingsvlak zodat er geen deeltjes tussen de plaat en de pakking kunnen komen. Zorg dat de platen juist geplaatst zijn. Markeer de platen met een lijn voor de demontage.
2. Nadat u alle platen tussen de frames hebt geplaatst, duwt of sluit u de drukplaat (achterste framedeel) om het ertussen geplaatste platenpakket te bevestigen. Controleer of er een honingraatpatroon (zie afbeelding) ontstaat, wat aangeeft dat het platenpakket goed is geplaatst.
3. Breng wat olie aan als smeermiddel op de spanschroeven en -moeren om de wrijving bij het aanhalen te verminderen.



4. Steek eerst de langere schroeven in en begin deze aan te draaien volgens de aangegeven instructie. Draai de schroeven kruislings vast om vervorming van het frame door eenzijdige krachten te voorkomen.
5. Wanneer het platenpakket voldoende vastgedraaid is, plaatst u de kortere schroeven om zo een uitgebalanceerde aanhaalprocedure te waarborgen. Zorg na het verwisselen van de andere schroeven dat het verschil langs het platenpakket niet groter is dan 5 mm.



6. Blijf de eenheid vastdraaien tot de minimale aanhaalafstand (A) bereikt is.
7. Zorg dat het uiteindelijke verschil langs het platenpakket niet meer dan 3 mm per sectie bedraagt.
8. Test elk circuit vóór de inbedrijfstelling om vast te stellen of er lekken optreden bij een van de secties.
9. Volg de opstartprocedures.



## 6 Fouten opsporen en verhelpen

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Lekkage	Bij de verbinding tussen frame en flens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubberen tuiten controleren</li> <li>• Flenspakking controleren</li> <li>• O-ring controleren</li> <li>• Buizen spanningsvrij leggen</li> </ul>
	Mengen van warme en koude vloeistoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platen op gaten en/of scheuren controleren</li> </ul>
	Platenpakket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montageafstand controleren</li> <li>• Toestand van de pakkingen controleren</li> <li>• Pakkingen op juiste positie controleren</li> </ul>
	Druk en temperatuur overschrijden de ontwerpparameters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrijfsomstandigheden aanpassen</li> </ul>
Onvoldoende capaciteit	Lucht in het systeem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buissysteem met behulp van ontluchttingsinrichtingen ontluchten</li> <li>• Buisleidingen op mogelijke luchtinsluitingen controleren</li> </ul>
	Bedrijfsomstandigheden wijken af van de specificatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrijfsomstandigheden aanpassen (debiet, inlaattemperaturen)</li> </ul>
	De warmtewisselaar is vuil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmtewisselaar reinigen</li> </ul>
	De aansluitingen zijn verwisseld	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buisleidingen opnieuw aansluiten (inlaat- en uitlaatpoorten aansluiten zoals beschreven in het gegevensblad)</li> </ul>
Overmatige drukafname	Debiet groter dan de doorvoercapaciteit van het ontwerp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debiethoeveelheid regelen</li> </ul>
	Plaatkanalen zijn geblokkeerd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spoelen/reinigen</li> </ul>
	Storing van de instrumenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drukindicator controleren</li> </ul>
	Medium wijkt af van de ontwerpeigenschappen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De toevoeging van reinigungs- of antivriesmiddelen kan evt. het vermogen veranderen</li> </ul>
	Lucht in het systeem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buissysteem ontluchten</li> <li>• Buisleidingen op mogelijke luchtinsluitingen controleren</li> </ul>
	Inlaatpoorten zijn verstopt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIP uitvoeren of de warmtewisselaar openen om de aansluitingsingangen te reinigen</li> </ul>
Vermenging van vloeistoffen	Buisaansluitingen niet juist gelegd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buisleidingen volgens het gegevensblad veranderen</li> </ul>
	Zorg ervoor dat de doorvoerplaten (in geval van tegenstromingsconfiguratie) volgens de plaatopstellingslijst worden geplaatst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmtewisselaar openen en de platen juiste volgens de lijst met stroomopstellingen plaatsen</li> </ul>
	Zorg dat de pakkingen op het diagonale gedeelte van de aansluitingen niet uit de groef zijn geschoven	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmtewisselaar openen en de plaat bepalen waar een pakking is verplaatst.</li> </ul>
	Scheuren in de platen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmtewisselaar openen en elke plaat controleren m.b.v. Een penetrantonderzoek met kleurcontrast om de scheur te vinden</li> </ul>





<b>1</b>	<b>Allmän information.....</b>	<b>4</b>
1.1	Inledning .....	4
1.2	Plattvärmväxlarens funktionsprincip .....	4
1.3	Identifiera plattvärmväxlaren .....	5
1.4	Tekniska egenskaper .....	5
<b>2</b>	<b>Huvudkomponenter .....</b>	<b>6</b>
2.1	Plattor .....	7
2.2	Tätningar .....	9
<b>3</b>	<b>Installation .....</b>	<b>10</b>
3.1	Transport .....	10
3.2	Positionering vid installation .....	12
<b>4</b>	<b>Drift.....</b>	<b>13</b>
4.1	Idrifttagning .....	13
4.2	Start.....	13
4.3	Driftavstängning .....	15
<b>5</b>	<b>Underhåll .....</b>	<b>16</b>
5.1	Öppna plattvärmväxlaren .....	16
5.2	Rengöring .....	17
5.3	Rekommenderade rengöringsmedel.....	18
5.4	Avslutande arbeten .....	19
<b>6</b>	<b>Felsökning och åtgärda fel.....</b>	<b>21</b>

# 1 Allmän information

## 1.1 Inledning

Bruksanvisningen är en guide för installation, drift och underhåll av REFLEX-plattvärmväxlarna. Den riktar sig till de personer som ansvarar för installation, användning och underhåll av värmväxlaren. REFLEX rekommenderar att du läser bruksanvisningen noggrant innan du påbörjar resp. arbete.

Bruksanvisningen gäller för alla REFLEX-värmväxlare. Företaget tar inte ansvar för skador pga. felaktig installation, användning eller felaktigt underhåll av värmväxlaren eller skador som uppstått pga. att man inte följt bruksanvisningen.

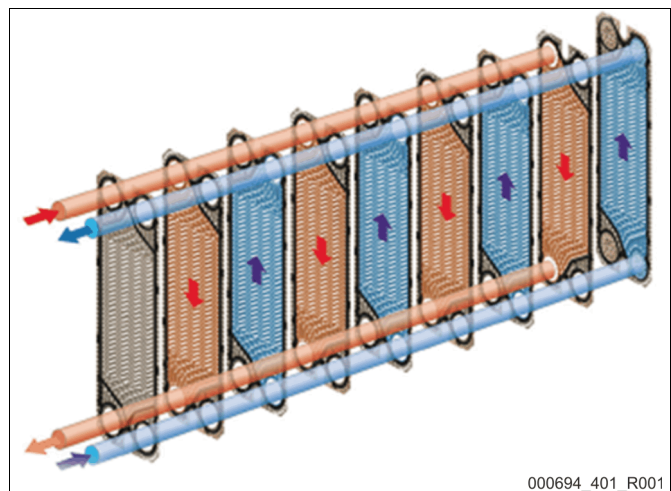
Tänk på att REFLEX-plattvärmväxlarna är specialutformade och -konstruerade map. de driftförhållanden som kunden angett. Plötsliga tryckstegringar över normalt drifttryck t.ex. vid start eller avstängning av systemet kan ge allvarliga skador på enheten. REFLEX tar inte ansvar för skador pga. drift som avviker från den ursprungliga dimensioneringen.

## 1.2 Plattvärmväxlarens funktionsprincip

Plattvärmväxlaren består av en ram som i sin tur består av huvudplatta, tryckplatta, stödpelare, bärstång, styrstång och spännskruvar. Plattorna läggs in mellan huvud- och tryckplattan och dras åt med spännskruvarna till en trycktålig enhet.

Värmen blir överförd från ett medium till ett annat medium när de flödar igenom de fiskbensmönstrade plattorna. Det varma och kalla mediet överför sin värmelast mellan varje plattkanal. Placeringen av tätningarna på värmväxlarp Plattorna styr de båda medieflödena så att vätskorna inte blandas.


Varje platta har en tätning så att plattorna tillsammans bildar ett trycksystem med parallella flödeskanaler som medierna växelvis flödar igenom vartannat intervall. Varje har ett dubbelt tätningssystem som håller vätskorna i kanalerna. Tätningarna sitter på plattor som håller tätt mellan vätskorna och omgivningen. När plattorna läggs in i ramen måste varannan platta vridas 180° för att plattorna ska bilda ett slutet system.



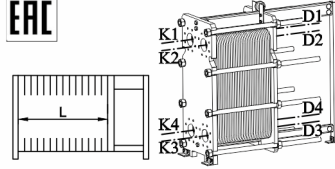
Huvud- och/eller tryckplattan har installationsanslutningar för rör som leder in vätskorna i plattvärmväxlaren.

### 1.3 Identifiera plattvärmväxlaren

Alla REFLEX-plattvärmväxlare har en specifik typskylt på framsidan (huvudplattan) av enheten. Typskylten innehåller nödvändig information för underhåll och reservdelsbeställningar. Det entydiga serienumret innehåller all produktinformation.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18XXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]	
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]	
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL



000693\_401\_R002

Typskyltsmall

### 1.4 Tekniska egenskaper

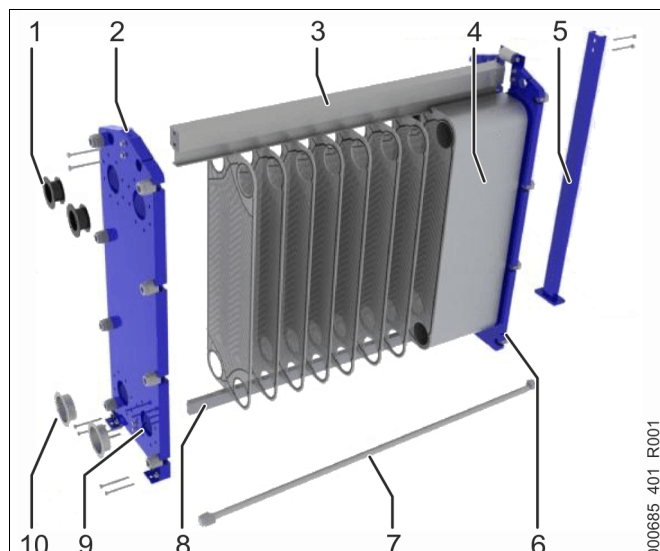
- Material:
  - Platta: Rostfritt AISI 316
  - Tätningar: NBR
- Plattjocklek: 0,5 mm
- Plattprofil L (Low), M (Middle), H (High)
- Max. tillåten drifttemperatur: 110°C
- Min. tillåten drifttemperatur: -10°C
- Tillåtet drifttryck: 16/10 bar
- Tillåtet pH-värde: 7–10
- Konduktivitet: 10–1500 µS/cm
- Vattenhårdhet: 0,1–16,8 °dH (beroende på angiven anläggningsvolym i VDI 2035)  
Bara godkänd enligt VDI 2035 i kombination med slutna värme- och kylsystem. Avvikande användningsområden kräver individuell kontroll under projekteringen.
- Öppna system
  - Konduktivitet 10–500 µS/cm
  - Vattenhårdhet upp till 50°: upp till 15°dh
  - Vattenhårdhet upp till 60°: upp till 8,4°dh

## 2 Huvudkomponenter

Plattvärmväxlaren består av en främre ram (huvudplatta), en bakre ram (tryckplatta), en bärstång, en styrstång, spännskruvar, en stödpelare och ett plattpaket. Plattorna hängs i följd på bärstången och hålls på plats av den underliggande styrstången. Spännskruvarna trycksätter huvud- och tryckplattan.

Längden på bär- och styrstängerna samt spännskruvarna varierar beroende på plattpaketets modell och storlek. Dessutom kan antalet spännskruvar och  $\emptyset$  variera beroende på plattvärmväxlarmodellen.

1	Gummimantel • alternativ anslutning
2	Ramplatta (F)
3	Bärstång • bär ram och plattpaket
4	Plattpaket • består av plattor och tätningar
5	Stödpelare
6	Tryckplatta (B)
7	Spännskruvar • består av skruv, muttrar och brickor
8	Styrstång
9	Anslutningsöppning
10	Stålmantel • alternativ anslutning



Det finns följande extrautrustningar till värmväxlaren:

- Isolermantel
- Dropptråg
- Skyddshölje runt plattpaketet



### Anvisning!

Tillvalen kommer bara upp vid beställning.

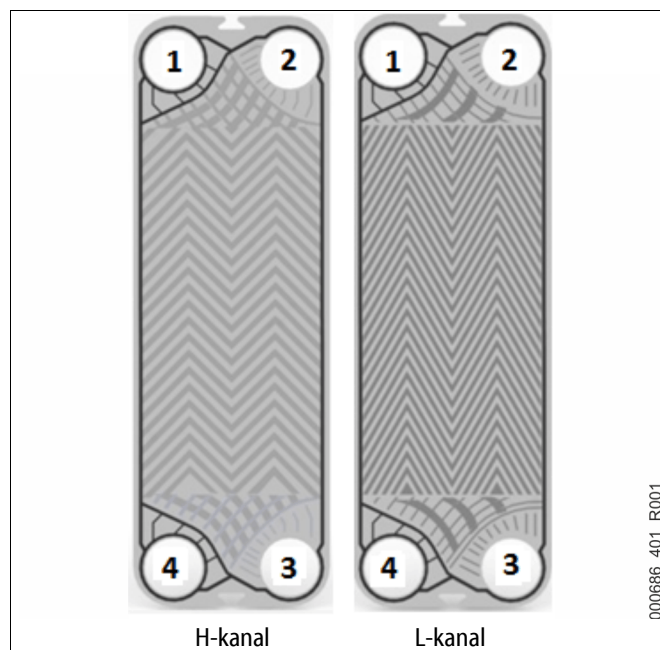
## 2.1 Plattor

De veckade plattor som används i plattvärmväxlare är tillverkade av metaller eller legeringar som går att kallforma. De vanligaste plattmaterialen är rostfritt, nickellegeringar, titan och Incoloy. Fiskbensmönstret kallpräglas på plattorna.

Plattmaterialen kan variera beroende på plattvärmväxlarens funktion. Materialutförandet är anpassat till vätskeegenskaperna och de korrosionseffekter som kan uppstå.

De flesta plattmodellerna använder två platttyper: L (Low) och H (High). Plattorna har olika värmeöverförings- och tryckfallskapacitet. Så det är viktigt att identifiera varje platta vid montering eller delbeställning till enheten.

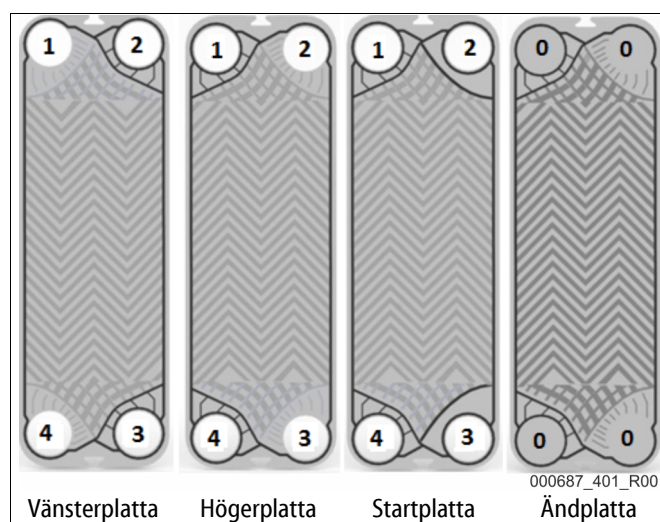
De vanligaste plattmaterialen är t.ex.: AISI316, AISI304 och titan grad 1.



### Platttyper

Plattpaketet består av en startplatta, kanalplattor (H och L) samt en ändplatta.

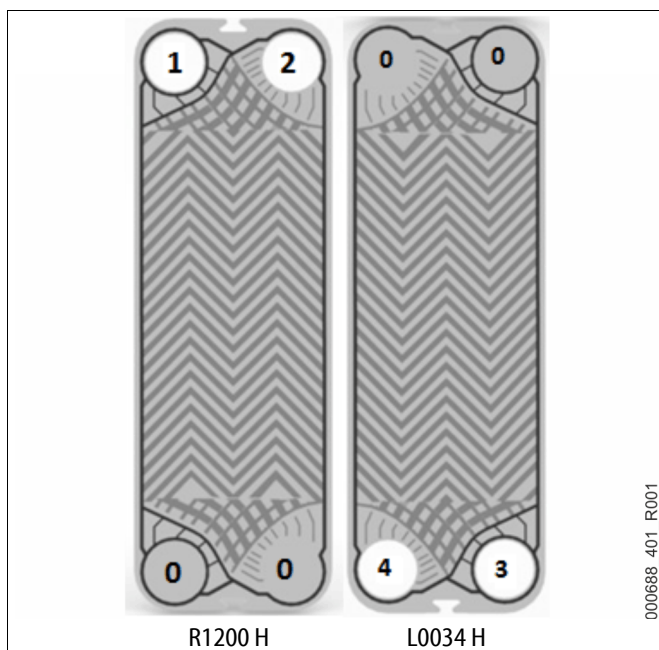
- Startplatta: Systemet skär ut och limmar på två tätningar på plattan som ritningen visar.
- Vänster-/högerplatta: Plattorna är identiska mot varandra. Vrider du en L-platta 180°, så blir det en högerplatta.
- Ändplatta: Ändplattan är en platta utan anslutningshål som oftast sitter i slutet av plattpaketet.



### Plattanslutningshål och platttyper

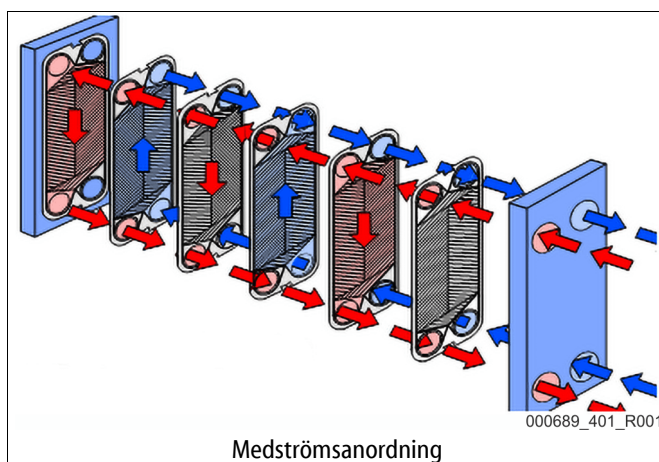
Plattorna kan ha olika hålkonfigurationer beroende på resp. användning och plattplacering. Varje anslutning är siffermärkt. Till exempel: FA-004 L1234 betyder: Modell FA-004 "L"-platta med 4 öppna hål. 0 betyder inga hål. Till exempel: FA-004 L1200 betyder att anslutning 1 och 2 är öppna och 3 och 4 är blindhål. Det är viktigt att du har koll på platttypen, dvs. om den är "R" (höger) eller "L" (vänster), innan du bestämmer anslutningskonfigurationen.

- Flödesplatta: R1234 – L1234
- Ändplatta: 0000
- Genomgångsplatta: Olika kombinationer – 1200, 0034, 1034 osv.

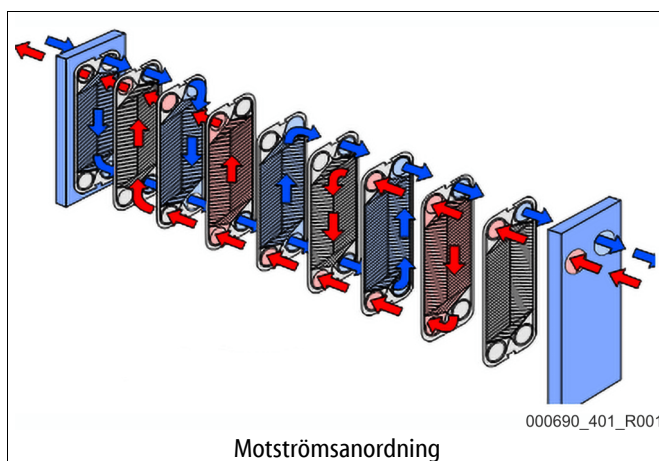


### Flödesanordning

Medströmskopplade plattvärmväxlare har inga genomgångsplattor med "0"-anslutning. Det är en medströmsanordning om vätskorna bara kan flöda i en riktning i kanalerna som bildas av matchande plattpar i plattvärmväxlaren.

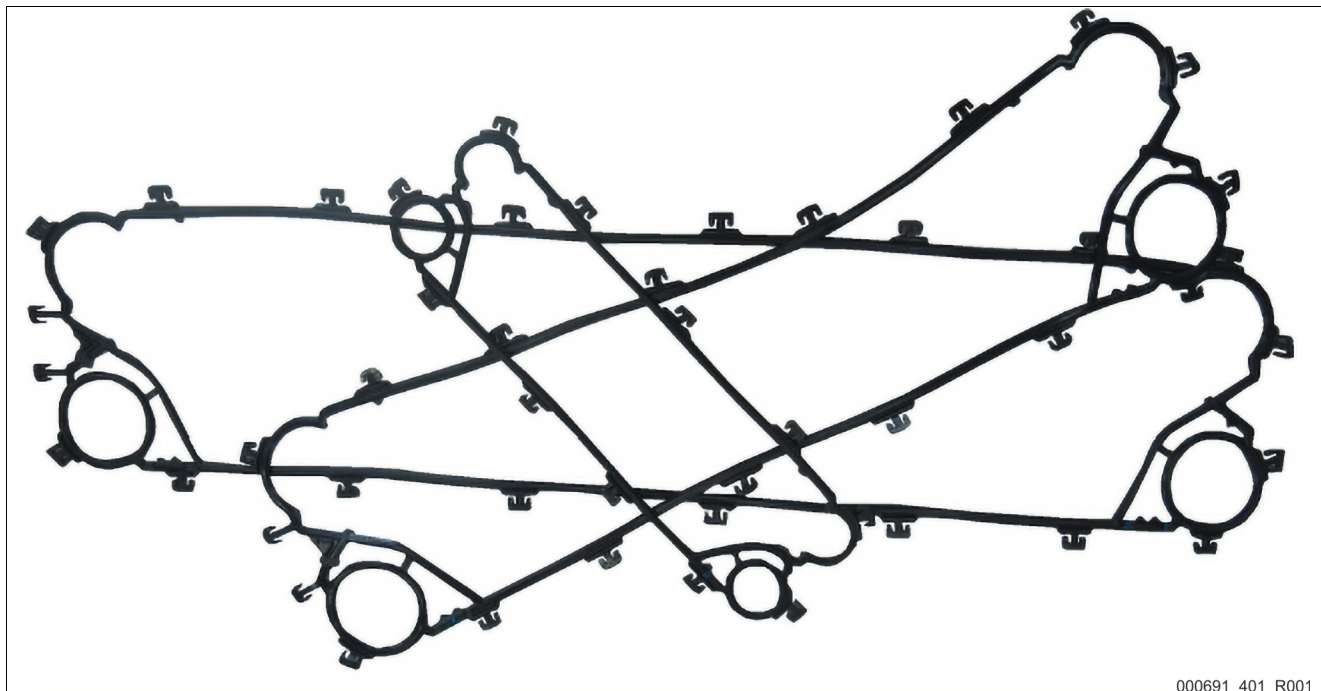


Det är en motströmsanordning om vätskorna kan flöda i motsatt riktning i en del av plattvärmväxlaren eftersom den använder en platta med färre än fyra anslutningshål.





## 2.2 Tätningar

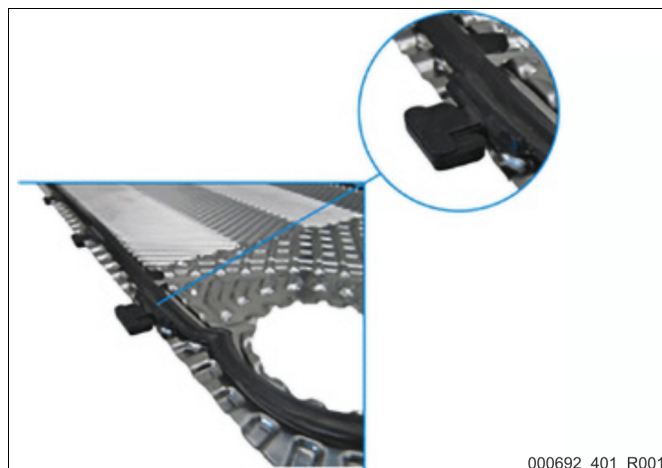


000691\_401\_R001

Plattvärmväxlarens kapacitet och livslängd beror på vilka tätningar som används och vilken materialtillförlitlighet de har. Plattvärmväxlartätningar är oftast massiva elastomerer vars utförande väljs map. vätska, drifttemperatur och -förhållanden. De fungerar som tätning mellan de olika plattorna och sitter i tätningsspår på plattorna för att hålla enheten tät.

### Identifiera tätningarna

- EPDM: gråa
- NBR: blåa
- VITON: bruna



000692\_401\_R001



### Anvisning!

Ange plattvärmväxlarens serienummer som står på typskylten över ramen vid reservdelsbeställning, så slipper du missförstånd.

### **OBS!**

#### Risk för sakskador pga. olämpligt lim

Användning av olämpligt lim kan skada tätningarna.

- Använd bara nitrilbaserade lim på tätningarna.
- Kontakta REFLEX för information om bästa limlösningen



### 3 Installation

Installationen av plattvärmväxlaren kräver noggranna metoder. Det är viktigt att du gör varje moment i rätt ordning för att få säker och felfri drift.

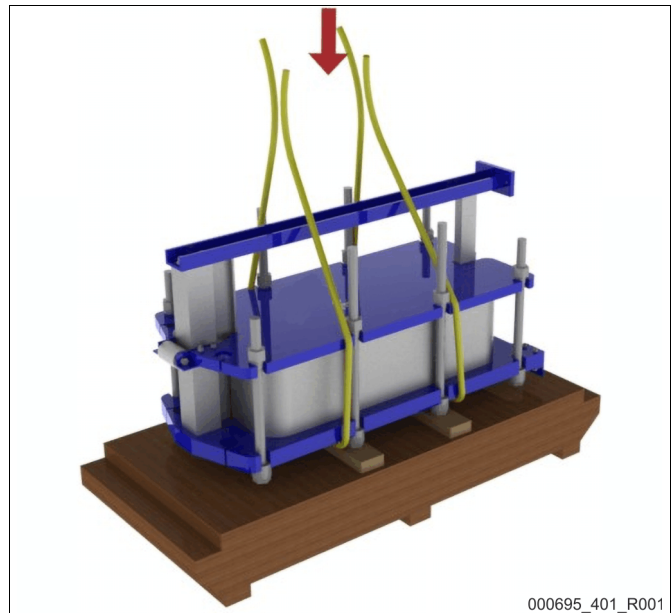
Plattvärmväxlare är känsliga enheter som kan bli skadade vid lyft och installation. Du får bara lyfta och transportera i lyftöglorna eller med angiven metod. Felhantering kan få plattpaketet att vrida sig som i sin tur kan ge läckage vid drift.

Du måste se till så att det finns tillräckligt med utrymme runt plattvärmväxlaren för underhåll och byten av plattor och tätningar. Positionera enheten så att det finns tillräckligt med utrymme runtom och går att komma åt smidigt.

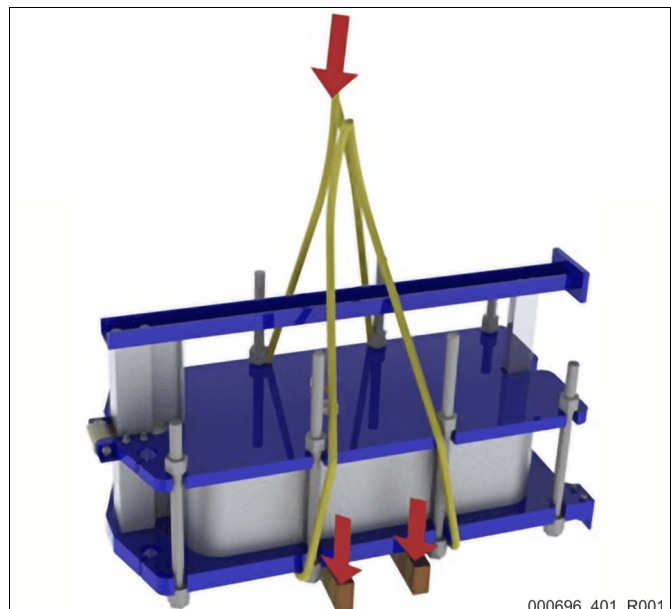
#### 3.1 Transport

Gör såhär för att lyfta produkten:

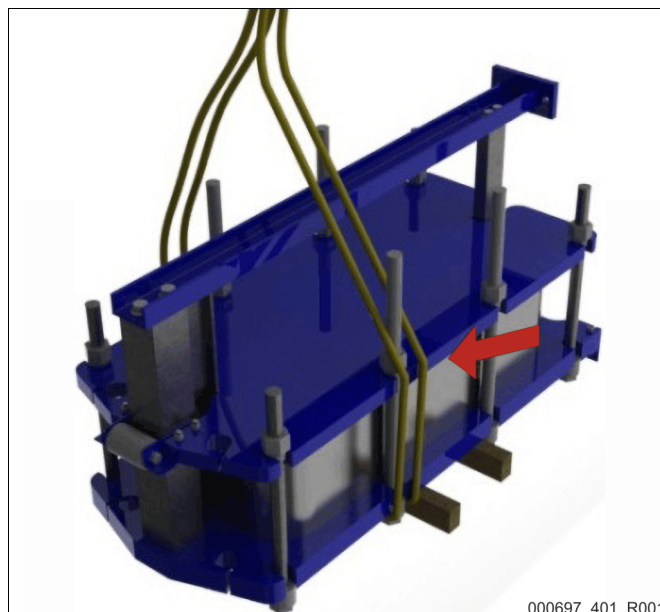
1. Lyft som bilden visar när värmväxlaren ligger på pallen. Välj lämplig lyftteknik för att förhindra fall och personsador.



2. Sätt ned värmväxlaren på två eller fler träbjälkar efter lyftet så att det blir ett mellanrum mellan golv och värmväxlare. Du kan även använda andra material än trä, t.ex. hårdplast osv.
3. Följ anvisningarna nedan för att rikta värmväxlaren när du försiktigt satt ned den på golvet.



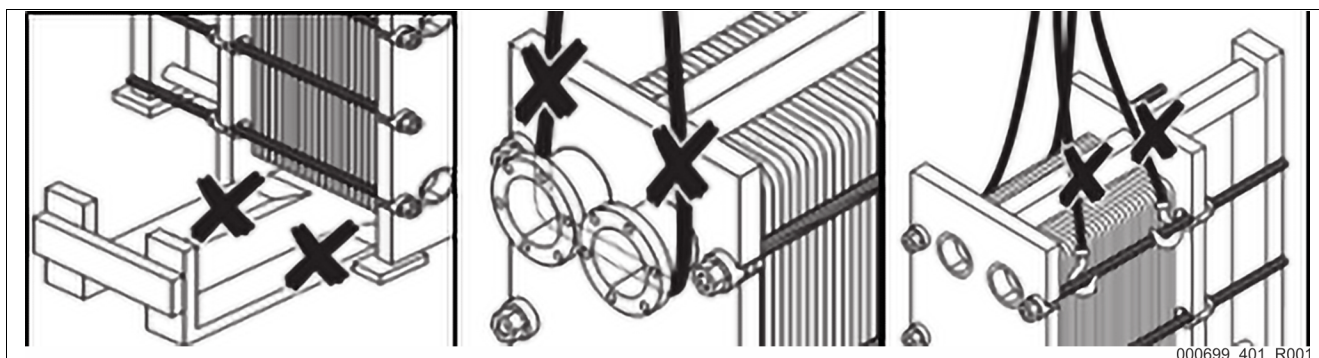
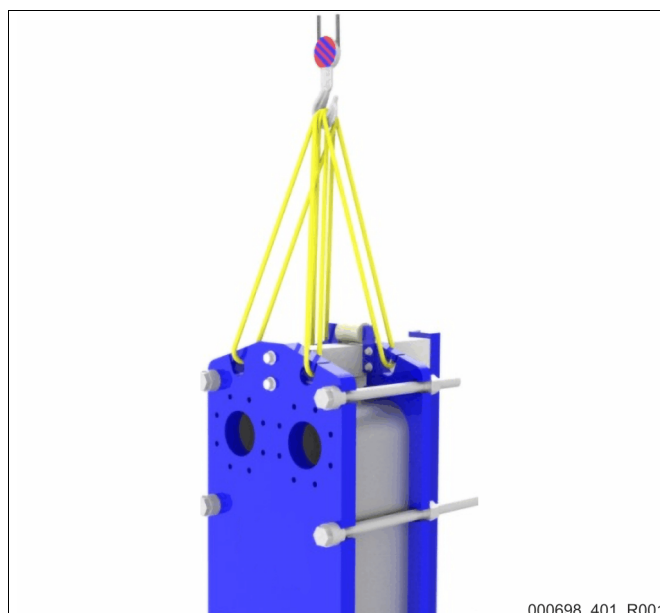
4. Lägg bandsling från under- till översidan av plattvärmväxlaren som högra bilden visar. Se till så att skruvmutterna hamnar mellan bandslingen. På så vis ser du till så att enheten inte glider ned vid lyft.



**OBS!** Använd lyftöglorna vid lyft och transport av plattvärmväxlaren (21, 41, 51, 62, 86). Använd inte andra delar som t.ex. spännskruvar, bärstång osv., så undviker du skador. Se till så att upphängningen sitter jämnt, så det inte blir obalans när du lyfter enheten och för att förhindra personskador.

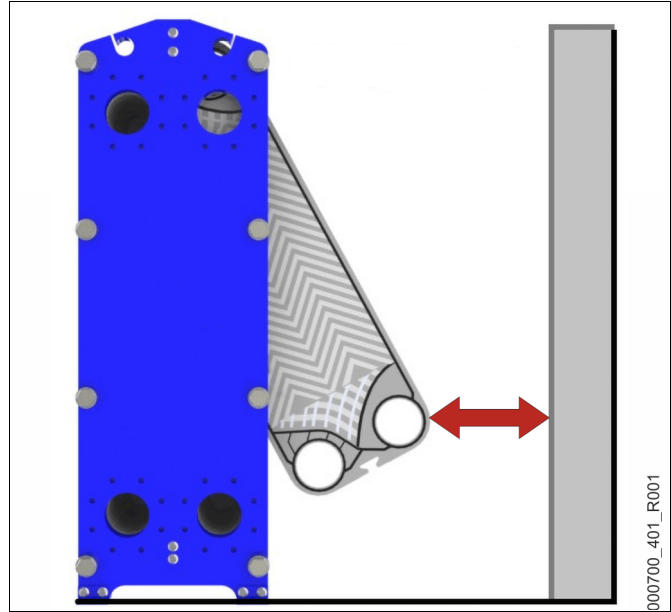
De små modellerna (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) saknar särskilda lyftöglor, så där kan du använda skruvarna och muttrarna på ram och tryckplatta för att lyfta plattvärmväxlaren. Använd samma metod för att lyfta och transportera.

Följ gällande direktiv vid arbetena. Skador på plattpaket och ramkonstruktion kan ge allvarliga problem som läckage, vridna plattor och anslutningar.



### 3.2 Positionering vid installation

- Se till så att plattvärmeväxlarens fundament är jämnt och vågrätt.
- Det måste finnas tillräckligt med utrymme runtom värmeväxlaren så att det går att komma åt smidigt vid underhåll. Det måste finnas minst lika mycket utrymme som resp. platt höjd.



Följ de allmänna anslutningsanvisningarna nedan:

- Ta bort extrakomponenter som fungerat som transportskydd.
- Rörledningarna måste ha full stöttning så att inga belastningar/krafter påverkar enheten.
- Installera alltid elastiska anslutningar på skyddet nedströms för att undvika vibrationer. Elastiska anslutningar förhindrar även töjning av rörledningen pga. värmeväxlarens termoverkan.
- Rengör och spola ur rörledningarna före anslutning på värmeväxlaren.
- Installera alltid avluftningar upptill och avtappningar nedtill på värmeväxlaren, så att den går att avlufta ordentligt.
- Installera en avtappningsventil på undersidan av bottenstosen och en avluftningsventil på ovasidan toppstosen till plattvärmeväxlaren.
- Installera en säkerhetsventil med rätt kapacitet vid avtappningen som säkerhetsfunktion.
- Installera manometrar och termometrar på in-/utloppsstosarna till båda systemen för att övervaka kapacitet och eventuell påväxt i plattvärmeväxlaren.
- Installera rörböjar på tryckplattan på plattvärmeväxlare med motströmsanordning för att underlätta underhållet av enheten. Installera INGA direkta rörböjar till tryckplattan eftersom det kan ge allvarliga problem om du måste öppna enheten.

## 4 Drift

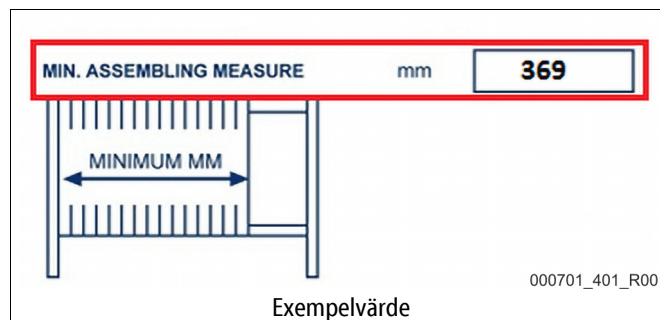
### 4.1 Idrifttagning

Värmeväxlaren är driftklar när arbetena som beskrivs i kapitlet Montering är avslutade. Följ anvisningarna nedan vid driftsättning:

- Det är bara specialutbildad personal som får driftsätta. Det är bara auktoriserad och rätt utbildad personal som får göra kontroller, underhåll och reparationer på plattvärmeväxlaren.
- Underhåll och rengöring av värmeväxlaren får bara ske när den är ur drift. Kontrollera att alla anslutningar är rätt utförda. Mediet som flödar igenom värmeväxlaren får inte innehålla några grova partiklar. Montera filter, om det behövs. Kontrollera mediets tryck och temperaturer och se till så att värdena inte ligger över resp. angivet värde på typskylten.

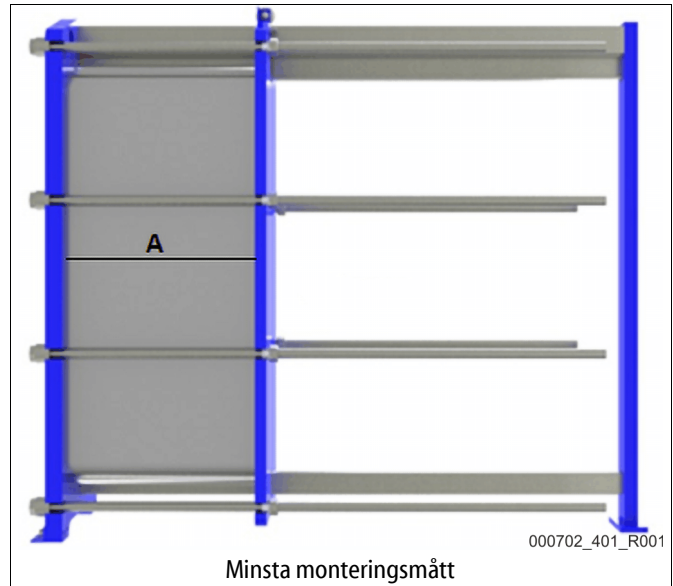
### 4.2 Start

Kontrollera att plattpaketet är åtdraget till rätt mått (se min. monteringsmått på typskylten) före första start av systemet eller efter långt driftuppehåll. Det är jätteviktigt att plattvärmeväxlaren är skyddad mot extrema temperatur- och tryckändringar för att undvika skador på plattor och tätningar.



**Före första starten:**

- Kontrollera att driftinfor inte överskrider de uppgifter som värmeväxlarens typskylt anger: max. dimensioneringstemperatur, max. dimensioneringstryck.
- Kontrollera att alla spänskruvar är ordentligt åtdragna.
- Vi rekommenderar att du först startar pumpen till kylsystemet. Matarpumparna till plattvärmeväxlaren måste ha reglerventiler. Kan pumparna ge högre tryck än plattvärmeväxlarens märktryck, så måste du installera säkerhetsventiler. Pumparna får inte suga luft eftersom det kan påverka värmeöverföringskapaciteten. Högre tryckvärden kan ge bristande tätning och läckage vid start.



- Starta pumparna med stängda ventiler för att undvika tryckstötter. Öppna helst in- och utloppsventilerna samtidigt. Flödet ökar då långsamt tills drifttemperaturen är uppnådd. Undvik tryckstötter. Annars kan gummitätningarna tryckas ur spåret och ge läckage. Kontrollera att utgångsventilen är helt öppen vid start. Sedan öppnar du avluftningen, startar pumpen, öppnar ventilen långsamt.
- Du måste avlufta enheten direkt efter start. Kvarvarande luft kan ge blockeringar och allvarlig plattdeformering som minskar värmeöverföringskapaciteten och ökar korrosionsrisken.
- Det kan uppstå kallläckage i kallt drifttillstånd, men de bör upphöra när enheten uppnår drifttemperatur. Övervaka alltså enheten map. ev. läckage tills plattvärmeväxlaren har uppnått rätt drifttemperatur.
- Håll hela tiden koll på eventuella tryckpulser i värmeväxlaren pga. pumparna och/eller styrventilerna.
- Täthetskontrollera hela tiden enheten.
- Se till så att alla avluftningar är stängda så att systemet inte suger in luft.

### 4.3 Driftavstängning

#### Kort driftuppehåll

Behöver plattvärmväxlaren ett kort driftuppehåll, gör såhär:

1. Stäng långsamt styrventilen på värmesystemet med bibehållet flöde i kylsystemet.
2. Slå av värmesystemets pump(ar).
3. Kyl ned värmväxlaren till under säkerhetstemperaturen för arbeten på enheten.
4. Stäng stegvis kylsystemets styrventil.
5. Slå av kylsystemets pump.
6. Stäng alla övriga avstängningsventiler (båda systemens in- och utlopp).

#### Långt driftuppehåll

Gör på samma sätt som vid kort driftuppehåll och lägg dessutom till följande moment:

7. Låt enheten svalna såpass att det går att jobba säkert på den.
8. Tappa ur alla system via resp. avtappningsventil.
9. Smörj gängorna på spänskruvarna för att undvika friktion.
10. Lossa spänskruvarna tills plattpaketet är avspänt.  
Ta inte ur spänskruvarna och lossa dem inte så mycket att det kan komma in smuts i plattmellanrummen.  
*OBS!* Du måste tömma plattvärmväxlaren helt eftersom kvarvarande medier kan ge korrosion eller olika slags smuts på plattytorna.



#### Anvisning!

Vi rekommenderar att du täcker över plattpaketet för att skydda det mot solljus, svetsgnistor och annan arbetspåverkan.

## 5 Underhåll

Underhållet av plattvärmväxlaren är den viktigaste faktorn för säker och tillförlitlig drift. REFLEX rekommenderar förebyggande underhåll för att undvika plötsliga problem som kan påverka dina viktiga processflöden. Så det är jätteviktigt att göra underhåll på plattvärmväxlaren då och då baserat på användningen. REFLEX rekommenderar även lagerhållning av ett minimalt antal reservdelar som plattor och tätningar för att du ska vara rustad för oförutsedda problem map. de här delarna.

REFLEX-personalen ställer upp närsomhelst för ge dig underhållssupport.

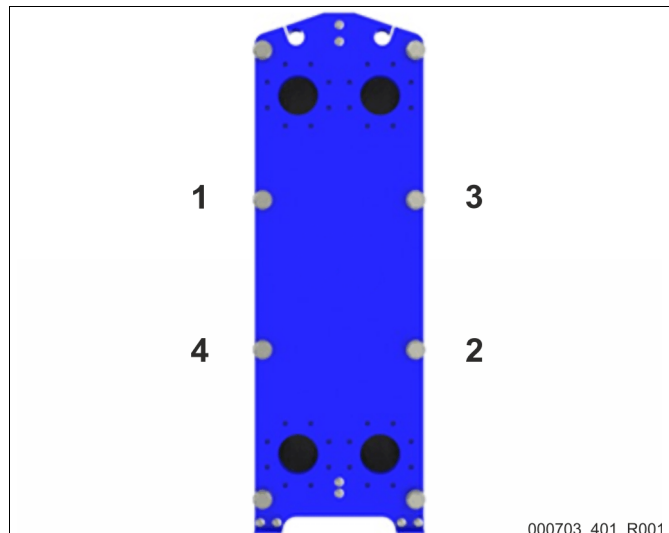
Före alla arbeten på plattvärmväxlaren:

- Använd alltid lämplig skyddsutrustning vid arbeten på plattvärmväxlaren.
- Se till så att mediet inuti systemet inte är farligt, t.ex. vid hudkontakt, inandning osv.
- Se alltid till så att det finns tillräckligt med utrymme för arbetena, så att du undviker person- eller skärskador pga. plattorna.
- Kanterna på plattorna är jättevassa, så hantera dem försiktigt.

### 5.1 Öppna plattvärmväxlaren

Gör så här för att öppna plattvärmväxlaren:

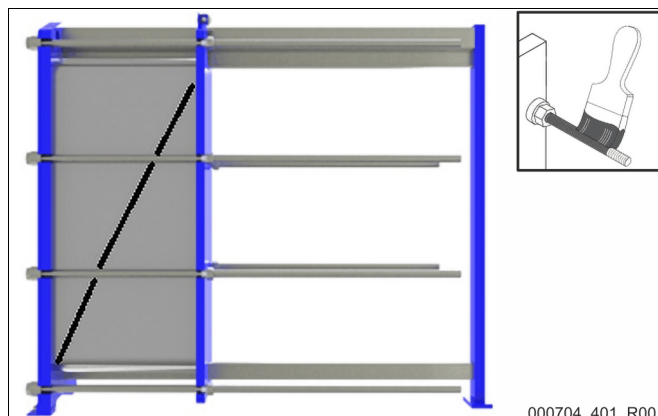
1. Stäng långsamt ventilerna på inloppsstosarna.
2. Slå av pumparna och stäng ventilerna på båda utloppen.
3. Vänta tills plattpaketet svalnat, om det är för hett.
4. Öppna avtappnings- och avluftningsventilerna för att tappa ur mediet (öppna avtappnings- och avluftningsventilerna först).
5. Demontera röranslutningen från huvud- och tryckplattorna (om enheten är kopplad enligt motströmsprincipen).
6. Kontrollera glidytorerna på bärstång och rullar på det rörliga skyddet map. ev. delar som kan hindra.
7. Ta bort skyddet från spännskruvarna.
8. Rengör och fetta in gängorna på spännskruvarna för att minska friktionen.
9. Markera antalet plattor i resp. ordning som ritningen visar.
10. Dra ut spännskruvarna ur ramen.
11. Dra av tryckplattan så att du kommer åt plattpaketet.





## 5.2 Rengöring

De flesta plattvärmväxlare blir exponerade för påväxt/smuts. Olika slags påväxt/smuts kan uppstå på inloppsanslutningar, plattanslutningar och på själva plattorna. Om du inte rengör, så ökar påväxten tryckfallet (genom igensättning) och minskar värmeöverföringskapaciteten. Så det är viktigt med regelbunden rengöring för att undvika problemen. Påväxt på plattorna går att ta bort manuellt eller med CIP (Cleaning in Place). Rengöringen av plattvärmväxlaren kan variera beroende på storlek, användning, platt- och tätningmaterial.



### Rengöra ramen

- Rengör PHE-ramen utvändigt, framförallt bär-, stång och skruvar.
- Fetta in spännskruvarna så att de skyddas mot korrosiva miljöer.
- Finns det områden med färgflagnig, reparera skadad färg på ramdelarna för att undvika korrosion.

### Rengöra plattorna

Välj rengöringsmedel noggrant. Det måste klara att få bort plattavlagringarna utan att skada plattorna och ta bort tätningarna. Alla rostfria delar har ett skyddsskikt. Den filmen får inte bli förstörd, skiktet är det som korrosionsskyddar rostfritt. Vi rekommenderar att du ber leverantören av rengöringsmedlet bekräfta att det inte skadar materialen. Följ noga resp. anvisningar från leverantören av rengöringsmedlet/rengöringsspecialisten.

### CIP-rengöring

CIP (Cleaning In Place) är en rengöringsmetod som inte kräver öppning av plattvärmväxlaren. Systemet pumpar ett rengöringsmedium igenom plattpaketet för att åtgärda lätt/medelsvår påväxt på plattytorna. CIP kan i vissa fall vara den bästa lösningen beroende på användning och påväxtgrad, men det är inte permanentlösning för processen. Det är viktigt att du använder rätt rengöringsmedium för resp. smuts för att få effektiv rengöring.



### Anvisning!

Använd bara REFLEX rekommenderade rengöringsmedel.

### Manuell rengöring

- Öppna enheten enligt angivna demonteringsmetoder.
- Rengör varje platta separat hängande eller liggande på plan yta efter hur smutsig den är.  
*OBS!* Gnider du järn hårt mot rostfri yta, så ger det snabbare rostbildning och/eller korrosion. Använd alltså aldrig stålborste på plattorna. Måste du använda borste, använd borstar av hårdplast eller liknande som är mjukare och utan metall.
- Se till så att du inte repar tätningarna, annars kan det bli läckage.
- Skölj av varje platta med rent vatten efter avborstningen.
- Använd högtryckstvätt för effektivare rengöring.
- Torka torrt tätningarna och ta bort fasta partiklar.  
(Ett enda sandkorn kan ge läckage om det hamnar mellan platta och tätning.)
- Inspektera noggrant plattornas underdel (i den position som de är inhängda i enheten) och rengör den ordentligt eftersom huvuddelen av alla fasta avlagringar oftast hamnar där.

**OBS!****Risk för sakskador pga. användning av rengöringsmedel**

Rengöringsmedel kan angripa och skada materialen i värmeväxlaren (t.ex. rostfritt, koppar och nickel).

- Följ säkerhetsföreskrifterna och rekommendationerna från tillverkaren av rengöringsmedlen.
- Använd inte saltsyra eller vatten med kloridhalt på > 300 ppm på rostfritt.
- Använd inte fosfor- eller svavelsyra på titanplattor.
- Använd inte rengöringslösningar med högre koncentration än 4%, låt inte temperaturerna överstiga 60°C, om inget annat anges.

**5.3 Rekommenderade rengöringsmedel****Rengöringsmedel – Avsättning, kalkavlagring**

Koncentration max. 4%

Temperatur max. 60°C

Avsättning – kalkavlagring	Avlagring	Rengöringsmedel
Kalciumkarbonat	Korrosionsprodukter	Salpetersyra
Kalciumsulfat	Metalloxid	Svavelsyra
Silikat	Slam	Citronsyra
	Aluminiumoxid	Fosforsyra
	Kieselalglignande organismer och missfärgningar Tillhörande, olikfärgade fällningar	Komplexbildare (EDTA, NTA) Natriumpolyfosfat

**Rengöringsmedel – Biologisk påväxt, slem**

Koncentration max. 4%

Temperatur max. 60°C

Biologisk påväxt, slem	Rengöringsmedel
Bakterier	Natronlut
Nematoder	Natriumkarbonat
Protozoer	Rengöringseffekten kan öka avsevärt med tillsats av små mängder hypoklorit eller komplex- och tensidbildande medel

**Rengöringsmedel – Oljerester, asfalt, fett**

Avlagring	Rengöringsmedel
Oljerester Asfalt Fett	Naftabaserade paraffinlösningsmedel (t.ex. fotogen)  <b>EPDM-tätningar sväller i sådana medier. Begränsa kontakttiden till 30 minuter.</b>

**Rengöringsmedel – Tätningsslim**

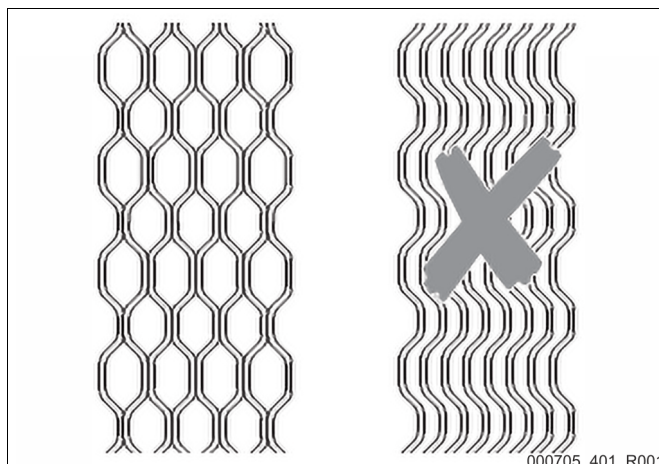
Limrester	Rengöringsmedel
Torkat tätningsslim	Metyletylketon (MEK) - aceton

## 5.4 Avslutande arbeten

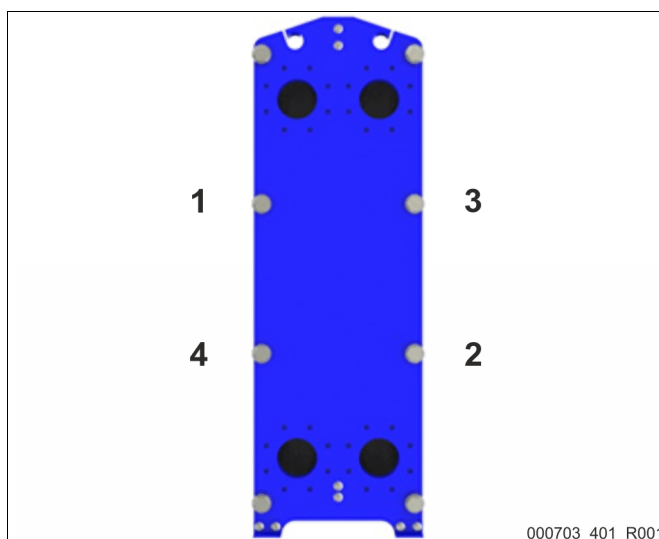
Stäng värmeväxlaren enligt följande specifikationer när underhållet är avslutat.

Du kan använda olika slags hydraul- och tryckluftsvärtyg för att underlätta stängningsarbetet. Åtdragningen av plattpaketet blir svårare ju närmre du kommer minsta åtdragningsavståndet, så vi rekommenderar att du gör det i 30-minutersintervall när motståndet ökar, så att plattpaketet hinner sätta sig lite under tiden.

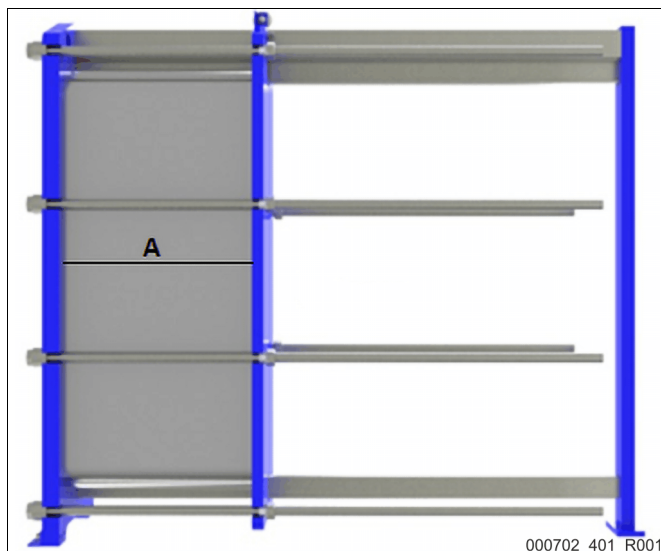
1. Lägg i plattorna en efter en i ramen. Kontrollera alla tätningssytor, så att det inte hamnar partiklar mellan platta och tätning.  
Se till så att plattorna läggs i rätt läge. Markera plattorna med ett streck före demontering.
2. När du lagt i alla plattor i ramen, tryck/stäng tryckplattan (bakre ramdelen) runt plattpaketet så att det blir fixerat. Kontrollera så att det blir ett bikakmönster (som i bilden) som visar att plattpaketet sitter rätt.
3. Applicera lite olja som smörjmedel på spännskruvarna och muttrarna för att minska åtdragningsfriktionen.



4. Lägg först i de längre skruvarna och börja att dra åt dem enligt angiven metod. Dra åt skruvarna korsvis, så att ramen inte vrids pga. ensidiga krafter.
5. Lägg i de kortare skruvarna när plattpaketet är åtdraget tillräckligt för att utjämna åtdragningen. Se till så att differensen längs plattpaketet inte överstiger 5 mm efter bytet till de andra skruvarna.



6. Fortsätt åtdragningen tills du uppnår det minsta åtdragningsavståndet (A).
7. Se till så att slutdifferensen längs plattpaketet inte överstiger 3 mm i något avsnitt.
8. Testa systemen före driftsättning för att se om något avsnitt läcker.
9. Följ startprocedurena.



## 6 Felsökning och åtgärda fel

Problem	Möjlig orsak	Lösning
Otätheter	På anslutningen mellan ram och fläns	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera gummibussningarna</li> <li>• Kontrollera flänstätningen</li> <li>• Kontrollera O-ringen</li> <li>• Dra rören spänningsfritt</li> </ul>
	Blandning av varma och kalla vätskor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera plattorna map. hål och/eller sprickor</li> </ul>
	Plattpaket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera monteringsavståndet</li> <li>• Kontrollera tätningarnas skick</li> <li>• Kontrollera att tätningarna sitter rätt</li> </ul>
	Tryck och temperatur överstiger dimensioneringsparametrarna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglera driftförhållandena</li> </ul>
Otillräcklig kapacitet	Luft i systemet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avlufta rörsystemet via avluftningarna</li> <li>• Kontrollera rörledningarna map. ev. luftbubblor</li> </ul>
	Driftförhållandena avviker från specifikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglera driftförhållandena (flöde, inloppstemperaturer)</li> </ul>
	Värmeväxlaren är smutsig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rengör värmeväxlaren</li> </ul>
	Förväxlade anslutningar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anslut rörledningarna igen (anslut in- och utloppsanslutningarna som databladet anger)</li> </ul>
För stort tryckfall	Flödet är större än dimensioneringsflödet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglera flödet</li> </ul>
	Plattkanalerna är blockerade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spola/rengör</li> </ul>
	Felfunktion på instrumenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera manometrarna</li> </ul>
	Mediet avviker från dimensioneringsegenskaperna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tillsats av rengörings- eller frostskyddsmedel kan i vissa fall ge ändrad kapacitet</li> </ul>
	Luft i systemet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avlufta rörsystemet</li> <li>• Kontrollera rörledningarna map. ev. luftbubblor</li> </ul>
	Inloppsanslutningarna är igensatta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kör CIP eller öppna värmeväxlaren för rengöring av anslutningarnas ingångar</li> </ul>
Vätskorna blandas	Feldragna röranslutningar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändra rörledningarna enligt databladet</li> </ul>
	Se till så att genomgångsplattorna (vid motströmsanordning) är placerade enligt plattplaceringslistan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öppna värmeväxlaren och placera plattorna rätt enligt flödesplaceringslistan</li> </ul>
	Se till så att tätningarna inte glidit ut ur spåret vid anslutningarnas diagonaldel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öppna värmeväxlaren och hitta plattan där tätningen glidit ut.</li> </ul>
	Spruckna plattor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öppna värmeväxlaren och kontrollera plattorna med sprickindikering för att hitta sprickan.</li> </ul>



---

<b>1</b>	<b>Generell informasjon .....</b>	<b>4</b>
1.1	Innledning.....	4
1.2	Arbeidsprinsipp for platevarmevekslere .....	4
1.3	Identifisere platevarmeveksleren .....	5
1.4	Tekniske karakteristikk .....	5
<b>2</b>	<b>Hovedkomponenter .....</b>	<b>6</b>
2.1	Plater.....	7
2.2	Tetninger.....	9
<b>3</b>	<b>Installasjon.....</b>	<b>10</b>
3.1	Transport .....	10
3.2	Plassering ved installasjon .....	12
<b>4</b>	<b>Drift.....</b>	<b>13</b>
4.1	Igangsetting .....	13
4.2	Oppstart .....	13
4.3	Driftsstans .....	15
<b>5</b>	<b>Vedlikehold.....</b>	<b>16</b>
5.1	Åpne platevarmeveksleren .....	16
5.2	Rengjøring .....	17
5.3	Anbefalte rengjøringsmidler.....	18
5.4	Avsluttende arbeid .....	19
<b>6</b>	<b>Feilsøking og feilretting .....</b>	<b>21</b>



# 1 Generell informasjon

## 1.1 Innledning

Denne bruksanvisningen inneholder retningslinjer for installasjon, drift og vedlikehold av REFLEX-platevarmevekslere. Den retter som mot personer som er ansvarlige for installasjon, bruk og vedlikehold av varmevekslerne. REFLEX anbefaler at du alltid leser nøye gjennom denne bruksanvisningen før du starter arbeidet.

Denne bruksanvisningen gjelder for alle varmevekslere produsert av REFLEX. Vårt selskap er ikke ansvarlig for eventuelle skader som skyldes enten feilaktig installasjon, bruk eller vedlikehold av varmevekslerne våre eller at du ikke følger bruksanvisningen.

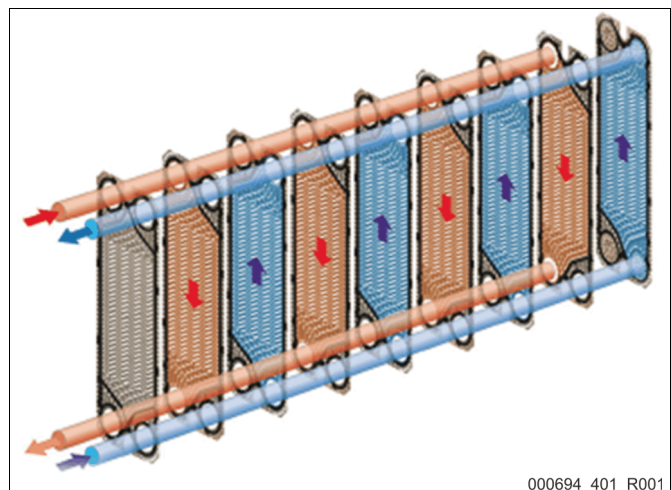
Vær oppmerksom på at REFLEX-platevarmevekslerne er spesielt utviklet og konstruert for de enkelte driftsbetingelsene som kundene har oppgitt. Plutselige trykkøkninger over den vanlige driftstrykket som kan opptre i forbindelse med at systemet startes opp eller slås av, kan skade enheten alvorlig. REFLEX er ikke ansvarlig for eventuelle skader som følge av drift som avviker fra de opprinnelige konstruksjonsbetingelsene.

## 1.2 Arbeidsprinsipp for platevarmevekslere

En platevarmeveksler består av en ramme som igjen består av toppplate, trykkplate, støttesøyle, bærestang, føringsstang og strammeskruer. Plattene legges inn mellom topp- og trykkplaten og strammes med strammeskruer for å lage en trykkfast enhet.

Varme overføres fra ett medium til et annet ved at den går gjennom plater preget med fiskebeinsmønster. Det varme og kalde mediet overfører varmelasten mellom hver av platekanalene. Tetningene er plassert på varmevekslerne slik at strømmingen til begge mediene styres for å forhindre at væskene blandes sammen.

Alle platene er utstyrt med en tetning slik at de danner et trykksystem av parallelle strømningskanaler som mediene strømmer vekselvis gjennom ved annethvert intervall. Alle platene er utstyrt med et dobbelt tetningssystem som holder væskene mellom kanalene. Tetningene er plassert på platene, noe som sikrer tettheten mellom væskene og atmosfæren. Når platene legges inn mellom rammene, må annenhver plate dreies 180° slik at platene danner et lukket system.


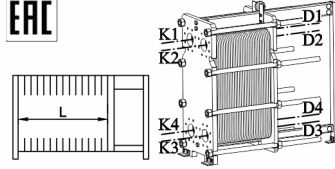


000694\_401\_R001

Topplaten og/eller trykkplaten inneholder koblinger for installering av rør som fører væskene inn i varmeveksleren.

### 1.3 Identifisere platevarmeveksleren

Alle platevarmevekslere som levers av REFLEX, har et bestemt typeskilt plassert på forsiden (topplaten) av enheten. Dette typeskiltet inneholder nødvendig informasjon i forbindelse med krav om vedlikehold og reservedeler. Det unike serienummeret inneholder alt av informasjon om produktet.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23	[bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110	[°C]
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	
BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL			
			
000693_401_R002			

Typeskiltmal

### 1.4 Tekniske karakteristikk

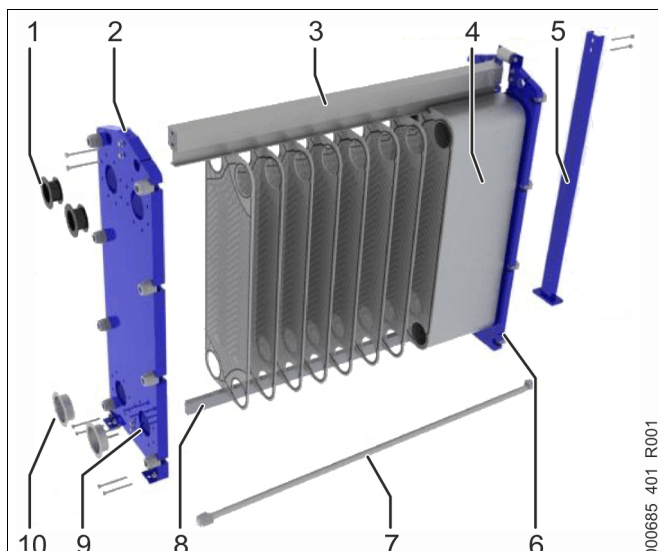
- Materiale:
  - Plate: Rustfritt stål AISI 316
  - Tetninger: NBR
- Platetykkelse: 0,5 mm
- Plateprofil i L (Low), M (Middle), H (High)
- Maks. tillatt driftstemperatur: 110 °C
- Min. tillatt driftstemperatur: -10 °C
- Tillatt driftstrykk: 16/10 bar
- Tillatt pH-verdi: 7-10
- Elektrisk konduktivitet: 10–1500 µS/cm
- Vannhardhet: 0,1–16,8°dh  
(avhengig av anleggsvolumet ført opp i VDI 2035)  
I henhold til VDI 2035 og kun tillatt i forbindelse med lukkede varme- og kjøleanlegg. Avvikende brukstilfeller må kontrolleres enkeltvis i løpet av prosjektplanleggingen.
- Åpne systemer
  - Elektrisk konduktivitet: 10–500 µS/cm
  - Vannhardhet til 50°: til 15°dh
  - Vannhardhet til 60°: til 8,4°dh

## 2 Hovedkomponenter

Platevarmeveksleren består av en fremre ramme (topplate), en bakre ramme (trykkplate), en bærestang, en føringsstang, strammeskruer, en støttesøyle og en platepakke. Platene hektes inn på bærestangen og holdes på plass av en føringsstang som ligger under. Strammeskrueene holder topp- og trykkplaten under trykk.

Lengden på bærestangen, føringsstangen og strammeskrueene varierer avhengig av platepakkens modell og størrelse. Strammeskrueenes antall og diameter kan dessuten også variere avhengig av den enkelte modellen platevarmeveksler.

1	Gummiføring • valgfri tilkoblingsmulighet
2	Rammeplate (F)
3	Bærestang • bærer ramme og platepakke
4	Platepakke • består av plater og tetninger
5	Støttesøyle
6	Trykkplate (B)
7	Strammeskruer • består av skrue, muttere og underlagsskive
8	Føringsstang
9	Tilkoblingsåpning
10	Stålføring • valgfri tilkoblingsmulighet



Følgende tilleggsutstyr er tilgjengelig for varmeveksleren:

- Isoleringsføring
- Dryppbakke
- Beskyttelseslag rundt platepakken



### Merk!

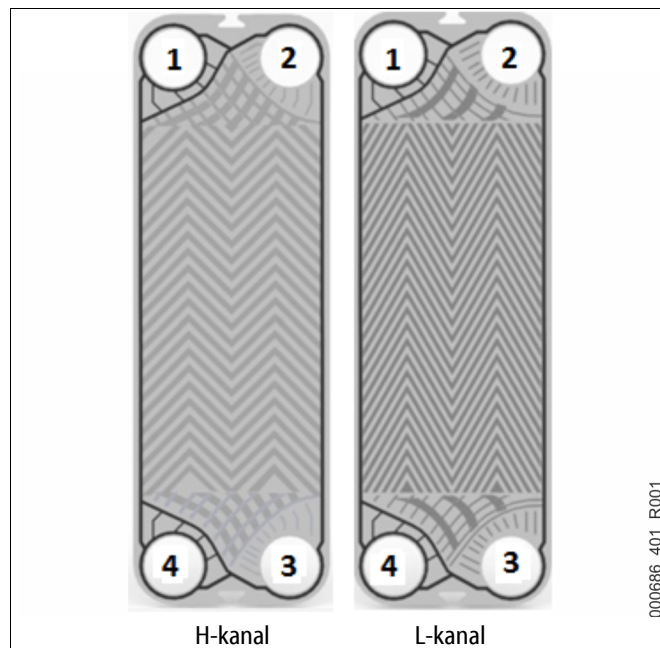
Disse alternativene vises kun under bestillingen.

## 2.1 Plater

De bølgede platene som brukes i platevarmevekslere, er produsert av et metall eller en legering som kan formes kaldt. De vanligste platematerialene er blant annet rustfritt stål, nikkellegeringer, titan og Incoloy. Fiskebeinsmønsteret preges på platene ved hjelp av kaldpreging. Platematerialet varierer avhengig av platevarmevekslerens oppgaver. Hvordan materialet er utført, retter seg etter væskeegenskapene og korrosjonseffektene som oppstår.

For de fleste platemodellene finnes de to typer plater: L (Low) og H (High). Platene har ulike egenskaper i forbindelse med varmeoverføring og trykkfall. Derfor er det viktig å identifisere hver eneste plate ved montering eller bestilling av deler for enheten.

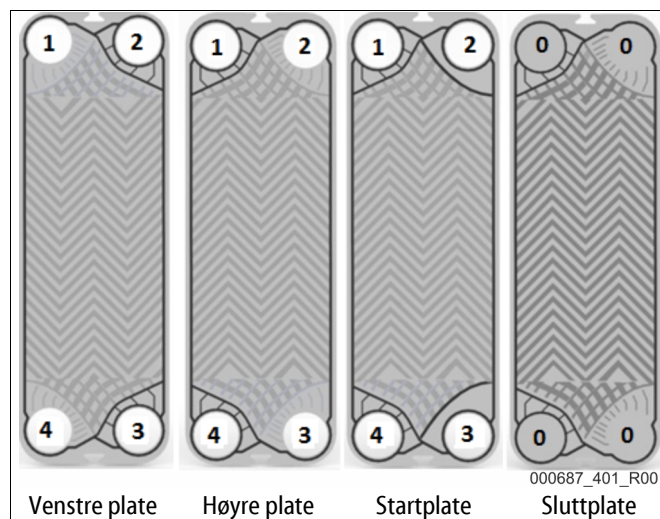
De vanligste platematerialene er blant annet: AISI316, AISI304 og titan klasse 1.



### Platetyper

Platepakken består av en startplate, kanalplater (H og L) samt en sluttplate.

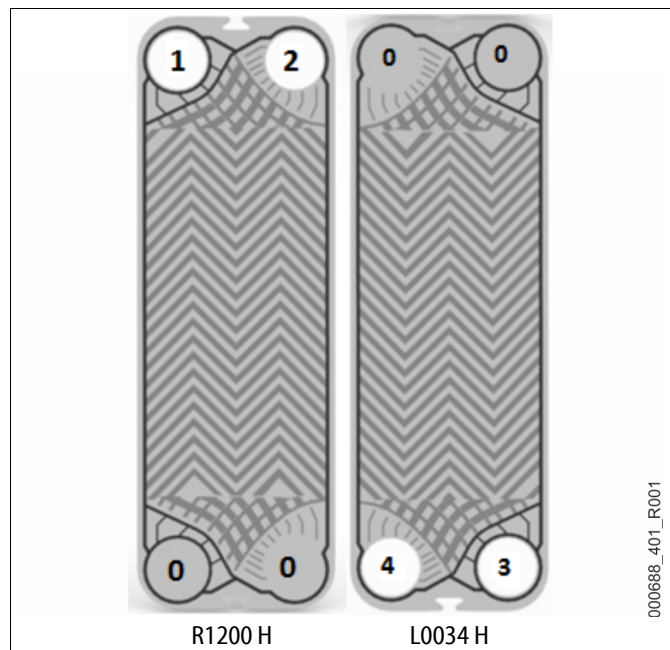
- Startplate: To tetninger skjæres ut og limes på platen som vist på tegningen.
- Venstre plate/høyre plate: Disse platene er helt identiske. Hvis man dreier en L-plate 180°, blir den en høyre plate.
- Sluttplate: Sluttplaten er en plate uten tilkoblingshull og sitter som regel på slutten av platepakken.



### Platetilkoblingshull og platetyper

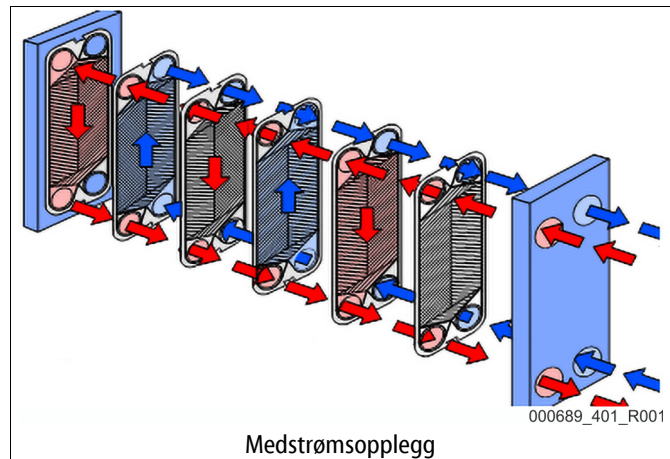
Avhengig av den enkelte bruken og plateoppbygget kan platene ha ulike hullkonfigurasjoner. Hver tilkobling er betegnet med et tall. For eksempel: FA-004 L1234 betyr: Modell FA-004 "L"-plate med 4 åpne hull. 0 betyr uten hull. For eksempel: FA-004 L1200 betyr at tilkoblingene 1 og 2 er åpne, og at 3 og 4 er blindkoblinger. Det er viktig å være klar over platetypen, dvs. om det er snakk om "R" (høyre) eller "L" (venstre), før man avgjør konfigurasjonen av tilkoblingene.

- Gjennomstrømningsplate: R1234 – L1234
- Sluttplate: 0000
- Gjennomgangsplate: Ulike kombinasjoner – 1200, 0034, 1034 osv.

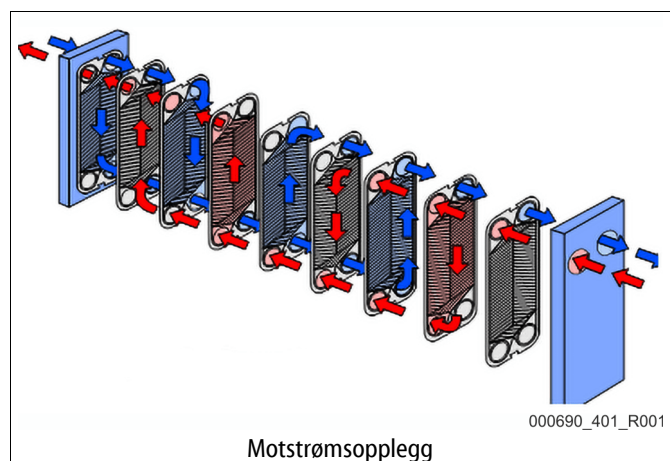


### Strømningsopplegg

Det finnes ingen gjennomgangsplater med "0"-tilkobling for en platevarmeveksler som er koblet i medstrøm. Man har et medstrømsopplegg når hver væske kun flyter i én retning i kanalene som er dannet av platepar ved siden av hverandre i en platevarmeveksler.

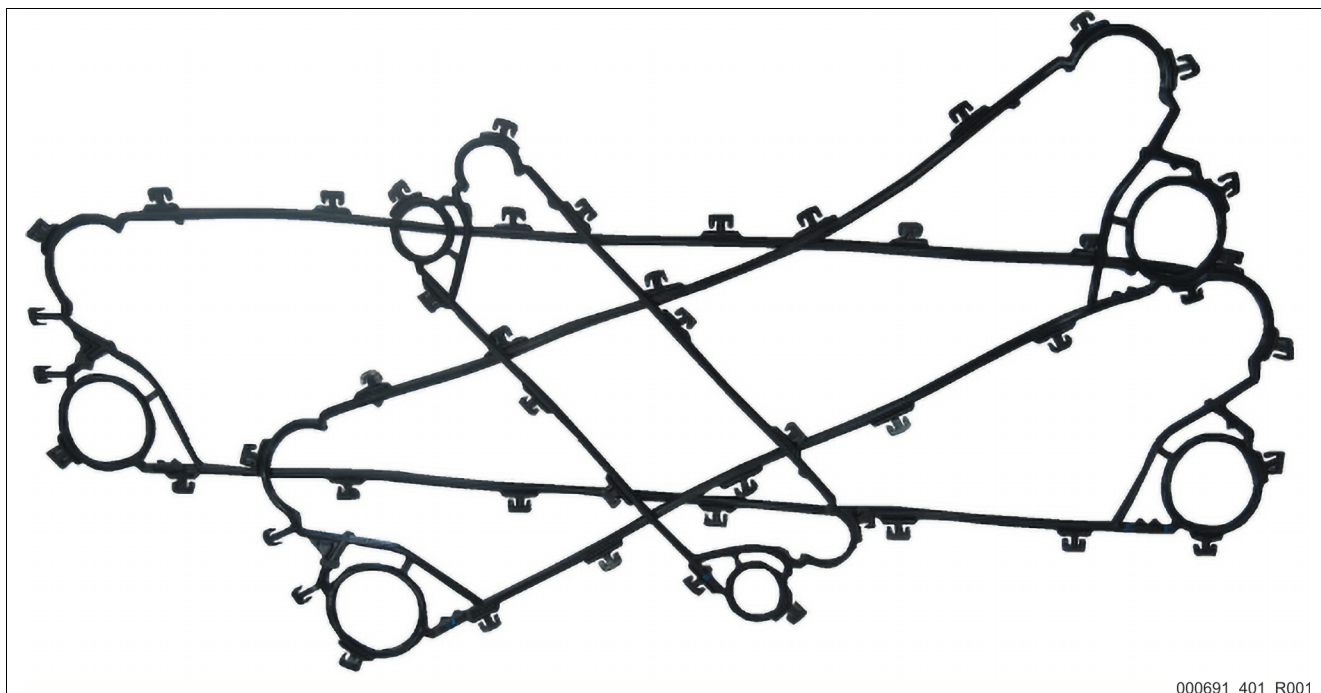


Man har derimot et motstrømsopplegg når det brukes en plate med under fire tilkoblingshull slik at væskene i en del av platevarmeveksleren flyter i motsatt retning.





## 2.2 Tetninger

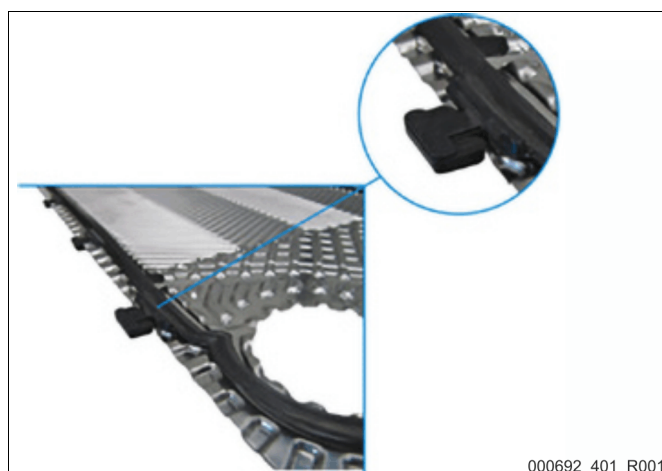


000691\_401\_R001

Ytelsen og levetiden til en platevarmeveksler er avhengig av tetningene som brukes, og påliteligheten til materialet som disse er laget av. Tetninger som brukes i platevarmevekslere, er som regel elastomerer i ett stykke. Utførelsen blir valgt etter væske, driftstemperatur og driftsbetingelser. De brukes til å tette av mellom de enkelte platene og sitter på platene i tetningsspor slik at enheten er tett.

### Identifisere tetninger

- EPDM: grå farge
- NBR: blå farge
- VITON: brun farge



000692\_401\_R001



### Merk!

For å forhindre misforståelser når du bestiller reservedeler, må du oppgi platevarmevekslerens serienummer som står på typeskiltet over rammen.

### **OBS**

#### Materielle skader på grunn av uegnet lim

Bruk av uegnet lim kan føre til skader på tetningene.

- Bruk utelukkende nitrilbasert lim på tetningene.
- Ta kontakt med REFLEX for informasjon om de beste løsningene for lim

### 3 Installasjon

Vær svært nøye når du installerer platevarmeveksleren. Her er det viktig å gjennomføre alle trinnene i riktig rekkefølge for å kunne garantere sikker og korrekt drift.

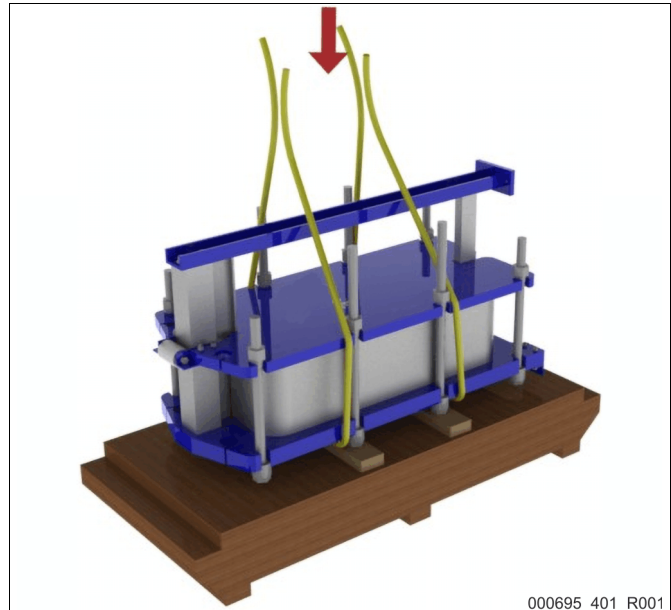
Platevarmevekslere er ømfintlige enheter som kan komme til skade under løfting og installasjon. De skal kun løftes og bæres etter løfteøynene eller ved hjelp av framgangsmåtene som er angitt. Feilaktig håndtering kan føre til at platepakken blir vridd, noe som fører til lekkasjer under igangsettingen.

Sørg for at det er tilstrekkelig plass rundt platevarmeveksleren for vedlikehold og utskifting av plater og tetninger. Når du setter på plass enheten, skal det derfor være tilstrekkelig plass på alle sider slik at du kan få tilgang der uten problemer.

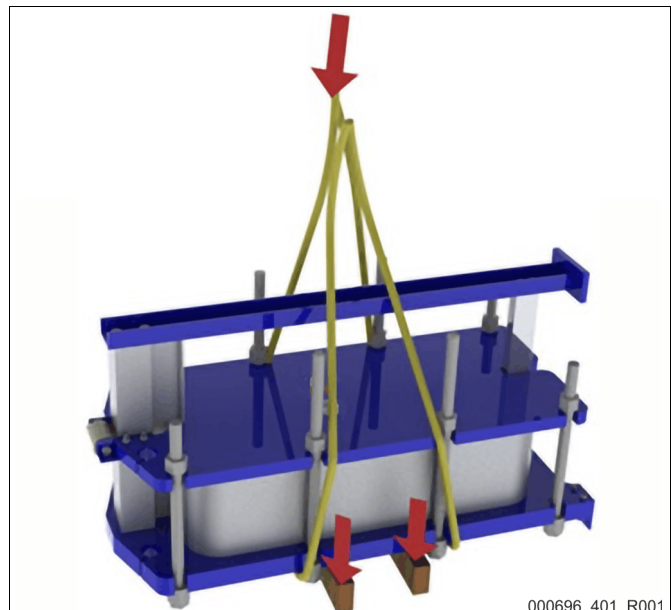
#### 3.1 Transport

Gå fram på følgende måte for å løfte produktet:

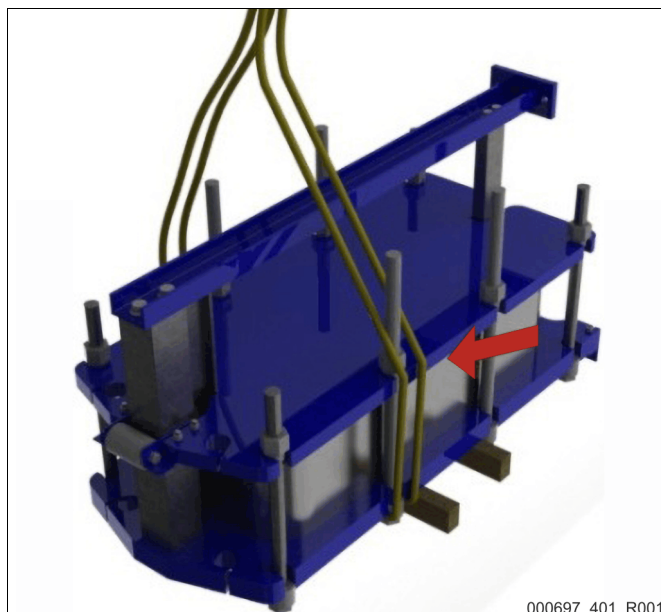
1. Når varmeveksleren ligger på en tre pall, må den løftes som vist på figuren. Sørg for å bruke en balansert løfteteknikk slik at ikke kan oppstå fall eller personskader.



2. Legg varmeveksleren på tre eller flere trebjelker etter at den er løftet opp, slik at du har en klaring mellom gulvet og varmeveksleren. Du kan også bruke et annet materiale enn tre, som for eksempel hardplast osv.
3. Etter at du har satt varmeveksleren forsiktig ned på gulvet, følger du anvisningene nedenfor for å rette den opp.



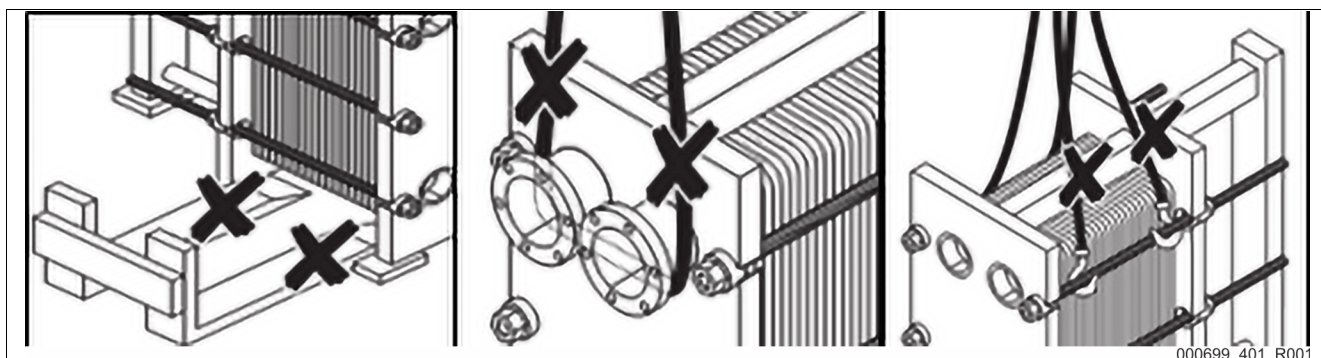
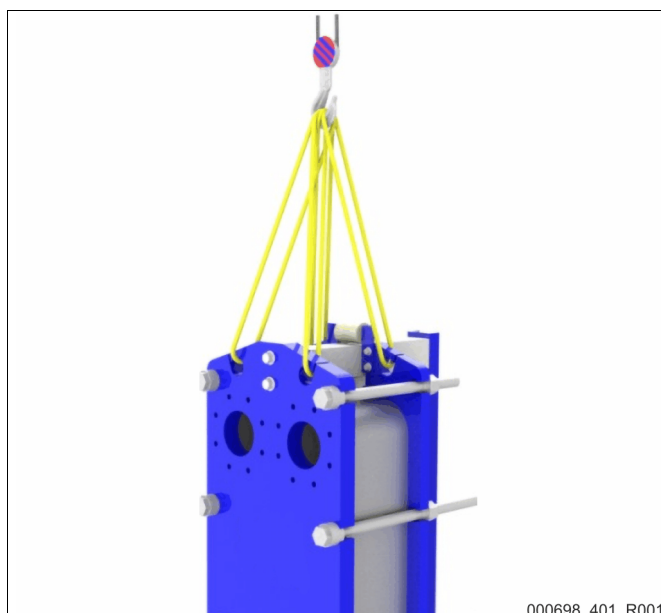
4. Legg stropper rundt platevarmeveksleren fra undersiden til oversiden som vist på figuren til høyre. Pass på at skruemutterne er plassert mellom stroppene. Dermed sikrer du at enheten ikke sklir ned under løftingen.



*OBS* – Bruk løfteøyne for å løfte eller bære platevarmeveksleren (21, 41, 51, 62, 86). For å unngå skader på enheten skal du ikke bruke andre deler, f.eks. strammeskruer, bærestang osv., til dette. Pass på at opphengene er jevnt innrettet slik at det ikke oppstår ubalanse i enheten når den løftes, noe som igjen kan føre til personskader.

De mindre modellene (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) har ikke spesielle løfteøyne, derfor kan du bruke skruene og mutterne på rammen og trykkplaten for å løfte platevarmeveksleren. Følg samme framgangsmåte for bæring og løft.

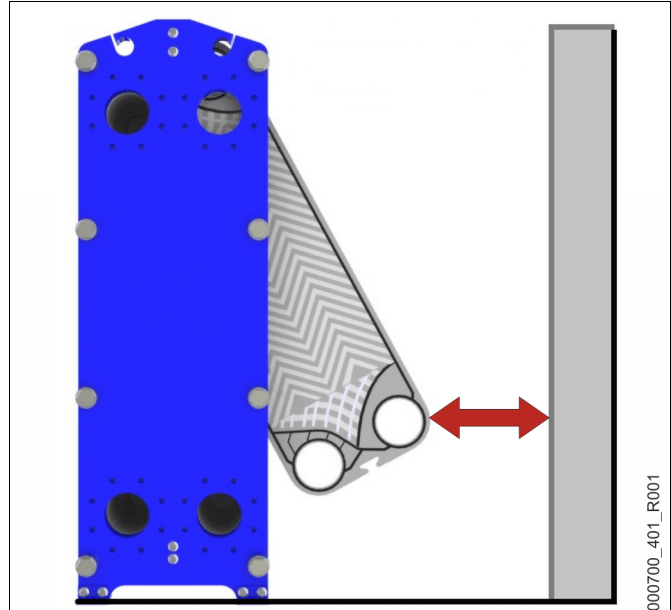
Ta hensyn til gjeldende retningslinjer under dette arbeidet. Skader på platepakken og rammekonstruksjonen kan føre til alvorlige problemer som lekkasjer og forskjøvede plater og tilkoblinger.





### 3.2 Plassering ved installasjon

- Påse at fundamentet til platevarmeveksleren er jevnt og vannrett.
- Det skal være tilstrekkelig plass på alle sider av varmeveksleren slik at du får tilgang der uten problemer for vedlikeholdet. Det skal være minst like mye plass som den enkelte platehøyden.



Ta hensyn til følgende anvisninger for tilkoblingen:

- Tilleggskomponenter som har fungerer som transportbeskyttelse, er fjernet.
- Rørledningene må være helt støttet opp slik at ingen vekt/krefter virker inn på enheten.
- Installer alltid elastiske tilkoblinger på det påfølgende dekslet for å unngå vibrasjoner. Disse elastiske tilkoblingene hindrer også at rørledningen utvides som følge av temperaturpåvirkning på varmeveksleren.
- Rørledningene må rengjøres og skylles grundig før de kobles til varmeveksleren.
- Installer alltid ventilasjonsinnretninger oppe og tappeinnretninger nede på varmeveksleren for å muliggjøre korrekt ventilasjon.
- Installer en tappeventil på undersiden av en gulvstøtte og en lufteventil på oversiden av en toppstøtte for platevarmeveksleren.
- Installer en sikkerhetsventil med egnet kapasitet i nærheten av en utløpsstuss som sikkerhetsfunksjon.
- Installer manometer og termometer ved inntaks-/utløpsstussen for begge kretsløpene for å overvåke ytelsen og eventuell smuss i platevarmeveksleren.
- Installer rørbend ved trykkplaten for platevarmevekslere med motstrømsopplegg for å forenkle vedlikeholdet av enheten. IKKE installer rette rørledninger ved trykkplaten ettersom dette kan føre til alvorlige problemer når enheten må åpnes.

## 4 Drift

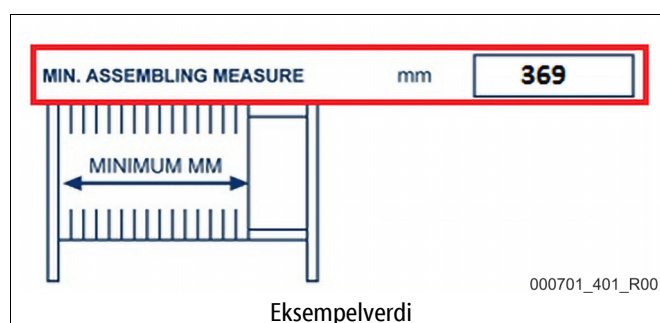
### 4.1 Igangsetting

Varmeveksleren er klar for igangsetting når arbeidet som er beskrevet i kapitlet "Montering", er ferdig. Vær oppmerksom på følgende ved igangsetting:

- Igangsettingen skal kun gjennomføres av en person som har spesiell opplæring for denne oppgaven. Kontroll, vedlikehold og reparasjon av platevarmeveksleren skal gjennomføres av autorisert personell med tilstrekkelig opplæring.
- Vedlikehold og rengjøring skal kun gjennomføres når varmeveksleren er tatt ut av drift. Kontroller om alle tilkoblingene er utført riktig. Mediet som flyter gjennom varmeveksleren, skal absolutt ikke inneholde større partikler. Monter inn filtre ved behov. Kontroller trykket og temperaturene i mediet, og påse at verdiene ikke ligger utenfor det som er angitt på typeskiltet.

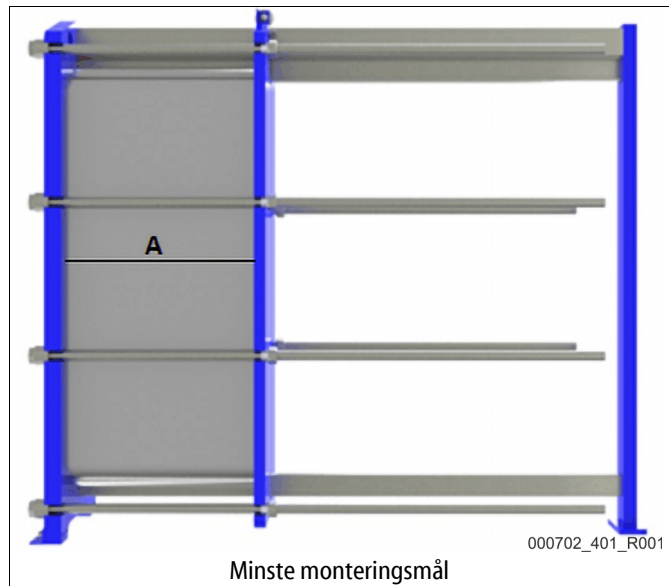
### 4.2 Oppstart

Før første gangs oppstart eller etter langvarig stans i systemet må du forsikre deg om at platepakken er skrudd fast med riktig mål (se typeskiltet – min. monteringsmål). Det er svært viktig at platevarmeveksleren er beskyttet mot plutselige og ekstreme endringer i temperatur og trykk for å forhindre skader på platene og tetningene.



**Før første gangs oppstart:**

- Kontroller at driftsdataene ikke overskrider dataene som er angitt på typeskiltet på varmeveksleren: maks. konstruksjonstemperatur, maks. konstruksjonstrykk.
- Kontroller at alle strammeskrueene er trukket til riktig.
- Vi anbefaler at du første starter opp pumpen for kaldkretsen. Tilførselspumpene til platevarmeveksleren skal være utstyrt med reguleringsventiler. Hvis pumpene kan avgi et høyere trykk enn platevarmevekslerens merketrykk, må du installere sikkerhetsventiler. Pumpene skal ikke kunne suges inn luft ettersom dette kan innskrenke varmeoverføringsevnen. Høyere trykkverdier kan føre til svikt i tetningene og lekkasjer under oppstart.



- For å unngå trykkstøt må pumpene startes opp når ventilene er stengt. Ventilene ved inntaket og utløpet skal åpnes samtidig så langt dette er mulig. Matemengden økes deretter langsomt til driftstemperaturen er nådd. Unngå trykkslag. Ellers kan gummitetningene trykkes ut av sporet, noe som kan føre til lekkasjer. Kontroller at utgangsventilen er åpnet fullstendig ved oppstart. Deretter skal du åpne ventilasjonen, starte pumpen og åpne ventilen langsomt.
- Enheten må ventileres straks etter oppstart. Luft som blir igjen, kan føre til blokkader eller alvorlig deformering av platene, noe som minsker varmeoverføringsevnen og øker korrosjonsfaren.
- I kald driftstilstand kan det oppstå kaldlekkasjer som likevel sannsynligvis opphører så snart enheter når driftstemperaturen. Overvåk derfor enheten for eventuelle lekkasjer fram til platevarmeveksleren har nådd riktig driftstemperatur.
- Vær alltid oppmerksom på eventuelle trykkpulser i varmeveksleren, som skyldes pumpene og/eller styreventilene.
- Kontroller enheten for lekkasjer fortløpende.
- Forsikre deg om at alle ventilasjonsinnretningene er stengt slik at det ikke suges luft inn i systemet.

## 4.3 Driftsstans

### Kortvarig driftsstans

Når platevarmeveksleren skal tas ut av drift for et kortere tidsrom, går du fram på følgende måte:

1. Steng styreventil i varmkretsen langsomt, behold samtidig full matemengde i kaldkretsen.
2. Slå av pumpen(e) for varmkretsen.
3. Kjøøl ned varmeveksleren til under sikkerhetstemperaturen for arbeid på enheten.
4. Streng styreventilen i kaldkretsen gradvis.
5. Slå av pumpen for kaldkretsen.
6. Steng alle øvrige stengeventiler (inntak og utløp for begge kretsene).

### Langvarig driftsstans

Gå fram på samme måte som ved driftsstans for et kortere tidsrom, og gjennomfør deretter følgende trinn i tillegg:

7. La enheten kjøle seg ned til det er sikkert å utføre arbeid på den.
8. Tøm alle kretsene med de riktige tappeventilene.
9. Smøre gjengene på strammeskrueene for å unngå friksjon.
10. Løsne strammeskrueene til platepakken har løsnet.  
Men ikke ta ut strammeskrueene eller løsne dem såpass mye at det kan trenge smuss inn i platemellomrommene.  
*OBS* - Platevarmeveksleren må tømmes helt ettersom gjenværende medier kan forårsake korrosjon eller ulike typer tilsmussing på plateoverflatene.



### Merk!

Vi anbefaler å dekke til platepakken for å beskytte den mot sollys, sveise flamme eller andre innvirkninger fra arbeidet.

## 5 Vedlikehold

Vedlikehold av platevarmeveksleren er den viktigste faktoren for sikker og pålitelig drift. REFLEX anbefaler forebyggende vedlikehold for å unngå eventuelle plutselige problemer som kan virke inn på viktige prosesser. Derfor er det avgjørende å vedlikeholde platevarmeveksleren fra tid til annen avhengig av bruken. REFLEX også at du alltid har et minsteantall av reservedeler som plater og tetninger på lager slik at du er forberedt på eventuelle utfordringer som følge av disse delene.

REFLEX-personalet er alltid tilgjengelig for å bistå deg ved behov for vedlikehold.

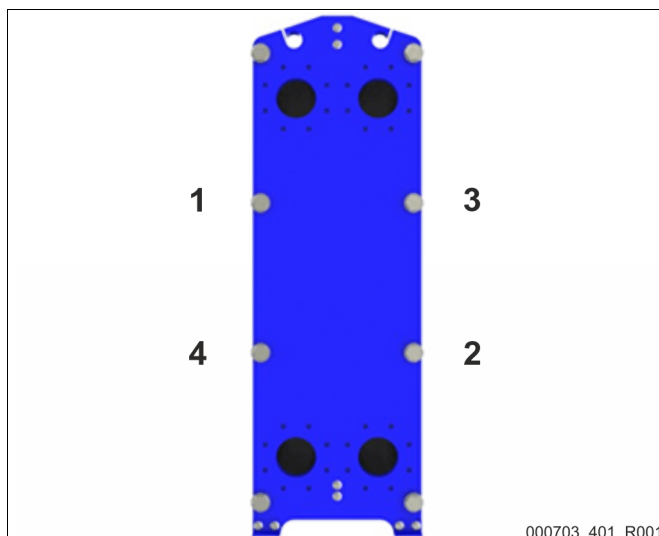
Før alt arbeid på platevarmeveksleren:

- Bruk alltid egnet verneutstyr ved arbeid på platevarmeveksleren.
- Forsikre deg om at mediet inne i kretsen ikke er farlig, f.eks. ved hudkontakt, innånding osv.
- Arbeid alltid med tilstrekkelig klaring for å unngå personskader eller kutt på grunn av platene.
- Platekantene er svært skarpe, vær forsiktig når du håndterer dem.

### 5.1 Åpne platevarmeveksleren

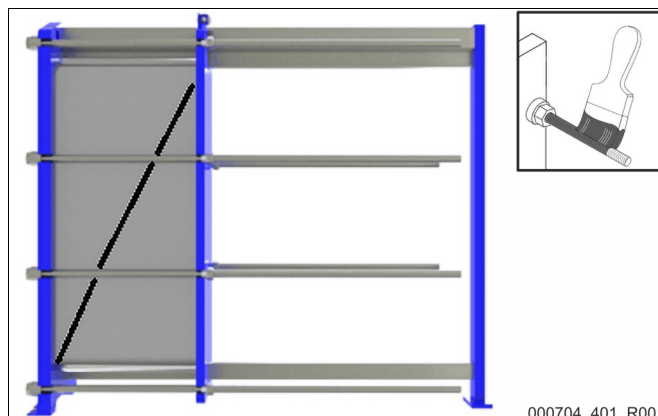
Gå fram på følgende måte for å åpne platevarmeveksleren:

1. Steng ventilene på inntaksstussen langsomt.
2. Slå av pumpene, og steng ventilene på begge utløpene.
3. Hvis platepakken er for varm, venter du til den har kjølt seg ned.
4. Åpne tappe- og lufteventilen for å tappe ut mediet (åpne første tappeventil og lufteventil).
5. Demonter rørtilkoblingen fra topplaten og trykkplaten (dersom enheten er koblet i henhold til motstrømsprinsippet).
6. Kontroller glideflatene på bærestangen og rullene i det bevegelige dekslet for eventuelle deler som kan være i veien.
7. Fjern beskyttelsesdekslet fra strammeskrueene.
8. Rengjør gjengene i strammeskrueene og smør dem med fett for å minske friksjonen.
9. Merk av antallet plater i den aktuelle rekkefølgen som vist på figuren.
10. Trekk strammeskrueene ut av rammen.
11. Trekk av trykkplate for å få tilgang til platepakken.



## 5.2 Rengjøring

De fleste platevarmevekslere er utsatt for tilsmussing. Det kan oppstå ulike typer tilsmussing på inntakstilkoblingene, rundt platetilkoblingene og på selve platene. Dersom det ikke blir gjort rent, øker tilsmussingen trykkfallet (pga. blokkering) og minsker varmeoverføringsevnen. Derfor er det viktig med regelmessig rengjøring for å unngå slike problemer. Tilsmussing på platene kan fjernes manuelt eller med CIP ("Cleaning in place"). Rengjøring av platevarmeveksleren kan variere avhengig av størrelse, bruk og plate- og tetningsmateriale.



### Rengjøre rammen

- Rengjør utsiden av PHE-rammen, særlig bærestang, føringsstang og skruer.
- Smør inn strammeskrueene for å beskytte dem mot korrosive omgivelser.
- Reparer områder på rammedelene hvor lakken skaller av, for å hindre at korrosjonen sprer seg.

### Rengjøre platene

Vær nøye når du velger ut rengjøringsmiddel. Det skal være i stand til å fjerne avleiringer på platene uten å skade platene og tetningene. Alle delene i rustfritt stål har et beskyttelseslag. Denne filmen skal ikke ødelegges ettersom det er dette laget som beskytter den rustfrie stålen mot korrosjon. Vi anbefaler at du henter inn bekreftelse fra leverandøren av rengjøringsmiddelet om at dette ikke skader materialene. Følg de enkelte anvisningene fra leverandør av rengjøringsmidlet eller rengjøringsspesialist nøye.

### CIP-rengjøring

CIP ("Cleaning in place") er en rengjøringsprosess hvor man ikke åpner platevarmeveksleren. Da pumpes et rengjøringsmedium gjennom platepakken for å utbedre lett/middels tilsmussing fra platenes overflate. Avhengig av bruk og omfanget av tilsmussingen kan CIP riktignok være den beste løsningen under visse omstendigheter, men det er ingen varig løsning for prosessen. For en effektiv rengjøring er det viktig å bruke riktig rengjøringsmedium mot den enkelte tilsmussingen.



### Merk!

Bruk kun rengjøringsmidler anbefalt av REFLEX.

### Manuell rengjøring

- Åpne enheten iht. prosedyrene som er angitt for demontering.
- Rengjør hver plate separat hengende eller liggende på en flat overflate avhengig av tilsmussingens alvorlighetsgrad.  
*OBS* - Hvis du bruker jern for å skrubbe en overflate av rustfritt stål, blir rustdannelsen og/eller korrosjonen raskere. Bruk hovedsakelig aldri trådbørste på platene. Når det er nødvendig å bruke børste, må du bruke børster av hardplast eller lignende, som da er mykere og ikke inneholder metall.
- Påse at du ikke skraper opp overflatene ettersom dette kan føre til lekkasjer.
- Skyll av platene med rent vann etter børsting.
- Bruk høytrykksspyling for å oppnå et bedre rengjøringsresultat.
- Gni tetningene tørre og fjern faste partikler.  
(Et enkelt sandkorn kan forårsake lekkasjer når det setter seg fast mellom en plate og en tetning.)
- Den nederste delen av hver plate (slik de er heftet inn i enheten) skal inspiseres nøye og rengjøres grundig ettersom det er her det samler seg opp flest avleiringer av faste stoffer.

**OBS****Materielle skader på grunn av bruk av rengjøringsmidler**

Rengjøringsmidler kan angripe og skader materialene i varmeveksleren (f.eks. rustfritt stål, kobber eller nikkel).

- Følg sikkerhetsforskriftene og anbefalingene fra rengjøringsmiddelprodusenten.
- Ikke bruk saltsyre eller vann med et kloridinnhold på over 300 ppm på rustfritt stål.
- Ikke bruk fosfor- eller svovelsyre på titanplater.
- Ikke bruk rengjøringsløsninger med en konsentrasjon på over 4 % eller med temperaturer på over 60 °C, hvis ikke noe annet er oppgitt.

**5.3 Anbefalte rengjøringsmidler****Rengjøringsmiddel Slaggdannelse, forkalkning**

– Konsentrasjon maks. 4 %  
Temperatur maks. 60 °C

Slaggdannelse – forkalkning	Avleiring	Rengjøringsmiddel
Kalsiumkarbonat	Korrosjonsprodukter	Salpetersyre
Kalsiumsulfat	Metalloksider	Svovelsyre
Silikater	Slam	Sitronsyre
	Aluminiumoksid	Fosforsyre
	Kiselalgeaktige organismer og misfarginger Utfelling av dette i ulike farger	Kompleksdannere (EDTA, NTA) Natriumpolyfosfat

**Rengjøringsmiddel Biologisk vekst, slim**

– Konsentrasjon maks. 4 %  
Temperatur maks. 60 °C

Biologisk vekst, slim	Rengjøringsmiddel
Bakterier	Natronlut
Nematoder	Natriumkarbonat
Protozoer	Rengjøringen kan gjøres mye mer effektiv ved å tilsette små mengder hypokloritt eller midler for å danne komplekser og tensider

**Rengjøringsmiddel Oljerester, asfalt, fett**

–

Avleiring	Rengjøringsmiddel
Oljerester Asfalt Fett	Parafiniske nafta-baserte løsemidler (f.eks. parafin)  <b>Tetninger av EPDM svulmer opp i disse mediene. Kontakttiden skal begrenses til 30 minutter.</b>

**Rengjøringsmiddel Tetningslim**

–

Limrester	Rengjøringsmiddel
Tørket lim for tetning	Metyletylketon (MEK) - aceton

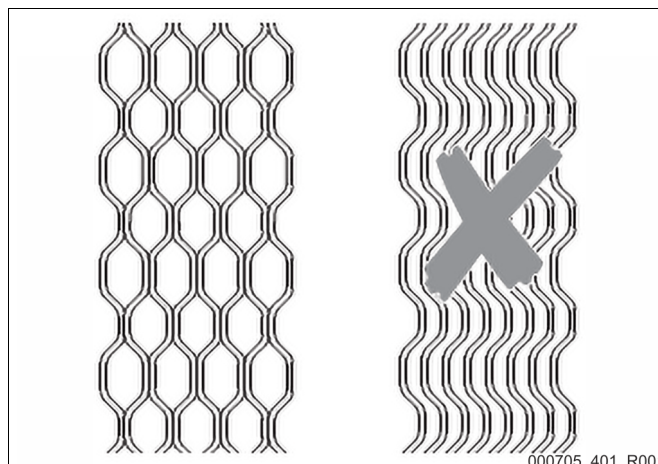


## 5.4 Avsluttende arbeid

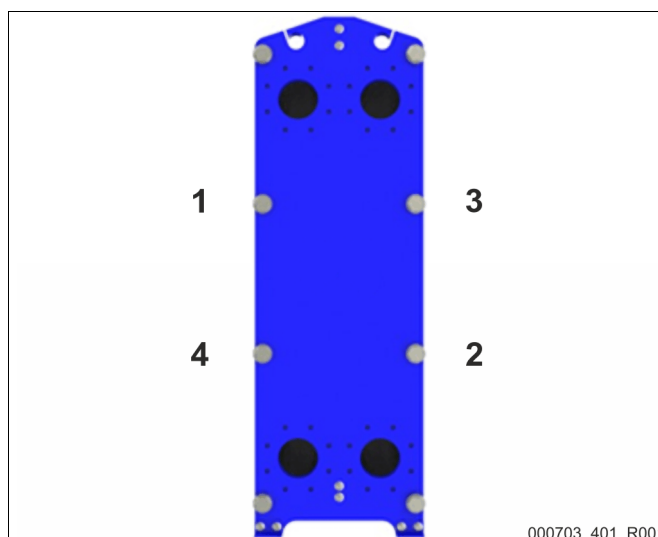
Etter at vedlikeholdsarbeidet på varmeveksleren er avsluttet, kan du lukke den i henhold til spesifikasjonene nedenfor.

For å forenkle arbeidet ved lukkingen kan du bruke ulike typer hydrauliske og pneumatiske verktøy. Det blir vanskeligere og vanskeligere å trekke til platepakken, jo nærmere den kommer minste tiltrekkingsavstand. Gjør derfor dette med økende motstand i intervaller på 30 minutter slik at platepakken kan sette seg litt i denne perioden.

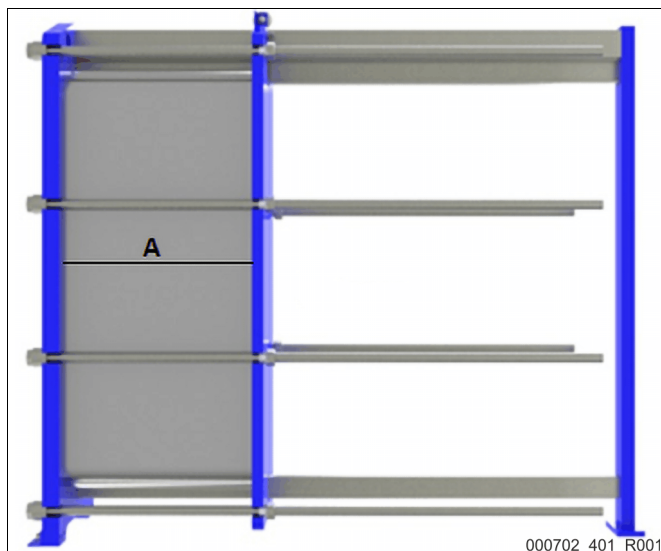
1. Legg inn platene etter hverandre i rammen. Kontroller samtidig alle tetningsflatene slik at det ikke havner noen partikler mellom plate og tetning. Husk å legge inn platene i riktig stilling. Merk av platene med en strek før demontering.
2. Etter at du har lagt alle platene inn i rammen, trykker/lukker du trykkplaten (bakre rammedel) for å sette fast platepakken som ligger imellom. Kontroller at det da oppstår et bikubemønster (som vist på illustrasjonen), noe som viser at platepakken er plassert riktig.
3. Smør strammeskruene og -mutterne med litt olje for å minske friksjonen under tiltrekkingen.



4. Sett først inn i de lengste skruene og begynn å trekke dem til i henhold til den angitte prosedyren. Trekk til skruene på kryss for å unngå at rammen blir forskjøvet på grunn av krefter på den ene siden.
5. Når platepakken er trukket til tilstrekkelig, setter du inn i de korteste skruene for å sikre en balansert tiltrekkingsprosedyre. Påse samtidig at forskjellen langs platepakken ikke er på mer enn 5 mm etter at du har byttet til de andre skruene.



6. Fortsett å trekke til enheten til minste tiltrekkingsavstand (A) er nådd.
7. Påse at den endelige avstanden langs platepakken ikke er på mer enn 3 mm ved hvert avsnitt.
8. Test alle kretsløpene før igangsetting for å slå fast om det er lekkasjer på noen av avsnittene.
9. Følg oppstartsprosedyrene.



## 6 Feilsøking og feilretting

Problem	Mulig årsak	Løsning
Lekkasje	På koblingen mellom ramme og flens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller gummipakningene</li> <li>• Kontroller flensetettingen</li> <li>• Kontroller O-ringene</li> <li>• Legg rørene uten spenning</li> </ul>
	Varme og kalde væsker blandes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller platene for hull og/eller sprekker</li> </ul>
	Platepakke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller monteringsavstanden</li> <li>• Kontroller tilstanden til tetningene</li> <li>• Kontroller at tetningene er plassert riktig</li> </ul>
	Trykk og temperatur overstiger konstruksjonsparametrene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguler driftsbetingelsene</li> </ul>
Utilstrekkelig kapasitet	Luft i systemet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventiler rørsystemet med ventilasjonsinnretningene</li> <li>• Kontroller rørledningene for mulige luftlommer</li> </ul>
	Driftsbetingelsene avviker fra spesifikasjonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguler driftsbetingelsene (matemengde, inntakstemperaturer)</li> </ul>
	Varmeveksleren er tilsmusset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rengjør varmeveksleren</li> </ul>
	Tilkoblingene er forbyttet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koble til rørledningene på nytt (koble til inntaks- og utløpstilkoblingene som i databladet)</li> </ul>
Svært stort trykkfall	Matemengde større enn konstruert gjennomløp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguler matemengden</li> </ul>
	Platekanaler er blokkert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skyll/rengjør</li> </ul>
	Feilfunksjoner i instrumentene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller manometeret</li> </ul>
	Mediet avviker fra konstruksjonsegenskapene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilsetning av rengjøringsmidler eller frostvæske kan bl.a. endre ytelsen</li> </ul>
	Luft i systemet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventiler rørsystemet</li> <li>• Kontroller rørledningene for mulige luftlommer</li> </ul>
	Inntakstilkoblingene er blokkert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjennomfør CIP, eller åpne varmeveksleren for å rengjøre tilkoblingsinngangene</li> </ul>
Væskene blandes	Rørtilkoblingene er ikke lagt riktig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endre rørledningene iht. databladet</li> </ul>
	Forsikre deg om at gjennomgangsplatene (ved motstrømsopplegg) er plassert iht. plateoppleggslisten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åpne varmeveksleren og plasser platene riktig iht. strømningsoppleggslisten</li> </ul>
	Forsikre deg om at tetningene på det diagonale området ved tilkoblingene ikke har sklidd ut av sporet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åpne varmeveksleren og finn platen hvor tetningen har sklidd ut.</li> </ul>
	Sprekker i platene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åpne varmeveksleren og kontrollere alle platene ved hjelp av penetrantprøving for å finne sprekken.</li> </ul>



---

<b>1</b>	<b>Generelle informationer .....</b>	<b>4</b>
1.1	Indledning.....	4
1.2	Arbejdsprincip for pladevarmevekslere .....	4
1.3	Identifikation af pladevarmeveksleren.....	5
1.4	Tekniske karakteristika.....	5
<b>2</b>	<b>Hovedkomponenter .....</b>	<b>6</b>
2.1	Plader.....	7
2.2	Pakninger .....	9
<b>3</b>	<b>Installation.....</b>	<b>10</b>
3.1	Transport.....	10
3.2	Positionering ved installation .....	12
<b>4</b>	<b>Drift.....</b>	<b>13</b>
4.1	Idrifttagning .....	13
4.2	Opstart.....	13
4.3	Deaktivering af driften .....	15
<b>5</b>	<b>Vedligeholdelse.....</b>	<b>16</b>
5.1	Åbning af pladevarmeveksleren.....	16
5.2	Rengøring .....	17
5.3	Anbefalede rengøringsmidler.....	18
5.4	Afsluttende arbejde.....	19
<b>6</b>	<b>Fejlfinding og fejlfinding.....</b>	<b>21</b>

# 1 Generelle informationer

## 1.1 Indledning

Denne betjeningsvejledning er en vejledning i installation, betjening og vedligeholdelse af REFLEX-pladevarmevekslere. Det er rettet mod de relevante personer, der er ansvarlige for installation, brug og vedligeholdelse af varmeveksleren. REFLEX anbefaler, at du læser denne betjeningsvejledning omhyggeligt, inden du påbegynder arbejdet.

Denne betjeningsvejledning gælder for alle varmevekslere, der produceres af REFLEX. Vores virksomhed er ikke ansvarlig for skader forårsaget af mangelfuld installation, brug eller vedligeholdelse af vores varmeveksler samt manglende overholdelse af vores instruktioner.

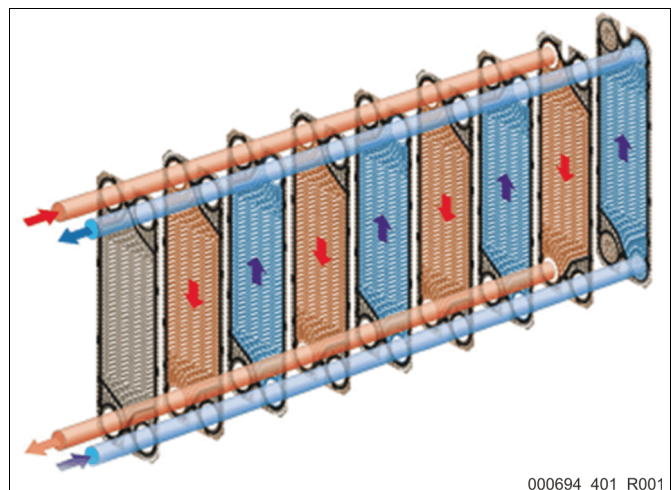
Det skal understreges, at REFLEX-pladevarmevekslere er konstrueret og bygget specifikt til de specifikke driftsforhold, der er angivet af kunden. Et pludseligt tryk, der overstiger det normale driftstryk, som kan opstå, når systemet starter eller lukker ned, kan beskadige enheden alvorligt. REFLEX er ikke ansvarlig for skade forårsaget af anden drift end de oprindelige konstruktionsbetingelser.

## 1.2 Arbejdsprincip for pladevarmevekslere

En pladevarmeveksler består af en ramme, som igen består af toplade, trykplade, støttesøjle, bærestang, styrestang og spændeskruer. Pladerne indsættes mellem top- og trykpladen og spændes med spændeskruer for dermed at danne en trykbestandig enhed.

Varme overføres fra et medium til et andet medium ved at passere gennem plader, som er præget med et sildebensmønster. Det betyder, at det varme og kolde medium overfører deres varmebelastning mellem hver af pladerne. Ved at placere pakningerne på varmevekslerpladerne styres strømmen af begge medier for at forhindre blanding af væskerne.

Hver plade er forsynet med en pakning, således at pladerne danner et trykssystem af parallelle strømningskanaler, gennem hvilke medierne strømmer skiftevis ved hvert andet interval. Hver plade er udstyret med et dobbeltforseglingssystem, som opbevarer væskerne mellem kanalerne. Pakningerne er fastgjort til pladerne, hvilket sikrer en tæt forbindelse mellem væskerne og atmosfæren. Når pladerne sættes ind mellem rammerne, skal hver anden plade drejes 180°, så pladerne danner et lukket system.




000694\_401\_R001

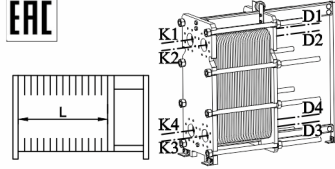
Toppladen og/eller trykpladen har forbindelser til installation af rør, som leder væskerne ind i pladevarmeveksleren.

### 1.3 Identifikation af pladevarmeveksleren

Alle pladevarmevekslere, som leveres af REFLEX, har et specifikt typeskilt fastgjort til forsiden (den øverste plade) på enheden. Denne typeskilt indeholder de nødvendige oplysninger til vedligeholdelseskrav og reservedele. Det unikke serienummer indeholder alle oplysninger om produktet.

		Reflex Winkelmann GmbH www.reflex.de	
TYPE	RMG-14-XX-P16		
CODE	XXXX-XXXX		
SERIAL	2018		
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX		
MASS	138	[kg]	
REF			
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]	
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]	
	SIDE 1	SIDE 2	
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]	
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]	
VOLUME	5,8	5,8	[L]
FLUID GROUP	2	2	

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL



000693\_401\_R002

Mønster for typeskilt

### 1.4 Tekniske karakteristika

- Materiale:
  - Plader: Rustfrit stål AISI 316
  - Pakninger: NBR
- Pladetykkelse: 0,5 mm
- Pladeprofil i L (Low), M (Middle), H (High)
- Maks. tilladt driftstemperatur: 110 °C
- Min. tilladt driftstemperatur: -10 °C
- Tilladt driftstryk: 16/10 bar
- Tilladt pH-værdi: 7-10
- Elektrisk ledningsevne: 10-1500 µS/cm
- Vandhårdhed: 0,1-16,8 °dH  
(Afhængigt af systemvolumen, som er angivet i VDI 2035)  
I overensstemmelse med VDI 2035 og kun tilladt i forbindelse med lukkede varme- og kølesystemer. Afvigende anvendelser skal kontrolleres individuelt under projektplanlægning.
- Åbne systemer
  - Elektrisk ledningsevne: 10–500 µS/cm
  - Vandhårdhed fra 50° til 15 °dh
  - Vandhårdhed fra 60° til 8,4 °dh

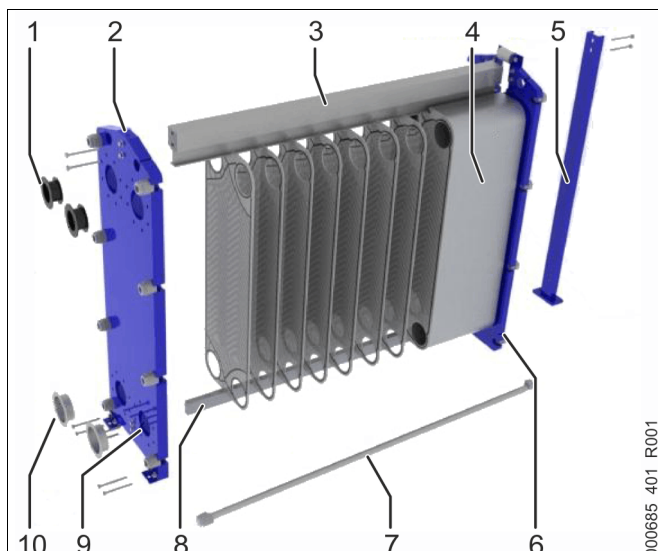


## 2 Hovedkomponenter

Pladevarmeveksleren består af en frontramme (topplade), en bagramme (trykplade), en bærestang, en styrestang, spændeskruer, en støttesøjle og en pladesamling. Pladerne hænges på bærestangen og fastholdes i serie med en styrestang forinden. Spændeskruerne holder top- og trykpladen under tryk.

Længden af bærestangen, styrestangen og spændeskruerne varierer afhængigt af model og størrelse på pladesamlingen. Derudover varierer antallet af spændeskruer og deres diameter afhængigt af pladevarmevekslerens model.

1	Gummibelægning • Valgfri tilslutningsmulighed
2	Rammeplade (F)
3	Bærestang • Bærer ramme og pladesamling
4	Pladesamling • Består af plader og pakninger
5	Støttestang
6	Trykplade (B)
7	Spændeskruer • Består af skrue, møtrikker og spændeskive
8	Styrestænger
9	Tilslutningsåbning
10	Stålkappe • Valgfri tilslutningsmulighed



Følgende ekstra udstyr er til rådighed for varmeveksleren:

- Isoleringsskappe
- Drypbakke
- Beskyttende hylster på pladesamlingen



### Bemærk!

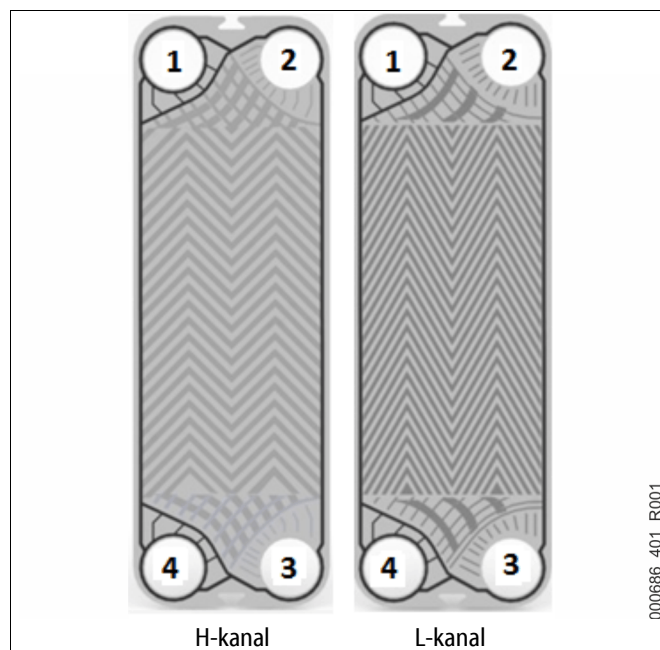
Dette ekstraudstyr vises kun under bestillingsprocessen.

## 2.1 Plader

De bølgeformede plader, der anvendes i pladevarmevekslere, er fremstillet af et metal eller en legering, som kan være koldformet. De mest almindelige pladematerialer omfatter rustfrit stål, nikkellegeringer, titanium og Incoloy. Ved koldprægning er der præget et sildebensmønster på pladerne. Materialet af pladerne varierer afhængigt af pladevarmeveksleren. Materialets udførelse afhænger af de flydende egenskaber og forekommende korrosionseffekter.

De fleste plademodeller har to typer af plader: L (Low) og H (High). Pladerne har en forskellig varmeoverførsel og trykfald. Derfor er det vigtigt at identificere hver plade, når du monterer eller bestiller dele til enheden.

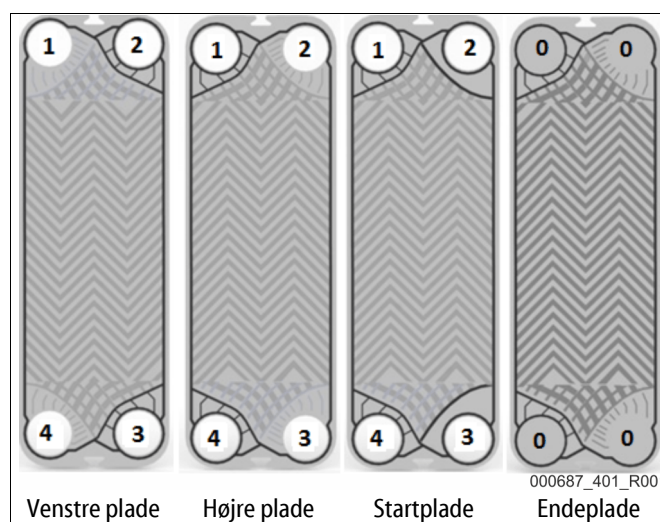
De mest almindelige pladematerialer omfatter: AISI316, AISI304 og Titan Grade 1.



### Pladetyper

Pladesamlingen består af en startplade, kanalplader (H og L) og en endeplade.

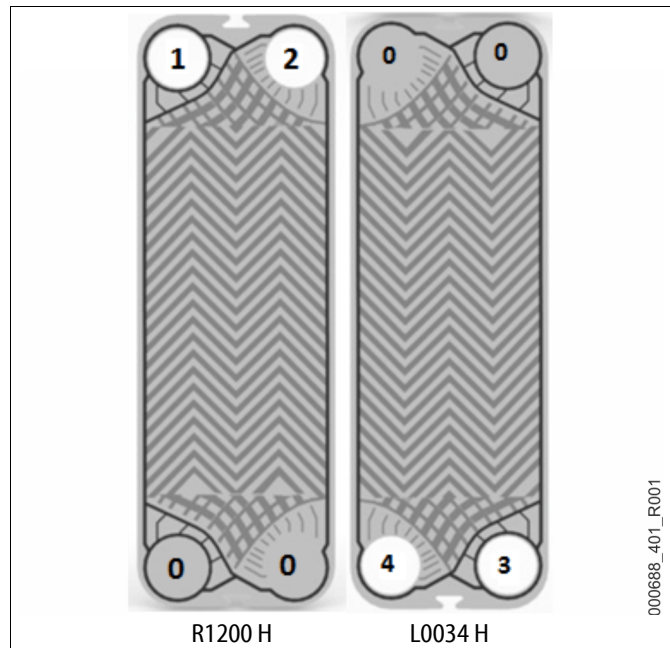
- Startplade: To pakninger skæres ud og limes til pladen som vist på tegningen.
- Venstre plade / højre plade: Disse plader er identiske med hinanden. Man kan dreje en venstreplade 180° for at ændre den til en højreplade.
- Endeplade: Endepladen er en plade uden forbindelseshul og ligger sædvanligvis ved enden af pladesamlingen.



### Pladeforbindeshuller og pladetyper

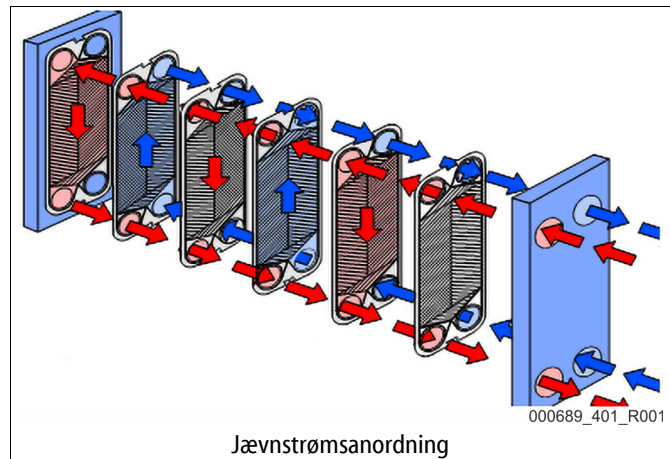
Afhængig af den særlige anvendelse og pladesammensætningen kan pladerne have forskellige hulkonfigurationer. Hver forbindelse er identificeret med et nummer. For eksempel: FA-004 L1234 betyder: Model FA-004 venstreplade med 4 åbne huller. 0 betyder uden hul. For eksempel: FA-004 L1200 betyder, at portene 1 og 2 er åbne, og 3 og 4 er blindporte. Det er vigtigt at være opmærksom på pladens type, dvs. om det er "R" (højre) eller "L" (venstre), før du beslutter dig for forbindelseskonfigurationerne.

- Gennemstrømsplade: R1234 – L1234
- Endeplade: 0000
- Gennemgangsplade: Forskellige kombinationer – 1200, 0034, 1034 osv.

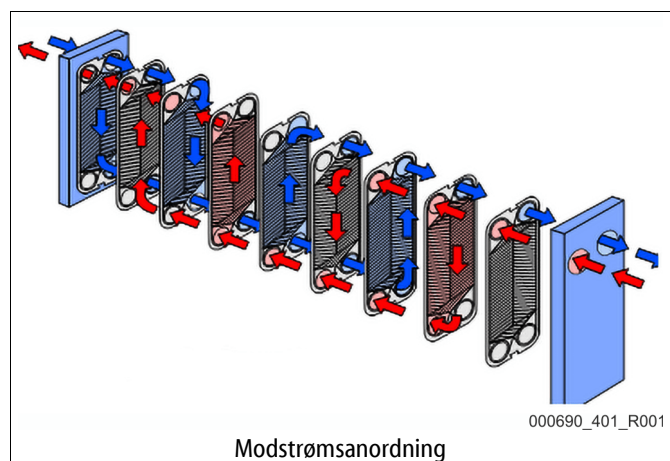


### Strømningsanordning

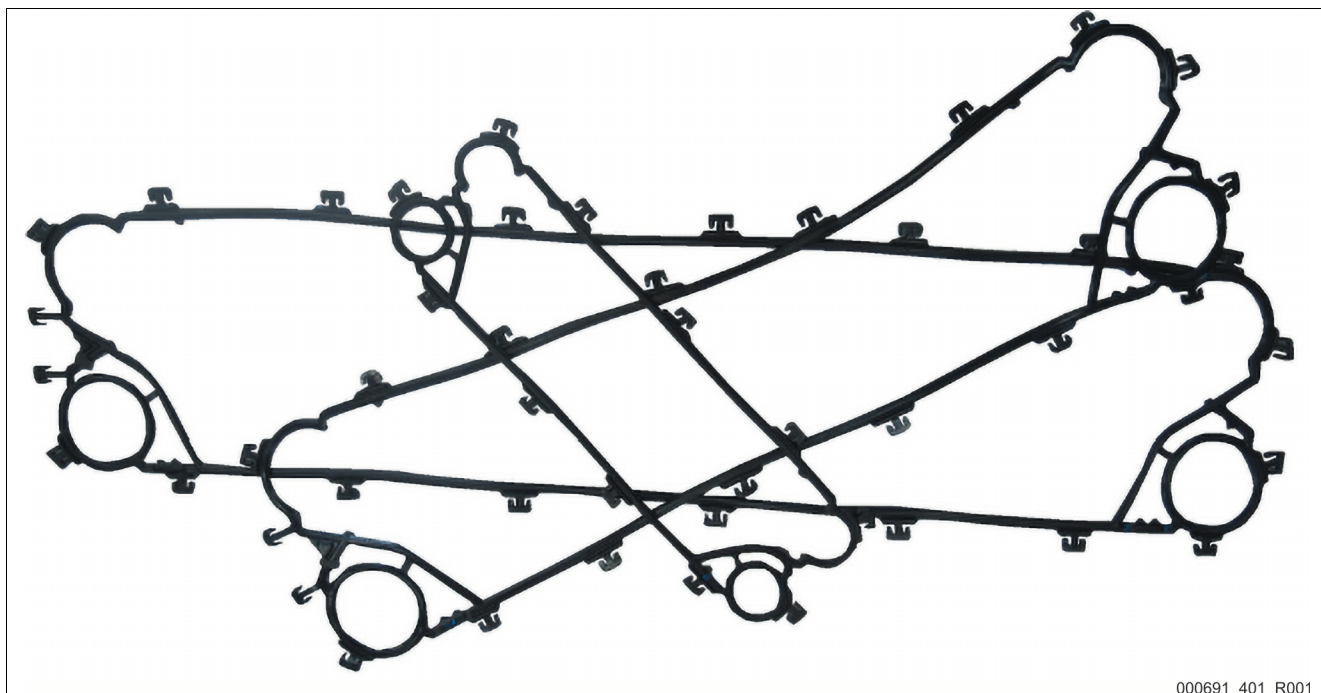
Der findes ingen gennemgangsplader med "0"-tilslutning for en pladevarmeveksler med jævnstrøm. En jævnstrømsanordning forefindes, når hver væske strømmer i kun én retning i kanalerne, hvilket opnås ved at anbringe to tilstødende plader i en pladevarmeveksler.



På den anden side er en modstrømsanordning, når en plade med færre end fire forbindeshuller anvendes til at tillade væske i en del af pladevarmeveksleren at strømme i den modsatte retning.



## 2.2 Pakninger

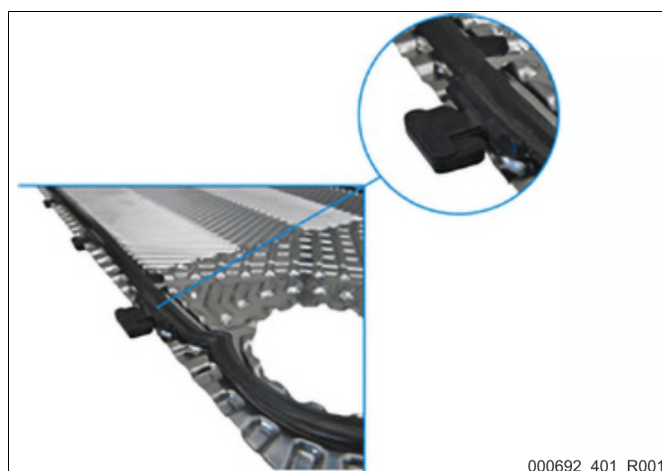


000691\_401\_R001

Udførelsen og levetiden for en pladevarmeveksler afhænger af de anvendte pakninger og deres materielle pålidelighed. Pakninger til pladevarmevekslere er typisk en-delte elastomerer, hvis udførelse er valgt ud fra væske, driftstemperatur og betingelser. De tjener til at forsegle mellem de enkelte plader og sidde i forseglingsspor på pladerne for at holde enheden tæt.

### Identifikation af pakninger

- EPDM: grå farve
- NBR: blå farve
- VITON: brun farve



000692\_401\_R001



### Bemærk!

For at undgå misforståelser ved bestilling af reservedele bedes du angive serienummeret på pladevarmeveksleren, som er anbragt på typeskiltet over rammen.

### **OBS**

#### Tingskader på grund af uegnet klæbemiddel

Brug af ukorrekt klæbemiddel kan beskadige pakningerne.

- Brug kun nitrilbaserede klæbemidler på pakningerne.
- Kontakt REFLEX for at få nærmere information om de bedste klæbemidler

### 3 Installation

Installationen af pladevarmevekslere kræver omhyggelighed. Det er vigtigt at udføre hvert trin i den rigtige rækkefølge for at skabe sikre og korrekte driftsbetingelser.

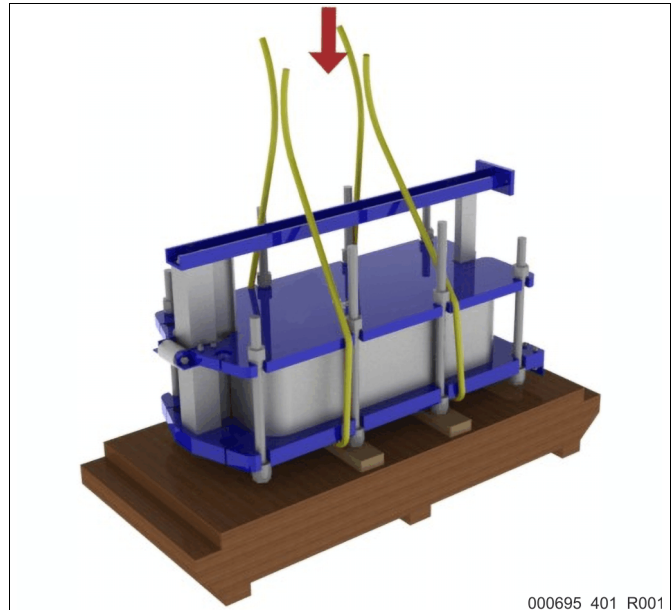
Pladevarmevekslere er skrøbelige enheder, som kan blive beskadiget under løft og installation. De må kun løftes og bæres af løftestænger eller med de angivne metoder. Hvis den håndteres ukorrekt, kan pladesamlingen blive fordrejet, hvilket resulterer i lækager under opstart.

Man skal også sørge for, at der er tilstrækkelig plads omkring pladevarmeveksleren til vedligeholdelse og udskiftning af plader og pakninger. Når du placerer enheden, skal du sørge for, at der er plads nok på alle sider for nem adgang.

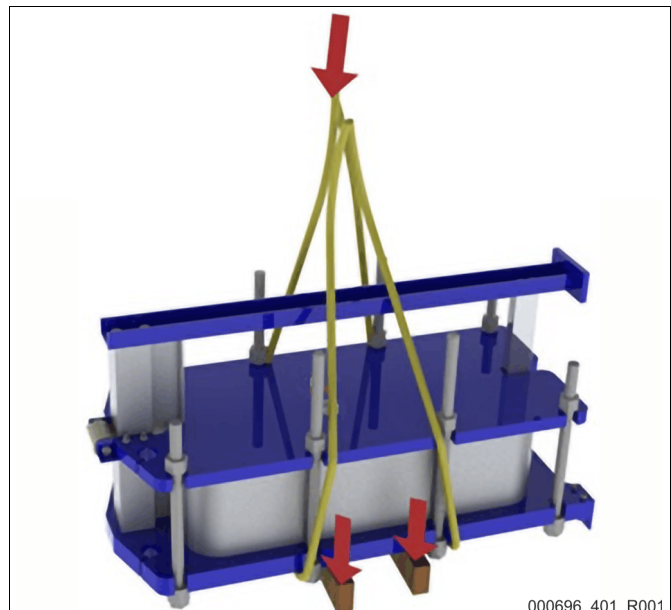
#### 3.1 Transport

Løft venligst produktet som følger:

1. Hvis varmeveksleren er på en træpalle, skal den løftes som vist på billedet. Der skal bruges en afbalanceret løftemetode for at forhindre enhver form for kollision og skade.

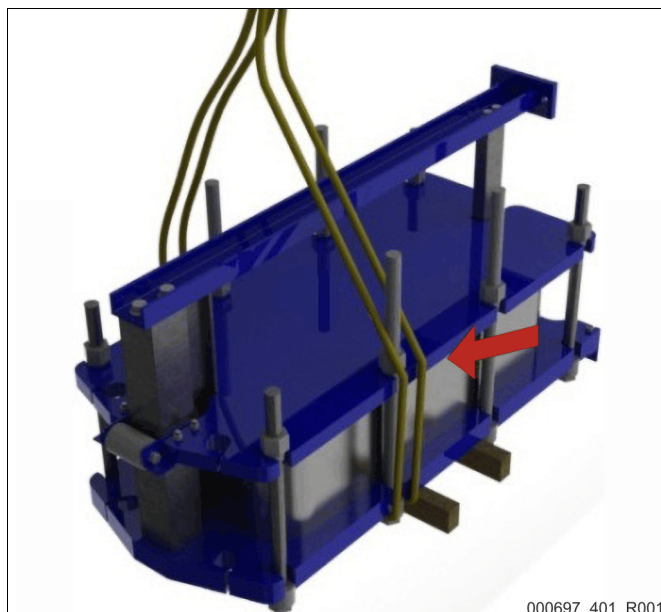


2. Efter løft placeres varmeveksleren på to eller flere træbjælker for at skabe et mellemrum mellem gulvet og varmeveksleren. Til dette kan der også bruges et andet materiale end træ, f.eks. hård plast eller lignende.
3. Efter omhyggeligt at have placeret varmeveksleren på gulvet, skal du følge nedenstående anvisninger for skifte til oprejst position.





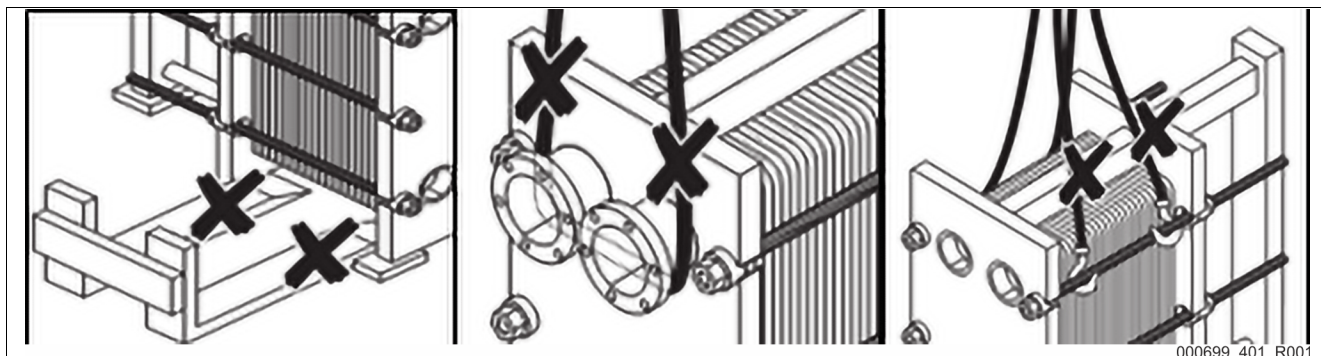
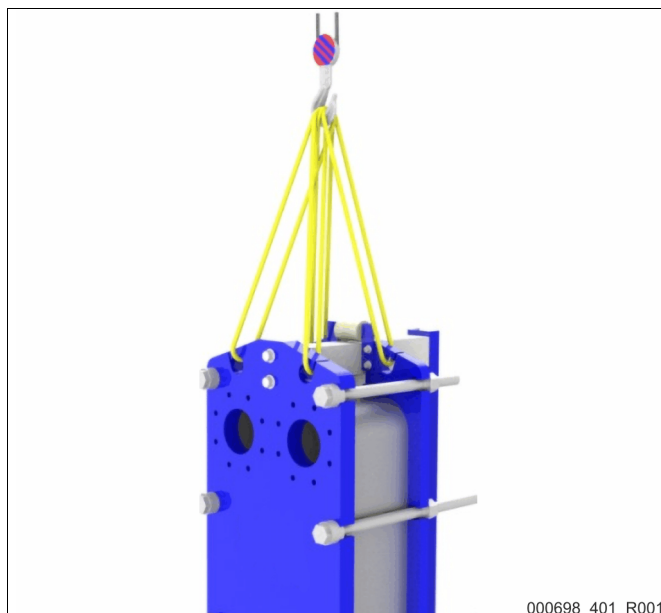
4. Læg slyngerne fra bund til top omkring pladevarmeveksleren som vist på billedet til højre. Sørg for, at skruemøtrikken ligger mellem slyngerne. Dette sikrer, at enheden ikke glider ned, når den løftes.



**FORSIGTIG** - Brug løfteøjerne (21, 41, 51, 62, 86) til at løfte eller bære pladevarmeveksleren. For at forhindre beskadigelse af enheden må du til dette formål ikke bruge andre dele, såsom spændeskruer, bærestang mv. For at forhindre skade skal du sørge for, at ophænget er jævnt justeret for at undgå ubalance, når du løfter enheden.

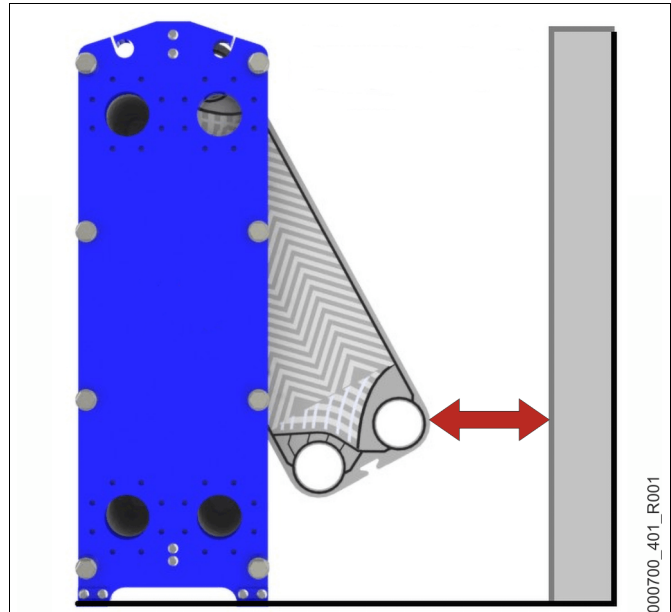
De mindre modeller (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) har ikke specielle løfteanordninger. Boltene og møtrikkerne på rammen og på trykpladen kan bruges til at løfte pladevarmeveksleren. Følg den samme procedure for transport og løft.

Overhold de pågældende retningslinjer for dette arbejde. Skader på pladesamlingen og rammekonstruktionen kan medføre alvorlige problemer såsom lækage, fordrejede plader og forbindelser.



### 3.2 Positionering ved installation

- Sørg for, at bundpladen på pladevarmeveksleren er flad og plan.
- Der skal være nok plads omkring varmeveksleren på hver side for nem adgang under vedligeholdelse. Der skal være mindst lige så meget plads til dette som den respektive pladehøjde.



Ved tilslutning skal du overholde følgende generelle oplysninger:

- Yderligere komponenter, der har fungeret som transportbeskyttelse, skal fjernes.
- Rørene skal understøttes fuldt ud, således at der ikke påføres vægt/kraft på enheden.
- Installer altid elastiske tilslutninger på den efterfølgende afdækning for at undgå vibrationer. Disse elastiske tilslutninger forhindrer også udvidelsen af rørledningen på grund af temperaturpåvirkningen på varmeveksleren.
- Rørene skal rengøres grundigt og skylles, inden de tilsluttes varmeveksleren.
- Installer altid udluftningsanordninger foroven og dræningsanordninger forneden på varmeveksleren for at muliggøre korrekt udluftning.
- Monter en afløbsventil i bunden af en bundstøtte og en udluftningsventil øverst på en toplade på pladevarmeveksleren.
- Installer en sikkerhedsventil med passende kapacitet i nærheden af en udgangsport som sikkerhedsfunktion.
- Installer trykmåleren og termometeret på begge kredsløbs indløbs-/udløbsporte for at overvåge pladevarmevekslerens ydeevne og eventuel forurening.
- I tilfælde af varmeveksler i modstrømsanordningen skal der monteres rørbøjninger på trykpladen for at lette vedligeholdelsen af enheden. Installer IKKE direkte rørledninger til trykpladen, da dette kan medføre alvorlige problemer, hvis enheden skal åbnes.

## 4 Drift

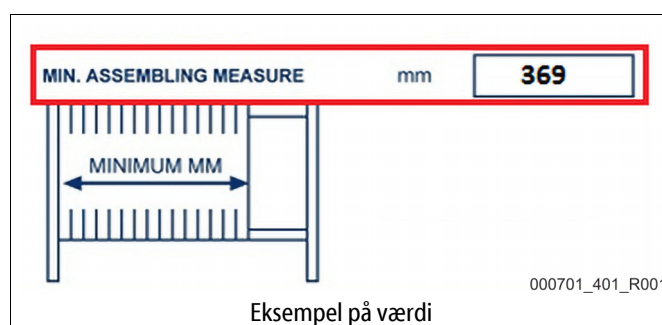
### 4.1 Idrifttagning

Varmeveksleren er parat til idrifttagning, når arbejdsopgaverne, der beskrives i kapitlet Montering, er afsluttet. Overhold følgende anvisninger ved idrifttagning:

- Idriftsættelse bør kun udføres af en person, der er specielt uddannet til denne opgave. Inspektion, vedligeholdelse og reparation af pladevarmeveksleren skal udføres af autoriseret og veluddannet personale.
- Vedligeholdelse og rengøring må kun udføres, når varmeveksleren er slukket. Kontroller, at alle forbindelser er korrekte. Mediet, som strømmer gennem varmeveksleren, må ikke indeholde større partikler. Hvis det er nødvendigt, skal der installeres filtre. Kontroller mediets tryk og temperaturer, og kontroller, at værdierne ikke overstiger den værdi, som er angivet på typeskiltet.

### 4.2 Opstart

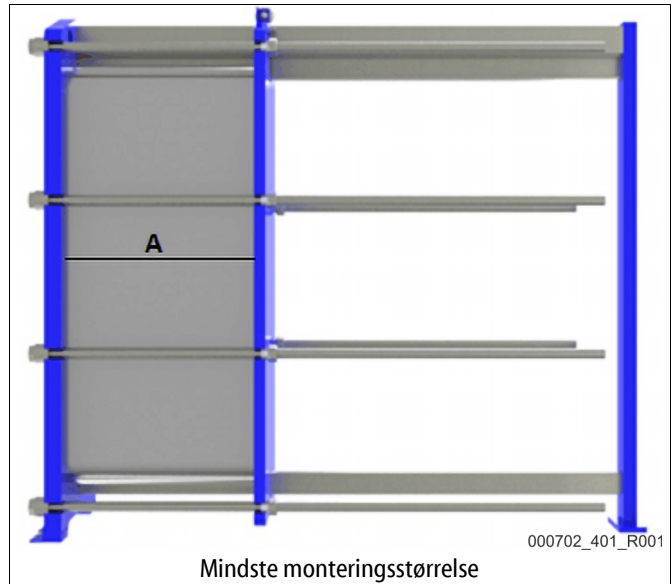
Sørg for, at pladesamlingen er spændt til de korrekte dimensioner, før du starter for første gang eller efter en lang nedlukning af systemet (se typeskilt for mindste monteringsstørrelse). Det er meget vigtigt, at pladevarmeveksleren er beskyttet mod pludselige og ekstreme temperaturer og trykændringer for at forhindre skader på pladerne og pakningerne.





**Før første betjening:**

- Kontroller, at driftsdataene ikke overstiger de data, der er angivet på varmevekslerens typeskilt: Maks. konstruktionstemperatur, maks. konstruktionstryk.
- Kontroller, at alle spændeskruer er strammet korrekt.
- Det anbefales først at starte pumpen til det kolde kredsløb. Fødepumperne til pladevarmeveksleren skal være udstyret med reguleringsventiler. Hvis pumperne kan give et højere tryk end pladevarmevekslerens nominelle tryk, skal der installeres sikkerhedsventiler. Pumperne må ikke suge luft, da dette kan påvirke varmeoverføringsevnen. Højere tryk kan forårsage pakningsfejl og startlækage.



- Pumperne skal startes med lukkede ventiler for at undgå trykstigninger. Ventilerne ved indløb og udløb skal åbnes samtidig, hvis det er muligt. Strømningshastigheden skal derefter øges langsomt, indtil driftstemperaturen er nået. Undgå trykstigninger. Ellers kan gummipakningerne blive skubbet ud af rillen, hvilket kan medføre lækager. Kontroller, at udløbsventilen er helt åben, når den startes. Derefter skal du åbne udluftningen, starte pumpen og langsomt åbne ventilen.
- Enheden skal udluftes umiddelbart efter opstart. Resterende luft kan blokere og alvorligt deformere pladerne, reducere deres varmeoverføringsevne og øge risikoen for korrosion.
- Under kolde driftsbetingelser kan der forekomme kold lækage, men det ophører, så snart enheden når driftstemperaturen. Overvåg derfor enheden for eventuelle lækager, indtil pladevarmeveksleren har nået den korrekte driftstemperatur.
- Vær altid opmærksom på eventuelle trykpulser i varmeveksleren forårsaget af pumper og/eller reguleringsventiler.
- Kontroller altid enheden for lækager.
- Sørg for, at alle udluftningsanordninger er lukkede for at forhindre luft i at blive trukket ind i systemet.

### 4.3 Deaktivering af driften

#### Nedlukning i en kort periode

Hvis pladevarmeveksleren skal lukkes ned i en kort periode, skal du fortsætte som følger:

1. Luk langsomt styreventilen i varmekredsløbet, og oprethold den fulde strømningsmængde i kuldekredsløbet.
2. Sluk pumpen/pumperne på varmekredsløbet.
3. Lad varmeveksleren køle ned til under sikkerhedstemperaturen, så du kan arbejde på enheden.
4. Luk gradvist styreventilen i kuldekredsløbet.
5. Sluk for pumpen i kuldekredsløbet.
6. Luk alle andre lukkeventiler (indløb og udløb på begge kredsløb).

#### Nedlukning i en længere periode

Gør som i tilfældet med nedlukning i en kort periode, og udfør desuden følgende trin:

7. Lad enheden afkøle, indtil det er sikkert at arbejde på den.
8. Dræn alle kredsløb med passende afløbsventiler.
9. Smør gevindene på spændeskruerne for at undgå friktion.
10. Løsn spændeskruerne, indtil pladesamlingen er løsnet.  
Spændingskruerne bør dog ikke fjernes eller løsnes så meget, at der kan trænge snavs ind i plademellemrummene.  
*FORSIGTIG* - Pladevarmeveksleren skal være helt drænet, da resterende medier kan forårsage korrosion eller forskellige former for forurening på pladerne.



#### Bemærk!

Det anbefales at dække pladesamlingen for at beskytte den mod sollys, svejsegnister eller andre arbejdspåvirkninger.

## 5 Vedligeholdelse

Vedligeholdelse af pladevarmeveksleren er den vigtigste faktor for sikker og pålidelig drift. REFLEX anbefaler forebyggende vedligeholdelse for at undgå pludselige problemer, som kan påvirke dine vigtige processer. Derfor er det afgørende at vedligeholde pladevarmevekslere fra tid til anden afhængigt af anvendelsen. REFLEX anbefaler også at have et minimum antal reservedele såsom plader og pakninger på lager for at løse eventuelle uforudsete problemer forårsaget af disse dele.

Personalet hos REFLEX står altid klar til at hjælpe dig med dine vedligeholdelsesbehov.

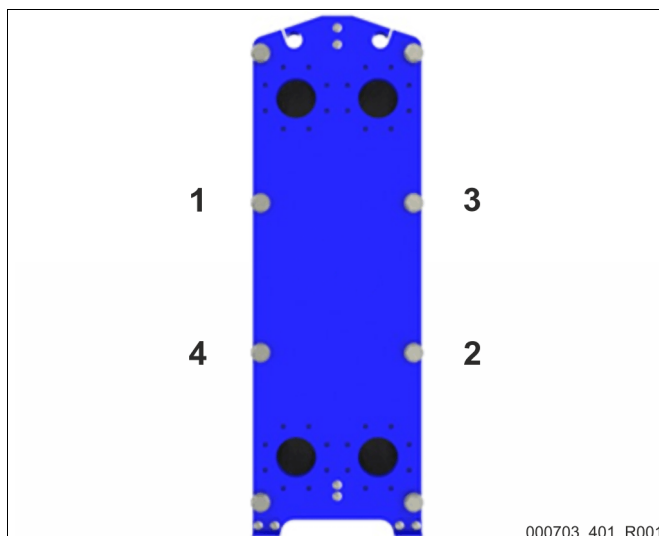
Før arbejde på pladevarmeveksleren:

- Brug altid det passende beskyttelsesudstyr, når du arbejder på pladevarmeveksleren.
- Sørg for, at mediet i kredsløbet ikke udgør en fare, f.eks. ved hudkontakt, indånding mv.
- Sørg altid for tilstrækkelig plads for at undgå skade eller at blive skåret på pladerne.
- Pladernes kanter er meget skarpe, så pas på, når du håndterer dem.

### 5.1 Åbning af pladevarmeveksleren

Fortsæt som følger for at åbne pladevarmeveksleren:

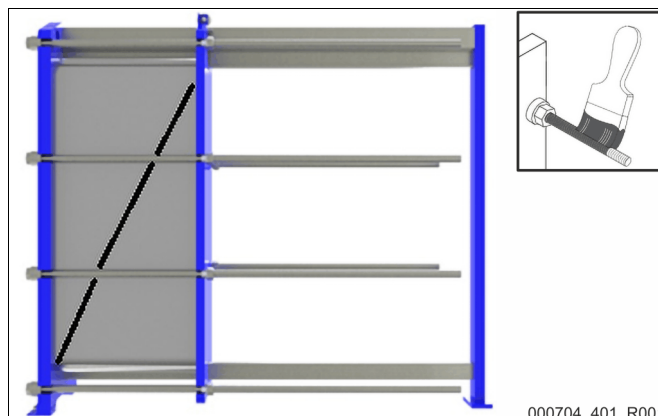
1. Luk langsomt ventilerne på indløbsporten.
2. Sluk pumperne, og luk ventilerne på begge udløb.
3. Hvis pladesamlingen er for varm, skal du vente, indtil den er afkølet.
4. Åbn afløbs- og udluftningsventilen for at dræne væsken (åben den første afløbsventil og udluftningsventil).
5. Afbryd rørforbindelsen fra toppladen og trykpladen (hvis enheden er koblet modstrøms).
6. Kontroller glidefladen på bærestangen og rullerne på den bevægelige afdækning for eventuelle dele, der kan være en forhindring.
7. Fjern den beskyttende afskærmning fra spændeskruerne.
8. Rengør gevindskruernes gevind og smør dem med fedt for at reducere friktionen.
9. Marker antallet af plader i deres respektive rækkefølge som vist på tegningen.
10. Træk spændeskruerne ud af rammen.
11. Træk trykpladen ud for at få adgang til pladesamlingen.



000703\_401\_R001

## 5.2 Rengøring

De fleste pladevarmevekslere udsættes for forurening/tilsmudsning. Forurening/tilsmudsning kan forekomme på forskellige måder ved indløbsportene, i det nederste portområde og på selve pladerne. Hvis det ikke rengøres, øger forureningen trykfaldet (ved tilstopning) og reducerer varmeoverføringsevnen. Derfor er regelmæssig rengøring vigtigt for at undgå disse problemer. Forurening af pladerne kan fjernes manuelt eller ved CIP (Cleaning in Place). Rengøringen af pladevarmeveksleren kan variere afhængigt af størrelse, anvendelse, plade- og pakningsmateriale.



### Rengøring af rammen

- Rengør ydersiden af PHE-rammen, især bærestangen, styrestangen og skruerne.
- Smør spændeskruerne for at beskytte dem mod ætsende omgivelserforhold.
- I områder med afskallende maling skal du udbedre malingsflagerne på rammens dele for at forhindre korrosion.

### Rengøring af pladerne

Rengøringsmidlet skal vælges omhyggeligt. Det skal være muligt at fjerne aflejringer på pladerne uden at skade pladerne og pakningerne. Alle dele i rustfrit stål har en beskyttende belægning. Denne belægning må ikke ødelægges. Det er dette lag, der beskytter rustfrit stål mod korrosion. Vi anbefaler, at du indhenter en bekræftelse fra leverandøren af rengøringsmidlet om, at det ikke beskadiger materialerne. Følg instruktionerne fra leverandøren af rengøringsmidlet / rengøringspecialisten omhyggeligt.

### CIP-rengøring

CIP (Cleaning In Place) er en rengøringsproces, hvor man ikke åbner pladevarmeveksleren. For at gøre dette pumpes et rengøringsmiddel gennem pladesamlingen for at fjerne let og mellemsvær forurening fra overfladen af pladerne. Afhængigt af brugen og alvorligheden af forureningen kan CIP være den bedste løsning, men der er ikke en permanent løsning. For at sikre en effektiv rengøring er det vigtigt at bruge det rigtige rengøringsmiddel mod den pågældende tilsmudsning.



#### Bemærk!

Brug kun rengøringsmidler, som anbefales af REFLEX.

### Manuel rengøring

- Åbn enheden i overensstemmelse med de specificerede demonteringsprocedurer.
- Rengør hver plade separat i hængende position eller liggende på en flad overflade afhængigt af forureningens sværhedsgrad.  
*FORSIGTIG* - Når jern gnides på en overflade af rustfrit stål under med påføring af kraft, vil det medføre accelereret rustning og/eller korrosion. Brug aldrig en stålbørste på pladerne. Hvis børstning er påkrævet, skal du bruge en børste af hård plast eller lignende, som er blødere og ikke indeholder metal.
- Sørg for ikke at ridse pakningsfladerne, ellers kan der forekomme lækager.
- Efter børstning skylles hver plade med rent vand.
- Brug højtryksskyllning for en mere effektiv rengøring.
- Pakningerne skal gnides tørre, og faste partikler skal fjernes.  
(Selv et enkelt sandkorn kan forårsage lækager, hvis det ligger mellem en plade og en pakning.)
- Den nederste del af hver plade (i den position, den er anbragt i enheden) skal omhyggeligt inspiceres og grundigt rengøres, da dette er det primære område, hvor faste aflejringer har tendens til at hobe sig op.

**OBS****Tingskader ved brug af rengøringsmidler**

Rengøringsmidler kan angribe og beskadige materialerne i varmeveksleren (f.eks. rustfrit stål, kobber eller nikkel).

- Overhold sikkerhedsforskrifter og anbefalinger fra producenten af rengøringsmidlet.
- Brug ikke saltsyre eller vand, der indeholder mere end 300 ppm klor, på rustfrit stål.
- Brug ikke fosfor- eller svovlsyre på titaniumplader.
- Brug ikke rengøringsopløsning med en koncentration på mere end 4 % ved temperaturer ikke over 60 °C, medmindre andet er angivet.

**5.3 Anbefalede rengøringsmidler**

**Rengøringsmiddel – Skoldning, forkalkning**  
 Koncentration maks. 4 %  
 Temperatur maks. 60 °C

Skoldning – forkalkning	Opbevaring	Rengøringsmidler
Calciumkarbonat	Korrosionsprodukter	Salpetersyre
Calciumsulfat	Metaloxid	Svovlsyre
Silikat	Slam	Citronsyre
	Aluminiumoxid	Fosforsyre
	Kieselalgelignende organismer og misfarvning Deres forskellige farveudskillelser	Kompleksbindere (EDTA, NTA) Natriumpolyfosfat

**Rengøringsmiddel – Biologisk vækst, slim**  
 Koncentration maks. 4 %  
 Temperatur maks. 60 °C

Biologisk vækst, slim	Rengøringsmidler
Bakterier	Kaustisk soda
Nematoder	Natriumkarbonat
Protozoer	Rengøringseffekten kan forøges betydeligt ved tilsætning af små mængder af hypochlorit eller midler til dannelse af komplekser og overfladeaktive stoffer

**Rengøringsmiddel – Olierester, asfalt, smøremidler**

Opbevaring	Rengøringsmidler
Olierester Asfalt Smøremidler	Parafinbaserede nafta-baserede opløsningsmidler (f.eks. petroleum)  EPDM-pakninger svulmer i disse medier. Kontakttiden bør begrænses til 30 minutter.

**Rengøringsmiddel – Klæbemiddel til forsegling**

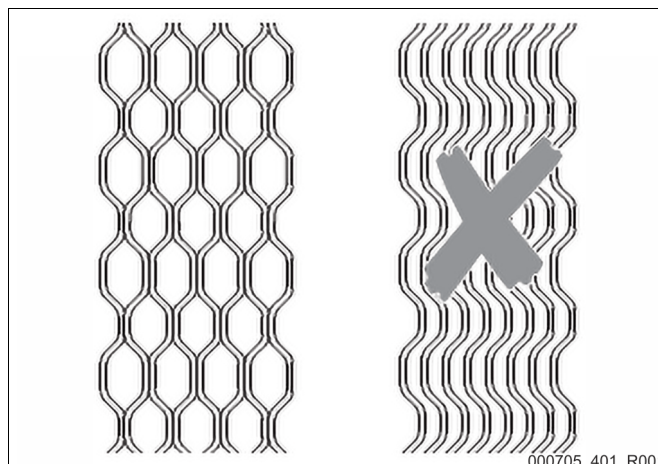
Limrester	Rengøringsmidler
Tørret klæbemiddel til forsegling	Methylethylketon (MEK) - Acetone

## 5.4 Afsluttende arbejde

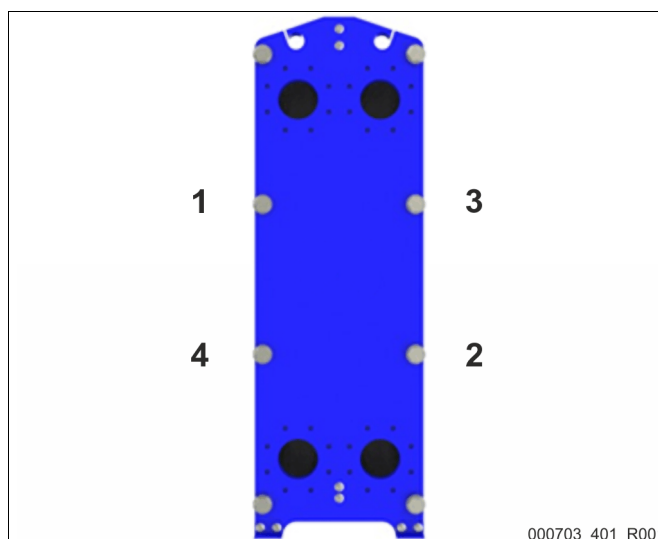
Efter vedligeholdelse af varmeveksleren er udført, kan du afslutte i henhold til nedenstående specifikationer.

Der kan anvendes forskellige typer værktøjer, såsom hydraulisk og pneumatisk, til at lette det afsluttende arbejde. Fastspænding af pladesamlingen bliver stadig vanskeligere, jo tættere den kommer til minimumsafstanden for spænding. Derfor anbefales det, at du udfører dette med øget modstand med 30 minutters intervaller for at gøre det muligt for pladesamlingen af sætte sig i det tidsrum.

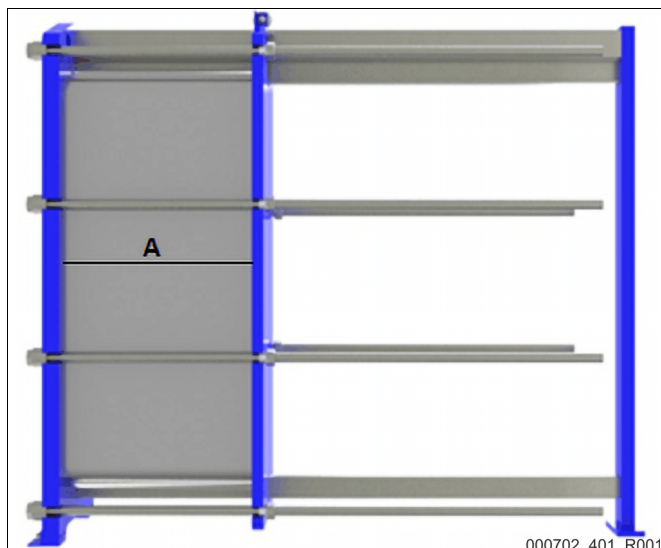
1. Indsæt pladerne i rammen en efter en. Kontroller hver forseglingsoverflade for at forhindre partikler i at komme mellem pladen og pakningen. Sørg for at sætte pladerne i korrekt position. For at gøre dette skal du markere pladerne med en linje før demontering.
2. Efter indsættelse af alle pladerne mellem rammerne skal du trykke/lukke trykpladen (bageste rammedel) for at fastgøre den mellemliggende pladesamling. Kontroller, at dette giver et vaffelmønster (som vist på billedet), hvilket betyder, at pladesamlingen er korrekt placeret.
3. Påfør lidt olie som smøremiddel på skruer og møtrikker for at reducere friktionen ved tilspænding.



4. Indsæt først de længere skruer, og begynd at stramme dem i henhold til den givne fremgangsmåde. Stram skruerne på tværs for at undgå forvrængning af rammen på grund af ensidige kræfter.
5. Når pladesamlingen er strammet tilstrækkeligt, skal du indsætte de kortere skruer for at sikre en afbalanceret tilspændingsprocedure. Sørg for, at forskellen langs pladesamlingen ikke overstiger 5 mm, når du skifter til de andre skruer.



6. Fortsæt med at stramme enheden, indtil den minimale tilspændingsafstand (A) er nået.
7. Sørg for, at den endelige forskel langs pladesamlingen ved hver sektion ikke er mere end 3 mm.
8. Test hvert kredsløb før idriftsættelse for at afgøre, om nogen af sektionerne lækker.
9. Følg procedurerne for opstart.





## 6 Fejlfinding og fejlfinding

Problem	Mulig årsag	Løsning
Lækage	Ved forbindelsen mellem ramme og flange	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller gummipropper</li> <li>• Kontroller flangepakning</li> <li>• Kontroller O-ring</li> <li>• Lad rørene være spændfrie</li> </ul>
	Blanding af varme og kolde væsker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller plader for huller og/eller ridser</li> </ul>
	Pladesamling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller monteringsafstanden</li> <li>• Kontroller tilstanden af pakningerne</li> <li>• Kontroller pakningerne for korrekt position</li> </ul>
	Tryk og temperatur overstiger konstruktionsparametre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulér driftsbetingelserne</li> </ul>
Utilstrækkelig kapacitet	Luft i systemet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventiler rørsystemet gennem udluftningsanordningerne</li> <li>• Kontroller rørledninger for mulige luftlommer</li> </ul>
	Driftsbetingelserne afviger fra specifikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulér driftsbetingelserne (strømningsmængde, indløbstemperaturer)</li> </ul>
	Varmeveksleren er tilsmudset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rengør varmeveksleren</li> </ul>
	Tilslutningerne er konfigureret omvendt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilslut rørledningerne igen (tilslut indløbs- og udløbsforbindelser som i databladet)</li> </ul>
For højt trykfald	Strømningshastighed større end konstruktionsstrøm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulér strømningshastigheden</li> </ul>
	Pladekanaler er blokeret	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skyl/rengør</li> </ul>
	Fejl i instrumenterne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller trykmåleren</li> </ul>
	Medium afviger fra konstruktionsegenskaberne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ved at tilføje rengøringsmidler eller frostvæske kan ydeevnen ændres</li> </ul>
	Luft i systemet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventiler rørsystemet</li> <li>• Kontroller rørledninger for mulige luftlommer</li> </ul>
	Indløbsforbindelserne er tilstoppede	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udfør CIP eller åbn varmeveksleren for at rengøre tilslutningsindgange</li> </ul>
Væsker blander sig	Rørtilslutninger er ikke ført korrekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juster rørtilslutningerne i henhold til databladet</li> </ul>
	Sørg for, at gennemgangspladerne (i modstrømsanordning) er anbragt i henhold til pladeanordningslisten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åbn varmeveksleren, og placer pladerne korrekt i henhold til strømningsanordningslisten</li> </ul>
	Sørg for, at pakningerne på diagonalområdet ved tilslutningerne ikke er gledet ud af rillen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åbn varmeveksleren og fastgør pladen, hvor en pakning er gledet ud.</li> </ul>
	Ridser på pladen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åbn varmeveksleren og kontroller hver plade med en malingpenetrationsmetode for at finde ridsen.</li> </ul>



<b>1</b>	<b>Yleisiä tietoja .....</b>	<b>4</b>
1.1	Ohje.....	4
1.2	Levylämmönvaihdinten toimintaperiaate.....	4
1.3	Levylämmönvaihtimen tunnistaminen.....	5
1.4	Tekniset ominaisuudet.....	5
<b>2</b>	<b>Pääkomponentit .....</b>	<b>6</b>
2.1	Levyt.....	7
2.2	Tiivisteet.....	9
<b>3</b>	<b>Asennus.....</b>	<b>10</b>
3.1	Kuljetus.....	10
3.2	Asemointi asennuksen yhteydessä.....	12
<b>4</b>	<b>Käyttö.....</b>	<b>13</b>
4.1	Käyttöönotto .....	13
4.2	Käynnistäminen .....	13
4.3	Käytöstä poistaminen .....	15
<b>5</b>	<b>Huolto .....</b>	<b>16</b>
5.1	Levylämmönvaihtimen avaaminen .....	16
5.2	Puhdistus.....	17
5.3	Suosittelut puhdistusaineet .....	18
5.4	Lopuksi suoritettavat työt .....	19
<b>6</b>	<b>Vikahaku ja vikojen korjaus.....</b>	<b>21</b>

# 1 Yleisiä tietoja

## 1.1 Ohje

Esillä oleva käyttöohje on asennus-, käyttö- ja huolto-ohje REFLEX-levylämmönvaihtimille. Se on tarkoitettu henkilöille, jotka ovat vastuussa lämmönvaihtimen asennuksesta, käytöstä ja huollosta. REFLEX suosittelee, että tämä käyttöohje tulee ehdottomasti lukea huolellisesti läpi ennen kaikkien töiden aloittamista.

Tämä käyttöohje koskee kaikkia REFLEXin valmistamia lämmönvaihtimia. Yrityksemme ei ole vastuussa vaurioista, jotka aiheutuvat lämmönvaihtinten virheellisestä asennuksesta, käytöstä tai huollosta sekä vaurioista, jotka aiheutuvat käyttöohjeen noudattamatta jättämisestä.

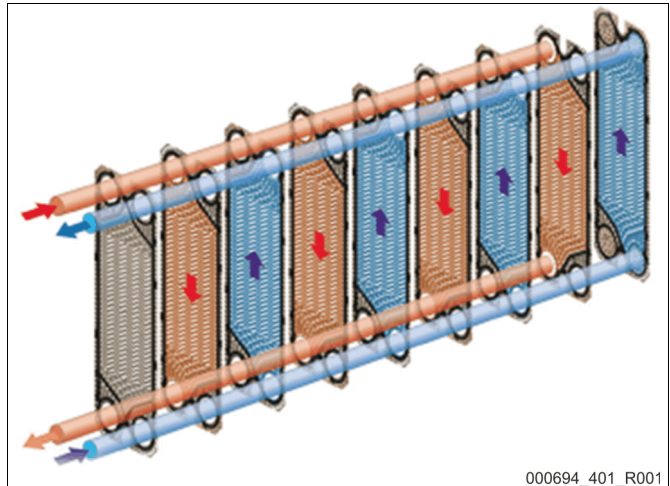
On huomattava, että REFLEX-lämmönvaihtimet on suunniteltu ja rakennettu asiakkaan ilmoittamia erityisiä käyttöolosuhteita varten. Äkillinen paineen nousu tavallisen käyttöpaineen yläpuolelle, kuten järjestelmän ylösajon yhteydessä, voi vaurioittaa laitetta vakavasti. REFLEX ei ole vastuussa mahdollisista vahingoista, jotka aiheutuvat alkuperäisistä suunnitteluperiaatteista poikkeavasta käytöstä.

## 1.2 Levylämmönvaihtinten toimintaperiaate

Levylämmön vaihdin koostuu rungosta, joka puolestaan koostuu päätylevystä, painelevystä, tukipylvästä, kannatintangosta, ohjaustangosta ja kiristysruuveista. Levyt asetetaan päätylevyn ja painelevyn väliin ja kiristetään kiristysruuveilla painetta kestävän laitteen muodostamiseksi.

Lämpöä siirretään toisesta aineesta toiseen aineeseen aineen kulkiessa kalanruotokuvioitujen levyjen läpi. Kuuma ja kylmä aine siirtävät lämpökuormaansa jokaisen levykanavan välissä. Molempien aineiden virtausta ohjataan nesteiden sekoittumisen estämiseksi tiivisteiden sijoittelulla lämmönvaihdinlevyihin.

Jokainen levy on varustettu tiivisteellä, jolloin levyt muodostavat rinnakkaisten virtauskanavien painejärjestelmän, jonka läpi aineet virtaavat vuorotellen joka toisen intervallin yhteydessä. Jokainen levy on varustettu kaksinkertaisella tiivistejärjestelmällä, joka pitää nesteet kanavien välissä. Tiivisteet on sijoitettu levyihin, mikä takaa tiiviyden nesteiden ja ilman välillä. Asetettaessa levyjä runkojen väliin joka toista levyä tulee kääntää 180°, jolloin levyt muodostavat suljetun järjestelmän.




000694\_401\_R001

Päätylevyssä ja/tai painelevyssä on liitännät nesteitä levylämmönvaihtimiin johtavien putkien asennusta varten.

### 1.3 Levylämmönvaihtimen tunnistaminen

Kaikissa REFLEXin toimittamissa levylämmönvaihtimissa on erityinen tyyppikilpi, joka on kiinnitetty yksikön etupuolelle (päätylevy). Tyyppikilpi sisältää kaikki tarvittavat tiedot koskien huolto- ja varaosatilauksia. Sarjanumero sisältää kaikki tuotetta koskevat tiedot.




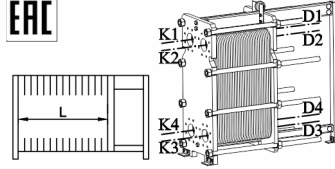
Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH  
www.reflex.de

TYPE	RMG-14-XX-P16	
CODE	XXXX-XXXX	
SERIAL	2018	
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX	
MASS	138	[kg]
REF		
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]
	SIDE 1	SIDE 2
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]
VOLUME	5,8	5,8 [L]
FLUID GROUP	2	2

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL





000693\_401\_R002

Tyyppikilven malli

### 1.4 Tekniset ominaisuudet

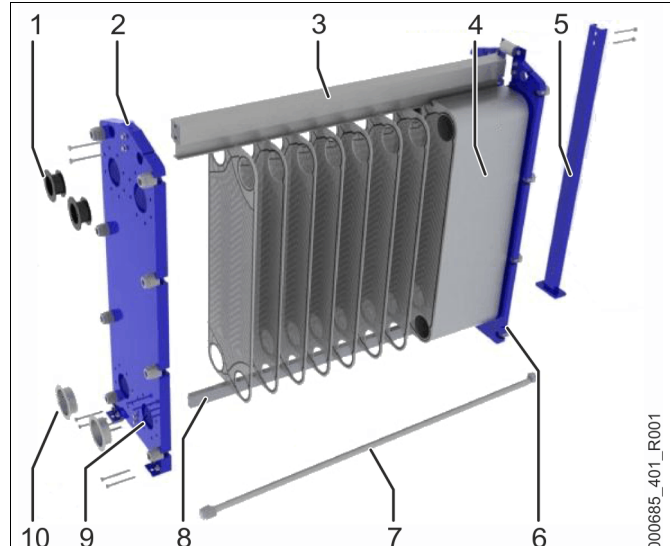
- Materiaali:
  - Levy: Teräs AISI 316
  - Tiivisteet: NBR
- Levyn paksuus: 0,5 mm
- Levyprofiili L (Low), M (Middle), H (High)
- Suurin sallittu käyttölämpötila: 110 °C
- Pienin sallittu käyttölämpötila: -10 °C
- Sallittu käyttöpaine: 16 / 10 bar
- Sallittu pH-arvo: 7-10
- Sähköinen johtokyky: 10–1500 µS/cm
- Veden kovuus: 0,1–16,8 °dH  
(riippuen standardissa VDI 2035 ilmoitetusta laitteistotilavuudesta)  
Sallittu standardin VDI 2035 puitteissa ja ainoastaan suljetuissa lämmitys- ja jäähdytyslaitteistoissa. Poikkevat käyttötapaukset on tarkastettava yksilöllisesti projektisuunnittelun puitteissa.
- Avoimet järjestelmät
  - Sähköinen johtokyky 10–500 µS/cm
  - Veden kovuus 50°: 15 °dh asti
  - Veden kovuus 60°: 8,4 °dh asti

## 2 Pääkomponentit

Levylämmönvaihdin koostuu etummaisesta rungosta (päätylevy), taemmasta rungosta (painelevy), kannatintangosta, ohjaustangosta, kiristysruuveista, tukipylvästä ja levypaketista. Levyt ripustetaan kannatintangoon ja niitä pidetään rivissä alhaalla sijaitsevassa ohjaustangossa. Kiristyslevyt pitävät pääty- ja painelevyn paineen alla.

Kannatintangon, ohjaustangon ja kiristysruuvien pituus vaihtelee levypaketin mallin ja koon mukaan. Sen lisäksi levylämmönvaihtimen mallista riippuen myös kiristysruuvien lukumäärä ja halkaisija voi vaihdella.

1	Kumivaippa • valinnainen liitännämahdollisuus
2	Runkolevy (F)
3	Kannatintanko • kannattalee runkoa ja levypakettia
4	Levypaketti • koostuu levyistä ja tiivisteistä
5	Tukipylväs
6	Painelevy (B)
7	Kiristysruuvit • koostuvat ruuveista, muttereista ja aluslevyistä
8	Ohjaustanko
9	Liitännäaukko
10	Teräsvaippa • valinnainen liitännämahdollisuus



Lämmönvaihtimille on saatavilla seuraavat lisävarusteet:

- Eristysvaippa
- Valutusastia
- Suojakuori levypaketin ympärille



### Huomautus!

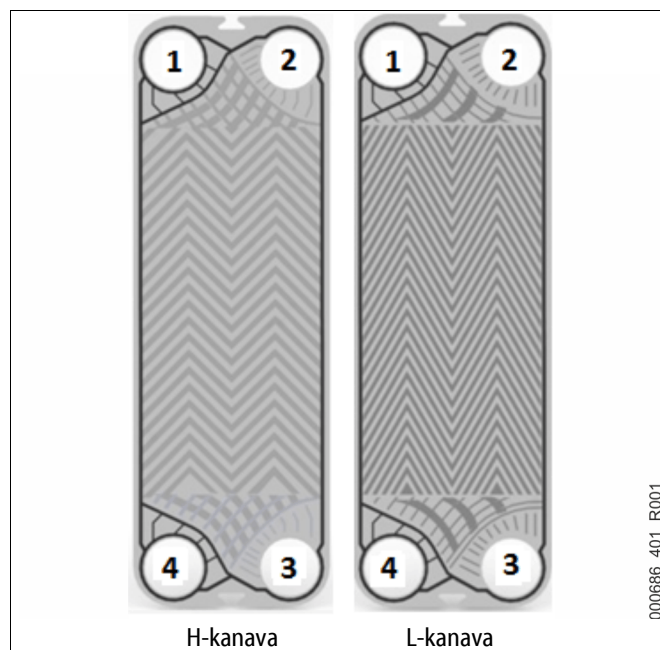
Lisävarusteet ovat näkyvissä vain tilausvaiheessa.

## 2.1 Levyt

Levylämmönvaihtimissa käytettävät aaltoilevat levyt on valmistettu metallista tai metalliseoksesta, jota voi kylmämuokata. Yleisimpiin levymateriaaleihin kuuluvat teräs, nikkeliseokset, titaani ja Incoloy-metalliseos. Kalanruotokuvio painetaan levyihin kylmäpainatusmenetelmällä. Levyjen materiaali vaihtelee levylämmönvaihtimen tehtävästä riippuen. Materiaalin malli määräytyy nesteominaisuuksien ja ilmenevien korroosiovaikutusten perusteella.

Yleisimmissä levymalleissa on kahdenlaisia levyjä: L (Low) ja H (High). Levyissä on erilaisia lämmönsiirto- ja paineenlaskutehoja. Siksi on tärkeää tunnistaa jokainen levy asennuksessa tai yksikön osien tilauksessa.

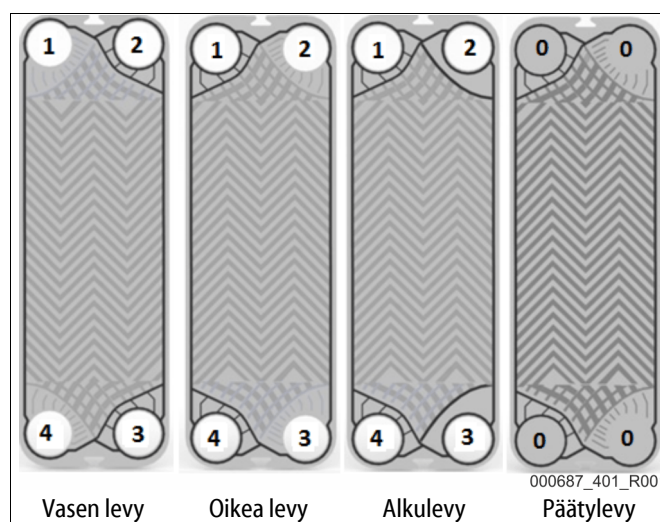
Yleisimpiin levymateriaaleihin kuuluvat: AISI316, AISI304 ja titaani, Grade 1.



### Levytyypit

Levypaketti koostuu alkulevystä, kanavalevyistä (H ja L) sekä päätylevystä.

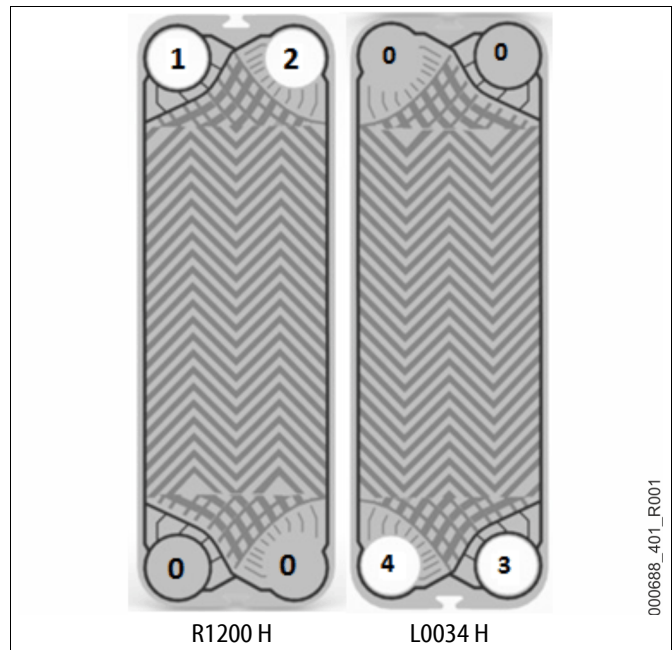
- Alkulevy: Kaksi tiivistettä leikataan ja liimataan levyille kuvan osoittamalla tavalla.
- Vasen levy / oikea levy: Levyt ovat identtisiä toistensa kanssa. Kun L-levyä käännetään 180°, siitä tulee oikea levy.
- Päätylevy: Päätylevy on levy, jossa ei ole liitäntäreikää, ja se sijaitsee yleensä levypaketin päädyssä.



### Levyjen liitäntäreiät ja levytyypit

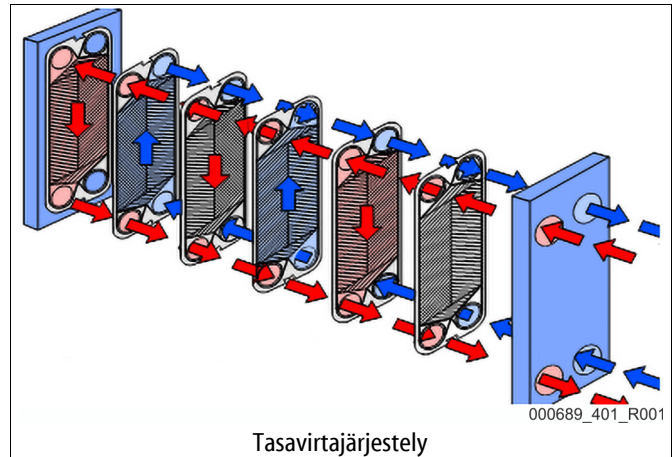
Kulloisestakin käyttötarkoituksesta ja levyn sijoittelusta johtuen levyissä voi olla erilaisia reikäkonfigurointeja. Jokainen liitäntä on merkitty numerolla. Esimerkiksi: FA-004 L1234 tarkoittaa: Malli FA-004 "L"-levy ja neljä avointa reikää. 0 tarkoittaa ilman reikää. Esimerkiksi: FA-004 L1200 tarkoittaa, että liitännät 1 ja 2 ovat avoimia ja 3 ja 4 suljettuna. On tärkeää tunnistaa levyjen tyyppi, esim. onko "R" (oikealla) tai "L" (vasemmalla), ennen kuin päätetään liitäntäkonfiguroinneista.

- Läpivirtauslevy: R1234 – L1234
- Päätylevy: 0000
- Läpimenolevy: Erilaisia yhdistelmiä – 1200, 0034, 1034 jne.

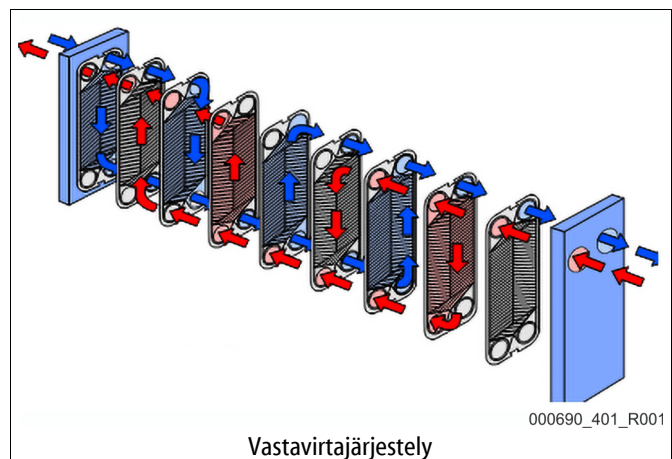


### Virtausjärjestely

Tasavirtaan kytketyillä levylämmönvaihtimissa ei ole läpimenolevyjä, joissa on "0"-liitäntä. Tasavirtajärjestely syntyy, kun jokainen neste virtaa vain yhteen suuntaan kanavissa, jotka on muodostettu levyjen toisiaan vasten sijaitsevilla pareilla levylämmönvaihtimissa.

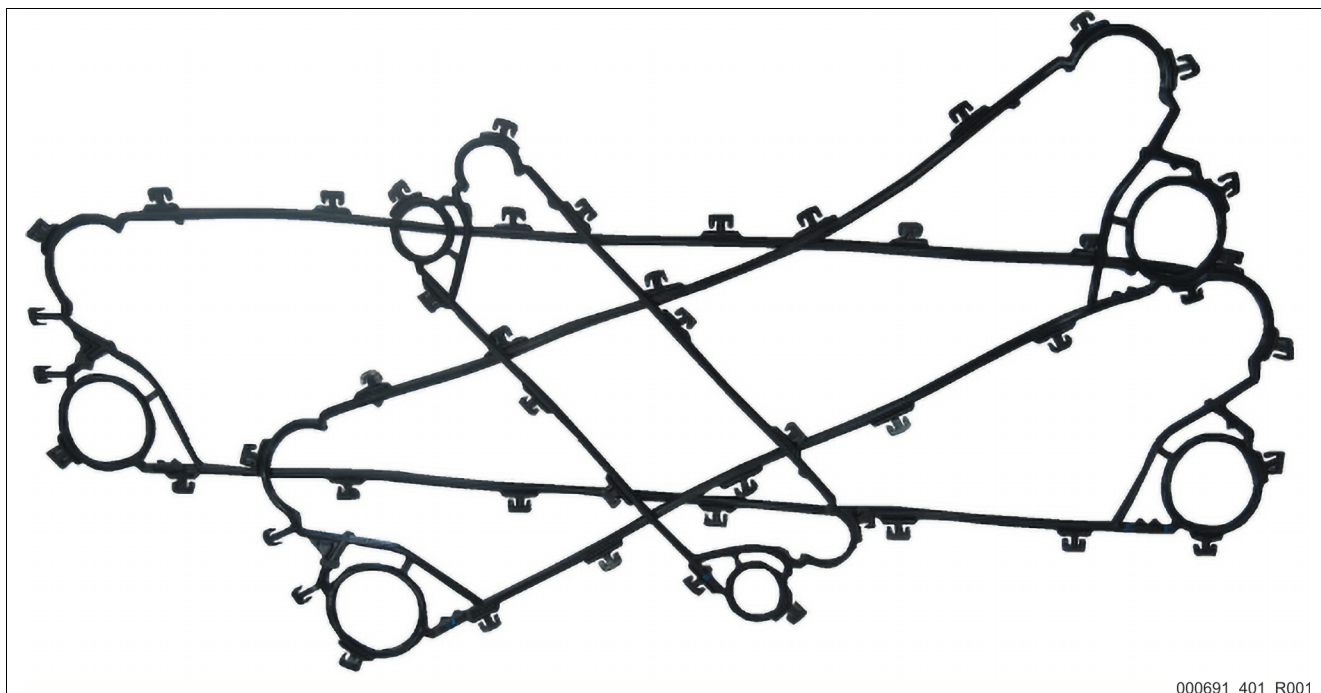


Vastavirtajärjestely syntyy puolestaan, kun käytetään yhtä levyä, jossa on vähemmän kuin neljä liitäntäreikää, jotta nesteet pääsevät virtaamaan vastakkaiseen suuntaan levylämmönvaihtimen yhdessä osassa.





## 2.2 Tiivisteet

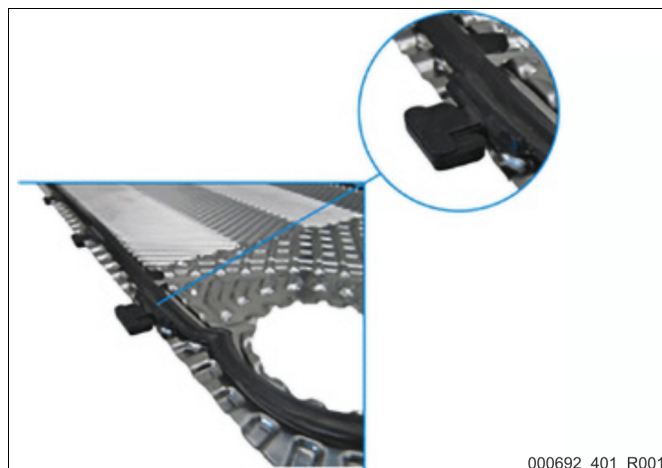


000691\_401\_R001

Levylämmönvaihtimen suorituskyky ja elinikä riippuvat käytetyistä tiivisteistä ja niiden materiaalin kestävydestä. Levylämmönvaihdinttiivisteet ovat yleensä yhdestä kappaleesta valmistettuja elastomeereja, joiden malli valitaan nesteen, käyttölämpötilan ja käyttöolosuhteiden mukaan. Niitä käytetään tiivisteinä yksittäisten levyjen välissä ja ne sijaitsevat levyjen tiivisteurissa yksikön tiivistämiseksi.

**Tiivisteiden tunnistaminen**

- EPDM: harmaa väri
- NBR: sininen väri
- VITON: ruskea väri



000692\_401\_R001

**Huomautus!**

Jotta väärinkäsitysten mahdollisuus voidaan sulkea pois varaosia tilattaessa, syötä levylämmönvaihtimen sarjanumero, joka on merkitty tyyppikilpeen rungon yläpuolelle.

**HUOMIO****Soveltumattoman liiman aiheuttamat esinevahingot**

Soveltumattoman liiman käyttö voi aiheuttaa tiivisteiden vaurioitumisen.

- Tiivisteissä saa käyttää ainoastaan nitrilipohjaisia liimoja.
- Ota yhteyttä REFLEXiin saadaksesi tietoa parhaista liimaratkaisuksista.

### 3 Asennus

Levylämmönvaihtimen asennus edellyttää huolellista menettelytapaa. Siksi on tärkeää suorittaa jokainen vaihe oikeassa järjestyksessä turvallisen ja oikean toiminnan varmistamiseksi.

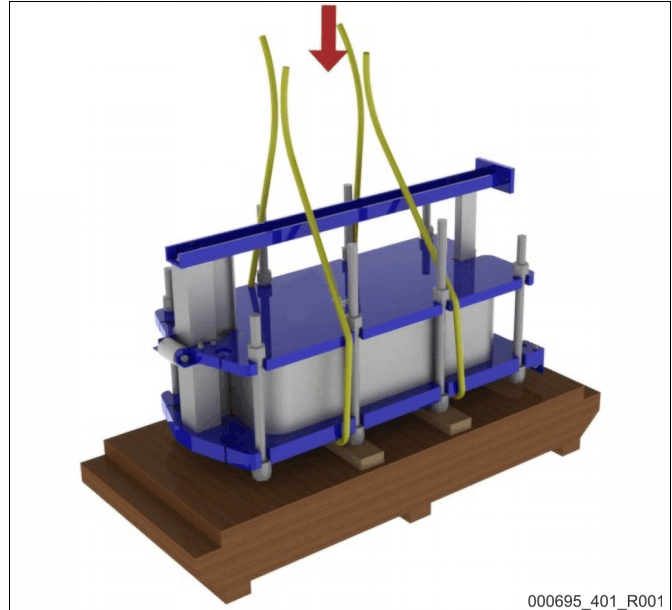
Levylämmönvaihtimet ovat herkkiä laitteita, jotka voivat vaurioitua niitä nostettaessa ja asennettaessa. Niitä saa nostaa ja kantaa vain nostosilmukoista tai ohjeiden mukaisella tavalla. Virheellinen käsittely voi aiheuttaa levypaketin vääntymisen, mikä aiheuttaa vuotoja käyttöönoton yhteydessä.

On varmistettava, että levylämmönvaihtimen ympärillä on riittävästi tilaa huoltoon ja levyjen ja tiivisteiden vaihtamista varten. Yksikköä sijoitettaessa kaikilla sivuilla on oltava riittävästi tilaa, jotta ongelmaton pääsy yksikön luo on mahdollista.

#### 3.1 Kuljetus

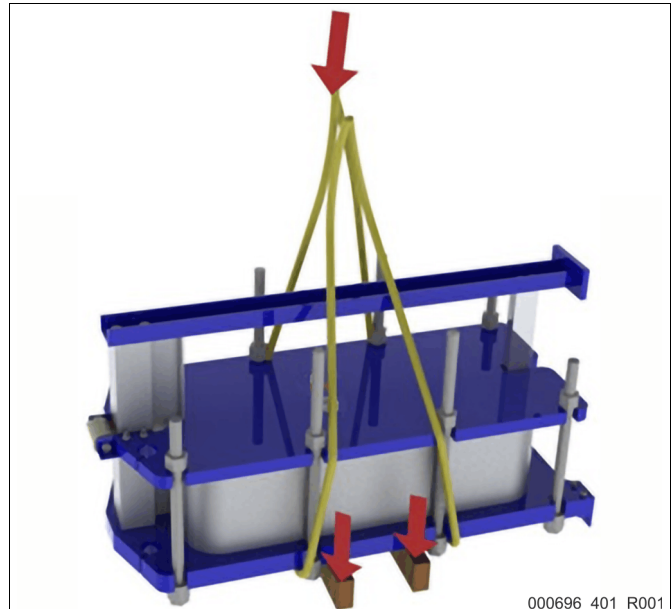
Menettele seuraavasti tuotteen nostamiseksi:

1. Mikäli lämmönvaihdin sijaitsee puulavalla, sitä on nostettava kuvan ohjeiden mukaisesti. Siksi on varmistettava tasainen nostotekniikka putoamisen ja loukkaantumisten vaaran estämiseksi.



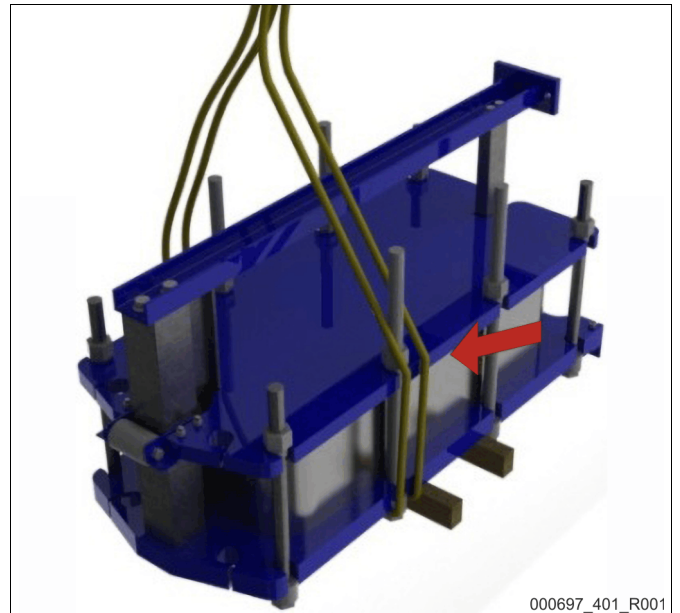
000695\_401\_R001

2. Aseta lämmönvaihdin nostamisen jälkeen kahden tai useamman puupalkin päälle jättääksesi raon lattian ja lämmönvaihtimen väliin. Siihen voidaan käyttää myös muuta materiaalia, kuten esim. kovamuovia jne.
3. Kun lämmönvaihdin on laskettu varovasti lattialle, noudata seuraavia ohjeita sen suuntaamiseksi.



000696\_401\_R001

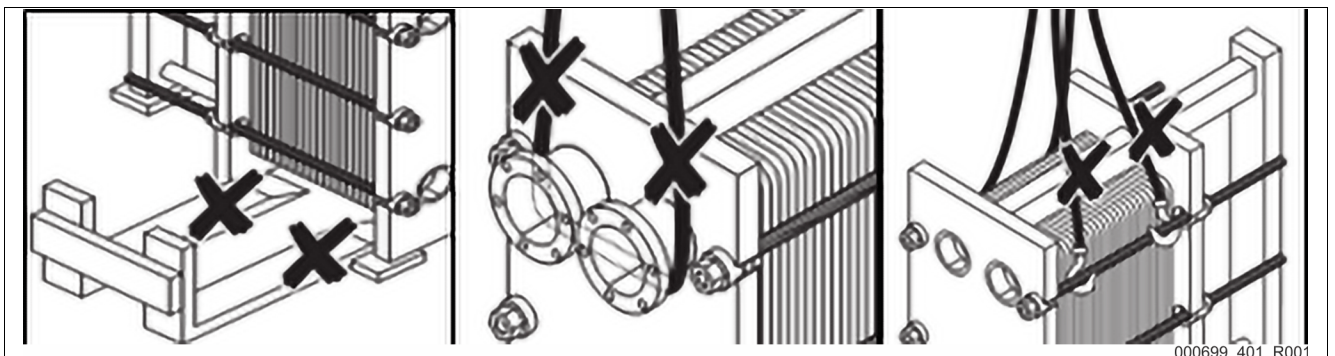
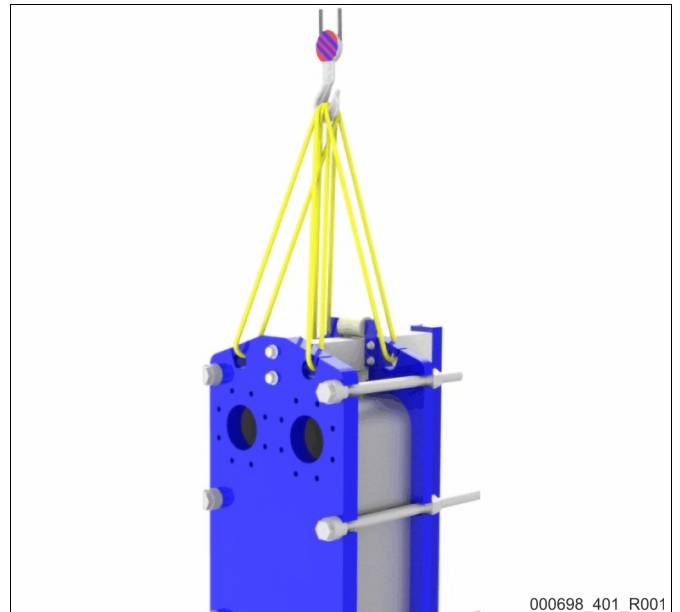
4. Aseta lenkit alapuolelta yläpuolelle levylämmönvaihtimen ympärille, kuten oikeanpuoleisessa kuvassa on näytetty. Varmista, että ruuvimutteri sijaitsee lenkkien välissä. Siten varmistetaan, että laite ei pääse valumaan alaspäin sitä nostettaessa.



**HUOMIO** - käytä levylämmönvaihtimen nostamiseen tai kantamiseen nostosilmukoita (21, 41, 51, 62, 86). Jotta vältetään laitteen vaurioituminen, mitään muita osia, kuten esim. kiristysruuveja, kannatintankoa jne. ei saa käyttää. Varmista loukkaantumisen estämiseksi, että ripustukset on suunnattu tasaisesti, jotta yksikköä nostettaessa ei synny epätasapainoa.

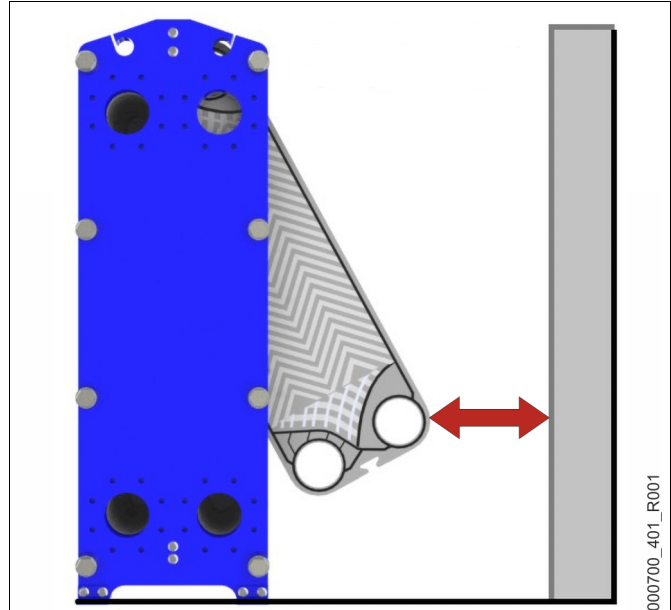
Pienemmissä malleissa (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) ei ole erityisiä nostosilmukoita. Siksi levylämmönvaihtimen nostamiseen voidaan käyttää rungossa ja painelevyssä olevia ruuveja ja muttereita. Noudata kantaessa ja nostaessa samaa menetelmää.

Voimassa olevia direktiivejä ja määräyksiä on noudatettava töiden yhteydessä. Levypaketin ja runkorakenteen vaurioituminen voi aiheuttaa vakavia ongelmia, kuten vuotoja sekä vääntyneitä levyjä ja liitäntöjä.



### 3.2 Asemointi asennuksen yhteydessä

- Varmista, että levylämmönvaihtimen alusta on tasainen ja vaakasuora.
- Levylämmönvaihtimen ympärillä on oltava joka puolella riittävästi tilaa ongelmattoman pääsyn varmistamiseksi huoltoa varten. Siihen on varattava vähintään niin paljon tilaa kuin levyjen korkeus.



Liitännässä on noudatettava seuraavia yleisiä ohjeita:

- Kuljetussuojana käytetyt lisäkomponentit on poistettava.
- Putkijohtojen on oltava kokonaan tuettuna, jotta paino/voimat eivät pääse vaikuttamaan yksikköön.
- Elastiset liitännät tulee aina asentaa seuraavaan suojukseen tärinän välttämiseksi. Kyseiset elastiset liitännät estävät myös putkijohtojen laajenemisen lämmönvaihtimen lämpötilavaikutuksen seurauksena.
- Putkijohdot tuleepuhdistaa ja huuhdella perusteellisesti ennen niiden liittämistä lämmönvaihtimeen.
- Ilmauslaitteet tulee asentaa lämmönvaihtimeen aina ylös ja poistolaitteet alas toimivan ilmauksen mahdollistamiseksi.
- Asenna poistoventtiili pohjamuhvin alapuolelle ja ilmausventtiili lämmönvaihtimen jakausmuhvin yläpuolelle.
- Asenna riittävällä kapasiteetilla varustettu turvaventtiili ulostulomuhvin läheisyyteen turvatoimintona.
- Asenna painenäyttö ja lämpömittari molempien kierto-putkien tulo-/lähtöputkijohdeihin valvoaksesi levylämmönvaihtimen tehoa ja mahdollista likaantumista.
- Asenna levylämmönvaihtimen vastavirtajärjestelyihin putkikaaria yksikön huollon helpottamiseksi. ÄLÄ asenna suoria putkijohtoja painelevyyden, sillä se voi aiheuttaa vakavia ongelmia, mikäli yksikkö joudutaan avaamaan.

## 4 Käyttö

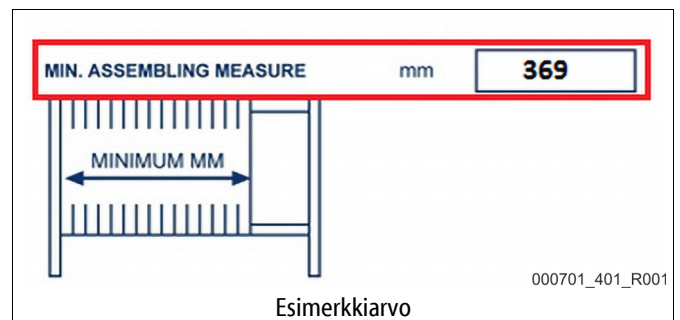
### 4.1 Käyttöönotto

Lämmönvaihdin on valmis otettavaksi käyttöön, kun "Asennus"-luvussa kuvatut työt on suoritettu. Noudata seuraavia käyttöönottoa koskevia ohjeita:

- Käyttöönoton saa suorittaa vain tehtävään erityisesti koulutettu henkilö. Levylämmönvaihtimen valvonta, huolto ja korjaukset on annettava valtuutetun ja riittävän koulutuksen saaneen henkilökunnan suoritettavaksi.
- Huollon ja puhdistuksen saa suorittaa vain käytöstä poistettuun lämmönvaihtimeen. Tarkista, onko kaikki liitännät tehty oikein. Lämmönvaihtimen läpi virtaava aine ei saa sisältää minkäänlaisia suurempia hiukkasia. Tarvittaessa tulee asentaa suodattimia. Tarkista aineen paine ja lämpötilat ja varmista, että arvot eivät ole tyyppikilvessä ilmoitetun arvon alapuolella.

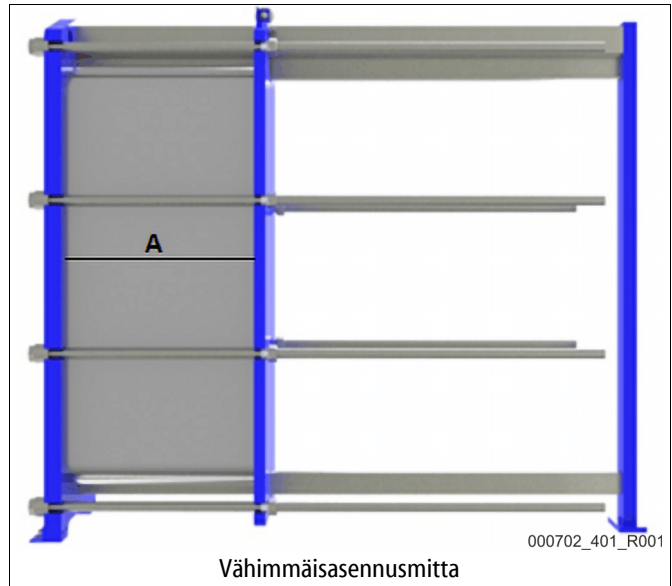
### 4.2 Käynnistäminen

Varmista ennen ensimmäistä käynnistystä ja siinä tapauksessa, että järjestelmä on ollut poistettuna käytöstä pidemmän aikaan, että levypaketti on kiinnitetty oikeaan mittaan (ks. tyyppikilpi: min. asennusmitta). On tärkeää, että levylämmönvaihdin on suojattu äkillisiltä ja äärimmäisiltä lämpötila- ja painemuutoksilta levyjen ja tiivisteiden vaurioiden välttämiseksi.



**Ennen ensimmäistä käynnistystä:**

- Tarkista, että käyttötiedot eivät ylitä lämmönvaihtimen tyyppikilven tietoja: maks. käyttölämpötila, maks. käyttöpaine.
- Tarkista, että kaikki kiristysruuvit on kiristetty oikein.
- On suositeltavaa käynnistää ensin kylmävirtapiirin pumppu. Syöttöpumppujen ja levylämmönvaihdinten on oltava varustettu säätöventtiileillä. Mikäli pumput kykenevät tuottamaan suuremman paineen kuin levylämmönvaihtimen nimellispaine, on asennettava turvaventtiilit. Pumput eivät saa imeä ilmaa, sillä se voi vaikuttaa lämmönsiirteeseen. Korkeammat painearvot voivat aiheuttaa tiivisteiden rikkoutumisen ja vuotoja käynnistykseen yhteydessä.



- Pumput on käynnistettävä venttiilien ollessa suljettuna paineiskujen välttämiseksi. Tulon ja lähdön venttiilit tulee avata samanaikaisesti, mikäli mahdollista. Pumppausmäärää lisätään hitaasti, kunnes käyttölämpötila on saavutettu. Paineiskuja on vältettävä. Muutoin kumitiivisteet voivat tulla painetuksi ulos urasta, mikä aiheuttaa vuotoja. Tarkista, että lähtöventtiili on kokonaan avoinna käynnistettäessä. Avaa sen jälkeen ilmaus, käynnistä pumppu ja avaa venttiili hitaasti.
- Laite on ilmattava välittömästi käynnistyttyään. Jäljelle jäävä ilma voi aiheuttaa jumiutumia ja levyjen vakavan vääntymisen, mikä heikentää niiden lämmönsiirteeseen ja lisää korroosiovaaraa.
- Kylmässä käyttötilassa voi ilmetä kylmävuotoja, joiden kuitenkin pitäisi loppua heti kun yksikkö on saavuttanut käyttölämpötilansa. Laitetta tulee siksi valvoa mahdollisten vuotojen varalta, kunnes levylämmönvaihdin on saavuttanut oikean käyttölämpötilan.
- Ota aina huomioon pumppujen ja/tai ohjausventtiilien aiheuttamat mahdolliset painesykkeet lämmönvaihtimessa.
- Yksikkö tulee aina tarkistaa vuotojen varalta.
- Varmista, että kaikki ilmauslaitteet on suljettu, jotta järjestelmä ei pääse imemään ilmaa.

### 4.3 Käytöstä poistaminen

#### Käytöstä poistaminen lyhyellä ajanjaksolla

Mikäli levylämmönvaihdin halutaan poistaa käytöstä lyhyemmäksi aikaa, menettele seuraavasti:

1. Sulje varovasti lämminkierto piirin ohjausventtiili säilyttäen täyden pumppausmäärän kylmäkierto piirissä.
2. Kytke lämminkierto piirin pumppu/pumput pois päältä.
3. Jäähdytä lämmönvaihdin turvalämpötilan alapuolelle laitteella työskentelyä varten.
4. Sulje kylmäkierto piirin ohjausventtiili portaittain.
5. Kytke kylmäkierto piirin pumppu pois päältä.
6. Sulje kaikki muut sulkuventtiilit (molempien kierto piirien tulo ja lähtö).

#### Käytöstä poistaminen pidemmällä ajanjaksolla

Menettele käytöstä poistamisessa samoin kuin lyhyen ajanjakson kohdalla. Suorita sen jälkeen lisäksi seuraavat vaiheet:

7. Anna yksikön jäähtyä niin paljon, että turvallinen työskentely on mahdollista.
8. Valuta kaikki kierto piirit tyhjiksi vastaavista poistoventtiileistä.
9. Voitele kiristysruuvien kierteet kitkan välttämiseksi.
10. Löysää kiristysruuveja, kunnes levypaketin kiristys on löysätty.  
Kiristysruuveja ei kuitenkaan tule irrottaa tai löysätä niin paljon, että levyjen välitiloihin voi päästä likaa.  
*HUOMIO* - levylämmönvaihdin on tyhjennettävä kokonaan, sillä jotkut seisovat aineet voivat aiheuttaa korroosiota tai erilaista likaa levyjen pinnoille.



#### Huomautus!

On suositeltavaa peittää levypaketti sen suojaamiseksi auringonvalolta, hitsauskipinöiltä tai muista työskentelystä johtuvilta vaikutuksilta.



## 5 Huolto

Levylämmönvaihtimen huolto on tärkein tekijä turvallisen ja luotettavan käytön varmistamiseksi. REFLEX suosittelee ennaltaehkäisevää huoltoa mahdollisten äkillisten ja tärkeisiin prosessivaiheisiin vaikuttavien ongelmien estämiseksi. Siksi on erittäin tärkeää huoltaa levylämmönvaihtimet säännöllisin väliajoin käyttötavasta riippuen. REFLEX suosittelee myös, että varastossa säilytetään pieni määrä varaosia, kuten levyjä ja tiivsteitä, jotta osat voidaan vaihtaa niiden aiheuttaessa ennakoimattomia ongelmia.

REFLEX-henkilökunta auttaa mielellään milloin vain huoltotarpeiden suunnittelussa.

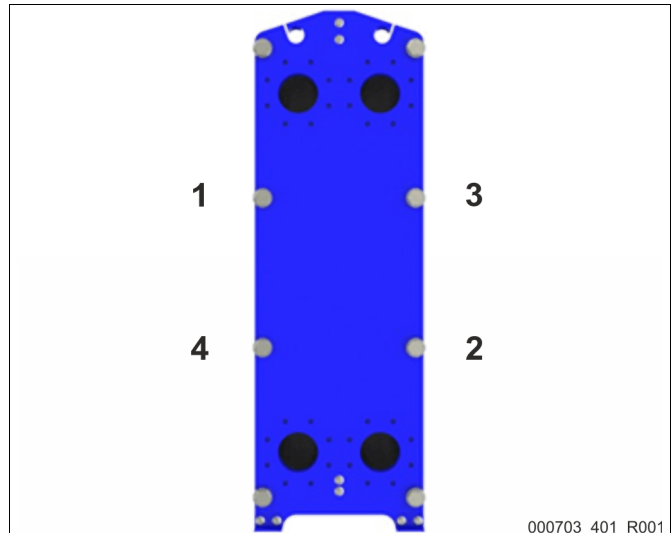
Ennen kaikkia levylämmönvaihtimeen kohdistuvia töitä:

- Levylämmönvaihtimeen kohdistuvia töitä suoritettaessa on aina käytettävä tarvittavia suojarusteita.
- Varmista, että kiertopiirissä käytetty aine ei ole vaarallista, esim. ihokosketuksessa, sisään hengitettäessä jne.
- Varmista aina, että työskentelyyn on riittävästi tilaa levyjen reunojen aiheuttamien loukkaantumisten estämiseksi.
- Levyjen reunat ovat erittäin teräviä, siksi on oltava varovainen niitä käsiteltäessä.

### 5.1 Levylämmönvaihtimen avaaminen

Menettele seuraavasti levylämmönvaihtimen avaamiseksi:

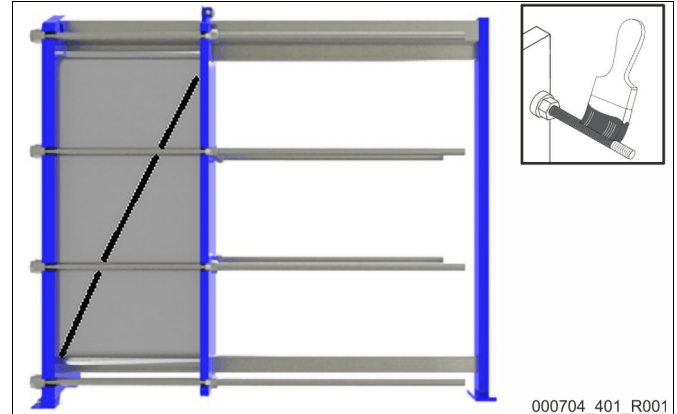
1. Sulje tulomuhvien venttiilit varovasti.
2. Kytke pumput pois päältä ja sulje venttiilit molemmista lähdöistä.
3. Mikäli levypaketti on liian kuuma, odota, kunnes se on jäähtynyt.
4. Avaa poisto- ja ilmausventtiili aineen valuttamiseksi pois (avaa ensimmäinen poistoventtiili ja ilmausventtiili).
5. Irrota putkiliitäntä päätylevyn ja painelevyn edestä (mikäli yksikkö on kytketty vastavirtaperiaatteella).
6. Tarkista kannatintangon liukuala ja liikkuvan suojuksen rullat mahdollisia esteitä aiheuttavien osien varalta.
7. Poista kiristysruuvien suojus.
8. Puhdista kiristysruuvien kierre ja voitele se rasvalla kitkan vähentämiseksi.
9. Merkitse levyjen lukumäärä niiden kulloisessakin järjestyksessä kuvan mukaisesti.
10. Vedä kiristysruuvit rungosta.
11. Vedä painelevy irti päästäksesi käsiksi levypakettiin.





## 5.2 Puhdistus

Suurimpaan osaan levylämmönvaihtimista kertyy likaa. Likaantumista voi esiintyä tuloliitännöissä, levyjen liitännäalueilla ja itse levyissä eri tavoin. Mikäli likaa ei poisteta, likaantuminen lisää paineen alenemista (tukkeutumisen vuoksi) ja pienentää lämmönsiirtotehoa. Siksi säännöllinen puhdistus on tärkeää ongelmien välttämiseksi. Levyissä esiintyvän lian voi poistaa manuaalisesti tai CIP-puhdistuksella (Cleaning in Place). Levylämmönvaihtimen puhdistus voi vaihdella koon, käyttötarkoituksen ja levy- ja tiivistemateriaalin mukaan.



### Rungon puhdistaminen

- Puhdista PHE-rungon ulkopuoli, erityisesti kannatintanko, ohjaustanko ja ruuvit.
- Rasvaa kiristysruuvit suojaksesi ne korroosiota aiheuttavilta ympäristöolosuhteilta.
- Runko-osien kohdista, joista maali on irronnut, tulee korjata vaurioituneet kohdat korroosion leviämisen estämiseksi.

### Levyjen puhdistus

Puhdistusaine on valittava huolellisesti. Puhdistusaineen on kyettävä poistamaan kertymät levyistä levyjä ja tiivisteitä vaurioittamatta. Kaikissa teräsosissa on suojakerros. Kerrosta ei saa tuhota, koska kerros suojaa terästä korroosiolta. Suosittelemme pyytämään valmistajalta vahvistuksen, että puhdistusaine ei vaurioida materiaaleja. Seuraa puhdistusaineiden valmistajan/myyjän ohjeita huolellisesti.

### CIP-puhdistus

CIP (Cleaning In Place) on puhdistusmenetelmä, jossa levylämmönvaihdinta ei tarvitse avata. Levypaketin läpi pumpataan silloin puhdistusainetta levyjen pintaan kertyneen lievän tai keskirusaan lian poistamiseksi. Käyttötarkoituksesta ja lian määrästä riippuen CIP voi olla toisaalta paras ratkaisu lian poistamiseen, mutta ei kuitenkaan jatkuva ratkaisu prosessiin. Tehokasta puhdistusta varten on tärkeää käyttää aina oikeaa puhdistusainetta kuhunkin käyttötarkoitukseen.



### Huomautus!

Käytä vain REFLEXin suosittelemia puhdistusaineita.

### Manuaalinen puhdistus

- Avaa yksikkö ilmoitettujen purkutoimenpiteiden mukaisesti.
- Puhdista jokainen levy erikseen sen roikkuessa tai maatesa tasaisella pinnalla, likaantumismäärästä riippuen.  
*HUOMIO* - Mikäli rautaa hiotaan teräspintaa vasten voimaa käyttäen, se aiheuttaa lisääntyneitä ruosteen muodostumista ja/tai korroosiota. Älä koskaan käytä teräsharjaa levyjen hankaamiseen. Mikäli harjaa tarvitaan, käytä kovamuovista valmistettuja harjoja tai vastaavia harjoja, jotka ovat pehmeämpiä eivätkä sisällä metallia.
- Varmista, että tiivisteet ei naarmuteta, koska se voi muutoin aiheuttaa vuotoja.
- Jokainen levy tulee huuhdella puhtaalla vedellä harjaamisen jälkeen.
- Käytä korkeapainehuuhtelua tehokkaan puhdistuksen saavuttamiseksi.
- Tiivisteet on kuivattava ja kiinteät hiukkaset tulee poistaa.  
(Jo yksittäinen hiekanmurunen voi aiheuttaa vuotoja, mikäli hiekkaa pääsee levyn ja tiivisteiden väliin.)
- Levyn alempi osa (kohdassa, josta se on ripustettu yksikköön) tulee tarkastaa ja puhdistaa huolellisesti, sillä alue on pääalue, johon suurin osa kiinteistä aineista kertyy.

**HUOMIO****Puhdistusaineiden käytön aiheuttamat esinevahingot**

Puhdistusaineet voivat syövyttää ja vaurioittaa lämmönvaihtimen materiaaleja (esim. terästä, kuparia tai nikkeliä).

- Noudata turvallisuusohjeita ja puhdistusaineen valmistajan suosituksia.
- Teräksen kanssa ei saa käyttää suolahappoa tai vettä, jonka kloridipitoisuus on yli 300 ppm.
- Titaanilevyjen kanssa ei saa käyttää fosfori- tai rikkihappoa.
- Älä käytä puhdistusliuoksia, joiden pitoisuus on yli 4 %, ja lämpötilat eivät saa ylittää 60 °C, mikäli mitään muuta ei ole ilmoitettu.

**5.3 Suositellut puhdistusaineet**

**Puhdistusaine – pinttymät, kalkkikertymät**  
Pitoisuus enint. 4 %  
Lämpötila enint. 60 °C

Pinttymä – kalkkikertymät	Kertymät	Puhdistusaine
Kalsiumkarbonaatti	Korroosiotuote	Kaliumnitraattihappo
Kalsiumsulfaatti	Metallioksidit	Rikkihappo
Silikaatit	Liete	Sitruunahappo
	Alumiinioksidi	Forforihappo
	Piilevän kaltaiset organismit ja värjäymät Niiden erilaiset päästöt	Kompleksinmuodostajat (EDTA, NTA) Natriumpolyfosfaatit

**Puhdistusaine – Biologinen kasvusto, lima**  
Pitoisuus enint. 4 %  
Lämpötila enint. 60 °C

Biologinen kasvusto, lima	Puhdistusaine
Bakteerit	Natronlipeä
Nematodit	Natriumkarbonaatti
Alkueläimet	Puhdistusvaikutusta voi lisätä huomattavasti lisäämällä pieniä määriä hypokloriittia tai aineita kompleksien ja tensidien muodostamiseksi.

**Puhdistusaine – Öljyjäämät, asfaltti, rasvat**

Kertymät	Puhdistusaine
Öljyjäämät Asfaltti Rasvat	Naftapohjainen parafiininen liuotinaine (esim. kerosiini)  <b>EPDM:stä valmistetut tiivisteet turpoavat kyseisissä aineissa. Kosketusaika tulee rajoittaa 30 minuutiksi.</b>

**Puhdistusaine – Tiivisteliima**

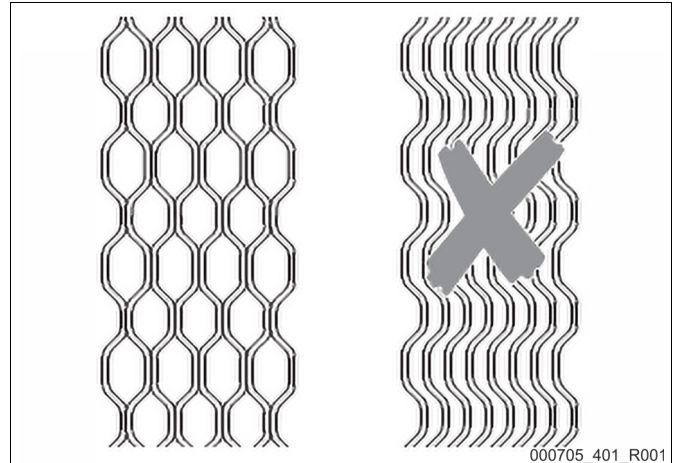
Liimajäämät	Puhdistusaine
Kuivanut tiivisteiden liima	Metyylietyyliketoni (MEK) -asetoni

## 5.4 Lopuksi suoritettavat työt

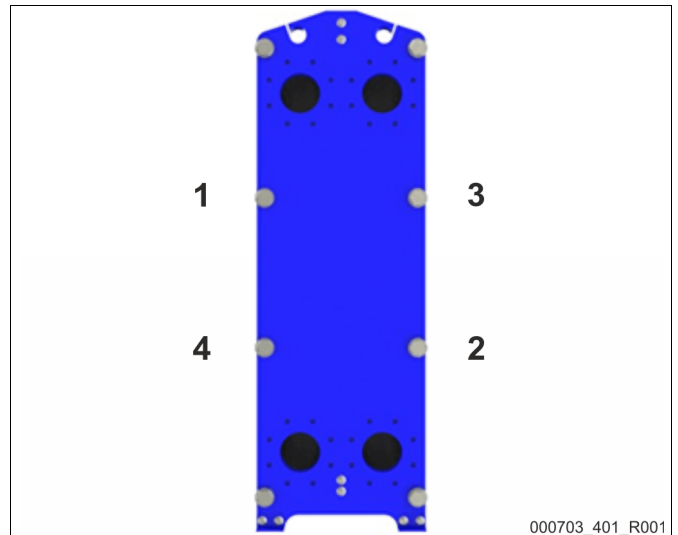
Kun lämmönvaihtimen huoltotyöt on suoritettu, sen voi sulkea seuraavien erittelyiden mukaisesti.

Työskentelyn helpottamiseksi sulkemisen yhteydessä voi käyttää erilaisia työkaluja, kuten hydraulisia tai pneumaattisia työkaluja. Levypaketin kiristäminen vaikeutuu, mitä lähemmäksi vähimmäiskiristysarvoa tulee. Siksi on suositeltavaa tehdä se vastuksen lisääntyessä 30 minuutin välein, jotta levypaketti voi hieman laskeutua kyseisenä aikana.

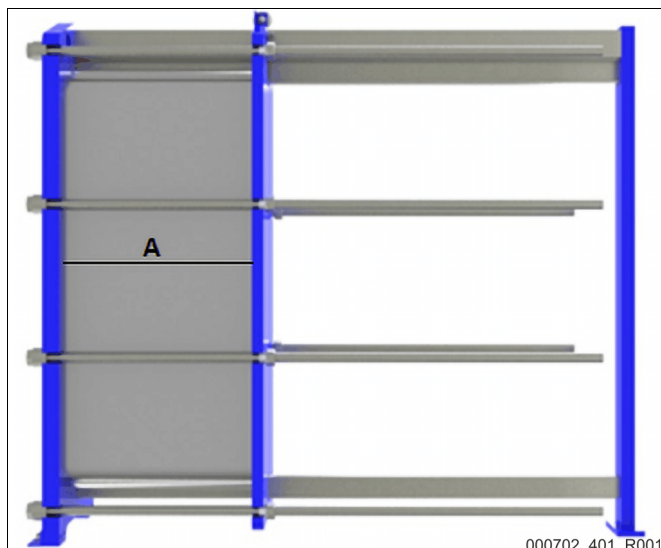
1. Aseta levyt runkoon yksi kerrallaan. Tarkista jokaisen tiivisteiden ala, jotta levyn ja tiivisteiden väliin ei pääse hiukkasia.  
Varmista, että levyt asetetaan oikeaan asentoon. Merkitse levyt ennen purkamista viivalla.
2. Kun kaikki levyt on asetettu rungon väliin, paina/sulje painelevy/ä (rungon taaempi osa) niiden väissä sijaitsevan levypaketin kiinnittämiseksi.  
Tarkista, että samalla syntyy kennomainen kuvio (kuten kuvassa), mikä osoittaa, että levypaketti on sijoitettu oikein.
3. Levitä hieman öljyä voiteluaineena kiristysruuvien ja -muttereiden päälle kitkan vähentämiseksi kiristettäessä.



4. Aseta ensin pidemmät ruuvit sisään ja ala kiristämään niitä ilmoitetun menetelmän mukaisesti. Kiristä ruuvit ristiin yksipuolisten voimien aiheuttaman rungon vääntymisen estämiseksi.
5. Kun levypakettia on kiristetty riittävän paljon, aseta lyhyemmät ruuvit sisään tasaisen kiristykseen varmistamiseksi. Varmista, että ruuvien vaihdon jälkeinen ero levypakettia pitkin ei ole yli 5 mm.



6. Kiristä yksikköä lisää, kunnes vähimmäiskiristys (A) on saavutettu.
7. Varmista, että lopullinen ero levyä pitkin on jokaisessa osiossa enintään 3 mm.
8. Testaa jokainen kiertopiiri ennen käyttöönottoa varmitaksesi, ettei osioissa ole vuotoja.
9. Seuraa käynnistystoimenpiteitä.



## 6 Vikahaku ja vikojen korjaus

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Vuoto	Rungon ja laipan välisessä liitännässä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista kumimuhvit</li> <li>Tarkista laippatiiviste</li> <li>Tarkista O-tiiviste</li> <li>Sijoita putket ilman jännitystä</li> </ul>
	Lämpimien ja kylmien nesteiden sekoittaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista levyt reikien ja/tai repeytymien varalta</li> </ul>
	Levy paketti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista asennusetäisyys</li> <li>Tarkista tiivisteiden tila</li> <li>Tarkista tiivisteiden oikea asento</li> </ul>
	Paine ja lämpötilat ylittävät käyttöparametrit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säädä käyttöolosuhteita</li> </ul>
Riittämätön kapasiteetti	Ilmaa järjestelmässä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilmaa putkijärjestelmä ilmauslaitteiden avulla</li> <li>Tarkista, ettei putkijohdoissa ole ilmaa</li> </ul>
	Käyttöolosuhteet poikkeavat erittelystä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säädä käyttöolosuhteita (pumppausmäärä, tulolämpötilat)</li> </ul>
	Lämmönvaihdin on likaantunut	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puhdista lämmönvaihdin</li> </ul>
	Liitännät ovat väärin päin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liitä putkijohdot uudelleen (liitä tulo- ja lähtöliitännät tietolehden mukaisesti)</li> </ul>
Liiallinen paineen lasku	Pumppausmäärä liian suuri kuin ohjeiden mukainen läpimeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säädä pumppausmäärä</li> </ul>
	Levyn kanavat ovat tukossa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huuhtele/puhdista</li> </ul>
	Instrumenttien toimintavirhe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista painenäyttö</li> </ul>
	Aine poikkeaa ohjeiden mukaisista ominaisuuksista	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teho voi mahdollisesti muuttua, kun puhdistusaineita tai jäätymisenestoaineita lisäään</li> </ul>
	Ilmaa järjestelmässä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilmaa putkijärjestelmä</li> <li>Tarkista, ettei putkijohdoissa ole ilmaa</li> </ul>
	Tuloliitännät ovat tukossa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suorita CIP-puhdistus tai avaa lämmönvaihdin liitännöiden puhdistamiseksi</li> </ul>
Nesteet sekoittuvat	Putkiliitännöjä ei ole liitetty oikein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaihda putkijohdot tietolehden mukaisesti</li> </ul>
	Varmista, että läpimenolevyt (vastavirtajärjestelyssä) on sijoitettu levysijoitteluluettelon mukaisesti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaa lämmönvaihdin ja sijoita levyt oikein virtausjärjestelyluettelon mukaisesti</li> </ul>
	Varmista, että tiivisteet eivät ole tulleet ulos urasta liitännöiden diagonaalilla alueilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaa lämmönvaihdin ja selvitä, mistä levystä tiiviste on tullut ulos.</li> </ul>
	Repeytymiä levyissä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaa lämmönvaihdin ja tarkista jokainen levy värin sisäänpääsymenetelmällä repeytymän löytämiseksi.</li> </ul>



<b>1</b>	<b>Všeobecné informácie .....</b>	<b>4</b>
1.1	Úvod .....	4
1.2	Princíp práce doskových výmenníkov tepla .....	4
1.3	Identifikácia doskového výmenníka tepla .....	5
1.4	Technické označenia .....	5
<b>2</b>	<b>Hlavné komponenty .....</b>	<b>6</b>
2.1	Dosky .....	7
2.2	Tesnenia .....	9
<b>3</b>	<b>Inštalácia .....</b>	<b>10</b>
3.1	Transport .....	10
3.2	Polohovanie pri inštalácii .....	12
<b>4</b>	<b>Prevádzka .....</b>	<b>13</b>
4.1	Uvedenie do prevádzky .....	13
4.2	Nábeh .....	13
4.3	Odstavenie z prevádzky .....	15
<b>5</b>	<b>Údržba .....</b>	<b>16</b>
5.1	Otvorenie doskového výmenníka tepla .....	16
5.2	Čistenie .....	17
5.3	Doporučené čistiace prostriedky .....	18
5.4	Záverečné práce .....	19
<b>6</b>	<b>Vyhľadávanie chyby a odstránenie chyby .....</b>	<b>21</b>

# 1 Všeobecné informácie

## 1.1 Úvod

Predložený návod na obsluhu je príručkou pre inštaláciu, prevádzku a údržbu doskových výmenníkov tepla firmy REFLEX. Zameriava sa na príslušné osoby, ktoré sú zodpovedné za inštaláciu, používanie a údržbu výmenníka tepla. Firma REFLEX odporúča, bezpodmienečne si dôkladne prečítať tento návod na obsluhu pred začiatkom akýchkoľvek prác.

Tento návod na obsluhu platí pre všetky výmenníky tepla vyrobené firmou REFLEX. Náš podnik nie je zodpovedný za možné škody, ktoré vzniknú chybnou inštaláciou, použitím alebo údržbou našich výmenníkov tepla ako aj nedodržaním nášho návodu na obsluhu.

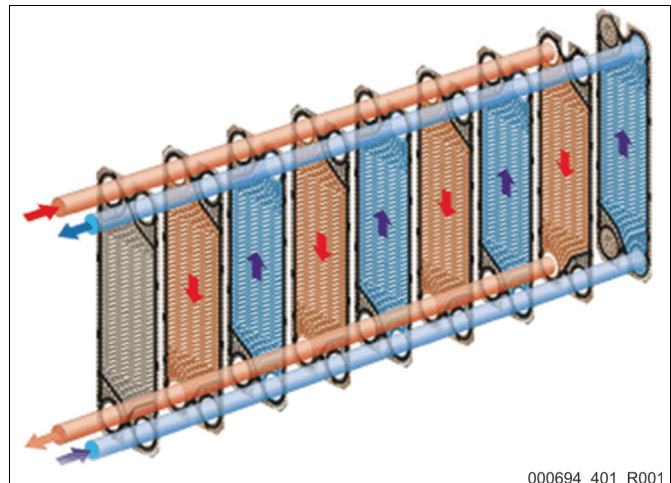
Tu je potrebné rešpektovať, že doskové výmenníky tepla firmy REFLEX sú koncipované a skonštruované špeciálne pre príslušné prevádzkové podmienky uvedené zákazníkmi. Náhle nárasty tlaku nad normálny prevádzkový tlak, ako môžu vzniknúť pri nábehu alebo vypnutí systému, môžu prístroj ťažko poškodiť. Firma REFLEX nie je zodpovedná za možné škody, ktoré vzniknú prevádzkou odlišnou od pôvodných podmienok dimenzovania.

## 1.2 Princíp práce doskových výmenníkov tepla

Doskový výmenník tepla pozostáva z rámu, ktorý pozostáva zasa z čelnej dosky, prítlačnej dosky, podperného stípa, nosnej tyče, vodiacej tyče a upínacích skrutiek. Dosky sa vkladajú medzi čelnú dosku a prítlačnú dosku a uťahujú s upínacími skrutkami, aby sa vytvoril prístroj odolný proti tlaku.

Teplota sa prenáša z jedného média na druhé médium tak, že vstupuje cez dosky, v ktorých je potlačený vzor rybacej kosti. Horúce a studené médium prenášajú ich tepelnú záťaž medzi každým z kanálov dosiek. Polohovaním tesnení na doskách výmenníka tepla sa usmerňuje tok oboch médií, aby sa zabránilo zmiešaniu kvapalín.

Každá doska je vybavená s tesnením tak, že platne tvoria tlakový systém paralelných prúdových kanálov, cez ktorý tečú médiá striedavo pri každom druhom intervale. Každá doska je vybavená s dvojitém tesniacim systémom, ktorý drží kvapaliny medzi kanálmi. Tesnenia sú pripevnené na dosky, čo zabezpečuje tesnosť medzi kvapalinami a atmosférou. Pri vkladaní dosiek medzi rámy sa musí každá druhá doska otočiť o 180° tak, aby dosky tvorili uzavretý systém.




000694\_401\_R001

Horná doska a / alebo prítlačná doska majú prípojky na inštaláciu rúrok, ktoré smerujú kvapaliny do doskového výmenníka tepla.



### 1.3 Identifikácia doskového výmenníka tepla

Všetky doskové výmenníky tepla dodané firmou REFLEX nesú špecifický typový štítok, ktorý je pripevnený na prednej strane (čelná doska) jednotky. Tento typový štítok obsahuje potrebné informácie pre údržbárske požiadavky a požiadavky na náhradné diely. Jednorázové sériové číslo obsahuje všetky informácie o produkte.




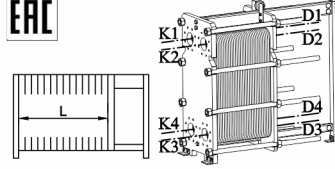
Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH  
www.reflex.de

TYPE	RMG-14-XX-P16	
CODE	XXXX-XXXX	
SERIAL	2018	
YEAR BILD	18NXXXXXXXXXXXX	
MASS	138	[kg]
REF		
MAX DIFFERENTIAL PRESSURE	16	[bar]
MIN ASSEMBLY MEASURE [L]	105	[mm]
	SIDE 1	SIDE 2
MIN./MAX./TEST	0/16/23	0/16/23 [bar]
MIN./MAX. TEMP.	0/110	0/110 [°C]
VOLUME	5,8	5,8 [L]
FLUID GROUP	2	2

BEFORE INSTALLING, READ THE MANUAL





000693\_401\_R002

Typový štítok Vzor

### 1.4 Technické označenia

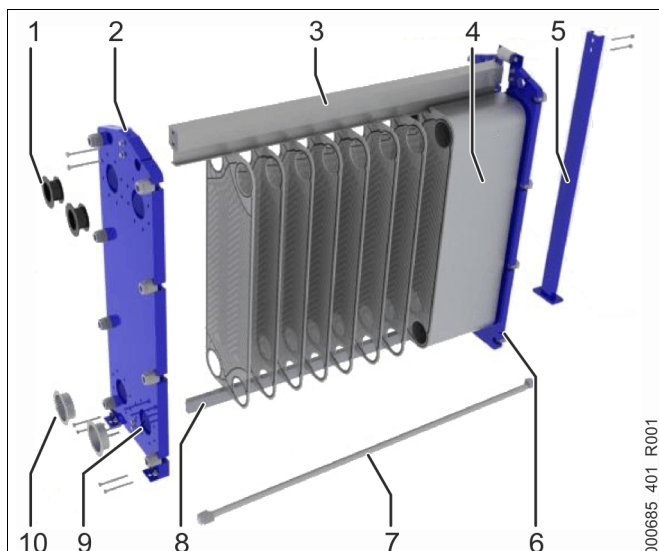
- Materiál:
  - Platňa: Ušľachtilá oceľ AISI 316
  - Tesnenia: NBR
- Hrúbka dosiek: 0,5mm
- Profil dosiek v L (Low), M (Middle), H (High)
- Max. prípustná prevádzková teplota: 110 °C
- Min. prípustná prevádzková teplota: -10 °C
- Prípustný prevádzkový tlak: 16 / 10 bar
- Prípustná pH-hodnota: 7-10
- Elektrická vodivosť: 10–1500 µS/cm
- Tvrdosť vody: 0,1–16,8 °dH  
(závislé od objemu zariadenia uvedeného vo VDI 2035)  
Prípustné v podpore na VDI 2035 a len v spojení s uzavretými vykurovacími a chladiacimi zariadeniami. Odlišné prípady použitia sa musia skontrolovať v priebehu plánovania projektu individuálne.
- Otvorené systémy
  - Elektrická vodivosť 10–500 µS/cm
  - Tvrdosť vody do 50°: do 15°dH
  - Tvrdosť vody do 60°: do 8,4°dH

## 2 Hlavné komponenty

Doskový výmenník tepla pozostáva z predného rámu (čelná doska), zadného rámu (prítlačná doska), nosnej tyče, vodiacej tyče, upínacích skrutiek, podporného stípa a balíka dosiek. Dosky sa zavesia na nosnú tyč a držia v rade pomocou dole ležiacej vodiacej tyče. Upínacie skrutky držia čelnú dosku a prítlačnú dosku pod tlakom.

Dĺžka nosnej tyče, vodiacej tyče a upínacích skrutiek sa mení vždy podľa modelu a veľkosti balíka dosiek. Okrem toho sa môže meniť v závislosti od príslušného modelu doskového výmenníka tepla aj počet upínacích skrutiek a ich priemer.

1	Gumený plášť • voliteľná možnosť pripojenia
2	Doska rámu (F)
3	Nosná tyč • nesie rám a balík dosiek
4	Balík dosiek • pozostáva z dosiek a tesnení
5	Podporný stípa
6	Prítlačná doska (B)
7	Upínacie skrutky • pozostáva zo skrutky, matíc a podložky
8	Vodiaca tyč
9	Otvor prípojky
10	Oceľový plášť • voliteľná možnosť pripojenia



Nasledujúce doplňujúce vybavenia sú k dostaniu pre výmenníky tepla:

- Izolačný plášť
- Odkvapová vaňa
- Ochranná objímka okolo balíka dosiek



### Upozornenie!

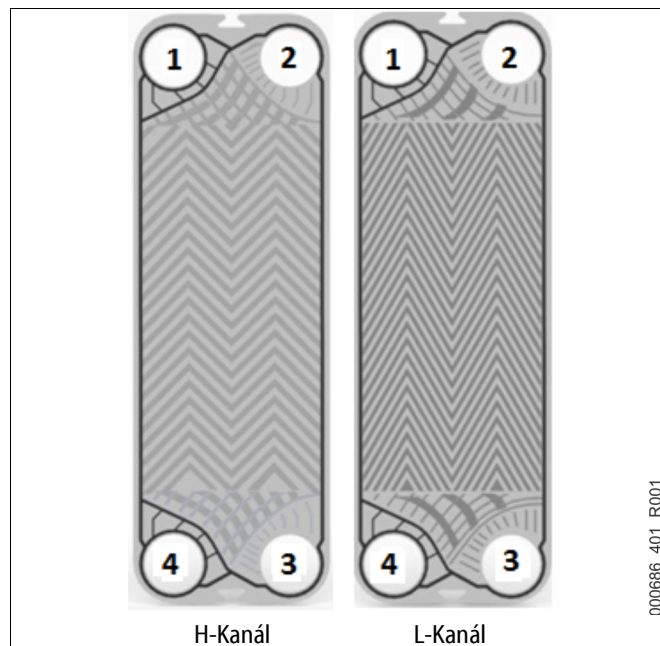
Tieto opcie sa objavia len pri objednávanom procese.

## 2.1 Dosky

Vlnité dosky, ktoré sa používajú pri doskových výmenníkoch tepla, sú vyrobené z kovu alebo zo zliatiny, ktorá sa môže tvarovať za studena. K bežným materiálom dosiek patria ušľachtilá oceľ, zliatiny niklu, titán a incoloy. Prostredníctvom procesu razenia za studena sa vyrazí vzor rybacej kosti na dosky. Materiál dosiek sa mení vždy podľa podávania doskových výmenníkov tepla. Vyhotovenie materiálu sa orientuje podľa vlastností kvapaliny a vznikajúcich efektov korózie.

U väčšiny modelov dosiek existujú dva druhy dosiek: L (Low) a H (High). Dosky disponujú rôznym výkonom prenosu tepla a výkonom poklesu tlaku. Preto je dôležité to, aby sa každá doska pri montáži alebo objednávke dielov pre jednotku identifikovala.

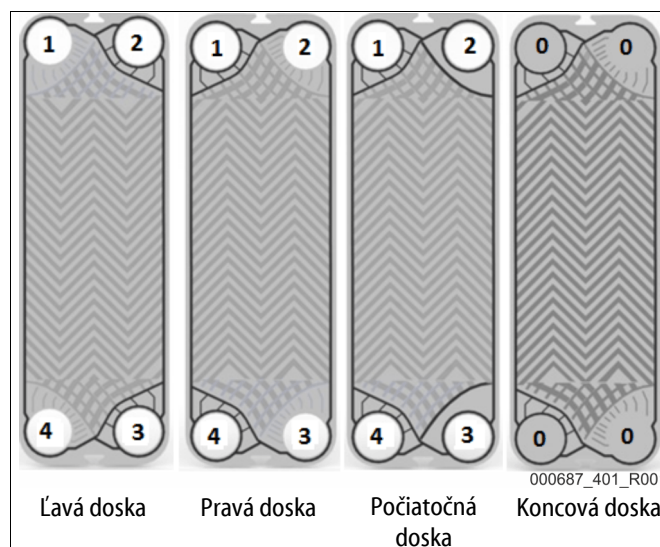
K bežným materiálom dosiek patria: AISI316, AISI304 a Titan stupňa 1.



### Typy dosiek

Balík dosiek pozostáva z počiatocnej dosky, kanálových dosiek (H a L) ako aj koncovej dosky.

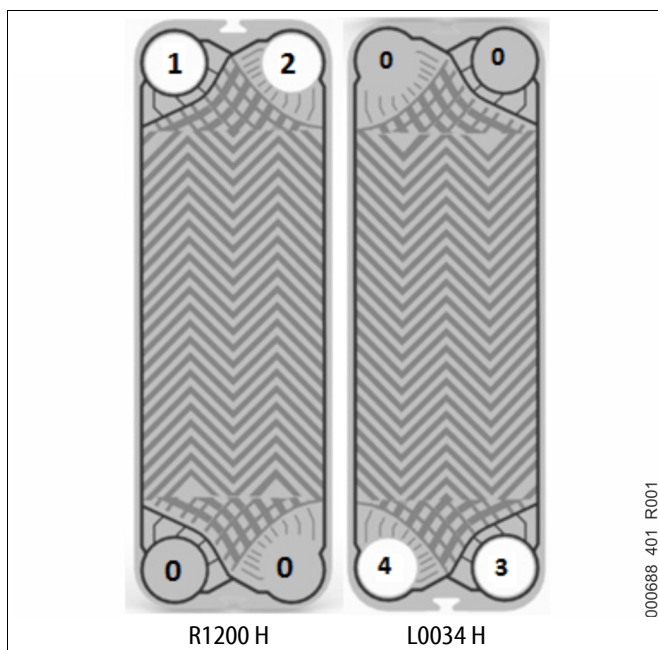
- Počiatocná doska: Dve tesnenia sa vyrežú a nalepia na dosku, ako je to zobrazené na výkrese.
- Ľavá doska / pravá doska: Tieto dosky sú navzájom identické. Ak sa otočí L-doska o 180°, tak bude k pravej doske.
- Koncová doska: Je doska bez otvoru prípojky a nachádza sa spravidla na konci balíka dosiek.



### Otvory prípojky dosiek a druhy dosiek

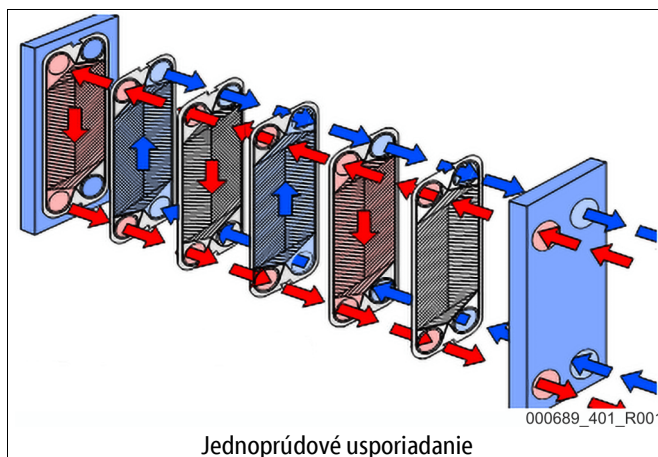
V závislosti od príslušného použitia a umiestnenia dosiek môžu dosky vykazovať rôzne konfigurácie otvoru. Každá prípojka sa označuje číslom. Napríklad: FA-004 L1234 znamená: Model FA-004 „L“-doska so 4 otvorenými otvormi. 0 znamená bez otvoru. Napríklad: FA-004 L1200 znamená, že prípojky 1 a 2 sú otvorené a 3 a 4 sú slepé prípojky. Tu je dôležité, presvedčiť sa o type dosky, t. j. či je „R“ (pravá) alebo „L“ (ľavá) skôr, ako sa rozhodne o konfiguráciách prípojky.

- Prietoková doska: R1234 – L1234
- Koncová doska: 0000
- Prechodová doska: Rôzne kombinácie – 1200, 0034, 1034 atď.

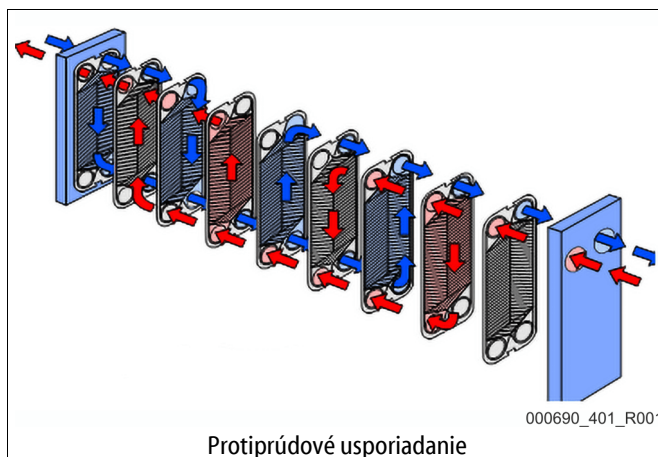


### Prúdové usporiadanie

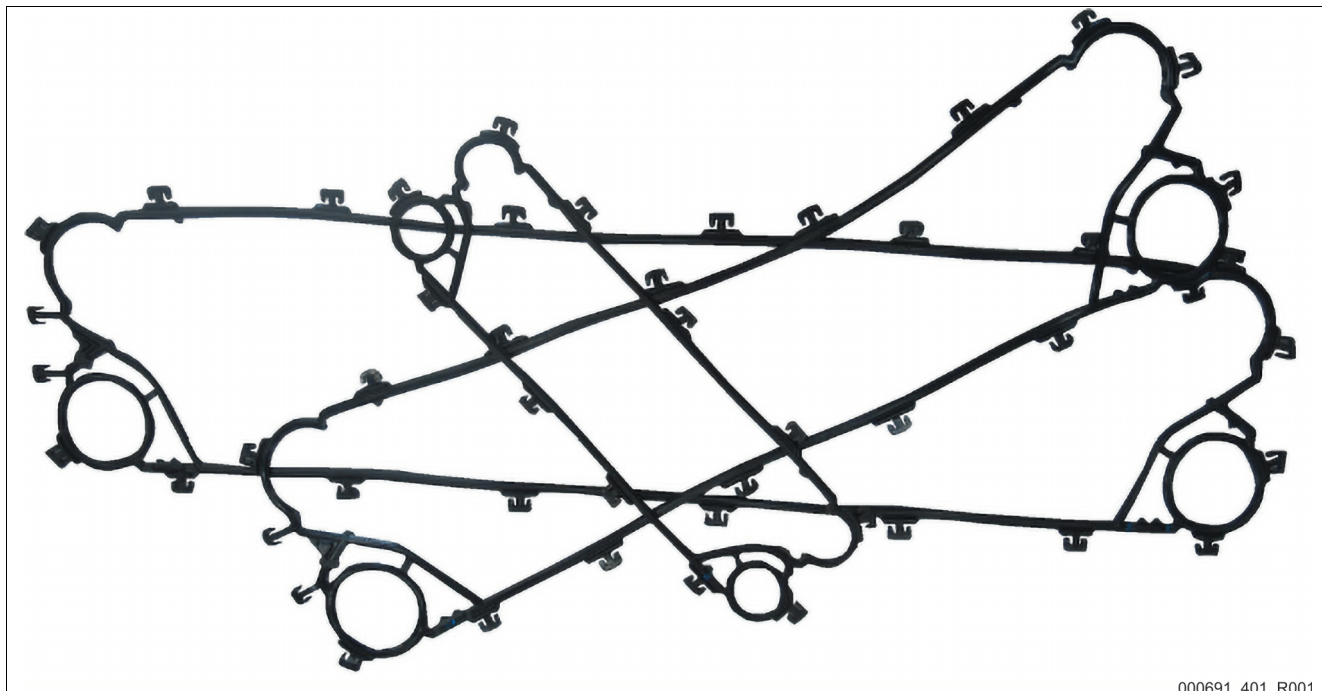
Pri doskových výmenníkoch tepla zapojených v jednom prúde neexistujú žiadne prechodové dosky s „0“ prípojkou. Jednoprúdové usporiadanie existuje, keď každá kvapalina tečie len v smere do kanálov, ktoré sú tvorené pomocou na sebe ležiacich pároch dosiek v doskovom výmenníku tepla.



Protiprúdové usporiadanie naproti tomu existuje, keď sa používa doska s menej ako štyrmi otvormi prípojky, aby sa kvapaliny nechali tiecť v časti doskového výmenníka tepla v opačnom smere.



## 2.2 Tesnenia

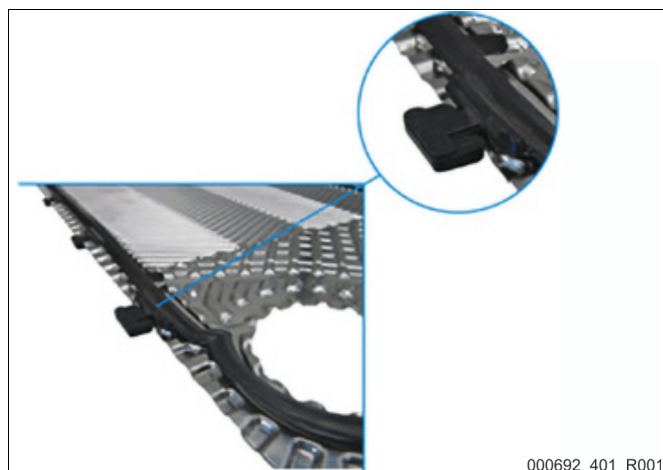


000691\_401\_R001

Výkonnosť a životnosť doskového výmenníka tepla závisí od použitých tesnení a ich spoľahlivosti materiálu. Tesnenia doskových výmenníkov tepla sú spravidla elastomery z jedného kusu, ktorých vyhotovenie sa zvolí vždy podľa kvapaliny, prevádzkovej teploty a prevádzkových podmienok. Slúžia k utesneniu medzi jednotlivými doskami a sedia v drážkach tesnenia na doskách, aby sa jednotka udržala tesná.

### Identifikácia tesnení

- EPDM: sivá farba
- NBR: modrá farba
- VITON: hnedá farba



000692\_401\_R001



### Upozornenie!

Aby sa vylúčili nedorozumenia pri objednávke náhradných dielov, uveďte prosím sériové číslo na na doskovom výmenníku tepla, ktoré stojí na typovom štítku nad rámom.

### **POZOR**

#### Vecné škody vplyvom nevhodného lepidla

Použitie nevhodného lepidla môže viesť ku škodám na tesneniach.

- Používajte na tesnenia výhradne lepidlá na báze nitrilu.
- Obráťte sa na firmu REFLEX pre informácie k najlepším riešeniam u lepidiel



### 3 Inštalácia

Inštalácia doskového výmenníka tepla vyžaduje starostlivý postup. Pritom je dôležité, prevádzať každý krok v správnom poradí, aby sa zabezpečila bezpečná a správna prevádzka.

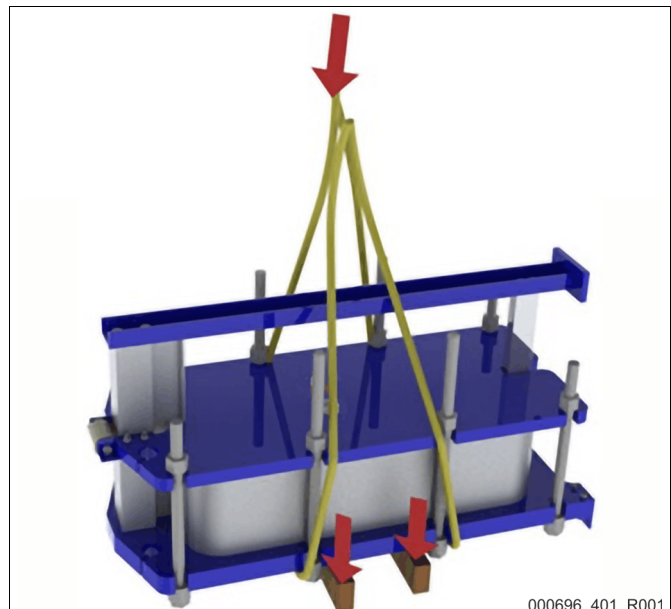
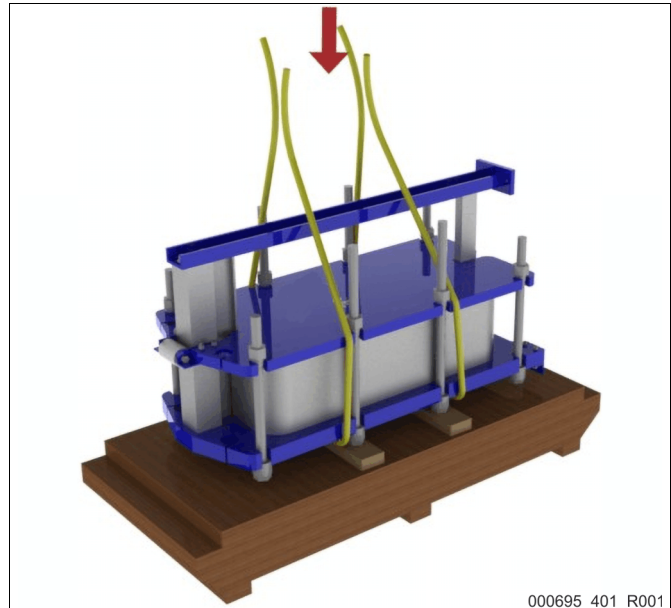
Doskové výmenníky tepla sú citlivé prístroje, ktoré sa môžu poškodiť pri nadvihnutí a pri inštalácii. Smú sa nadvihnúť a nosiť len na zdvíhacích okách alebo s uvedeným spôsobom. Pri nesprávnej manipulácii sa môže deformovať balík dosiek, čo vedie k netesnostiam pri uvedení do prevádzky.

Tu sa musí dbať na to, aby bolo k dispozícii dostatok miesta dookola doskového výmenníka tepla pre údržbu a výmenu dosiek a tesnení. Pri polohovaní jednotky sa musí preto nechať na všetkých stranách dostatok miesta tak, aby bol zabezpečený bezproblémový prístup.

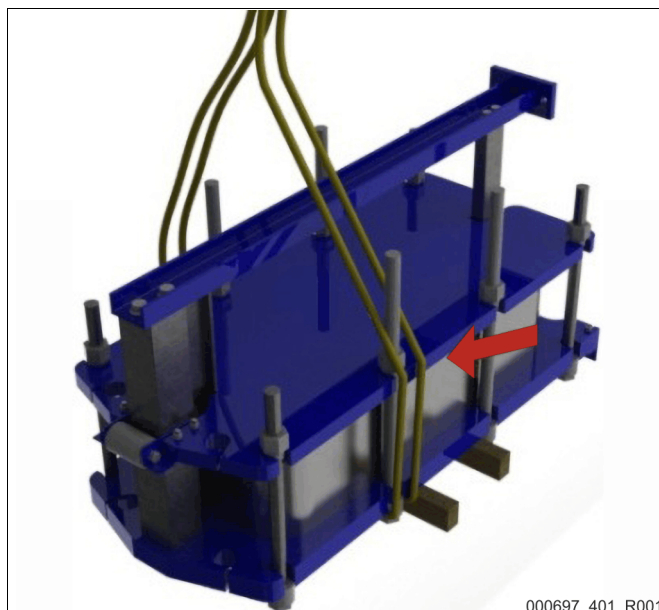
#### 3.1 Transport

Prosím postupujte k zdvíhaniu produktu nasledujúcim spôsobom:

1. Keď výmenník tepla leží na drevenej palete, musí sa nadvihnúť tak, ako je to zobrazené na obrázku. Pritom sa musí dbať na vyváženú zdvíhaciu techniku, aby sa vylúčil každý druh zrútenia a poranenia.
2. Uložte výmenník tepla po nadvihnutí na dva alebo viac drevených nosníkov, aby sa nechala medzera medzi podlahou a výmenníkom tepla. K tomu sa môže použiť aj iný materiál ako drevo, ako napríklad tvrdená plastika atď.
3. Po opatrnom zosadení výmenníka tepla na podlahu, nasledujte prosím uvedené pokyny, aby ste ho narovnali.



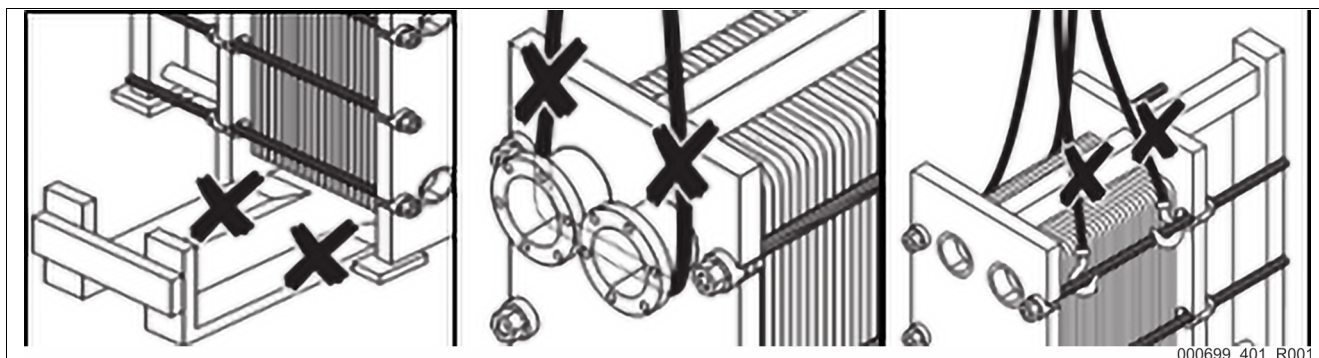
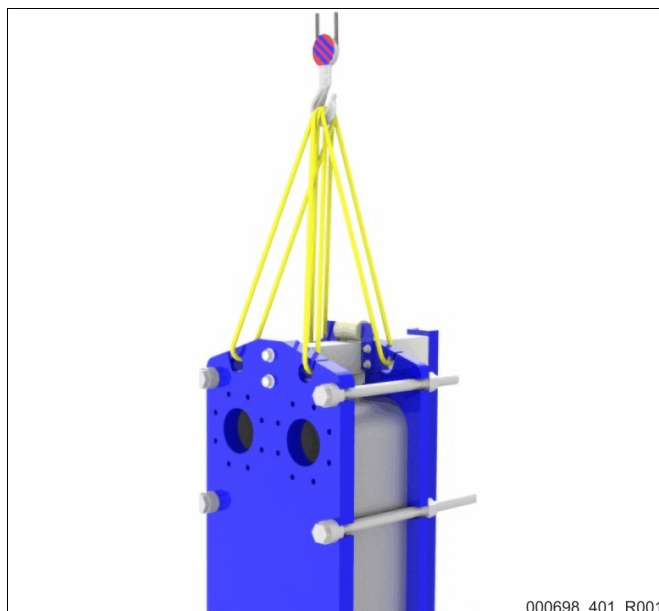
4. Vložte oká z dolnej strany k hornej strane okolo doskového výmenníka tepla, ako je to zobrazené na obrázku vpravo. Dbajte pritom nato, aby sa skrutková matica nachádzala medzi okami. Tým sa zabezpečí, aby prístroj pri nadvihnutí sa nezošmykol smerom dole.



**POZOR** - Prosím použite k zdvíhaniu alebo noseniu doskového výmenníka tepla zdvíhacie oká (21, 41, 51, 62, 86). Aby ste zabránili škodám na prístroji, nesmú sa k tomu používať žiadne iné diely, ako napríklad upínacie skrutky, nosná tyč atď. Dbajte na to, aby boli závesy rovnomerne vyrovnané, aby pri zdvíhaní jednotky nevznikla žiadna nerovnováha, aby sa vylúčili poranenia.

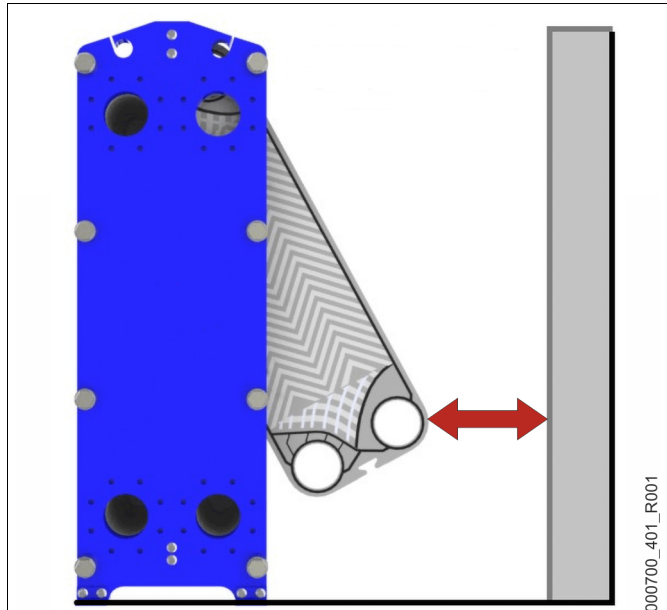
Menšie modely (04, 07, 08, 09, 14, 19, 20, 31) nedisponujú špeciálnymi zdvíhacími okami, môžu sa používať skrutky a matice na ráme a na prítlačnej doske k zdvíhaniu doskového výmenníka tepla. Prosím nasledujte k noseniu a zdvíhaniu ten istý postup.

Dodržujte pri týchto prácach príslušné smernice. Poškodenie balíka dosiek a konštrukcie rámu môže viesť k vážnym problémom ako je netesnosť, deformácia dosiek a spojení.



### 3.2 Polohovanie pri inštalácii

- Zabezpečte, aby základy doskového výmenníka tepla boli rovné a vodorovné.
- Dookola výmenníka tepla musí byť k dispozícii na každej strane dostatok miesta, aby sa zabezpečil bezproblémový prístup pri údržbe. K tomu je potrebné nechať minimálne toľko miesta ako je príslušná výška dosiek.



Dodržujte pri pripojení nasledujúce všeobecné pokyny:

- Doplnujúce komponenty, ktoré slúžili ako prepravná ochrana, sú odstránené.
- Potrubia musia byť kompletne podopreté, aby žiadne hmotnosti/sily nepôsobili na jednotku.
- Vždy inštalujte elastické prípojky na nasledujúci kryt, aby sa zabránilo vibráciám. Tieto elastické prípojky bránia aj expanzii potrubia v dôsledku vplyvu teploty na výmenník tepla.
- Potrubie sa musí pred pripojením na výmenník tepla dôkladne vyčistiť a prepláchnuť.
- Vždy inštalujte odvzdušňovacie zariadenia hore a výpustné zariadenia dole na výmenníku tepla, aby sa umožnilo správne odvzdušnenie.
- Inštalujte výpustný ventil na dolnej strane pozemného hrdla a odvzdušňovací ventil na hornej strane vrchného hrdla pre doskový výmenník tepla.
- Inštalujte poistný ventil s príslušnou kapacitou v blízkosti výpustného hrdla ako bezpečnostnú funkciu.
- Inštalujte indikátor tlaku a termometer na vstupnom/výpustnom hrdle oboch obehov, aby sa monitoroval výkon a prípadné zanášanie doskového výmenníka tepla.
- Inštalujte pri doskových výmenníkoch tepla v protiprúdovom usporiadaní potrubné oblúky na prítlačnej doske, aby sa uľahčila údržba jednotky. Neinštalujte ŽIADNE priame potrubia na prítlačnú dosku, pretože to môže viesť k vážnym problémom, keď sa musí otvoriť jednotka.



## 4 Prevádzka

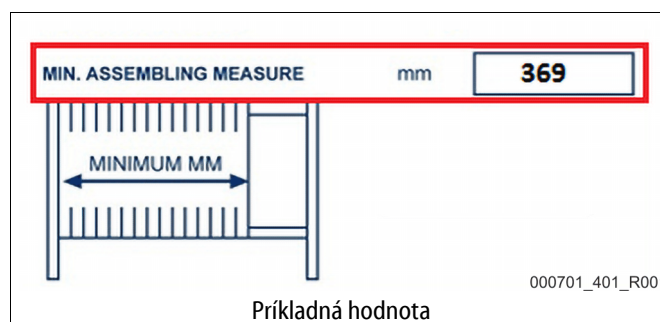
### 4.1 Uvedenie do prevádzky

Výmenník tepla je pripravený na uvedenie do prevádzky, keď sú ukončené práce popísané v kapitole Montáž. Dodržujte nasledujúce pokyny k uvedeniu do prevádzky:

- Uvedenie do prevádzky by sa malo vykonávať len osobou špeciálne vyškolenou pre túto úlohu. Kontrolu, údržbu a opravu doskového výmenníka tepla je potrebné vykonávať autorizovaným personálom a adekvátne vyškoleným personálom.
- Údržba a čistenie sa smie prevádzkať len pri výmenníku tepla, ktorý je odstavený z prevádzky. Skontrolujte, či sú všetky prípojky správne pripojené. Médium tečúce cez výmenník tepla nesmie v žiadnom prípade obsahovať veľké častice. V nevyhnutnom prípade je potrebné zabudovať filtre. Skontrolujte tlak a teploty média a zabezpečte, aby hodnoty nepresahovali tie, ktoré sú uvedené na typovom štítku.

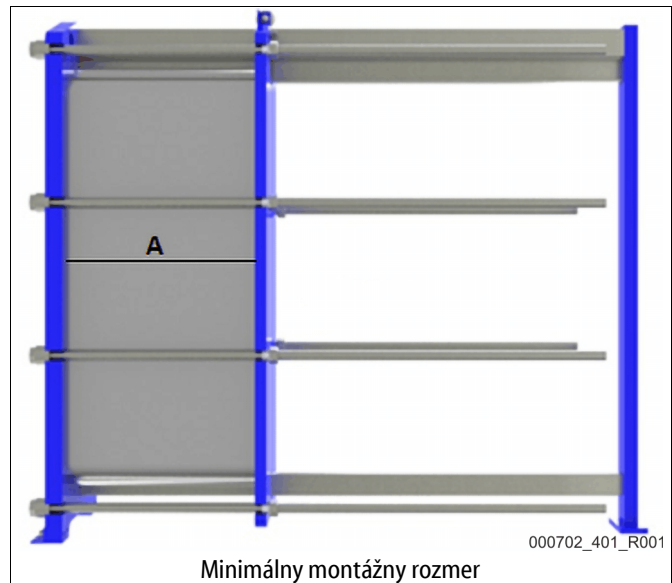
### 4.2 Nábeh

Presvedčte sa pred prvotným nábehom alebo po dlhom odstavení systému z prevádzky, či balík dosiek je dotiahnutý na správnu mieru (viď typový štítok – min. montážny rozmer). Tu je veľmi dôležité, aby doskový výmenník tepla bol chránený pred náhlymi a extrémnymi zmenami teploty a tlaku, aby sa zabránilo škodám na doskách a tesneniach.



**Pred prvotným nábehom:**

- Skontrolujte, či prevádzkové údaje neprekračujú údaje uvedené na typovom štítku výmenníka tepla: max. dimenzovaná teplota, max. dimenzovaný tlak.
- Skontrolujte, či sú všetky upínacie skrutky správne dotiahnuté.
- Tu sa odporúča, najskôr rozbehnúť čerpadlo pre studený obeh. Prívádzacie čerpadlá k doskovému výmenníku tepla musia byť vybavené s regulačnými ventilmi. Keď môžu čerpadlá vykonávať vyšší tlak ako menovitý tlak doskového výmenníka tepla, musia byť inštalované poistné ventily. Čerpadlá nesmú nasávať žiadny vzduch, pretože toto môže obmedziť výkon prenosu tepla. Vyššie hodnoty tlaku môžu viesť k zlyhaniu tesnenia a netesnostiam pri nábehu.



- Aby sa zabránilo tlakovým rázom, musia sa spustiť čerpadlá pri zatvorených ventiloch. Ventily na vstupe a výstupe by sa mali podľa možnosti otvoriť súčasne. Čerpané množstvo bude potom pomaly rásť, kým nie je dosiahnutá prevádzková teplota. Tlakovým rázom sa musí zabrániť. V opačnom prípade sa môžu stlačiť gumené tesnenia z drážky, čo môže viesť k netesnostiam. Skontrolujte, či je výstupný ventil pri nábehu kompletne otvorený. Potom otvorte odvzdušnenie, spustite čerpadlo, otvorte pomaly ventil.
- Prístroj sa musí okamžite odvzdušniť po nábehu. Zostávajúci vzduch môže viesť k blokádam a vážnej deformácii dosiek, čo minimalizuje ich prenos tepla a zvyšuje nebezpečenstvo korózie.
- V studenom prevádzkovom stave môžu vzniknúť studené netesnosti, ktoré by však mali skončiť, akonáhle jednotka dosiahne svoju prevádzkovú teplotu. Monitorujte preto prístroj na prípadné netesnosti, kým doskový výmenník tepla nedosiahol správnu prevádzkovú teplotu.
- Dbajte neustále na prípadné pulzácie tlaku vo výmenníku tepla, ktoré sa spôsobujú čerpadlami a/alebo riadiacimi ventilmi.
- Skontrolujte tesnosť jednotky.
- Uistite sa, že sú všetky vetracie zariadenia zatvorené, aby sa zabránilo vťahovaniu vzduchu do systému.

### 4.3 Odstavenie z prevádzky

#### Odstavenie z prevádzky počas krátkeho obdobia

Keď sa musí doskový výmenník tepla na krátky čas uviesť mimo prevádzky, postupujte prosím nasledovne:

1. Zatvorte pomaly riadiaci ventil v teplom okruhu, pri zachovaní plného čerpaného množstva v studenom okruhu.
2. Vypnite čerpadlo(á) teplého okruhu.
3. Ochladte výmenník tepla pod bezpečnostnú teplotu k práci na prístroji.
4. Zatvorte postupne riadiaci ventil v studenom okruhu.
5. Vypnite čerpadlo studeného okruhu.
6. Zatvorte všetky bežné uzavieracie ventily (vstup a výstup oboch okruhov).

#### Odstavenie z prevádzky počas dlhšieho obdobia

Postupujte rovnako ako pri odstavení z prevádzky počas krátkeho obdobia, potom preveďte nasledujúce kroky:

7. Nechajte jednotku ochladiť tak, aby bola práca na nej bezpečná.
8. Vypustite všetky okruhy cez príslušné výpustné ventily.
9. Namažte závit na upínacích skrutkách, aby ste zabránili treniu.
10. Uvoľnite upínacie skrutky, do uvoľnenia balíka dosiek.  
Upínacie skrutky by sa však nemali vybrať alebo tak veľmi uvoľniť, že môže nečistota vniknúť do medzipriestorov dosiek.  
*POZOR* - Doskový výmenník tepla sa musí kompletne vypustiť, pretože niektoré stojace médiá môžu spôsobiť koróziu alebo rôzne druhy znečistenia na povrchoch dosiek.



#### Upozornenie!

Odporúča sa, zakryť balík dosiek, aby sa chránil pred slnečným svetlom, iskrami zvárania alebo ostatnými pracovnými vplyvmi.

## 5 Údržba

Údržba doskového výmenníka tepla je najdôležitejším faktorom pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku. Firma REFLEX odporúča preventívnu údržbu, aby sa zabránilo možným náhlym problémom, ktoré môžu obmedziť ich dôležité procesné postupy. Preto má rozhodujúci význam, udržiavať doskový výmenník tepla vždy po používaní z času na čas. Firma REFLEX odporúča tiež, mať na sklade minimálny počet náhradných dielov ako sú dosky a tesnenia, aby odolali akýmkoľvek nepredvídaným problémom spôsobeným týmito časťami.

Personál firmy REFLEX je vždy k dispozícii, aby Vám pomohol s potrebami údržby.

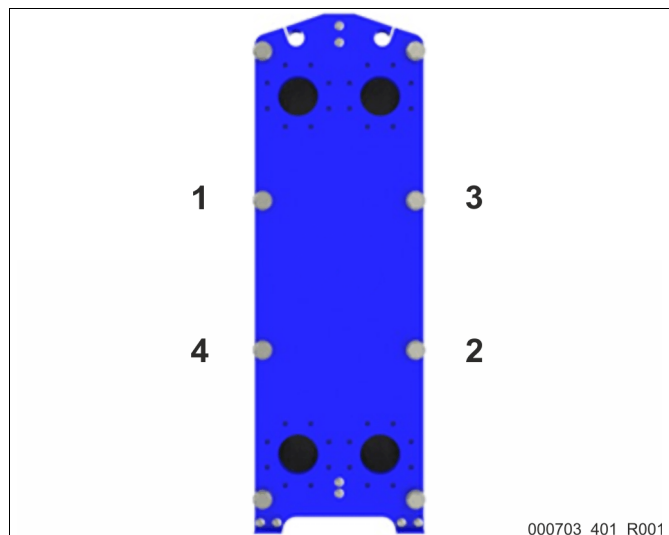
Pred akýmkoľvek prácou na doskovom výmenníku tepla:

- Noste pri prácach na doskovom výmenníku tepla neustále zodpovedajúcu ochrannú výstroj.
- Presvedčte sa, či nie je nebezpečné médium vo vnútri okruhu, napríklad pri kontakte s kožou, nadýchnutí atď.
- Pracujte neustále s dostatkom voľného priestoru, aby ste zabránili poraneniam alebo rezom doskami.
- Hrany dosiek sú veľmi ostré, buďte preto opatrní pri manipulácii s nimi.

### 5.1 Otvorenie doskového výmenníka tepla

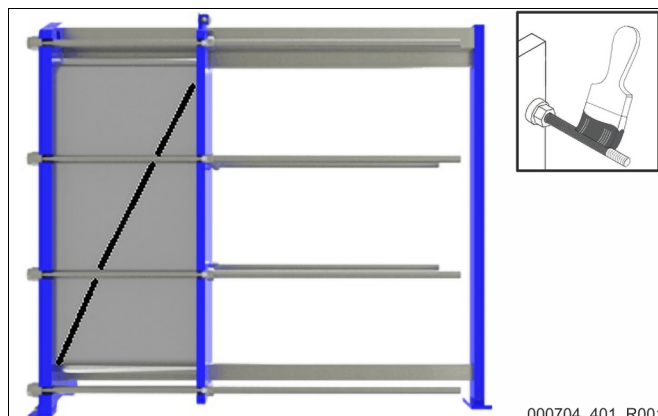
Prosím postupujte k otvoreniu doskového výmenníka tepla nasledujúcim spôsobom:

1. Zatvorte pomaly ventily na vstupných hrdlách.
2. Vypnite čerpadlá a zatvorte ventily na oboch výstupoch.
3. Keď je balík dosiek príliš horúci, vyčakajte kým sa ochladí.
4. Otvorte výpustný ventil a odvzdušňovací ventil, aby ste vypustili médium (prvý výpustný ventil a odvzdušňovací ventil otvoriť).
5. Demontujte potrubnú prípojku z čelnej dosky a prítlačnej dosky (pokiaľ je jednotka zapojená podľa princípu protiprúdu).
6. Skontrolujte klznú plochu nosnej tyče a valce pohyblivého krytu na možných dieloch, ktoré by mohli predstavovať prekážku.
7. Odstráňte ochranný kryt z upínacích skrutiek.
8. Vyčistite závit upínacích skrutiek a namažte tieto s tukom, aby ste zabránili treniu.
9. Označte počet dosiek v ich príslušnom poradí, ako je to zobrazené na výkrese.
10. Vytiahnite upínacie skrutky z rámu.
11. Stiahnite prítlačnú dosku, aby ste získali prístup k balíku dosiek.



## 5.2 Čistenie

Väčšina doskových výmenníkov tepla je vystavená foulingu/znečisteniu. Fouling/znečistenie môže vzniknúť na vstupných prípojkách, v oblasti prípojky dosiek a na doskách samotných rôznymi spôsobmi. Pokiaľ nenasleduje žiadne čistenie, rastie Fouling úbytku tlaku (vplyvom upchatia) a minimalizuje výkon prenosu tepla. Preto je dôležité pravidelné čistenie, aby sa zabránilo týmto problémom. Fouling na doskách sa môže odstrániť manuálne alebo cez CIP (Cleaning in Place). Čistenie doskového výmenníka tepla sa môže meniť vždy podľa veľkosti, použitia, materiálu dosiek a materiálu tesnenia.



### Čistenie rámu

- Vyčistíte vonkajší povrch PHE rámu, predovšetkým nosnú tyč, vodiacu tyč a skrutky.
- Namažte upínacie skrutky, aby ste ich chránili pred korózií v okolitých podmienkach.
- Pri oblastiach s odlupovaním farby, opravte poškodené farebné miesta na častiach rámu, aby sa zabránilo rozšíreniu korózie.

### Čistenie dosiek

Čistiace prostriedky sa musí zvoliť starostlivo. Musí byť v stave, odstrániť usadeniny na doskách bez poškodenia dosiek a tesnení. Všetky diely z ušľachtilej ocele disponujú ochrannou vrstvou. Tento film sa nesmie zničiť, ktorý je táto vrstva, ktorá chráni ušľachtilú oceľ pred koróziou. Odporúčame Vám, vybaviť si potvrdenie dodávateľov čistiaceho prostriedku, že on nepoškodí materiály. Nasledujte starostlivo príslušné pokyny dodávateľov čistiacich prostriedkov/špecialistov na čistenie.

### CIP-čistenie

CIP (Cleaning In Place) je čistiaci proces, bez toho, aby sa otvorili doskové výmenníky tepla. K tomu sa čistiace médium čerpá cez balík dosiek, aby sa odstránil ľahký/stredne ťažký Fouling z povrchu dosiek. Vždy podľa použitia a stupňa ťažkosti Foulingu môže CIP predstavovať síce za určitých okolností najlepšie riešenie, avšak žiadne trvalé riešenie pre Váš proces. Pre efektívne čistenie je dôležité, používať správne čistiace médium proti príslušnému znečisteniu.



### Upozornenie!

Používajte len odporúčané čistiace prostriedky od firmy REFLEX.

### Manuálne čistenie

- Otvorte jednotku podľa uvedených demontážnych procedúr.
- Čistite každú dosku separátne visiacu alebo ležiacu na plochom povrchu, vždy podľa stupňa závažnosti znečistenia.  
*POZOR* - Keď sa železo pri použití sily trie na povrchu z ušľachtilej oceli, tak to vedie k zrýchlenej tvorbe hrdze a/alebo korózií. Nepoužívajte zásadne nikdy drôtenú kefu na dosky. Keď je potrebné použitie kefy, použite kefy z tvrdej plastiky alebo podobnú, ktoré sú mäkké a neobsahujú žiadny kov.
- Dbajte na to, aby ste nepoškriabali tesniace plochy, pretože inak môžu vzniknúť netesnosti.
- Po vykefovaní je potrebné každú dosku opláchnuť s čistou vodou.
- Pracujte s vysokotlakovým oplachom, aby ste docielili účinné čistenie.
- Tesnenia sa musia trieť na sucho a častice pevných látok sa musia odstrániť.  
(Už jednotlivé zrníčko piesku môže spôsobiť netesnosti, keď sa zasunie medzi dosku a tesnenie.)
- Dolná časť každej dosky (v polohe ako je zavesená do jednotky) by sa mala dôkladne prehliadnuť a dôkladne vyčistiť, pretože toto je hlavná oblasť, kde sa usadeniny pevných látok väčšinou zhromažďujú.

**POZOR****Vecné škody vplyvom použitia čistiacich prostriedkov**

Čistiace prostriedky môžu zasiahnuť a poškodiť materiály vo výmenníku tepla (napr. ušľachtilá oceľ, meď alebo nikel).

- Dodržujte bezpečnostné predpisy a odporúčania výrobcov čistiacich prostriedkov.
- Nepoužívajte pri ušľachtilej oceli žiadnu kyselinu soľnú alebo vodu s obsahom chloridu viac ako 300 ppm.
- Nepoužívajte pri titánových doskách žiadnu kyselinu fosforečnú alebo kyselinu sírovú.
- Nepoužívajte žiadny čistiaci roztok s koncentráciou viac ako 4 %, pričom teploty nesmú prekročiť 60°C, pokiaľ nie je inak uvedené.

**5.3 Doporučené čistiace prostriedky**

**Čistiaci prostriedok**    **inkrustácia, kalcifikácia**  
 –                            Koncentrácia max. 4%  
                                  Teplota max. 60°C

Inkrustácia - kalcifikácia	Usadenina	Čistiaci prostriedok
Calciumcarbonat	Korózne produkty	Kyselina dusičná
Calciumsulfat	Oxidy kovu	Kyselina sírová
Silikáty	Kal	Kyselina citrónová
	Oxid hlinitý	Kyselina fosforečná
	Vodnoriasové organizmy a sfarbenia Ich rôzne farebné extrakty	Komplexotvorné látky (EDTA, NTA) Polyfosfáty sodíka

**Čistiaci prostriedok**    **Biologický porast, sliz**  
 –                            Koncentrácia max. 4%  
                                  Teplota max. 60°C

Biologický porast, sliz	Čistiaci prostriedok
Baktérie	Lúh sodný
Hlísty	Sóda
Prvky	Čistiaci účinok sa môže značne zvýšiť pridaním malých množstiev hypochloritu alebo prostriedkov k tvorbe komplexov a tenzidov

**Čistiaci prostriedok**    **Zvyšky oleja, asfalt, tuky**  
 –

Usadenina	Čistiaci prostriedok
Zvyšky oleja Asfalt Tuky	Parafínové rozpúšťadlá na báze nafty (napr. kerozín)  <b>Tesnenia z EPDM sa dvíhajú v týchto médiách. Kontaktný čas by sa mal obmedziť na 30 minút.</b>

**Čistiaci prostriedok**    **Lepidlo na tesnenie**  
 –

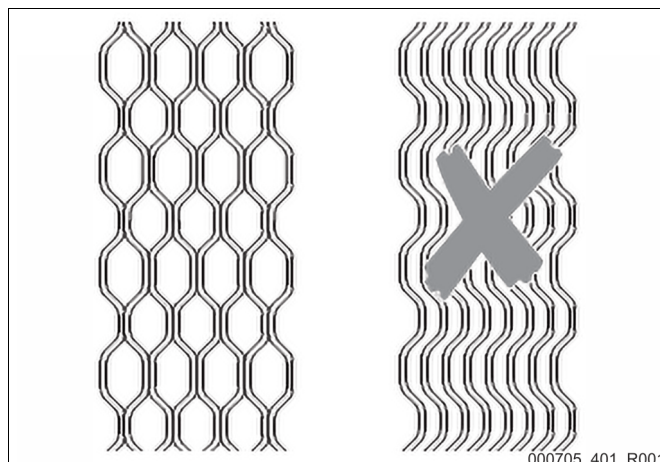
Zvyšky lepidla	Čistiaci prostriedok
Vysušené lepidlo pre tesnenie	Metyletylketon (MEK) - Acetón

## 5.4 Závěrečné práce

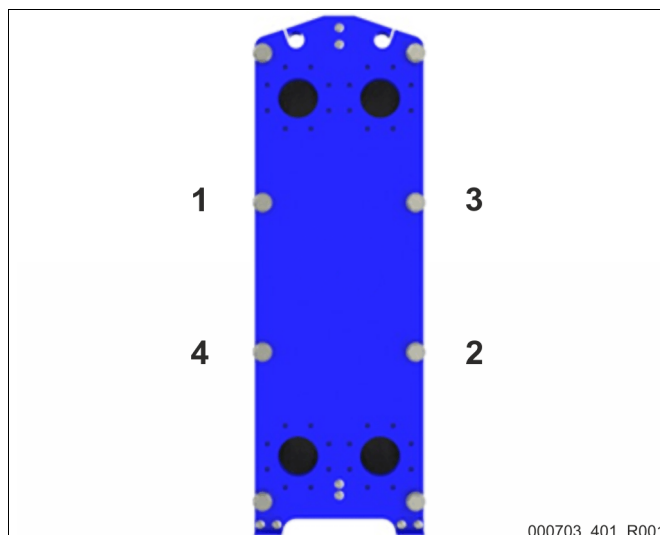
Potom čo sú údržbárske práce na výmenníku tepla ukončené, môžete ho zatvoriť podľa nasledujúcich špecifikácií.

Aby sa uľahčilo práce pri zatváraní, môžu sa použiť rôzne druhy nástrojov, ako sú hydraulické a pneumatické. Dotiahnutie balíka dosiek bude rásť ťažšie, čím bližšie prichádza min. uťahovací odstup, preto sa odporúča, toto s rastúcim odporom v intervaloch od 30 minút urobiť, aby sa balík dosiek mohol v tomto čase trochu nastaviť.

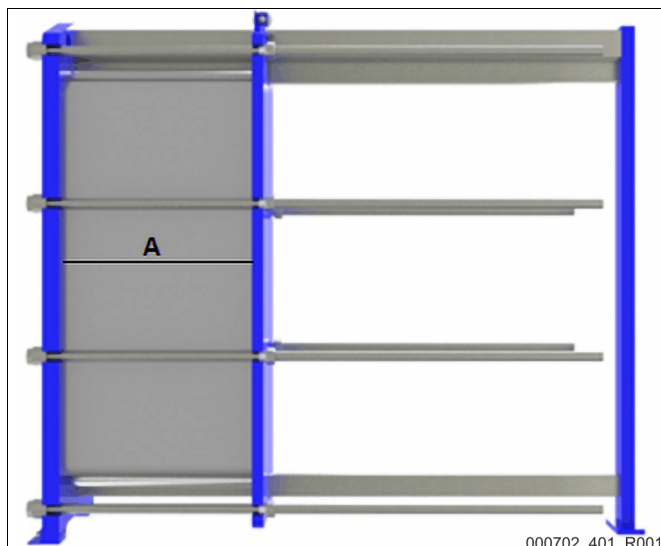
1. Vložte dosky jednu po druhej do rámu. Skontrolujte pritom každú plochu tesnenia, aby sa žiadne častice nemohli dostať medzi dosku a tesnenie. Dbajte na to, aby ste vkladali dosky v správnej polohe. Označte k tomu dosky pred demontážou s čiarou.
2. Potom, čo ste všetky dosky vložili medzi rám, stlačte/zatvorte prítlačnú dosku (zadná časť rámu), aby ste fixovali medzitým ležiaci balík dosiek. Skontrolujte, či pritom vzniká voštinový vzor (ako je to zobrazené na obrázku), čo ukazuje, že balík dosiek je správne umiestnený.
3. Naneste trochu oleja ako mazací prostriedok na upínacie skrutky a upínacie matice, aby sa znížilo trenie pri doťahovaní.



4. Vložte najskôr dlhšie skrutky a začnite, tieto doťahovať podľa uvedeného postupu. Dotiahnite skrutky na kríž, aby sa zabránilo pretiahnutiu rámu vplyvom jednostranných síl.
5. Ak je doska dostatočne utiahnutá, vložte kratšie skrutky, aby ste zabezpečili vyvážené utiahnutie. Po výmene za iné skrutky sa uistite, že rozdiel pozdĺž balenia dosiek nepresahuje 5 mm.



6. Prítiahnite ďalej jednotku, kým nie je dosiahnutý minimálny príťahovací odstup (A).
7. Dbajte na to, aby koncový rozdiel pozdĺž balíka dosiek na každom úseku nebol viac ako 3 mm.
8. Testujte každý okruh pred uvedením do prevádzky, aby ste stanovili, či na jednom z úsekov nevznikli netesnosti.
9. Postupujte podľa pokynov na spustenie.





## 6 Vyhľadávanie chyby a odstránenie chyby

Problém	Možná príčina	Riešenie
Netesnosť	Na prípojke medzi rámom a prírubou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skontrolovať gumené objímky</li> <li>• Skontrolovať tesnenie príruby</li> <li>• Skontrolovať krúžok typu O</li> <li>• Potrubie ukladať bez napnutia</li> </ul>
	Zmiešanie teplých a studených kvapalín	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosky skontrolovať na otvory a/alebo trhliny</li> </ul>
	Balík dosiek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skontrolovať montážny odstup</li> <li>• Skontrolovať stav tesnení</li> <li>• Tesnenia skontrolovať na správnu polohu</li> </ul>
	Tlak a teplota prekračuje dimenzované parametre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevádzkové podmienky regulovať</li> </ul>
Nedostatočná kapacita	Vzduch v systéme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrubný systém odvzdušniť pomocou odvzdušňovacích zariadení</li> <li>• Skontrolovať potrubia na možné vplyvy vzduchu</li> </ul>
	Prevádzkové podmienky sa líšia od špecifikácie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevádzkové podmienky regulovať (vstupné teploty, prietok)</li> </ul>
	Výmenník tepla je znečistený	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výmenník tepla vyčistiť</li> </ul>
	Prípojky boli zamenené	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrubia pripojiť nanovo (vstupné a výstupné prípojky pripojiť ako v dátovom liste)</li> </ul>
Nadmerný pokles tlaku	Čerpané množstvo väčšie ako dimenzovaný prietok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Čerpané množstvo regulovať</li> </ul>
	Doskové kanály sú blokové	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opláchnuť/vyčistiť</li> </ul>
	Chybná funkcia nástrojov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skontrolovať indikátor tlaku</li> </ul>
	Médium sa líši od dimenzovaných vlastností	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pridaním čistiacich prostriedkov alebo mrazuvzdorných prostriedkov sa môže podľa okolností zmeniť výkon</li> </ul>
	Vzduch v systéme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odvzdušniť potrubný systém</li> <li>• Skontrolovať potrubia na možné vplyvy vzduchu</li> </ul>
	Vstupné prípojky sú upchaté	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vykonajte CIP alebo otvorte výmenník tepla, aby ste vyčistili pripojovacie vstupy</li> </ul>
Kvapaliny sa zmiešali	Potrubné prípojky nesprávne uložené	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vymeňte potrubie podľa dátového listu</li> </ul>
	Zaistiť, aby prechodové dosky (pri usporiadaní s protiprúdom) boli umiestnené podľa zoznamu umiestnenia dosiek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otvorte výmenník tepla a umiestnite platne správne podľa zoznamu prietokov</li> </ul>
	Zaistiť, aby tesnenia na diagonálnej oblasti pri prípojkách neboli vyšmyknuté z drážky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otvoriť výmenníky tepla a nájsť dosku, u ktorej je tesnenie zošmyknuté.</li> </ul>
	Trhlina na doskách	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otvoriť výmenníky tepla a skontrolovať každú dosku s postupom preniknutia farby, aby sa našla trhlina.</li> </ul>





PART OF  
**WINKELMANN**  
**BUILDING+INDUSTRY**



Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH  
Gersteinstraße 19  
59227 Ahlen, Germany



+49 (0)2382 7069-0

+49 (0)2382 7069-9546

[www.reflex.de](http://www.reflex.de)