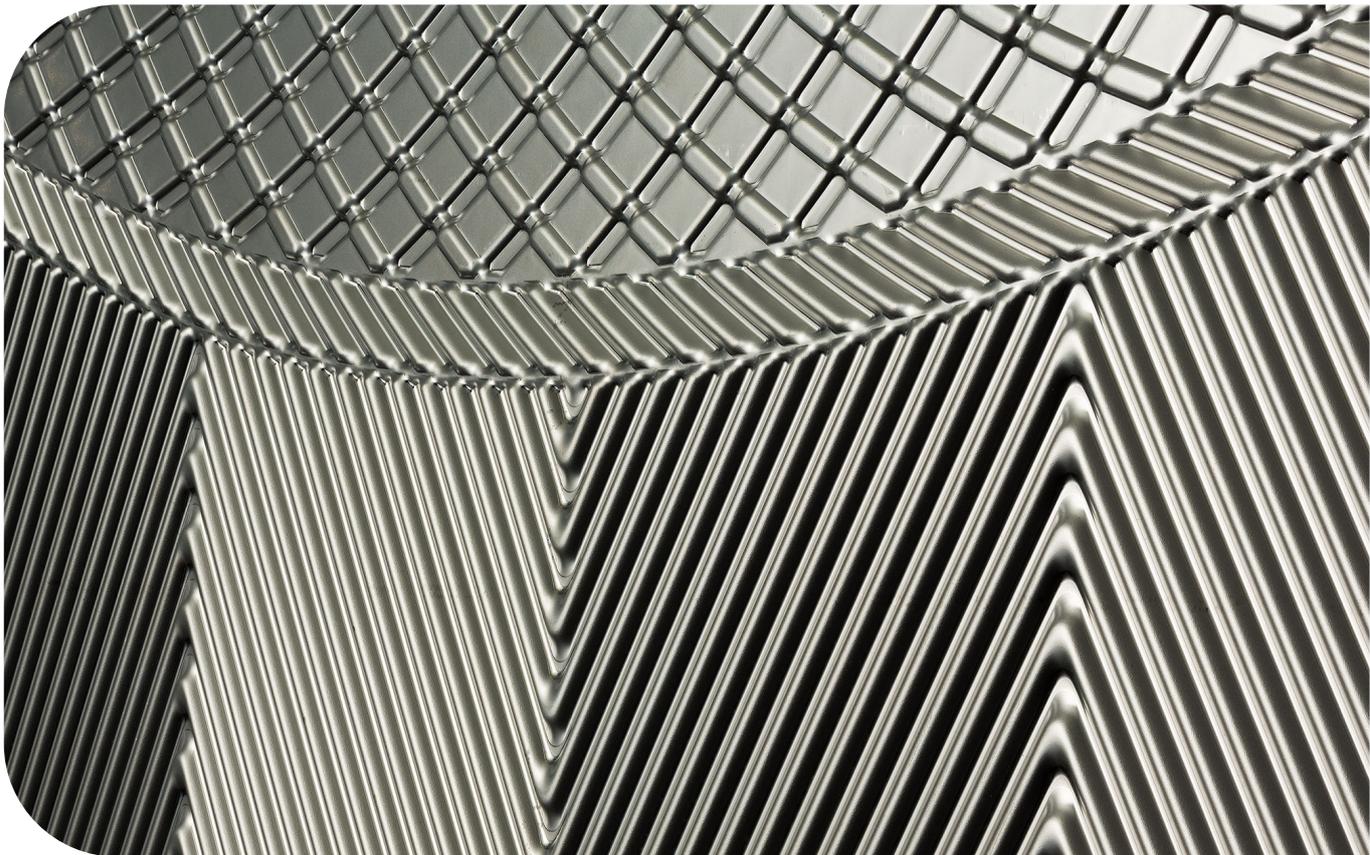


Zabrtvljeni pločasti izmjenjivači topline

Svi proizvodi



Lit. šifra

200006684-6-HR

Priručnik za održavanje

Izdaje

Alfa Laval Technologies AB

Box 74

SE-221 00 Lund, Švedska

Telefon: +46 46 36 65 00

info@alfalaval.com

Originalne upute su na engleskom jeziku

© Alfa Laval 2025-03

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



English

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

العربية

استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة www.alfalaval.com/gphe-manuals لتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ،

български

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

Český

Použijte kód QR nebo navštivte www.alfalaval.com/gphe-manuals a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

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

Deutsch

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

ελληνικά

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

Español

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

Eesti

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

Suomi

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

Français

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

Hrvatski

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

Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a www.alfalaval.com/gphe-manuals webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

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

日本語

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

한국의

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

Lietuvos

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

Latvijas

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

Nederlands

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

Norsk

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

Polski

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

Português

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

Português do Brasil

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

Românesc

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

Русский

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

Slovenski

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

Slovenský

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

Svenska

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

Türkçe

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya www.alfalaval.com/gphe-manuals adresini ziyaret edin.

中国

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

Sadržaj

1	Uvod	7
1.1	Namjena	7
1.2	Razumno predvidljivi neispravni načini upotrebe	7
1.3	Predznanje rukovanja opremom	7
1.4	Dostupne tehničke informacije	8
1.5	Uvjeti jamstva	8
1.6	Savjeti	8
1.7	Usklađenost sa zakonskim propisima o zaštiti okoliša	9
2	Sigurnost	11
2.1	Mjere sigurnosti	11
2.2	Definicije izraza	11
2.3	Osobna zaštitna oprema	12
2.4	Rad na visini	13
3	Opis	15
3.1	Komponente	15
3.1.1	Industrijski zabrtvljeni pločasti izmjenjivači topline	16
3.1.2	Higijenski zabrtvljeni pločasti izmjenjivači topline	20
3.2	Tipaska ploča	23
3.3	Dimenzija A	25
3.4	Identifikacija ploče	26
3.5	Popis visećih ploča	30
3.5.1	Brzi vodič za vješanje ploča	30
3.5.2	Kako protumačiti denominaciju	31
3.5.3	Kako protumačiti sliku	33
3.6	Vanjski pregled paketa ploča	34
3.7	Konfiguracija svornjaka	35
3.8	Funkcija	36
3.8.1	Konfiguracija s jednim prolazom	37
3.8.2	Konfiguracija s poluzavarenim kasetama	39
3.8.3	Višeprolazna konfiguracija	40
3.8.4	Višedijelna konfiguracija	41
4	Održavanje	43
4.1	Pločasti izmjenjivač topline	43
4.1.1	Pokretanje	43
4.1.2	Pločasti izmjenjivač topline – pražnjenje	46
4.1.3	Pločasti izmjenjivač topline – otvaranje	47
4.1.4	Zakretni moment	51
4.1.5	Pločasti izmjenjivač topline – zatvaranje	52

4.1.5.1	Čvrsti materijali brtve.....	54
4.1.6	Uklanjanje, podizanje i umetanje ploča u polju.....	57
4.1.7	Test curenja.....	58
4.1.8	Čišćenje.....	59
4.1.8.1	Sredstva za čišćenje.....	60
4.1.8.2	Čišćenje na licu mjestu (CIP).....	62
4.1.8.3	Ručno (mehaničko) čišćenje.....	65
4.1.9	Uklonjiva podizna oprema.....	66
4.1.9.1	Uklonjivi podizni uređaj.....	66
4.2	Okvir.....	72
4.2.1	Sastavljanje nožica.....	72
4.3	Ploča.....	74
4.3.1	Zamjena ograničenog broja ploča.....	74
4.3.2	Ponovno brtvljenje ploče.....	75
4.3.2.1	Upotreba dvostrane akrilne vrpce.....	76
4.3.2.2	Ploča — zamjena brtvi ClipGrip™ i Clip-on.....	81
4.3.2.3	Ploča — promjena brtvi Clip-ad i Base-ad.....	83
4.3.2.4	Ploča – zamjena zalijepljenih brtvi.....	85
5	Skladištenje.....	87
5.1	Stavljanje van uporabe.....	88

1 Uvod

Ovaj priručnik pruža informacije potrebne za održavanje zabrtvljenog pločastog izmjenjivača topline.

1.1 Namjena

Namjena ove opreme jest prijenos topline u skladu s odlučenom konfiguracijom za dani toplinski rad.

Poduzeće Alfa Laval ne preuzima odgovornost za ozljede ili oštećenja u slučaju upotrebe opreme u bilo koju drugu svrhu osim namjene opisane poviše. Svi drugi oblici upotrebe zabranjuju se.

1.2 Razumno predvidljivi neispravni načini upotrebe

- Prilikom planiranja ugradnje potrebno je uzeti u obzir servisne površine. Pogledajte crtež pločastog izmjenjivača topline.
- Prilikom planiranja ugradnje, preporučuje se uzeti u obzir da bi se pločasti izmjenjivač topline trebao moći ukloniti (podići) ako se pojavi buduća potreba za ponovnom izgradnjom ili otpremom u servisni centar.
- Ne podižite ili transportirajte sanduk i opremu na bilo koji drugi način osim onog navedenog u *priručniku za ugradnju*.
- Spojite cijev na način predviđen za spajanje na pločasti izmjenjivač topline. Brtva i obloga mogu se oštetiti ako cijev nije ispravno spojena.
- Za poluzavarene modele i druge modele s asimetričnom konfiguracijom sigurnosno je pitanje ako je pogrešna cijev spojena na krivi priključak. Provjerite je li ispravan medij priključen na ispravan priključak prema crtežu pločastog izmjenjivača topline.
- Postoji rizik od oštećenja vješalica ako se više ploča objesi ili pomiče odjednom. Preporučuje se rukovanje jednom ili najviše dvjema pločama odjedanput.
- Pri zatezanju na mjeru A (udaljenost između unutrašnjosti fiksne ploče i unutrašnjosti potisne ploče) uvijek poprečno i podjednako zategnite svornjake malo po malo kako biste izbjegli dijagonalno i vijugavo pomicanje. Broj ploča i mjera A mogu se pronaći na crtežu pločastog izmjenjivača topline.
- Lagano povećajte i smanjite protok da biste izbjegli izobličenja ploče i ispuhivanja brtve kao što je primjerice vodeni čekić.
- Pri pokretanju, lagano povećajte temperaturu radi izbjegavanja pukotina u brtvama ili stvaranja ispuha. Pogledajte odjeljak *Pokretanje* u *priručniku za ugradnju*.
- Ako pločasti izmjenjivač topline neće raditi dulje vrijeme, slijedite upute u odjeljku *Skladištenje*.

1.3 Predznanje rukovanja opremom

Pločastim izmjenjivačem topline mora upravljati osoblje koje je proučilo upute u ovom priručniku i ima znanje o postupku u kojem se izmjenjivač topline instalira. To uključuje poznavanje mjera opreza s obzirom na vrstu medija,

tlakove i temperature u pločastom izmjenjivaču topline, kao i specifičnih mjera opreza koje su povezane s postupkom.

Održavanje i postavljanje pločastog izmjenjivača topline moraju obavljati osobe koje raspolažu potrebnim znanjima i ovlaštenjima u skladu s lokalnim propisima. To može uključivati rad na cjevovodima, zavarivanje i druge vrste održavanja.

Informacije o postupcima održavanja koje nisu navedene u ovom priručniku zatražite od predstavnika tvrtke Alfa Laval.

1.4 Dostupne tehničke informacije

Uz ovaj priručnik, držite pri ruci sljedeću dokumentaciju:

- **Izjava o sukladnosti**
Ako je primjenjivo.
- **Popis dijelova**
Popis komponenti uključenih u konfiguraciju proizvoda.
- **Popis visećih ploča**
Opis uključenih ploča i brtva i redoslijeda njihove ugradnje u pločasti izmjenjivač topline.
- **Crtež pločastog izmjenjivača topline (PHE)**
Crtež isporučenog pločastog izmjenjivača topline.

Navedeni dokumenti jedinstveni su za isporučeni proizvod.

1.5 Uvjeti jamstva

Uvjeti jamstva obično su sadržani u kupoprodajnom ugovoru potpisanom prije naručivanja isporučenog pločastog izmjenjivača topline. Alternativno su uvjeti jamstva sadržani u ponudbenoj dokumentaciji ili u uvjetima poslovanja. Dođe li do kvarova tijekom navedenog jamstvenog razdoblja, uvijek se obratite društvu Alfa Laval za savjet.

1.6 Savjeti

Uvijek se obratite tvrtki Alfa Laval za savjet ako dođe do sljedećeg:

- Broj ploča namjerava se promijeniti.
- Potrebno je promijeniti radne temperature i tlakove ili ako se u pločastom izmjenjivaču topline trebaju obrađivati druge tekućine.

1.7 Usklađenost sa zakonskim propisima o zaštiti okoliša

Ako izmjenjivači topline robne marke Alfa Laval rade na optimalan način i poštujući preporuke za održavanje, to će maksimalno povećati uštedu energije i minimizirati operativne troškove (OPEX).

Zbrinjavanje iskorištenog materijala

Odvojite, reciklirajte ili zbrinite sve materijale i komponente na siguran i ekološki odgovoran način ili sukladno nacionalnom zakonodavstvu ili lokalnim propisima. U slučaju bilo kakvih nedoumica u vezi s materijalom od kojeg je izrađena određena komponenta, obratite se lokalnom prodajnom poduzeću Alfa Laval.

Otpakiravanje proizvoda

Ambalaža uključuje drvo, plastiku, kartonske kutije i, u nekim slučajevima, metalne trake.

- Drvene i kartonske kutije mogu se ponovno koristiti, reciklirati ili koristiti za povrat energije.
- Plastiku treba reciklirati ili spaliti u ovlaštenim spalionicama otpada.
- Metalne trake treba dostaviti na recikliranje.

Ova stranica je namjerno ostavljena prazna.

2 Sigurnost

2.1 Mjere sigurnosti

Pločasti izmjenjivač topline treba upotrebljavati i održavati u skladu s uputama proizvođača Alfa Laval sadržanim u ovom priručniku. Neispravno rukovanje pločastim izmjenjivačem topline može imati ozbiljne posljedice popraćene ozljedama osoba i/ili oštećenjem imovine. Tvrtka Alfa Laval ne preuzima odgovornost ni za kakve štete nastale uslijed nepridržavanja uputa iz ovog priručnika.

Pločasti izmjenjivač topline treba se upotrebljavati u skladu s navedenom konfiguracijom materijala, vrstama medija, temperaturama i tlakovima za konkretni pločasti izmjenjivač topline.

2.2 Definicije izraza



UPOZORENJE Vrsta opasnosti

UPOZORENJE označava potencijalno opasnu situaciju koja bi mogla, ako se ne izbjegne, imati za posljedicu smrtni slučaj ili ozbiljnu povredu.



OPREZ Vrsta opasnosti

OPREZ označava potencijalno opasnu situaciju koja može, ako se ne izbjegne, imati za posljedicu manje ili umjerene povrede.



NAPOMENA

OBAVIJEST označava potencijalno opasnu situaciju koja može, ako se ne izbjegne, imati za posljedicu oštećenja imovine.



2.3 Osobna zaštitna oprema

Zaštitna obuća

Cipele s ojačanom kapicom. Smanjuju ozljede stopala uzrokovane ispuštenim predmetima.



Zaštitna kaciga

Kaciga namijenjena za zaštitu glave od slučajne ozljede.



Zaštitne naočale

Čvrsto prijanjuće naočale koje se nose u svrhu zaštite očiju od opasnosti.



Zaštitne rukavice

Rukavice koje štite ruke od opasnosti.



2.4 Rad na visini



UPOZORENJE Opasnost od pada s visine.

Za sve radove na visini uvijek se pobrinite da su dostupni i da se upotrebljavaju sigurni pristupi. Slijedite lokalne propise i smjernice za rad na visini. Upotrijebite skele ili mobilnu radnu platformu i sigurnosni pojas. Uspostavite sigurnosni perimetar oko radnog područja i pobrinite se da zaštitite alate ili druge predmete od padanja.

Ako je za postavljanje potreban rad na visini od dva metra ili više, treba uzeti u obzir sigurnosni plan.



Sigurnost



Sigurnost

Ova stranica je namjerno ostavljena prazna.

3 Opis

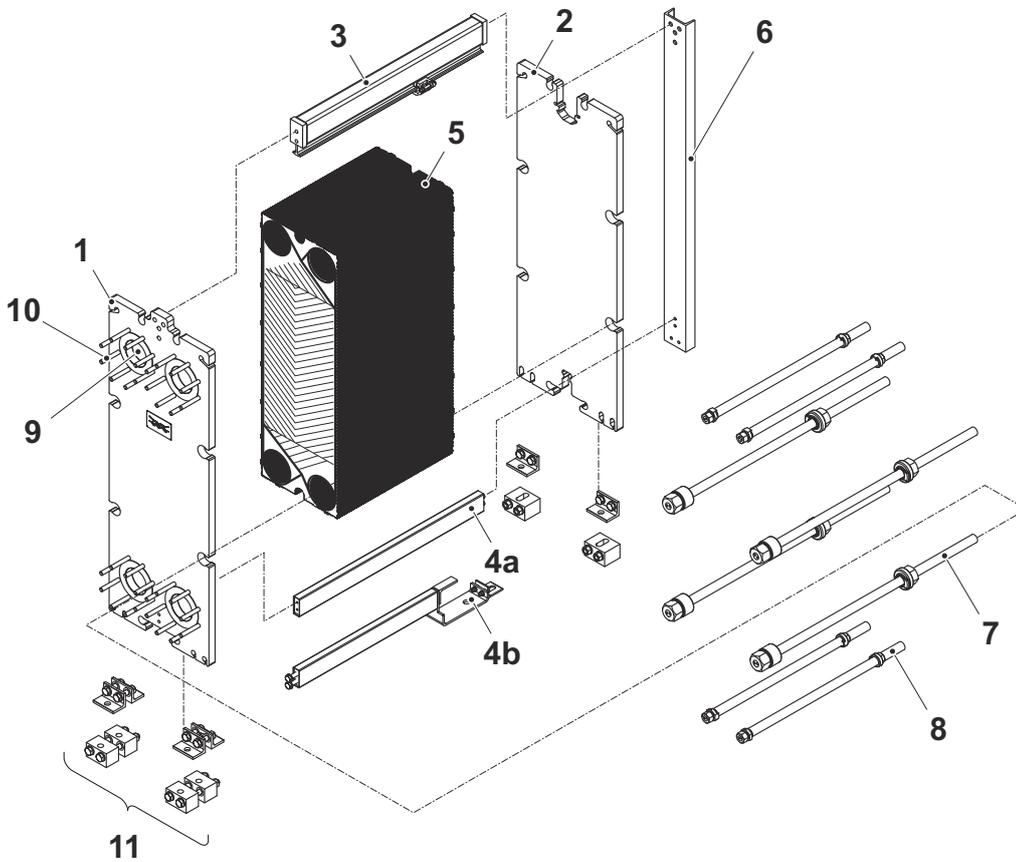
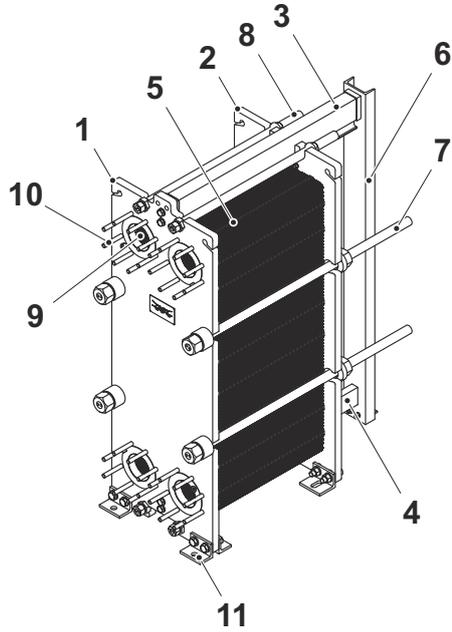
3.1 Komponente

U ovom se poglavlju opisuju glavne komponente i pribor pločastih izmjenjivača topline društva Alfa Laval.

3.1.1 Industrijski zabrtvljeni pločasti izmjenjivači topline

Glavne komponente

Na slici se prikazuje razvijeni prikaz proizvoda Alfa Laval T15 s alternativnim komponentama.



1. Fiksna ploča

Fiksna ploča s različitim brojem okna za spajanje na cjevovodni sustav.

2. Potisna ploča

Pomična ploča kojom se pritišće paket ploča na fiksnu ploču. Potisna ploča može sadržavati različiti broj okna za spajanje na cjevovodni sustav.

3. Noseća šipka

Nosi paket ploča i potisnu ploču.

4. Vodeća šipka

Održava sve ploče poravnate na donjem kraju.

a. Standard

b. Kompaktan dizajn

5. Paket ploča

Paket ploča sastoji se od dvije završne ploče i nekoliko ploča koje prenose toplinu. Ovisno o konfiguraciji, upotrebljavaju se i druge vrste ploča. Sve su ploče osim razdjelne ploče opremljene brtvama za brtvljenje između kanala za tekućine i okoline. Postoje sljedeće vrste ploča:

- Završna ploča I

Ploča postavljena pored potisne ploče. (Za poluzavarene proizvode, ova se ploča naziva Završna ploča II.)

- Završna ploča II

Ploča postavljena pored fiksne ploče. (Za poluzavarene proizvode, ova se ploča naziva Završna ploča I.)

- Kanalna ploča

Ploča koja prenosi toplinu.

- Kasete

Za poluzavarene proizvode, dvije su ploče zavarene zajedno tvoreći kasetu.

- Prijelazna ploča

Za konfiguracije s potisnom pločom s rupama. Upotrebljava se kao brtva prema potisnoj ploči. Kontakt s medijima ima samo u priključcima.

- Okretna ploča

Ploča koja preusmjerava tekućine u višeprolaznoj konfiguraciji.

- Razdjelna ploča

Za modele većih dimenzija s velikim protokom i kada su konfigurirani višeprolaznom konfiguracijom, ponekad se upotrebljavaju razdjelne ploče. Razdjelna ploča podržava priključke bez rupa kod okretnih ploče.

6. Potporni stup

Njime se podržavaju noseća šipka i vodeća šipka. Neki manji pločasti izmjenjivači topline izvode se bez potpornog stupa.

7. Zatezni svornjak

Njime se pritišće paket ploča između fiksne ploče i potisne ploče.

8. Pričvrсни svornjak

Kraći od zateznog svornjaka i upotrebljava se za dodatno pričvršćivanje paketa ploča.

9. Okno

Okno na fiksnoj ploči omogućuje ulazak medija u pločasti izmjenjivač topline ili izlazak medija iz njega.

10. Usadni svornjaci

Usadni svornjaci s navojem oko okna za montažu prirubničkih priključaka na pločasti izmjenjivač topline. Također postoje i druge vrste priključaka.

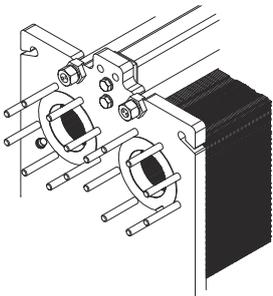
11. Noge

Daju stabilnost pločastom izmjenjivaču topline i mogu se, ovisno o dizajnu, upotrebljavati za pričvršćivanje pločastog izmjenjivača topline na temelj pomoću svornjaka.

Priključci

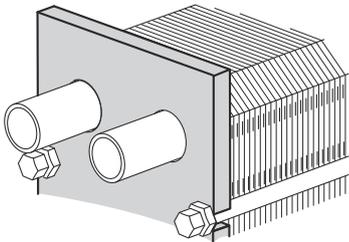
- **Prirubnički priključci**

Usadni svornjaci pripremljeni za montažu prirubničkih priključaka.



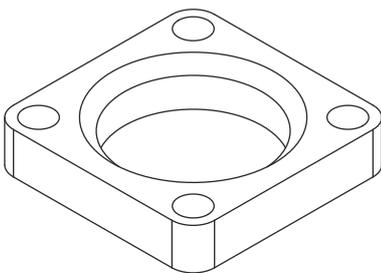
- **Cijevni priključci**

Pločasti izmjenjivač topline može biti opremljen fiksnim cijevnim priključkom za različite vrste priključaka, kao što su cijevi za zavarivanje, cijevi s navojem ili cijevi s utorima.



- **Pravokutna slobodna prirubnica**

Pravokutna slobodna prirubnica posebna je prirubnica koju društvo Alfa Laval isporučuje za primjenu uz cjevovod kupca, a pričvršćuje se pomoću četiri usadna vijka.



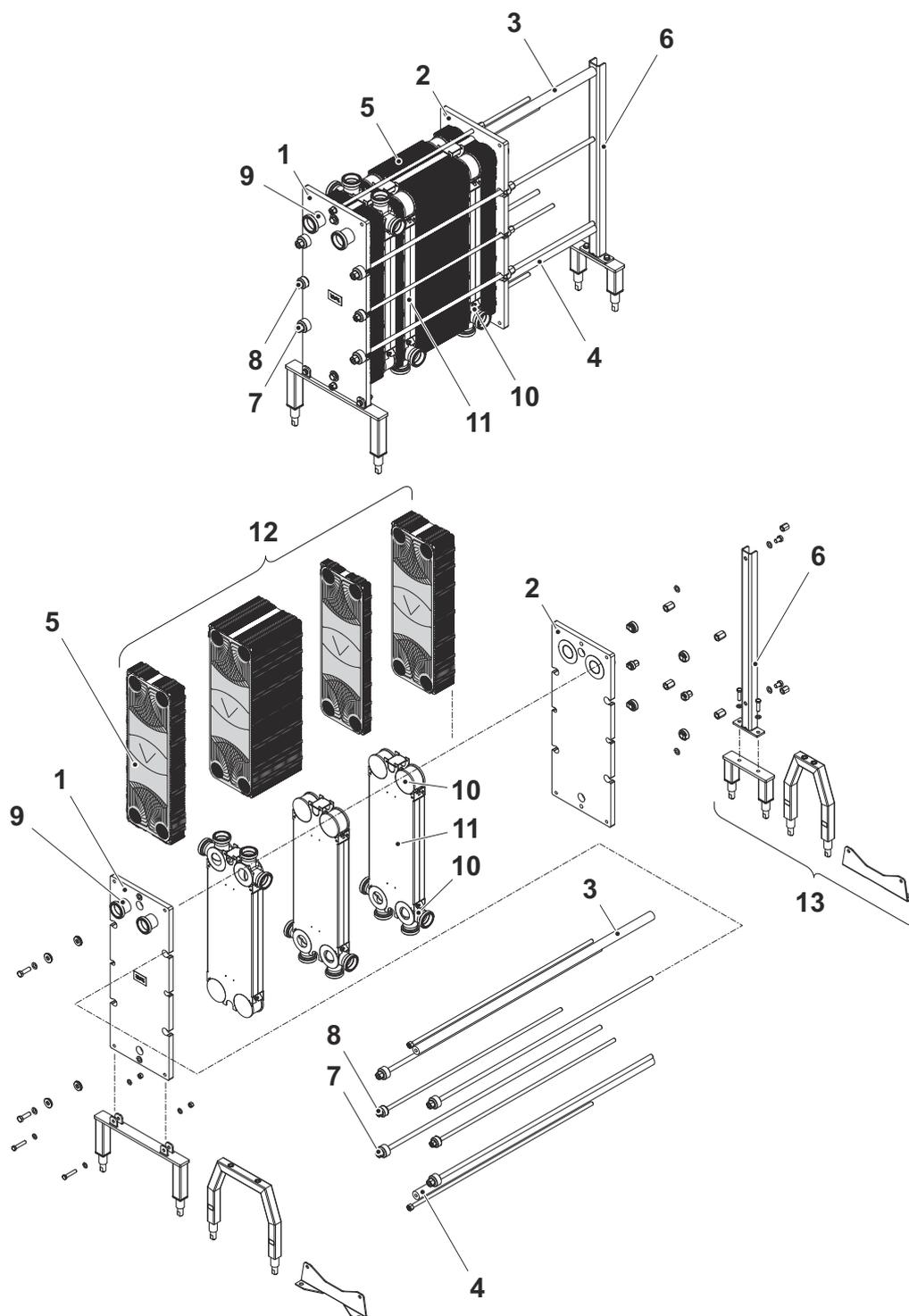
Dodatna oprema

- **Poklopac za provjeru**
Upotrebljava se za omogućavanje pregleda kroz neiskorišteno okno. Može se postaviti na ispusnu cijev.
- **Štitnik**
Pokriva paket ploča i štiti okolinu u slučaju iznenadnog curenja vruće ili opasne tekućine.
- **Zaštita svornjaka**
Plastična ili nehrđajuća cijev koja štiti navoje zateznog svornjaka.
- **Izolacija**
Izolacija se može upotrijebiti za zaštitu ljudi od dodirivanja površina koje su opasno vruće ili hladne.
- **Podizni uređaj**
Zaseban uređaj koji se pričvršćuje na pločasti izmjenjivač topline i upotrebljava se prilikom podizanja pločastog izmjenjivača topline.
- **Stopica za uzemljenje**
Priključak za uzemljenje koji se upotrebljava za uklanjanje rizika od statičkog elektriciteta.
- **Poklopci za mlaznice**
Pokrijte okna i spriječite ulazak stranih tijela u izmjenjivač topline tijekom skladištenja i prijevoza.
- **Filtar na priključku**
Sprječava ulazak čestica u pločasti izmjenjivač topline tijekom rada.
- **Sakupljač tekućine**
Skuplja kapljice i sprječava moguće curenje od kapanja na pod.

3.1.2 Higijenski zabrtvljeni pločasti izmjenjivači topline

Glavne komponente

Na slici se prikazuje razvijeni prikaz proizvoda Alfa Laval H8 s alternativnim komponentama.



1. Fiksna ploča

Fiksna ploča s različitim brojem okna za spajanje na cjevovodni sustav.

2. Potisna ploča

Pomična ploča kojom se pritišće paket ploča na fiksnu ploču. Potisna ploča može sadržavati različiti broj okna za spajanje na cjevovodni sustav.

3. Noseća šipka

Nosi paket ploča i potisnu ploču.

4. Vodeća šipka

Održava sve ploče poravnate na donjem kraju.

5. Paket ploča

Paket ploča sastoji se od dvije završne ploče i nekoliko ploča koje prenose toplinu. Ovisno o konfiguraciji, upotrebljavaju se i druge vrste ploča. Sve su ploče opremljene brtvama za brtvljenje između kanala za tekućine i okoline. Postoje sljedeće vrste ploča:

- Završna ploča I

Ploča postavljena pored potisne ploče.

- Završna ploča II

Ploča postavljena pored fiksne ploče.

- Kanalna ploča

Ploče koje prenose toplinu.

- Prijelazna ploča

Za konfiguracije s potisnom pločom s rupama. Upotrebljava se kao brtva prema potisnoj ploči. Kontakt s medijima ima samo u priključcima.

- Okretna ploča

Ploča koja preusmjerava tekućine u višeprolaznoj konfiguraciji.

6. Potporni stup

Njime se podržavaju noseća šipka i vodeća šipka.

7. Zatezni svornjak

Njime se pritišće paket ploča između fiksne ploče i potisne ploče.

8. Pričvrсни svornjak

Kraći od zateznog svornjaka i upotrebljava se za dodatno pričvršćivanje paketa ploča.

9. Priključak

Cijevima s higijenskim spojnicama ili prirubnicama omogućuje se ulazak medija u pločasti izmjenjivač topline ili izlazak iz njega.

10. Kut

Komponenta na priključnoj ploči koja može imati različite funkcije, ovisno o dizajnu. Dopustite da medij uđe ili izađe iz dijela pločastog izmjenjivača topline.

11. Priključna ploča

Priključnom pločom dijeli se paket ploča na odjeljke dopuštajući na taj način odvijanje dvaju ili više postupaka prijenosa topline u jednom pločastom izmjenjivaču topline.

12. Odjeljak

Odjeljak je dio kompletnog paketa ploča.

13. Noge

Njome se daje stabilnost pločastom izmjenjivaču topline i može se, ovisno o dizajnu, upotrebljavati za pričvršćivanje pločastog izmjenjivača topline svornjacima na temelj.

Dodatne komponente**• Štitnik**

Pokriva paket ploča i štiti okolinu u slučaju iznenadnog curenja vruće ili opasne tekućine.

• Zaštita svornjaka

Cijevi od plastike ili nehrđajućeg čelika kojima se štite navoji zateznih svornjaka.

• Poklopci za mlaznice

Pokrijte okna i spriječite ulazak stranih tijela u izmjenjivač topline tijekom skladištenja i prijevoza.

3.2 Tipska ploča

Tipska pločica u većini je slučajeva montirana na okvirnoj ploči. Može se montirati i na potisnu ploču. Tipska pločica može biti čelična pločica ili naljepnica.

UPOZORENJE Opasnost od oštećenja opreme.

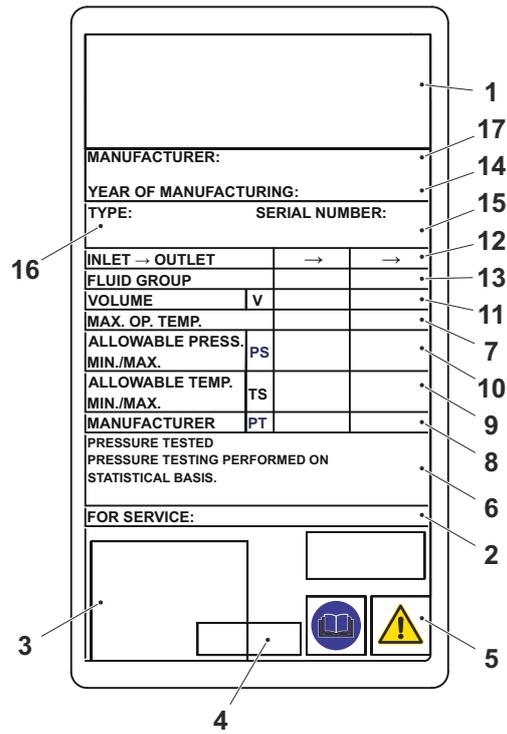
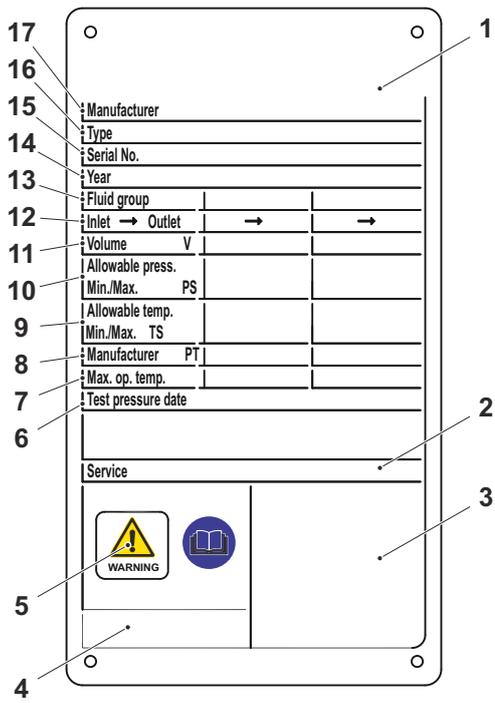
I radni tlak i radna temperatura označeni su na tipskoj pločici. Navedene vrijednosti ne smiju se prekoračiti.

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Ako je pločica izvedena u obliku naljepnice, izbjegavajte čišćenje pločastog izmjenjivača topline agresivnim kemikalijama.

Radni tlak (11) i radna temperatura (10) kako su navedeni na tipskoj pločici jesu vrijednosti uz koje je pločasti izmjenjivač topline odobren prema odnosnoj normi za tlačne posude. Radna temperatura (10) može premašiti preporučenu radnu temperaturu (8) za brtve. Ako se radne temperature navedene na crtežu pločastih izmjenjivača topline trebaju mijenjati, potrebno je savjetovati se s dobavljačem.

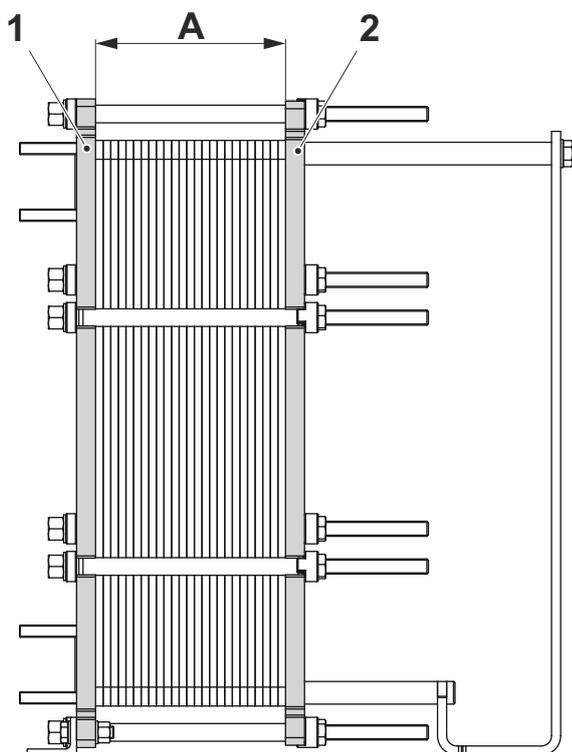
1. Prostor za logotip
2. Web-mjesto servisa
3. Mrežno mjesto za servisiranje (za industrijske proizvode)
ili
Crtež mogućih mjesta priključaka (za higijenske proizvode)
4. Mjesto za oznaku certifikata
5. Upozorenje, pročitajte priručnik
6. Datum tlačnog testa
7. Maksimalna radna temperatura
8. Ispitni tlak proizvođača (PT)
9. Dopuštene temperature min./maks. (TS)
10. Dopušteni tlakovi min./maks. (PS)
11. Volumen svakog kanala (V)
12. Lokacije priključaka za svaku tekućinu
13. Klasifikacijska skupina tekućina
14. Datum proizvodnje
15. Serijski broj
16. Model proizvoda
17. Naziv proizvođača



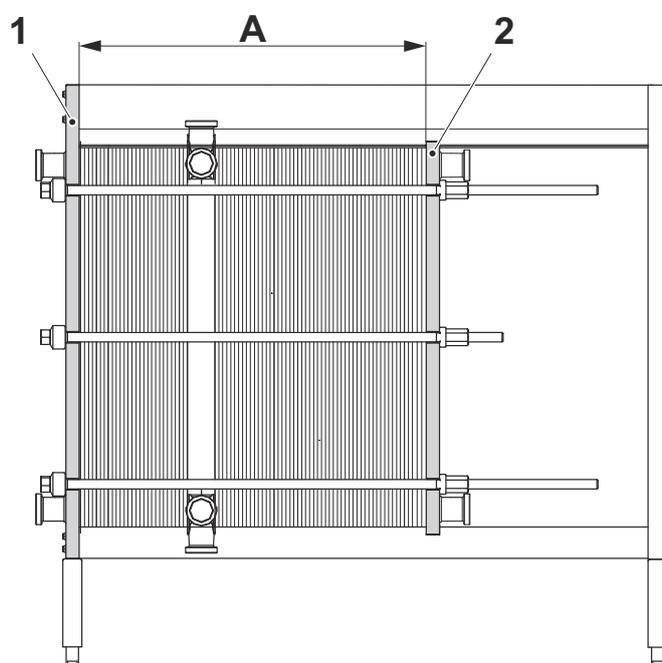
Primjer tipskih pločica.

3.3 Dimenzija A

Dimenzija A predstavlja udaljenost od unutarnje strane fiksne ploče (1) do unutarnje strane potisne ploče (2).



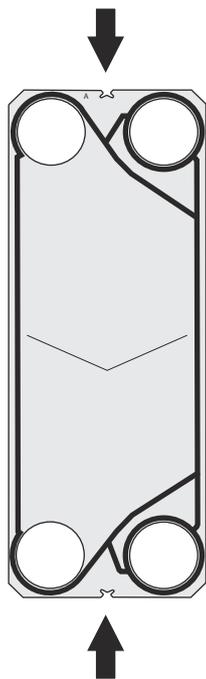
Zabrtvljeni pločasti izmjenjivač topline s jednim paketom ploče.

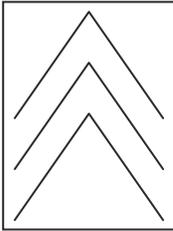
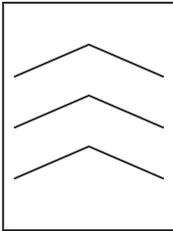


Zabrtvljeni pločasti izmjenjivač topline s nekoliko dijelova paketa ploče.

3.4 Identifikacija ploče

Ploče su označene podacima navedenim u donjoj tablici. Oznaka se nalazi s obje strane ploče i na oba kraća kraja ploče. U nekim slučajevima, oznaka se može pronaći na dužoj strani ploče.



Oznaka	Primjer	Komentar
Naziv ploče, varijanta ploče i vrsta ševronskog kuta	DR6P-1	<p>DR6 je naziv ploče koji se upotrebljava za model proizvoda T6.</p> <p>P je naziv varijante ploče.</p> <p>1 je vrsta ševronskog kuta.</p> <p>Vrsta ševronskog kuta 1</p> <p>1 = niski ševronski kut</p>  <p>2 = visoki ševronski kut</p> 
Zemlja proizvodnje	S	<p>S = Švedska</p> <p>Ch = Kina</p> <p>I = Indija</p>
Materijal ploče	DA12	<p>DA = interna referencija Alfa Laval (primjer)</p> <p>12 = kôd materijala ploče</p> <p>Najčešće upotrijebljeni kôdovi materijala:</p> <p>12 Alloy (legura) 304</p> <p>27 Alloy (legura) 316/316L</p> <p>34 Alloy (legura) 254</p> <p>40 Ti</p> <p>45 TiPd</p> <p>60 Ni</p> <p>64 Alloy (legura) C276</p> <p>73 Alloy (legura) G30</p> <p>74 Alloy (legura) D205</p> <p>75 Alloy (legura) C2000</p> <p>Obratite se društvu Alfa Laval radi drugih kôdova.</p>

Oznaka	Primjer	Komentar
Debljina	05	Debljina ploče: 04 = 0,4 mm 05 = 0,5 mm 06 = 0,6 mm itd.
Broj naplate	870117	Identifikacija skupine. Broj znamenki može biti veći ili manji.
Kratki kraj ploče	A	Oznaka je A ili B. A je uvijek označeno, ali B ponekad nije označeno. <i>Popis visećih ploča</i> prikazuje koji je kraj ploče okrenut prema gore.
Strana ploče	W	Primjenjivo samo za asimetrične ploče, pogledajte odjeljak u nastavku. W ili R = široka strana N ili V = uska strana

Simetrične i asimetrične ploče

Uzorak ploče može biti simetričan ili asimetričan. Ovo je prikazano na slici ispod.



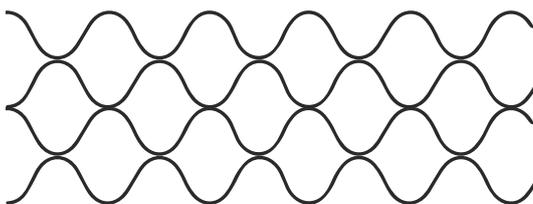
Simetrična ploča



Asimetrična ploča

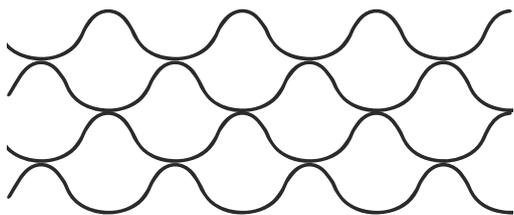
Zamislite da su dvije strane svake ploče ispunjene vodom. Kod simetrične ploče, obje strane držat će jednaku količinu vode. Kod asimetrične ploče, široka strana (gornja strana na slici) zadržat će više vode od uske strane (donja strana na slici). Kada je toplinski rad asimetričan, asimetrične ploče omogućuju veće mogućnosti optimizacije konfiguracije izmjenjivača topline.

Simetrični kanali sa simetričnim pločama



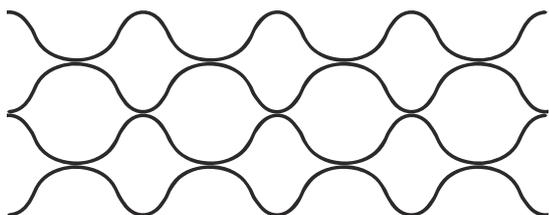
Simetrične ploče uvijek tvore simetrične kanale.

Simetrični kanali s asimetričnim pločama



Također je s asimetričnim pločama moguće izraditi simetrične kanale. Svaki je kanal tada okrenut prema uskoj strani jedne ploče i širokoj strani druge ploče.

Asimetrični kanali s asimetričnim pločama



Asimetrična konfiguracija kanala postiže se kada se svaka druga ploča okrene tako da je svaki drugi kanal okrenut samo prema uskim stranama ploča, a svaki drugi kanal samo prema širokim stranama ploča.

Dobro je znati kako je obujmica ploče uvijek presavijena od široke strane prema užoj strani.



3.5 Popis visećih ploča

Popis visećih ploča opisuje način na koji se brtve trebaju montirati na ploči i kojim redoslijedom i smjerom zabrtvljene ploče trebaju biti obješene na noseću šipku.

Popis visećih ploča sastoji se od svih ploča obuhvaćenih u paketu ploča, navedenih od fiksne do potisne ploče. Ako pločasti izmjenjivač topline sadrži nekoliko odjeljaka, ploče su navedene po presjecima od fiksne do tlačne ploče.

3.5.1 Brzi vodič za vješanje ploča

Sustavnim praćenjem ovih koraka ploče će biti pravilno obješene:

1. Pomoću oznaka na pločama i brtvama, identificirajte koje brtve treba montirati na koje ploče, pogledajte *Sažetak ploče i brtve* u *Popis visećih ploča*.
2. Kod simetričnih ploča, brtve se uvijek montiraju na strani ploče koja je označena nazivom ploče i slovom A, pogledajte odjeljak *Identifikacija ploče*. Kod asimetričnih ploča, provjerite *Popis visećih ploča* ako brtve treba sastaviti na širokoj ili užoj strani.
3. U skladu s tim sastavite brtve.
4. Kod odjeljka *Popis visećih ploča*, pronađite rečenicu *Kanalne su ploče sastavljene tako da je strana brtve okrenuta prema [okvirnoj/tlačnoj] ploči* i zabilježite je li navedena okvirna ploča ili tlačna ploča.
5. Zabilježite kod odjeljka *Popis visećih ploča* je li kraj ploče A ili B okrenut prema gore.
6. Objesite ploče u izmjenjivač topline prema redoslijedu koji prikazuje *Popis visećih ploča*. To znači s krajem A ili B usmjerenim prema gore i s brtvenom stranom kanalnih ploča ispravno okrenutom.
7. Obratite posebnu pozornost na završne ploče i ploče pored mjesta gdje se tekućina okreće u višeprolaznim ili višedijelnim konfiguracijama. Te ploče mogu imati brtve s obje strane, kao što prikazuje *Popis visećih ploča*.

3.5.2 Kako protumačiti denominaciju

Evo primjera retka u *Popis visećih ploča* i kako ga protumačiti. Također pogledajte odjeljak [Identifikacija ploče](#).

Ploča I: DR6 P1 316 0,6 NBRB 1234 B W

Ploča I	DR6	P1	316	0,6	NBRB	1234	B	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cijela ploča	Naziv ploče	Naziv varijante ploče i vrsta ševronskog kuta	Materijal ploče	Debljina ploče	Materijal brtve	Okna u ploči	Kraj ploče usmjeren prema gore	Brtva sastavljena s ove strane ploče

Značenje svakog dijela tekstualnog niza je:

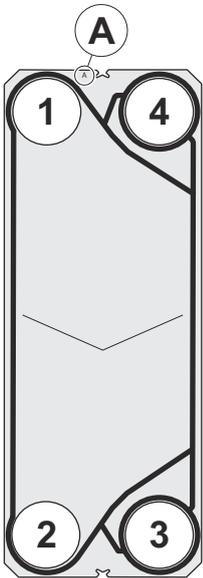
1. Cijela ploča
Pogledajte tablicu *Sažetak ploče i brtve* u *Popis visećih ploča*.
2. Naziv ploče
3. Naziv varijante ploče i vrsta ševronskog kuta
4. Materijal ploče
5. Debljina ploče u mm
6. Materijal brtve

7. Okna u ploči

Brojevi prikazuju na kojim položajima postoje rupe, pogledajte sliku. Kako biste identificirali položaje rupa, zarotirajte ili zamislite ploču na sljedeći način:

- Pronađite oznaku naziva ploče i slovo A na jednom od kraćih krajeva ploče, pogledajte odjeljak *Identifikacija ploče*.
- Pogledajte ploču tako da ova oznaka bude okrenuta prema gore s krajem na kojem se nalazi A prema gore.

1234 označava kako postoje rupe na sva četiri položaja. Nula (0) označava kako ne postoje rupe. Na primjer, 1204 označava kako na položaju broj 3 nema rupe. Imajte na umu kako se numeriranje konfiguracije rupa ploče ne smije miješati s numeriranjem priključaka, S1, S2, T1, T2 itd. Ovisno o tome kako je ploča okrenuta i kako se okreće kada je obješena u izmjenjivaču topline prema *Popisu visećih ploča*, rupa ploče može biti izložena tekućinama iz bilo kojeg od priključaka.



8. Kraj ploče usmjeren prema gore

Definira koji je kraj (A ili B) ploče koji je usmjeren prema gore kada je obješen u izmjenjivaču topline.

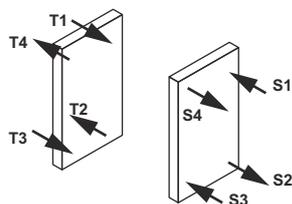
9. Za asimetričnu ploču, brtva je sastavljena s ove strane ploče.

Definira na kojoj strani ploče treba montirati brtvu. Ova referencija vrijedi samo za asimetrične ploče.

3.5.3 Kako protumačiti sliku

Popis visećih ploča prikazuje paket ploča sa simbolima.

Položaji za priključke na fiksnoj ploči (S1 – S4) odnosno pritisknoj ploči (T1 – T4).



PRESSURE PLATE
FRAME PLATE

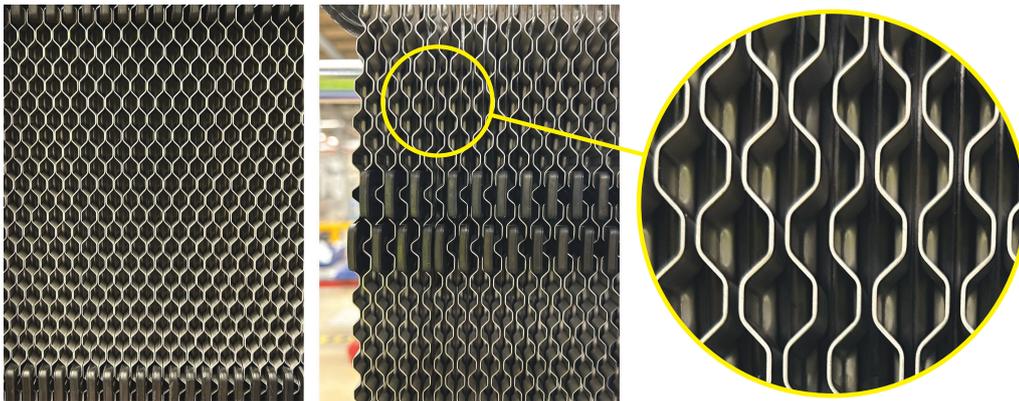
Simbol	Opis
	Fiksna ili potisna ploča.
	Fiksna ili potisna ploča s četiri rupe.
	Fiksna ili pritiskna ploča s dvije rupe i dva položaja s poklopcem.
	Ploča.
	Ploča s tri rupe i jednim položajem bez rupe.
	Brtve polja vizualizirane su kao zaklopci koji zatvaraju dvije rupe na ploči. Prstenaste brtve vizualizirane su kao zaklopci koji zasebno zatvaraju po jednu rupu.
	Ploča s dvije rupe i brtvama postavljenim s obje strane ploče.
	Poluzavarena završna kasetna. Zavareni je kanal unutar šipke.
	Razdjelna ploča, primjer s dvije rupe.
	Spojna ploča s četiri rupe.
	Okomiti (V) odnosno vodoravni (H) spojevi.
	Točka (●) za tekućinu koja se kreće prema čitaču i križ (✱) za tekućinu koja se udaljava od čitača.
	Ploča s odvodom ili ventilacijom. Broj se odnosi na položaj S1 – S4 (S2 u ovom primjeru).
	Slijepi kanal
	Ispuštanje ulja

3.6 Vanjski pregled paketa ploča

Pregledom vanjske strane paketa ploča moguće je utvrditi je li konfiguracija simetrična ili asimetrična, a moguće je otkriti i greške u vješanju ploča.

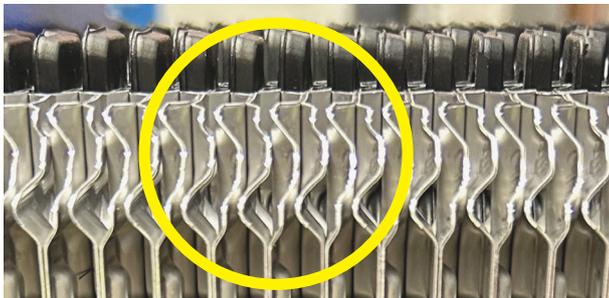
Bočna strana paketa ploča

Gledano sa strane, i ako su ploče ispravno obješene u skladu s popisom visećih ploča, rubovi će tvoriti uzorak saća, pogledajte sliku dolje lijevo. Ako postoje nepravilnosti kao na slici dolje desno, došlo je do pogrešaka kod vješanja ploče.

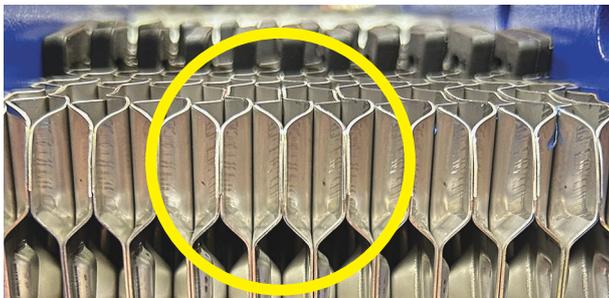


Kutovi paketa ploča

Simetrične ploče i asimetrične ploče sa simetričnom konfiguracijom imat će kutove ploča na jednakoj udaljenosti jedna od druge, pogledajte sliku u nastavku.



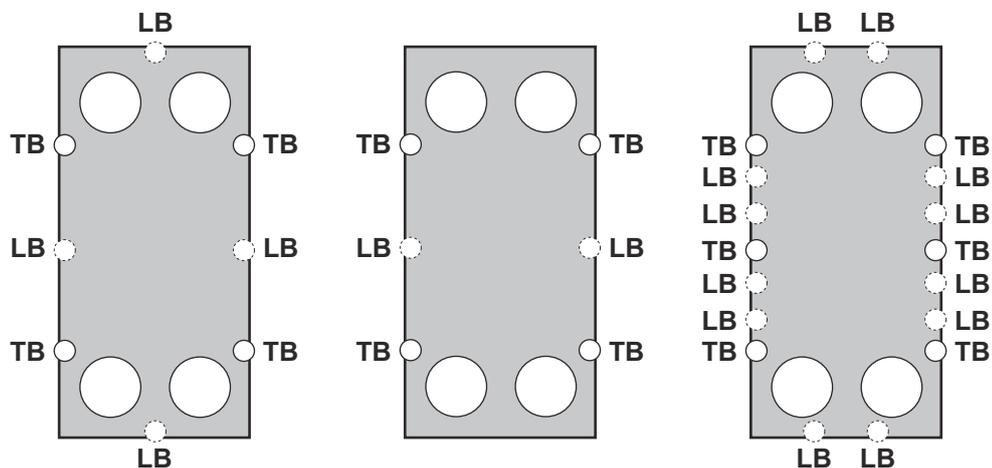
Asimetrične ploče s asimetričnom konfiguracijom imat će kutove ploča kao na slici ispod. Dvije su ploče blizu jedna drugoj i postoji veća udaljenost do sljedećeg para ploča.



3.7 Konfiguracija svornjaka

Konfiguracija svornjaka pločastog izmjenjivača topline razlikuje se između različitih modela, ali se uvijek sastoji od zateznih svornjaka (TB) i pričvrtnih svornjaka (LB).

Pričvrtni svornjaci mogu biti kraći i mogu imati manje dimenzije od zateznih svornjaka. Tijekom postupaka otvaranja i zatvaranja važno je identificirati zatezne i pričvrtnne svornjake. Pogledajte primjere slika u nastavku.



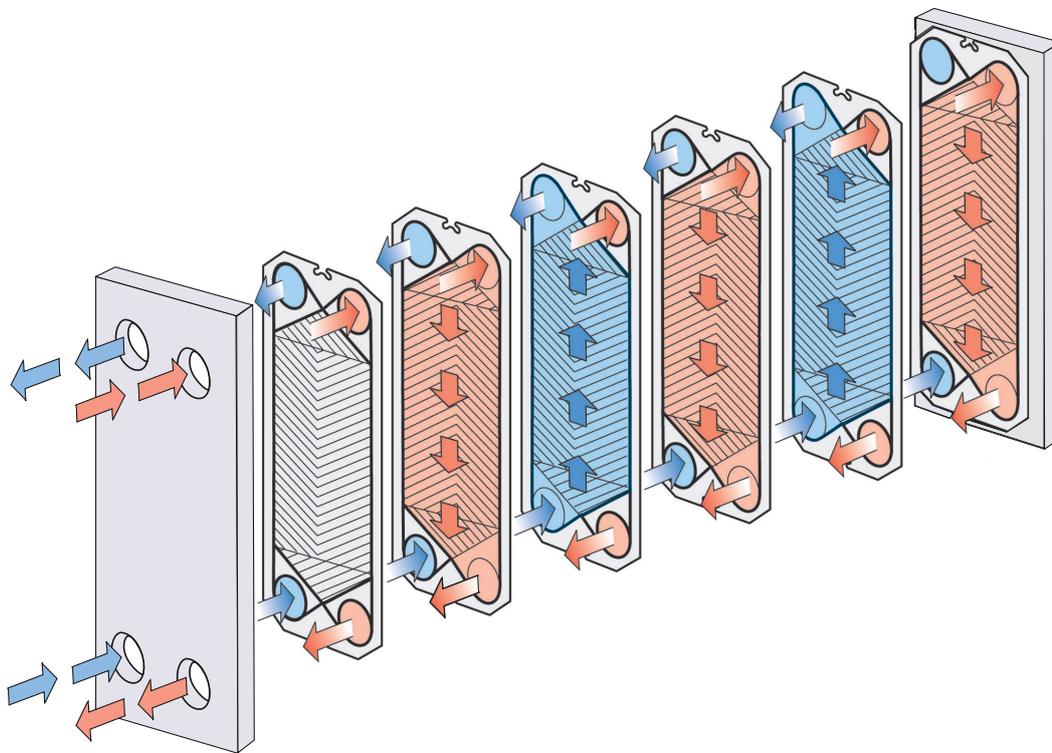
3.8 Funkcija

Zabrtvljeni pločasti izmjenjivač topline sastoji se od paketa valovitih metalnih ploča s oknima za ulaz i izlaz tekućine. Prijelaz se topline između tekućina odvija putem ploča.

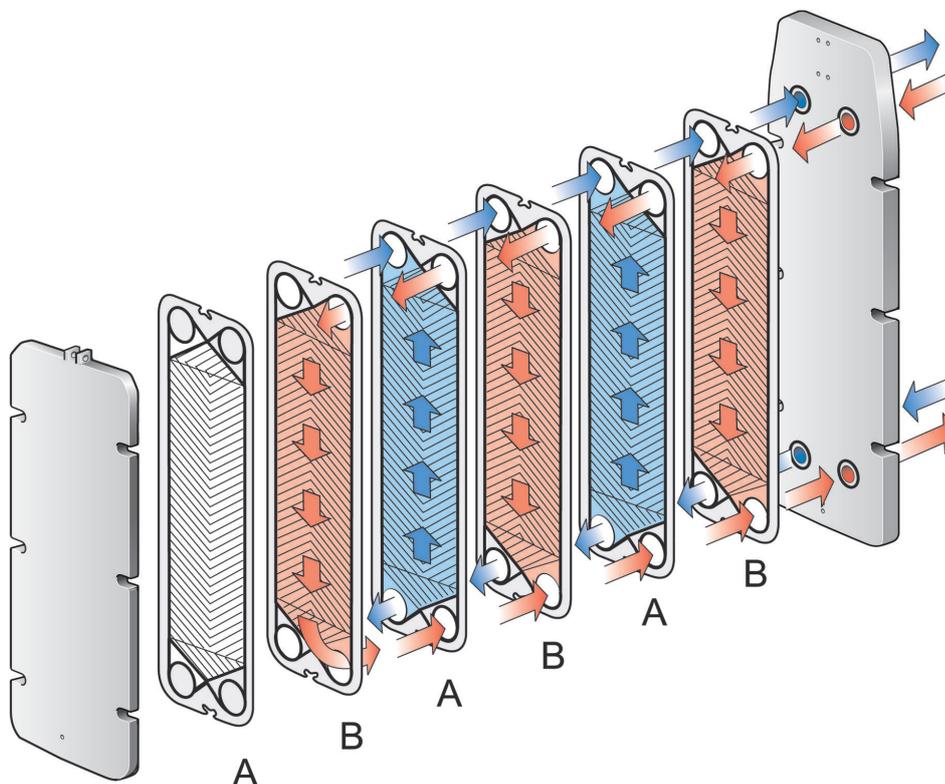
Paket ploča montira se između fiksne ploče i potisne ploče i steže zateznim svornjacima. Ploče su opremljene brtvama koje zabrtvljuju kanale i usmjeravaju tekućine u alternativne kanale. Profiliranost ploča potiče turbulenciju tekućina i štiti ploče od diferencijalnog tlaka.

3.8.1 Konfiguracija s jednim prolazom

Najčešće je postavljanje s konfiguracijom u jednom prolazu (jedan prolaz) prema slici ispod. Brtve su u većini slučajeva okrenute prema fiksnoj ploči, ali su za neke modele brtve okrenute prema potisnoj ploči.



Primjer postavljanja s jednim prolazom s brtvama okrenutim prema fiksnoj ploči.



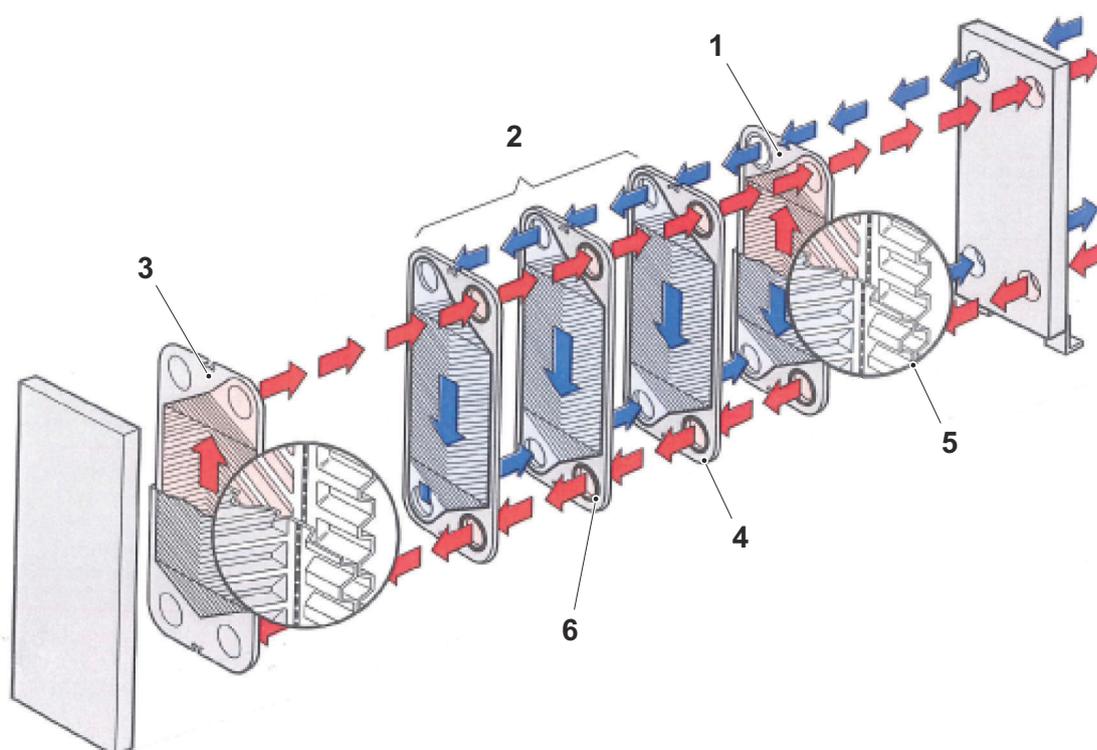
Primjer postavljanja s jednim prolazom s brtvama okrenutim prema potisnoj ploči.

3.8.2 Konfiguracija s poluzavarenim kasetama

Kod poluzavarenih izmjenjivača topline ploče su raspoređene s kasetama (dvostruke ploče) na način da je svaki drugi kanal zabrtvljen laserskim varom, a svaki je drugi kanal zabrtvljen brtvama. Princip je rada isti kao i za potpuno zatvorenu konfiguraciju s jednim prolazom, ali postoje dvije vrste kanala. Laserski zavareni kanal upotrebljava se za agresivne medije i/ili kada je potreban posebno visok proračunski tlak. Potpuno zabrtvljeni kanal upotrebljava se za neagresivne sekundarne medije. Imajte na umu kako su prstenaste brtve koje se upotrebljavaju za brtvljenje laserski zavarenog kanala u kontaktu s tekućinom u laserski zavarenom kanalu.

! NAPOMENA Hlađenje

Zbog potreba hlađenja, završni kanali kasete mogu biti zaslijepljeni kako bi se smanjio protok tekućine kroz prvi i zadnji kanal.



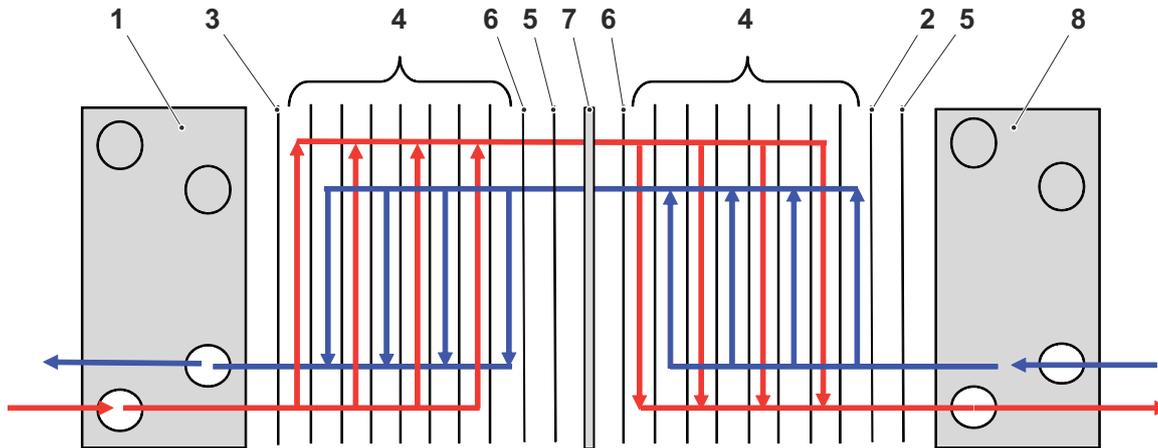
Slika 1: Primjer poluzavarene konfiguracije.

1. Završna kaseta I. Jedna završna ploča ako je M10-BWREF.
2. Kanalne kasete
3. Završna kasete II. Jedna završna ploča ako je M10-BWREF
4. Zabrtvljeni kanal kreiran između dvije kasete (plavi)
5. Dvije ploče koje oblikuju zavareni kanal unutar kasete (crveni)
6. Prstenasta brtva između laserski zavarenog i zabrtvljenog kanala

3.8.3 Višeprolazna konfiguracija

Višeprolazna se konfiguracija može konfigurirati pomoću okretnih ploča s jednim ili više okna bez rupa. Svrha je omogućiti da se jedna ili obje tekućine nekoliko puta okreću u izmjenjivaču topline.

Kod nekih jedinica potrebna je razdjelna ploča kao potpora slijepim oknima u okretnim pločama. Također je potrebna prijelazna ploča kako bi se spriječio kontakt medija s razdjelnom pločom ili potisnom pločom. Pogledajte popis visećih ploča za pojedinosti.



Primjer višeprolazne konfiguracije.*

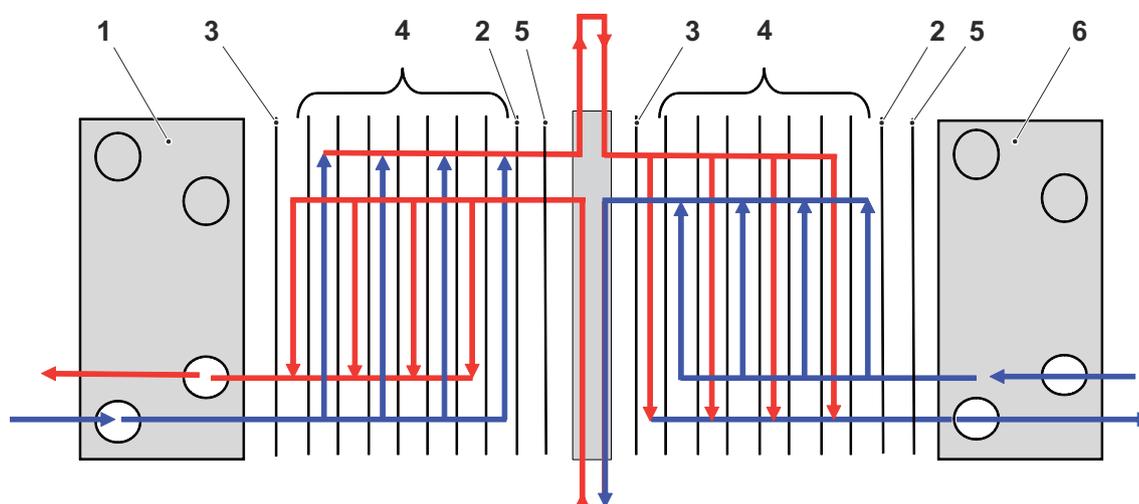
1. Fiksna ploča
2. Završna ploča I
3. Završna ploča II
4. Kanalne ploče
5. Prijelazna ploča
6. Okretna ploča
7. Razdjelna ploča
8. Potisna ploča

*) Imajte na umu kako sve vrste ploča nisu nužno obuhvaćene u višeprolaznoj konfiguraciji.

3.8.4 Višedijelna konfiguracija

Višedijelni izmjenjivač topline konfiguriran je za rukovanje s tri ili više medija. Primjer višedijelne konfiguracije je slučaj kada medij treba grijati u jednoj fazi, a potom hladiti u sljedećoj fazi.

Višedijelni pločasti izmjenjivač topline može se postaviti upotrebom priključnih ploča. Priključne ploče mogu se konfigurirati za različite spojne kutove, kao što su pojedinačni, dupli, prolazni ili slijepi.



Primjer višedijelne konfiguracije.

1. Fiksna ploča
2. Završna ploča I
3. Završna ploča II
4. Kanalne ploče
5. Prijelazna ploča
6. Potisna ploča

Ova stranica je namjerno ostavljena prazna.

4 Održavanje

Ovim se poglavljem opisuju svi potrebni postupci održavanja.

4.1 Pločasti izmjenjivač topline

Ovaj se odjeljak sastoji od održavanja koje se obavlja na cijeloj jedinici.

4.1.1 Pokretanje

Svaki put kada je pločasti izmjenjivač topline otvoren za bilo kakvu vrstu održavanja, mora se pokrenuti na ispravan način. Slijedite postupak i sigurnosne informacije u ovom odjeljku. Ovo također vrijedi ako je protok zaustavljen ili ako je pločasti izmjenjivač topline bez tlaka.

Tijekom pokretanja provjerite ima li vidljivog istjecanja iz paketa ploča, ventila ili cjevovodnog sustava.

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Prije stavljanja pločastog izmjenjivača pod tlak važno je pobrinuti se da je temperatura pločastog izmjenjivača topline u okviru temperaturnog raspona navedenog na crtežu pločastog izmjenjivača topline (PHE) ili tipskoj pločici.

OPREZ Rizik od istjecanja.

Ako je prije rada temperatura pločastog izmjenjivača topline niža od najmanje temperature za brtve, preporučuje se zagrijati pločasti izmjenjivač topline iznad te granice da bi se izbjeglo hladno istjecanje.

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Ako se sustavom uključuje nekoliko pumpi, pobrinite se da znate koju treba prvo aktivirati.

Centrifugalne pumpe moraju se pokretati sa zatvorenim ventilima, a ventilima se mora upravljati što je moguće pažljivije.

Ne pokrećite privremeno prazne pumpe na usisnoj strani.

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Tlačni udar kratkotrajna je pojava najvećeg tlaka koji može nastati tijekom uključivanja ili isključivanja sustava i njom se može prouzročiti kretanje medija u cijevi u obliku vodenog vala brzine zvuka. Time se može znatno oštetiti oprema.

Brzinu protoka treba polako namještati da bi se izbjegao rizik od tlačnog udara (tzv. „vodeni čekić”).

Nježno i polako povećavajte pritisak.

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Izbjegavajte nagle promjene temperature u pločastom izmjenjivaču topline.

Polagano povećavajte temperaturu medija po mogućnosti u koracima od 10 °C svake šeste minute. Za doseganje temperature medija od 100 °C treba barem jedan sat. Obratite posebnu pozornost na temperaturu medija iznad 100 °C.

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Punjenje rashladnog kruga tekućim amonijakom pod vakuumom rezultira niskim temperaturama. Takve razine temperature mogu biti niže od onih protiv kojih se mogu zabrtviti elastomerni materijali.

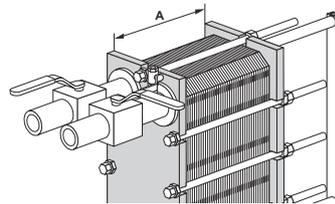
U primjenama u kojima se vanjska strana upotrebljava za dvofazno rashladno sredstvo, kao što su kaskadne primjene CO₂/NH₃, vrlo je važno napuniti dvofazno rashladno sredstvo u plinskoj fazi. Time se izbjegavaju temperaturni zastoji za brtve i privremena curenja zbog prirodne činjenice da se metal vrlo brzo skuplja.

NAPOMENA Opasnost od oštećenja opreme.

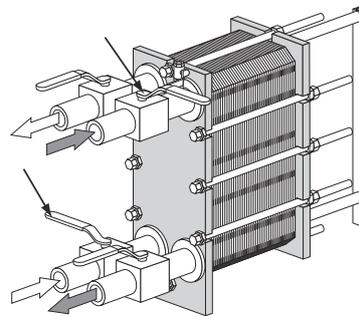
Punjenje rashladnog kruga tekućim amonijakom pod vakuumom rezultira niskim temperaturama.

Takve razine temperature mogu biti niže od onih protiv kojih se mogu zabrtviti elastomerni materijali. Kod primjena u kojima se vanjska strana upotrebljava za dvofazno rashladno sredstvo, na primjer kaskadne primjene CO₂/NH₃, vrlo je važno napuniti dvofazno rashladno sredstvo u plinskoj fazi. Time se izbjegavaju temperaturni zastoji za brtve i privremena curenja zbog prirodne činjenice da se metal vrlo brzo skuplja.

- 1 Provjera čvrstoće zategnutosti svih zateznih svornjaka i točnost dimenzije A. Pogledajte crtež pločastog izmjenjivača topline.

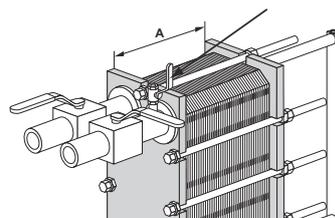


- 2 Provjerite je li se zatvorio ventil između pumpe i jedinice kojom se kontrolira brzina protoka u sustavu da bi se izbjegao porast tlaka.

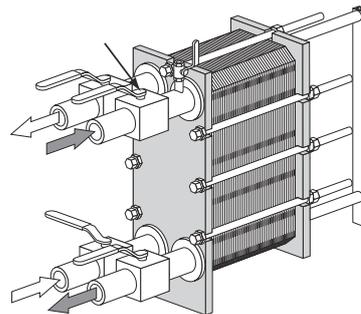


- 3 Ako se na izlazu ugradio ventil za odzračivanje, pobrinite se da je potpuno otvoren.

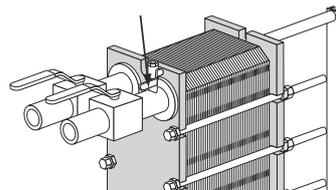
- 4 S otvorenim ventilacijskim otvorom, pokrenite pumpu. Ako je u sustav uključeno nekoliko pumpi, pobrinite se da ih aktivirate ispravnim redoslijedom.



- 5 Polako otvorite ventil i uvjerite se da se protok lagano povećava.



- 6 Kad sav zrak izađe, zatvorite otvor za zrak.



- 7 Postupak ponovite za drugi medij.

4.1.2 Pločasti izmjenjivač topline – pražnjenje

! NAPOMENA Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Pločasti izmjenjivač topline ne smije raditi i ne smije biti pod pritiskom.

! UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Upotrijebite odgovarajuću zaštitnu opremu. Pogledajte odjeljak *Osobna zaštitna oprema* u poglavlju *Sigurnost*.

! NAPOMENA Pločasti izmjenjivač topline sadrži medij (tekućina).

Preporučuje se spojiti pločasti izmjenjivač topline na odvodni sustav.

- 1 Pobrinite se da su svi ventili i pumpe zatvoreni.
- 2 Ispraznite tekućinu iz pločastog izmjenjivača topline kroz odvodni sustav tako da se medij može zbrinuti u skladu s lokalnim propisima.

3

! NAPOMENA

Ovisno o veličini i konfiguraciji, pločasti izmjenjivač topline može sadržavati od 0,14 litara do 6220 litara tekućine.

Provjerite je li se sva tekućina unutar pločastog izmjenjivača topline može zbrinuti.

Uklonite niži priključak okna i pustite da se medij isprazni iz pločastog izmjenjivača topline.

4.1.3 Pločasti izmjenjivač topline – otvaranje

Kako biste ručno očistili ploče, promijenili ploču ili promijenili brtvu, potrebno je otvoriti pločasti izmjenjivač topline.

! NAPOMENA

Prije otvaranja pločastog izmjenjivača topline pogledajte uvjete jamstva. Ako imate li bilo kakve nedoumice, obratite se prodajnom zastupniku društva Alfa Laval. Pogledajte odjeljak [Uvjeti jamstva](#) u poglavlju [Uvod](#).

! UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Pločasti izmjenjivač topline može biti vruć.

Pričekajte da se pločasti izmjenjivač topline ohladi do otprilike 40 °C (104 °F).

! UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Upotrijebite odgovarajuću zaštitnu opremu. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

1

! NAPOMENA

Čak i ako se pločasti izmjenjivač topline isprazni na nižim priključcima, znatna količina medija još uvijek može ostati u višeprolaznoj konfiguraciji.

Ispraznite pločasti izmjenjivač topline prema odjeljku [Pločasti izmjenjivač topline – pražnjenje](#).

2

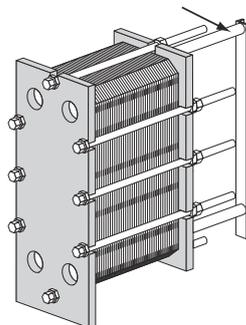
Uklonite štitnike.

3

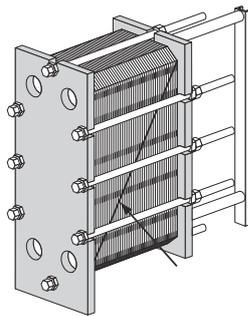
Uklonite priključke i cijevi tako da se potisna ploča može slobodno pomicati duž noseće šipke.

4

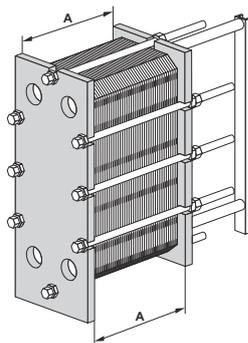
Provjerite klizne površine noseće šipke. Obrišite klizne površine i na njih stavite mazivo.



- 5 Nacrtajte dijagonalnu liniju s vanjske strane paketa ploča.

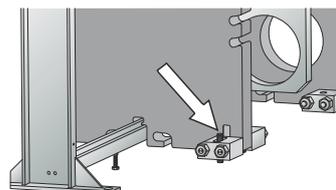


- 6 Provjerite i označite dimenziju A.

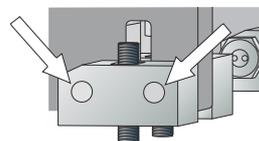


- 7** Pločasti izmjenjivač topline može imati različite vrste nogu ili ih uopće nema. Pridržavajte se podupute koja se podudara s vašim postavljanjem. Ako postoji potporna noga ispod vodilice, označite položaj na podu. Ova potporna noga ne smije se uklanjati i trebala bi biti u istom položaju nakon otvaranja pločastog izmjenjivača topline.

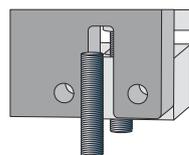
- a) Uklonite temeljne vijke s nožica zaštitne ploče. Uklonite nožice.



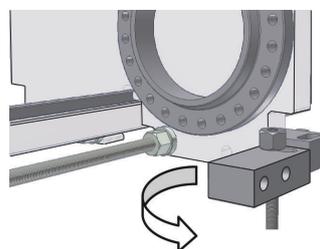
- b) Skinite matice i vijke koji pričvršćuju nožicu na potisnu ploču. Uklonite nožice.



- c) Uklonite vanjsku nožicu. Potisna ploča ima otvor kroz koji se može provući izbočeni temeljni vijak.



- d) Otpustite i uklonite nožice s potisne ploče. Otpustite matice s temeljnih svornjaka s vanjske strane. Skinite matice i svornjake kojima se pričvršćuje nožicu na potisnu ploču. Zamahom izbacite van vanjske nožice.



- 8** Otpustite i skinite zaporne svornjake.
- 9** Četkajte navoje zateznih svornjaka čeličnom žičanom četkom.
- 10** Stavite mazivo na navoje zateznih svornjaka.
- 11** Za otvaranje paketa ploča, otpustite zatezne svornjake. Tijekom postupka otvaranja držite fiksnu ploču i potisnu ploču paralelnima. Tijekom otvaranja potisna se ploča ne smije zakositi za više od 10 mm (2 okretaja po svornjaku) po širini i 25 mm (5 okretaja po svornjaku) okomito.

12 Uklonite zatezne svornjake kad god je to moguće.

13 Lagano gurnite potisnu ploču dalje od fiksne ploče.

14 Sada je moguće otvoriti paket ploča.

4.1.4 Zakretni moment

Kada se upotrebljava zatezni pneumatski uređaj, pogledajte tablicu za svoj pločasti izmjenjivač topline da biste doznali maksimalni zakretni moment. Provjerite dimenziju A tijekom zatezanja.

! NAPOMENA Dimenzija A važna je vrijednost.

Zakretni momenti navedeni u ovoj tablici odnose se samo na maksimalnu vrijednost do koje se svornjak može zategnuti zakretnim momentom. Uvijek morate provjeriti dimenziju A kada zatežete svornjake i nikada ne zatežite dodatno kada se postigne dimenzija A.

Veličina svornjaka	Svornjak s ležajnom čahurom		Svornjak s podloškom	
	Nm	kpm	Nm	kpm
M10	—	—	32	3,2
M16	—	—	135	13,5
M20	—	—	265	26,5
M24	—	—	450	45
M30	585	58	900	90
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330
M52	2100	210	3300	330

4.1.5 Pločasti izmjenjivač topline – zatvaranje

! NAPOMENA Ovaj se odjeljak ne odnosi na čvrste materijale brtve.

Za čvrste materijale brtve poput EPDMAL, HNBAL i FKMAL, slijedite upute u odjeljku [Čvrsti materijali brtve](#).

! NAPOMENA Opasnost od oštećenja opreme.

Obratite pozornost na maksimalne vrijednosti zakretnog momenta svornjaka u odjeljku [Zatezanje zakretnog momenta](#).

! NAPOMENA Dimenzija A važna je vrijednost.

Zakretni momenti navedeni u tablici [Zatezanje zakretnog momenta](#) odnose se samo na maksimalnu vrijednost do koje se svornjak može zategnuti zakretnim momentom. Uvijek morate provjeriti dimenziju A i nikada ne zatežite dodatno kada se dostigne dimenzija A.

Pridržavajte se uputa da biste se pobrinuli da se izmjenjivač topline pravilno zatvori.

Za identificiranje svornjaka pogledajte odjeljak [Konfiguracija svornjaka](#).

Ako postoji potporna noga ispod vodilice, provjerite je li u ispravnom položaju. Preporučuje se označiti položaj potporne noge prije otvaranja pločastog izmjenjivača topline. Ako to nije učinjeno, pogledajte crtež pločastog izmjenjivača topline za točnu mjeru.

1 Uvjerite se da su sve brtvene površine čiste.

2 Očistite nečistoću s navoja svornjaka pomoću čelične žičane četke ili sredstvom za čišćenje navoja proizvođača Alfa Laval. Podmažite navoje tankim slojem maziva.



3 **! NAPOMENA**

Ako je brtva pogrešno postavljena, postoji rizik od oštećenja brtve ili lošeg brtvljenja.

Provjerite jesu li sve brtve pravilno pričvršćene. Provjerite leže li sve brtve pravilno u utorima brtve.

4 Stisnite paket ploča.

5 Postavite zatezne svornjake na mjesto.

6 Zatežite zatezne svornjake poprečno dok paket ploča ne postigne dimenziju $1,2 \times A$, vodeći računa da su fiksna ploča i potisna ploča paralelne pri zatvaranju. Kako bi se smanjile sile brtve i omogućilo opuštanje brtve, preporučuje se polagano zatezanje (3 – 4 o/min).

- 7 Kako biste spriječili odstupanje do kojeg može doći tijekom zatezanja, pločasti izmjenjivač topline treba zagrijati vodom od 30 °C do 40 °C (85 °F do 105 °F). Nastavite sa završetkom zatezanja donekle omekšanih brtvi kako je navedeno. Pustite vodu da iscuri ili ostavite ventilacijski ventil otvorenim tijekom zatezanja.
- 8 Ako je moguće, ostavite paket ploča da odstoji najmanje jedan sat kako bi se sve ploče i brtve mogle slegnuti.
- 9 Postavite pričvrzne svornjake na mjesto.
- 10 Zatežite sve svornjake poprečno dok se ne postigne dimenzija A.
- 11 Ako nije moguće postići dimenziju A:
 - a) Provjerite broj ploča.
 - b) Provjerite pomiču li slobodno sve matice i ležajne kutije (ako je primjenjivo). Po potrebi ih očistite i podmažite ili zamijenite.

12

! NAPOMENA**Vrijedi samo za TL6**

Ako se upotrebljava okvir prema normi ASME.

Pločasti izmjenjivači topline s tlačnim posudama prema normi ASME opremljeni su svornjacima na vrhu i na dnu. Zategnite te svornjake nakon što se završi gornji postupak ili neposredno prije nego što se postigne dimenzija A.

- 13 Po potrebi ugradite štitnike.
- 14 Spojite cijevi.
- 15 Sastavite nožicu na potisnu ploču.
- 16 Obavite test hidrostatičkog curenja.
- 17 Slijedite upute u odjeljku *Pokretanje* na stranici 43 za pokretanje pločastog izmjenjivača topline.

4.1.5.1 Čvrsti materijali brtve

! NAPOMENA Ovaj odjeljak vrijedi samo za čvrste materijale brtve, kao što su EPDMAL, HNBAL i FKAL.

Za ostale materijale brtve slijedite upute u odjeljku [Pločasti izmjenjivač topline – zatvaranje](#).

Kod čvrstih materijala brtve, kompresijom brtve mora se postupati pažljivo. Nepravilna kompresija brtve može uzrokovati prignječenje brtve ili deformaciju ploče.

Postupak zatezanja ključan je za vijek trajanja ploče i brtve. Ako se postupak izvede prebrzo, rezultat bi mogao biti ili deformirane ploče koje se neće brtviti ili puknute brtve koje će dovesti do prijevremenog kvara brtve.

Ako je moguće, ovaj postupak trebalo bi provoditi na temperaturama pri 18 °C (65 °F) ili višim.

Tijekom postupka zatezanja često provjeravajte dimenziju A. Potisna se ploča ne smije zakositi za više od 10 mm (2 okretaja po svornjaku) po širini i 25 mm (5 okretaja po svornjaku) okomito.

! NAPOMENA Opasnost od oštećenja opreme.

Obratite pozornost na maksimalne vrijednosti zakretnog momenta svornjaka u odjeljku [Zatezanje zakretnog momenta](#).

! NAPOMENA Dimenzija A važna je vrijednost.

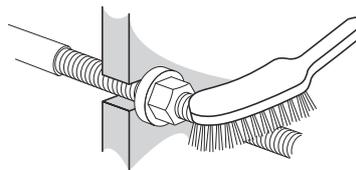
Zakretni momenti navedeni u tablici [Zatezanje zakretnog momenta](#) odnose se samo na maksimalnu vrijednost do koje se svornjak može zategnuti zakretnim momentom. Uvijek morate provjeriti dimenziju A kada zatežete svornjake i nikada ne zatežite dodatno kada se dostigne dimenzija A.

Pridržavajte se uputa da biste se pobrinuli da se izmjenjivač topline pravilno zatvori.

Za identificiranje svornjaka pogledajte odjeljak [Konfiguracija svornjaka](#).

1 Uvjerite se da su sve brtvene površine čiste.

2 Očistite nečistoću s navoja svornjaka pomoću čelične žičane četke ili sredstvom za čišćenje navoja proizvođača Alfa Laval. Podmažite navoje tankim slojem maziva.



3 **! NAPOMENA**

Ako je brtva pogrešno postavljena, postoji rizik od oštećenja brtve ili lošeg brtvljenja.

Provjerite jesu li sve brtve pravilno pričvršćene. Provjerite leže li sve brtve pravilno u utorima brtve.

4 Stisnite paket ploča.

5 Postavite zatezne svornjake na mjesto.

-
- 6 Zatežite zatezne svornjake poprečno dok paket ploča ne postigne dimenziju $1,2 \times A$, vodeći računa da su fiksna ploča i potisna ploča paralelne pri zatvaranju. Kako bi se smanjile sile brtve i omogućilo opuštanje brtve, preporučuje se polagano zatezanje (3 – 4 o/min).
-
- 7 Postavite pričvrstne svornjake na mjesto.
-
- 8 Kako biste spriječili odstupanje do kojeg može doći tijekom zatezanja, pločasti izmjenjivač topline treba zagrijati vodom od $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($85\text{ }^{\circ}\text{F}$ do $105\text{ }^{\circ}\text{F}$). Nastavite sa završetkom zatezanja donekle omekšanih brtvi kako je navedeno. Pustite vodu da iscuri ili ostavite ventilacijski ventil otvorenim tijekom zatezanja.
-
- 9 Ostavite paket ploča da odstoji najmanje jedan sat.
-
- 10 Pri smanjenoj brzini zatezanja (1 – 2 o/min), zategnite sve svornjake poprečno dok paket ploča ne postigne dimenziju $1,05 \times A$, vodeći računa da su fiksna ploča i potisna ploča paralelne pri zatvaranju.
-
- 11 Ostavite paket ploča da odstoji najmanje jedan sat.
-
- 12 Pri smanjenoj brzini zatezanja (1 – 2 o/min), zategnite sve svornjake poprečno do dimenzije A.
-
- 13 Ako nije moguće postići dimenziju A:
- Provjerite broj ploča.
 - Provjerite pomiču li slobodno sve matice i ležajne kutije (ako je primjenjivo). Po potrebi ih očistite i podmažite ili zamijenite.
-
- 14 Po potrebi ugradite štitnike.
-
- 15 Spojite cijevi.
-
- 16 Sastavite nožicu na potisnu ploču.
-
- 17 Obavite test hidrostatičkog curenja.

- 18 Slijedite upute u odjeljku *Pokretanje* na stranici 43 za pokretanje pločastog izmjenjivača topline.
-

4.1.6 Uklanjanje, podizanje i umetanje ploča u polju

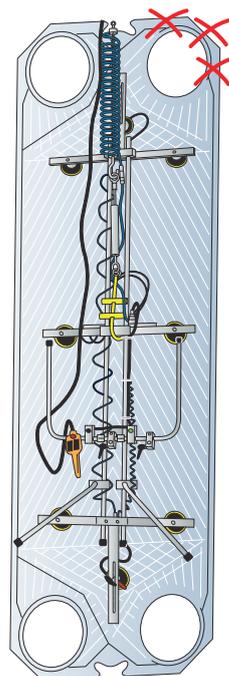
UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Rukovanje pločama treba izbjegavati u vjetrovitim uvjetima.

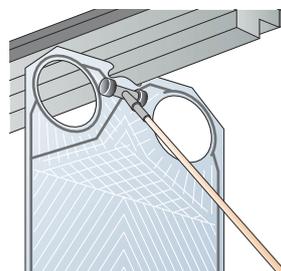
Budite svjesni oštih rubova. Uvijek treba nositi zaštitne rukavice.

Podizanje za rubove oko okna treba izbjegavati.

- 1 Otvorite paket ploča. Pogledajte odjeljak [Otvaranje](#).
- 2 Svaka se ploča uklanja jedna po jedna. Za sigurno uklanjanje i podizanje velikih ploča može se upotrijebiti podizni uređaj.



- 3 Podizanje pojedinačne ploče vrši se kontrolirano.
- 4 Umetnite ploče prema popisu visećih ploča.
- 5 Prilikom zatvaranja, ploče treba pritiskati prema fiksnoj ploči, poželjno tako da držite alat na gornjem dijelu ploče i lagano ga gurate.



- 6 Zatvorite paket ploča. Pogledajte odjeljak [Zatvaranje](#).

4.1.7 Test curenja

Postupke opisane za ispitivanje tlaka smije izvoditi samo ovlašteno osoblje u skladu s lokalnim zakonima i propisima i slijedeći primjenjive standarde.

Ako takva osoba nije interno dostupna, treba angažirati ovlaštenog izvođača treće strane koji radi prema lokalnim zakonima i upotrebljava odgovarajuću opremu.

Nakon svakog vađenja, umetanja ili zamjene ploča ili brtvi, prije pokretanja proizvodnje izričito se preporučuje obaviti test hidrostatičkog curenja radi potvrde unutarnje i vanjske brtvene funkcije pločastog izmjenjivača topline. Kod tog testa potrebno je testirati jednu po jednu stranu medija, s drugom stranom otvorenom prema tlaku okoline. U višedijelnoj konfiguraciji sve odjeljke iste strane treba testirati istodobno. Preporučeno je vrijeme ispitivanja 10 minuta za svaku stranu medija.

 **OPREZ** Opasnost od oštećenja opreme.

Preporučeni je tlak za test curenja jednak radnom tlaku + 10 %, ali nikad iznad projektiranog tlaka kako je navedeno na tipskoj ploči.

 **OPREZ** Opasnost od oštećenja opreme.

Imajte na umu kako se poluzavareni pločasti izmjenjivači topline za rashladne primjene i jedinice s medijima koji se ne miješaju s vodom moraju osušiti nakon testa hidrostatičkog curenja.

 **UPOZORENJE** Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Ispitivanje stlačivanjem plina (stlačivog medija) može biti vrlo opasno. Tijekom tog postupka treba se pridržavati lokalnih zakona i propisa koji se odnose na opasnosti povezane s ispitivanjem stlačivim medijem. Pod opasnostima se podrazumijeva rizik od eksplozije zbog nekontroliranog širenja medija i/ili rizik od gušenja zbog iscrpljivanja razine kisika.

 **UPOZORENJE** Opasnost od oštećenja opreme.

Za svako obnavljanje ili izmjenu pločastog izmjenjivača topline odgovoran je krajnji korisnik. Što se tiče ponovne certifikacije i tlačnog ispitivanja (PT) pločastog izmjenjivača topline, treba se pridržavati lokalnih zakona i propisa u vezi sa servisnom provjerom. Primjer je obnavljanja ako se više ploča doda u paket ploča.

Ako postoje neke nedoumice u vezi sa postupkom ispitivanja pločastog izmjenjivača topline, obratite se zastupniku društva Alfa Laval.

4.1.8 Čišćenje

Za učinkovitost prijenosa topline vrlo je važno održavati ploče izmjenjivača topline čistima. Ovisno o primjeni, potrebno je čišćenje različitom učestalošću.

NAPOMENA

Postupci i preporuke opisani u ovom odjeljku tipični su i vrijede u većini slučajeva. Ovisno o primjeni, mogu se primijeniti i druge preporuke.

Kako bi se smanjila potreba za čišćenjem, uvijek se preporučuje osigurati optimalni način instalacije i rada. Stvari koje, na primjer, treba razmotriti su:

- Filtri i cjedila za sprječavanje ulaska većeg otpada u izmjenjivač topline.
- Kvaliteta i tvrdoća rashladne vode za smanjenje kamenca.
- Rad s dobrom turbulencijom tekućina kako bi se izbjegle zone stagnacije u izmjenjivaču topline.
- Mjere opreza pri temperaturnim programima za tekućine osjetljive na toplinu.
- Povratno ispiranje za tekućine koje sadrže čestice i vlakna.

Čistim postupcima može rijetko biti potrebno čišćenje. Postupci u prehrambenoj primjeni mogu iz higijenskih razloga zahtijevati često čišćenje. Neki postupci, bez obzira na poduzete mjere opreza, uzrokuju neizbježno obrastanje, pa se čišćenje mora redovito planirati.

Postoje dvije glavne metode čišćenja:

- Čišćenje na licu mjestu (CIP)
- Ručno (mehaničko) čišćenje

Ako je fizički moguće, čišćenje metodom CIP uvijek je poželjan i najekonomičniji izbor. Metoda je CIP brža, zahtijeva manje zastoja i radnih sati te troši manje kemikalija i vode u usporedbi s ručnim čišćenjem. Kod metode CIP također postoji manji rizik od oštećenja ploča ili brtvi jer je izmjenjivač topline zatvoren. Kod vrlo ozbiljnog obrastanja ili ako se obrastanje sastoji od netopivih tvari, ručno čišćenje koje zahtijeva otvaranje izmjenjivača topline može biti jedini izbor. Kod ručnog se čišćenja preporučuje upotrijebiti usluge servisnih centara društva Alfa Laval, koje uključuju i obnovu ploča.

4.1.8.1 Sredstva za čišćenje

UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Korozivna sredstva za čišćenje. Njima se mogu prouzročiti ozbiljne ozljede kože i očiju.

Upotrijebite prikladnu osobnu zaštitnu opremu tijekom upotrebe sredstava za čišćenje. Pogledajte odjeljak *Osobna zaštitna oprema* u poglavlju *Sigurnost*.

UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Ostatke nakon postupka čišćenja treba zbrinuti u skladu s lokalnim propisima o zaštiti okoliša. Pod uvjetom da naslage obrastanja ne sadrže teške metale ili druge toksične ili ekološki opasne spojeve, većina otopina za čišćenje može se ispustiti u sustav otpadnih voda nakon neutralizacije. Prije zbrinjavanja preporučuje se analizirati neutralizirane kemikalije radi utvrđivanja mogućih štetnih spojeva ispuštenih iz sustava.

Alfa Laval osigurava sredstva za čišćenje navedena u tablici.

Tekućina	Opis
AlfaCaus	Snažna lužnata tekućina, za uklanjanje organskih materijala poput masti, ulja i bioloških naslaga.
AlfaPhos	Kisela tekućina za čišćenje koja služi za uklanjanje anorganskih materijala poput metalnih oksida, hrđe, kamenca i ostalih anorganskih naslaga. Sadrži inhibitor korozije.
AlfaNeutra	Snažna lužnata tekućina namijenjena neutralizaciji sredstva AlfaPhos prije pražnjenja.
Alfa P-Scale	Kiselo praškasto sredstvo za čišćenje za uklanjanje primarnih karbonatnih naslaga, ali i drugih anorganskih naslaga.
Alfa P-Neutra	Za neutralizaciju sredstva Alfa P-Scale.
Alpacon Descalant III	Bezopasno kiselo sredstvo za čišćenje za uklanjanje anorganskih naslaga. Sadrži inhibitor korozije.
Alpacon Degreaser III	Bezopasno sredstvo za čišćenje za uklanjanje naslaga ulja, masti ili voska. Namijenjeno ručnom čišćenju. Može se upotrijebiti s Alpacon Descalant III kako bi se izbjeglo stvaranje pjene.

Tekućina	Opis
Alpacon Multi CIP II	Bezopasno sredstvo za čišćenje za uklanjanje naslaga ulja, masti ili voska. Namijenjeno za čišćenje metodom CIP.
AlfaAdd	Neutralni pospješivač čišćenja namijenjen uporabi sa sredstvima AlfaPhos, Alfa-Caus i Alfa P-Scale. Ukupnoj razrijeđenoj otopini za čišćenje dodaje se 0,5 – 1 vol. % sredstva da bi se postigli bolji rezultati čišćenja na nauljenim ili zamašćenim površinama ili na mjestima gdje postoji biološki obraštaj. Sredstvom AlfaAdd također se sprječava pjenjenje.

Klor kao inhibitor rasta

 **OPREZ** Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Vodite računa o tome da se s ostacima nakon uporabe klorida postupa u skladu s lokalnim propisima za zaštitu okoliša.

Klorom, koji se uobičajeno upotrebljava kao inhibitor rasta u rashladnim vodenim sustavima, smanjuje se otpornost nehrđajućeg čelika na koroziju (uključujući visoko legirane čelike kao što je legura 254).

Klorom se slabi zaštitni sloj ovih čelika i postaju podložniji napadima korozije nego što bi to inače bili. Čimbenici su trajanje izlaganja i koncentracija.

Za pripremu otopina za čišćenje ne smije se upotrebljavati voda s više od 330 ppm kloridnih iona.

 **NAPOMENA** Klor ne utječe na legure titana.

4.1.8.2 Čišćenje na licu mjestu (CIP)

Postupkom za čišćenje na licu mjestu (CIP) omogućuje se čišćenje pločastog izmjenjivača topline bez otvaranja. Svrha čišćenja metodom CIP sljedeća je:

- Čišćenje obrastanja na pločama pločastog izmjenjivača topline
- Čišćenje od bakterija u higijenskim postupcima

Oprema za čišćenje metodom CIP

Mnogi postupci imaju ugrađenu opremu za čišćenje metodom CIP i postupke čišćenja prilagođene njihovim postupcima. Alfa Laval pruža prijenosnu opremu različitih veličina za čišćenje metodom CIP i može preporučiti cikluse čišćenja metodom CIP. Za upute o opremi za čišćenje metodom CIP pogledajte poseban priručnik. Za veličinu opreme za čišćenje metodom CIP obratite se prodajnom zastupniku društva Alfa Laval.



UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Upotrijebite prikladnu osobnu zaštitnu opremu tijekom upotrebe sredstava za čišćenje. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Korozivna sredstva za čišćenje. Njima se mogu prouzročiti ozbiljne ozljede kože i očiju.

Upotrijebite prikladnu osobnu zaštitnu opremu. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

Primjer ciklusa čišćenja

Ovisno o primjeni i učestalosti čišćenja, sredstva za čišćenje i vremena ciklusa mogu varirati. Imajte na umu kako izmjenjivač topline ne smije biti napunjen sredstvima za čišćenje na dulje vrijeme. Vremena ciklusa obično nisu dulja nego što je navedeno u primjerima, a nakon njih uvijek slijedi ispiranje.

Dolje je navedeno nekoliko tipičnih primjera čišćenja pomoću metode CIP. To su samo primjeri, a postupci čišćenja moraju se potvrditi za svaku instalaciju. Ovo je osobito važno za higijenske primjene. Također pogledajte poseban

priručnik za opremu za čišćenje metodom CIP. Obratite se društvu Alfa Laval za više informacija ili preporuke za specifične primjene.

Primjer 1: Obrastanje uzrokovano rashladnom vodom u industrijskoj primjeni

Rashladna voda može uzrokovati razne vrste obrastanja. Organske tvari otapaju se lužnatim sredstvima za čišćenje, a kamenac od soli otapa se kiselim sredstvima za čišćenje.

Ciklus čišćenja obično može biti:

1. Ispiranje vodom 30 minuta
2. Kruženje sredstvom AlfaCaus 10 % na 70 °C do četiri sata
3. Ispiranje vodom 30 minuta
4. Kruženje sredstvom AlfaPhos 10 % na 70 °C do četiri sata
5. Ispiranje vodom 30 minuta

Ovisno o vrsti obrastanja i učestalosti čišćenja, vremena ciklusa mogu biti znatno kraća.

Primjer 2: Čišćenje u higijenskim područjima primjene

Kada kruži otopina za čišćenje, preporučuje se uporaba najmanje iste brzine protoka kao što je proizvodna brzina protoka. Pogledajte dokumentaciju narudžbe za preporučenu brzinu protoka tijekom čišćenja.

Koncentracija sredstva za čišćenje, temperatura i vrijeme kruženja ovise o proizvodima koji se obrađuju. Što je veća koncentracija bjelančevina, masti i netopivih komponenti u proizvodu, to je veća koncentracija tekućine za čišćenje i potrebno je dulje vrijeme čišćenja. Nemojte prekoračiti preporučene koncentracije i temperature jer to može oštetiti ploče ili brtve.

Lužnata sredstva za čišćenje kao, na primjer, natrijev hidroksid (NaOH) i kalijev hidroksid (KOH), upotrebljavaju se za uklanjanje masnoća koje se pretvaraju u sapune i ispiru vodom. Obično se preporučuje 0,15 – 5 % lužnatog deterdženta na 70 – 80 °C tijekom 10 – 30 minuta.

Kisela sredstva za čišćenje kao, na primjer, dušična kiselina (HNO₃) i fosforna kiselina (H₃PO₄), upotrebljavaju se za uklanjanje ostataka lužnatih sredstava za čišćenje, minerala i drugih anorganskih obrastanja. Obično se preporučuje 0,5 – 1 % kiselog deterdženta na 55 – 80 °C tijekom 2 – 20 minuta.

Završna se sterilizacija ponekad provodi nakon čišćenja ili prije pokretanja novog proizvodnog ciklusa. Sterilizacija se provodi kruženjem vruće vode (90 °C ili više) ili kruženjem, na primjer, otopine natrijevog hipoklorita (NaClO) 0,1 – 0,15 % (pH 6 – 7) pri sobnoj temperaturi nakon čega slijedi ispiranje. Vrijeme kruženja ovisi o upotrijebljenom dezinfekcijskom sredstvu i zahtjevima postrojenja.

Redoslijed čišćenja sa sredstvima za čišćenje, koncentracijama, temperaturama i vremenima ciklusa kao što je gore opisano obično može biti:

1. Ispiranje vodom
2. Kruženje lužnatim deterdžentom

3. Ispiranje vodom
4. Kruženje kiselim deterdžentom
5. Ispiranje vodom
6. Sterilizacija

**UPOZORENJE** Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Ostatke nakon postupka čišćenja treba zbrinuti u skladu s lokalnim propisima o zaštiti okoliša. Nakon neutralizacije i pod uvjetom da naslage obrastanja ne sadrže teške metale ili druge toksične ili ekološki opasne spojeve, većina otopina za čišćenje može se ispustiti u sustav otpadnih voda. Prije zbrinjavanja preporučuje se analizirati neutralizirane kemikalije radi utvrđivanja mogućih štetnih spojeva ispuštenih iz sustava.

4.1.8.3 Ručno (mehaničko) čišćenje

 **OPREZ** Opasnost od oštećenja opreme.

Za čišćenje ploča od nehrđajućeg čelika nikad ne upotrebljavajte solnu kiselinu. Za pripremu otopina za čišćenje ne smije se upotrebljavati voda s više od 330 ppm kloridnih iona.

Vrlo je važno zaštititi od utjecaja kemijskih sredstava aluminijske noseće šipke i potporne stupove.

 **OPREZ** Opasnost od oštećenja opreme.

Pripazite da tijekom ručnog čišćenja ne oštetite brtvu.

 **UPOZORENJE** Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Korozivna sredstva za čišćenje. Njima se mogu prouzročiti ozbiljne ozljede kože i očiju.

Upotrijebite prikladnu osobnu zaštitnu opremu tijekom upotrebe sredstava za čišćenje. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

U slučaju ako čišćenje na licu mjesta (CIP) nije primjenjivo ili prikladno, može se upotrijebiti ručno čišćenje. Ručno se čišćenje ponekad naziva i mehaničko čišćenje.

U poluzavarenim izmjenjivačima topline, samo je brtveni kanal dostupan za ovu vrstu čišćenja. Poluzavareni kanal može se čistiti samo metodom CIP.

Slijedite postupke za pražnjenje, otvaranje i zatvaranje izmjenjivača topline u ovom priručniku. Čišćenje ploča može se obaviti s pločama koje vise u izmjenjivaču topline ili se ploče mogu rastaviti. Čišćenje se može obaviti pomoću vode i meke četke ili visokotlačnog perača. Sredstva se za čišćenje također mogu upotrijebiti, pogledajte odjeljak [Sredstva za čišćenje](#). Obvezno odmah dobro isperite jer sredstva za čišćenje mogu biti štetna za ljepilo brtve.

Servisni centri društva Alfa Laval pružaju usluge čišćenja, kao i obnavljanje ploča.

4.1.9 Uklonjiva podizna oprema

Informacije i upute u vezi s podizanjem dostupne su u *priručniku za ugradnju*. Ovaj odjeljak sadrži upute za rukovanje određenom uklonjivom podiznom opremom.

4.1.9.1 Uklonjivi podizni uređaj

Prilikom isporuke i ako su uključeni u opseg isporuke, podizni su uređaji montirani na izmjenjivač topline. Preporučuje se da ostanu na izmjenjivaču topline.

Ovaj odjeljak opisuje kako sastaviti podizne uređaje ako su iz nekog razloga bili rastavljeni.

4.1.9.1.1 Podizni uređaj — sastavljanje

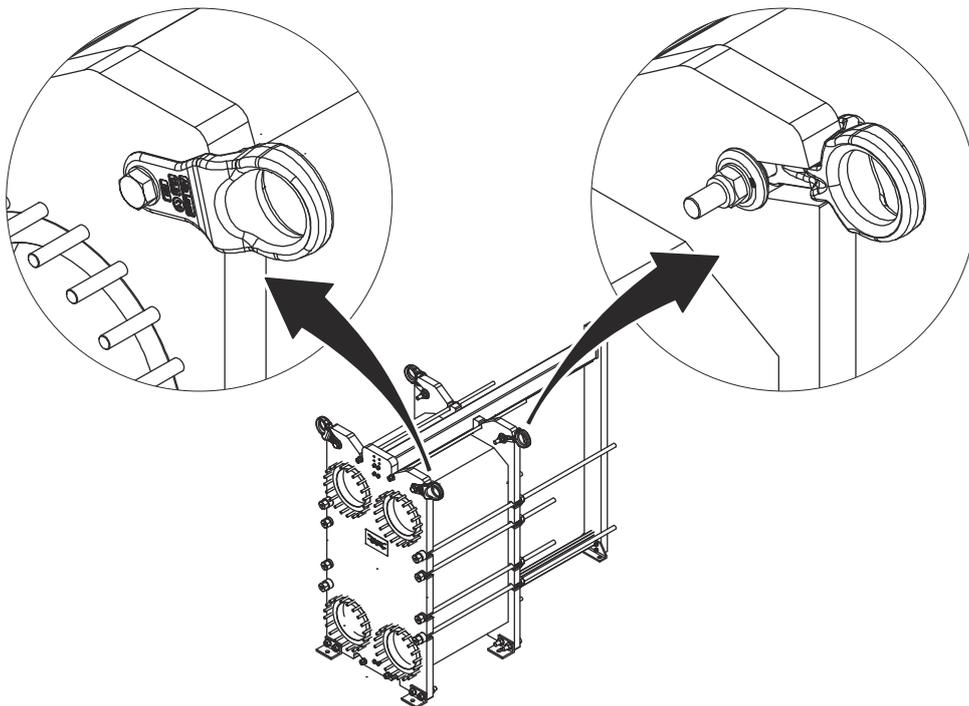
UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Oprema je teška.

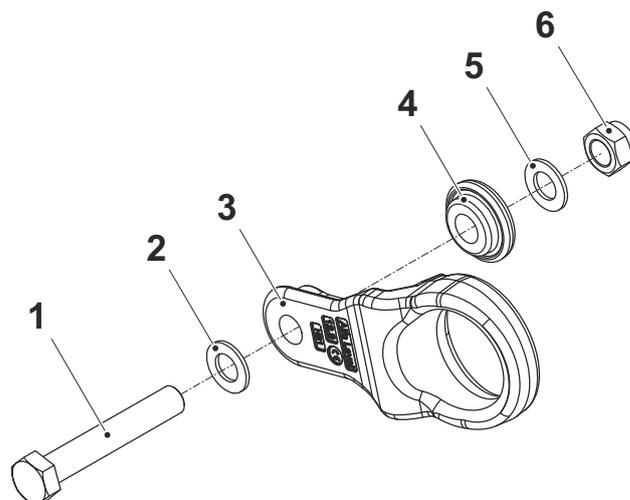
Nosite osobnu zaštitnu opremu pri rukovanju opremom. Oprezno rukujte opremom. Pogledajte odjeljak *Osobna zaštitna oprema* u poglavlju *Sigurnost*.

Preporučuje se da dvije osobe obave sastavljanje i da upotrijebe podizne priveznice i podiznu opremu kao što je viličar ili mosna dizalica. U ovoj se uputi upotrebljava podizna priveznica.

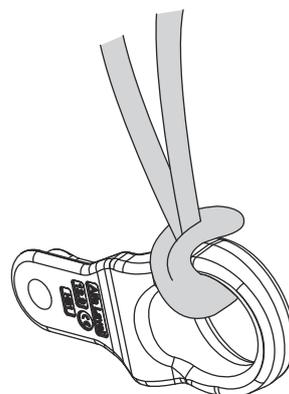
Podizni se uređaji montiraju s vanjske strane gornjih uglova fiksne ploče, odnosno tlačne ploče.



- 1** Ako je primjenjivo, uklonite sigurnosnu maticu (6) zakretnim ključem sa zakretnom šipkom, vijak (1), podlošku (2), vodeću podlošku (4) i podlošku (5) s očice podiznog uređaja (3). Upotrijebite ključ ili prilagodljivi ključ za sprječavanje okretanja vijka (1).

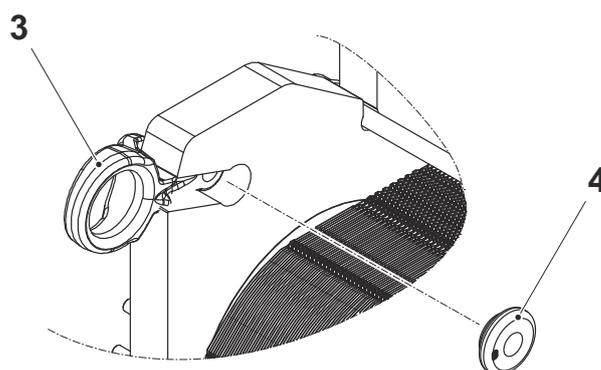


- 2** Pričvrstite podiznu priveznicu za očicu podiznog uređaja.

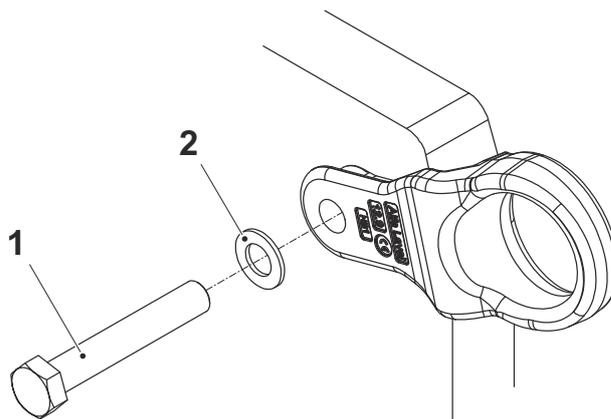


- 3** Lagano podignite očicu podiznog uređaja u položaj na pločastom izmjenjivaču topline.

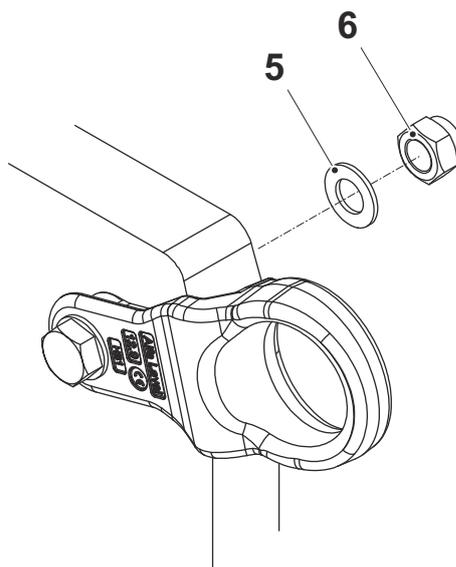
- 4** Postavite vodeću podlošku (4). Pobrinite se da pravilno pristaje u očicu podiznog uređaja (3).



- 5 Postavite podlošku (2) i vijak (1).



- 6 Postavite podlošku (5) i sigurnosnu maticu (6).



- 7 Čvrsto zategnite sigurnosnu maticu upotrebom ključa sa zakretnom šipkom. Upotrijebite ključ ili prilagodljivi ključ za sprječavanje okretanja vijka.
- 8 Uklonite podiznu priveznicu.
- 9 Ponovite postupak na svim podiznim uređajima.
- 10 Pločasti izmjenjivač topline sada se može podignuti prema uputama za podizanje upotrebom podiznih uređaja u *priručniku za ugradnju*.

4.1.9.1.2 Zakretni okasti svornjak — sastavljanje

UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Oprema je teška.

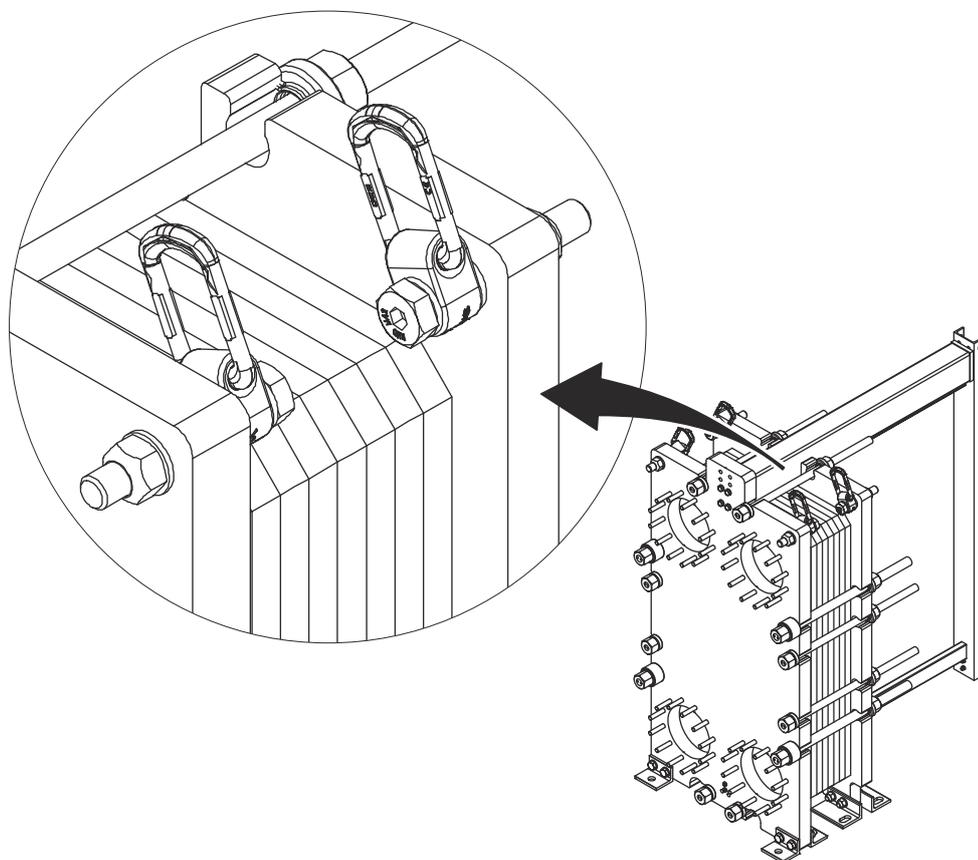
Nosite osobnu zaštitnu opremu pri rukovanju opremom. Oprezno rukujte opremom. Pogledajte odjeljak *Osobna zaštitna oprema* u poglavlju *Sigurnost*.

Preporučuje se da dvije osobe obave sastavljanje i da upotrijebe podizne priveznice i podiznu opremu kao što je viličar ili mosna dizalica. U ovoj se uputi upotrebljava podizna priveznica.

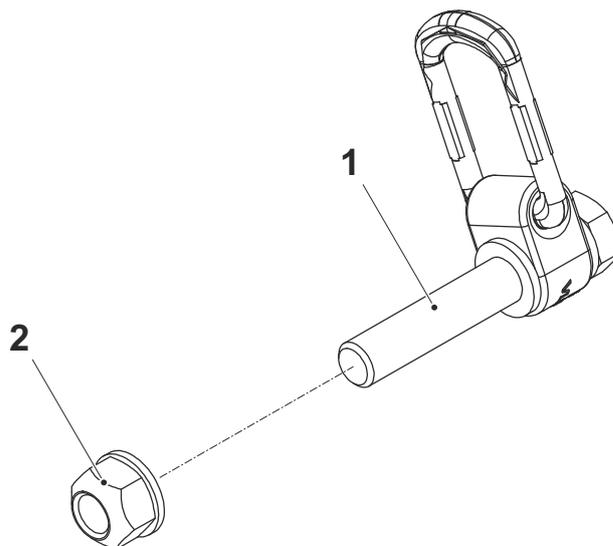
NAPOMENA

Dizajn zakretnog okastog svornjaka može varirati, ali treba postupati na isti način.

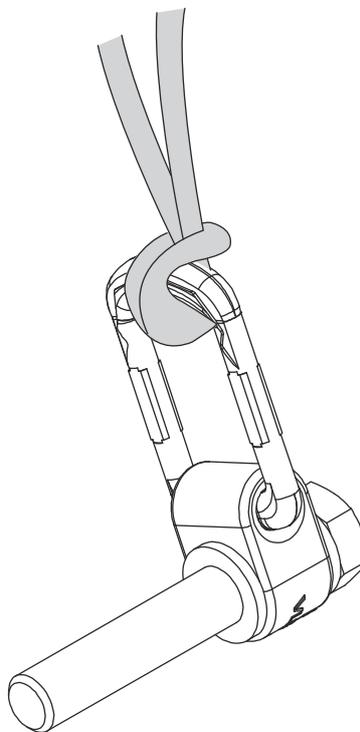
Zatezni okasti svornjaci montiraju se s vanjske strane gornjih uglova fiksne ploče, odnosno tlačne ploče.



- 1 Ako je primjenjivo, uklonite maticu (2) uporabom ključa sa zakretnom šipkom od očiće podiznog uređaja (1). Upotrijebite ključ ili prilagodljivi ključ za sprječavanje okretanja vijka (1).

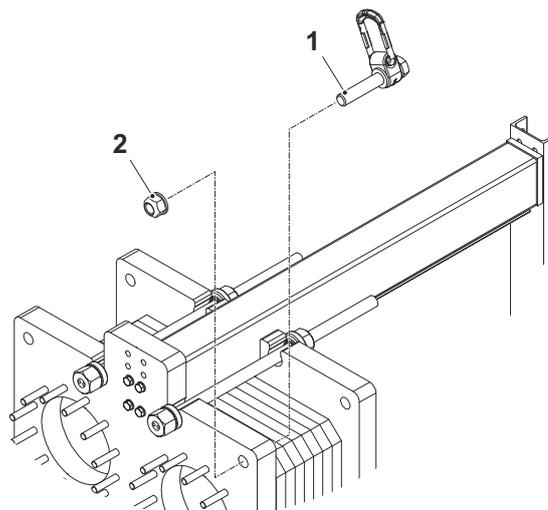


- 2 Pričvrstite podiznu priveznicu za očicu podiznog uređaja.



- 3 Lagano podignite očicu podiznog uređaja u položaj na pločastom izmjenjivaču topline.
- 4 Postavite očicu podiznog uređaj (1).

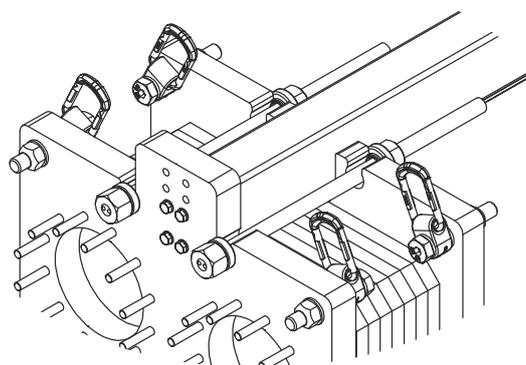
- 5 Postavite maticu (2).



- 6 Čvrsto zategnite maticu upotrebom ključa sa zakretnom šipkom. Upotrijebite ključ ili prilagodljivi ključ za sprječavanje okretanja vijka.

- 7 Uklonite podiznu priveznicu.

- 8 Ponovite postupak na svim podiznim uređajima.



- 9 Pločasti izmjenjivač topline sada se može podignuti prema uputama za podizanje upotrebom podiznih uređaja u *priručniku za ugradnju*.

4.2 Okvir

Ovim se odjeljkom opisuje održavanje okvira pločastog izmjenjivača topline.

4.2.1 Sastavljanje nožica

Neki higijenski pločasti izmjenjivači topline isporučuju se s rastavljenim nožicama. Pridržavajte se upute navedene u nastavku.



UPOZORENJE Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Oprema je teška.

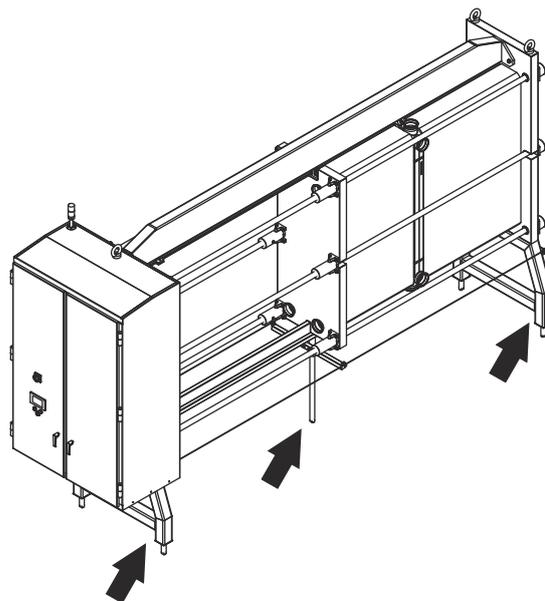
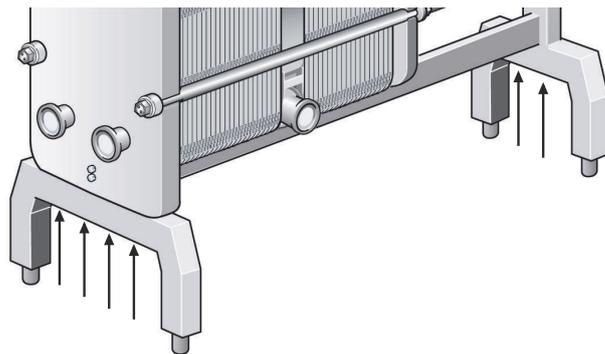
Budite oprezni pri rukovanju opremom. Ne posežite ispod opreme koja nije zaštićena.

Nikada ne radite ispod opterećenja koje visi.

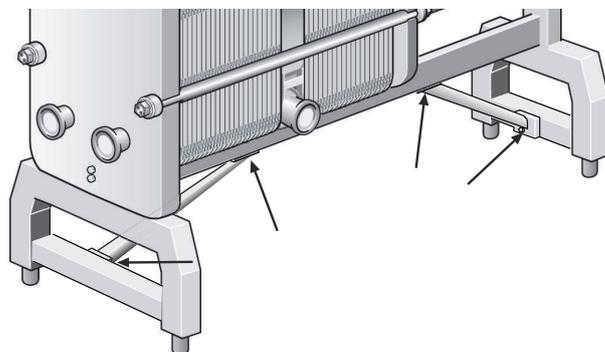
Uvijek napravite sigurnosni plan za izbjegavanje prignječenja.

- 1 Pokrovne su ploče pri isporuci pričvršćene na ploče okvira i potporni stup na mjestima gdje će se nožice montirati.
- 2 Podignite opremu u skladu s odjeljkom *Podizanje opreme* u *priručniku za ugradnju*.
- 3 Kako biste smanjili rizik od osobnih ozljeda u slučaju da oprema slučajno padne, postavite drvene grede ispod opreme.
- 4 Uklonite vijke, podloške i matice, a zatim uklonite pokrovne ploče.

- 5 Upotrijebite iste vijke, podloške i matice za sastavljanje nožica na pločasti izmjenjivač topline kako je prikazano na slici.



- 6 Ako jedinica ima dvije stabilizacijske šipke, sastavite ih u skladu sa slikom.



4.3 Ploča

Ovim se odjeljkom opisuje održavanje ploča pločastog izmjenjivača topline.

4.3.1 Zamjena ograničenog broja ploča

OPREZ Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Ploče i štitnici imaju oštre rubove.

Nosite osobnu zaštitnu opremu pri rukovanju pločama i štitnicima. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

NAPOMENA

Prije otvaranja pločastog izmjenjivača topline pogledajte uvjete jamstva. Ako imate li bilo kakve nedoumice, obratite se prodajnom zastupniku društva Alfa Laval. Pogledajte odjeljak [Uvjeti jamstva](#) u poglavlju [Uvod](#).

- 1 Otvorite pločasti paket prema odjeljku [Pločasti izmjenjivač topline – otvaranje](#).
- 2 Pronađite ploče koje treba promijeniti.
- 3 Nagnite i oprezno podignite ploču s noseće šipke.
- 4 Provjerite jesu li brtve istrošene i oštećene. Ako su brtve bez ljepila u dobrom stanju, mogu se premjestiti sa starih ploča na nove ploče.
- 5 Stavite novu zabrtvljenu ploču na noseću šipku.
- 6 Zatvorite pločasti paket prema odjeljku [Pločasti izmjenjivač topline – zatvaranje](#).

4.3.2 Ponovno brtvljenje ploče

NAPOMENA

Prije otvaranja pločastog izmjenjivača topline pogledajte uvjete jamstva. Ako imate li bilo kakve nedoumice, obratite se prodajnom zastupniku društva Alfa Laval. Pogledajte odjeljak [Uvjeti jamstva](#) u poglavlju [Uvod](#).

NAPOMENA

Prije skidanja starih brtvi provjerite kako su pričvršćene.
Pridržavajte se postupka u skladu sa svojom vrstom brtve.

Postupci u ovom odjeljku odnose se na brtve polja, prstenaste brtve i završne brtve. Brtve se mogu sastaviti na sljedeće načine:

- Bez ljepila, pod nazivom ClipGrip™ ili Clip-on
- Uz pomoć dvostrane vrpce, pod nazivom Clip-ad ili Base-ad
- Zalijepiti

Većina je brtvenih priključaka u potpunosti bez ljepila ili je zalijepljena. Samo nekoliko modela upotrebljava Clip-ad ili Base-ad. U nekim posebnim slučajevima i brtve bez ljepila upotrebljavaju malo vrpce. Na donjem popisu pogledajte treba li uzeti u obzir kod vrpce.

- ClipGrip™ ili Clip-on upotrebljavaju dvostranu vrpcu u sljedećim slučajevima:
 - Završna ploča II u slučajevima kada gotova brtva polja za završne ploče nije dostupna
 - Prijelazna ploča
 - Brtva prijelaznog prstena
 - Poluzavarena završna kasete
- Clip-ad posebno za TL15-B, MX25-B i MX25-M
- Base-ad posebno za T45-M, TS50-M i T50-M

Za gore navedene slučajeve pogledajte odgovarajuće naslove za više informacija.

4.3.2.1 Upotreba dvostrane akrilne vrpce

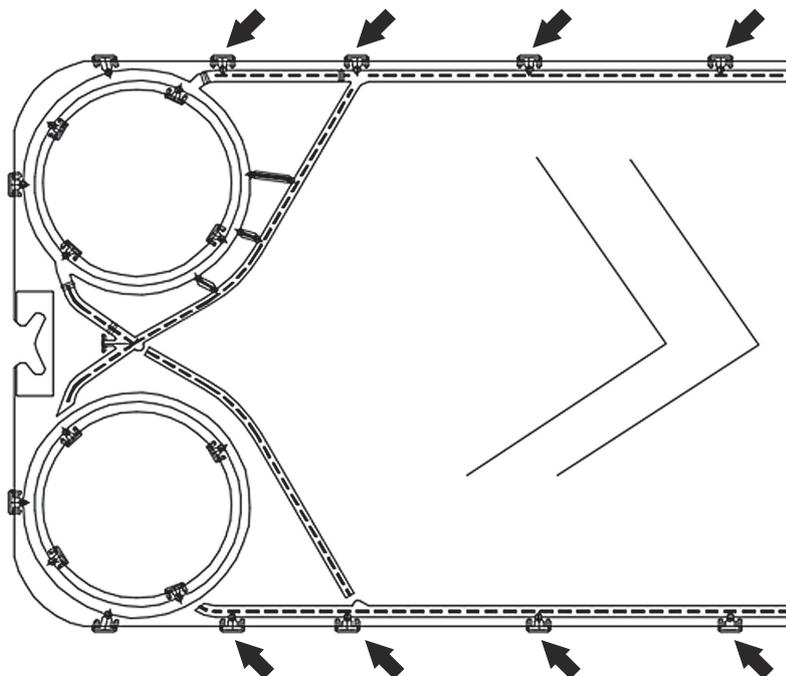
Dvostrana akrilna vrpca, GC1, nanosi se valjkom u utor brtve.

Uredno nanosite jedan sloj vrpce. Vrlo je važno ne upotrijebiti više slojeva trake (neka se slojevi preklapaju) jer bi to povećalo debljinu. Pažljivo slijedite upute za dolje navedene slučajeve o tome gdje staviti vrpca, kao i o tome gdje se ne smije staviti vrpca.



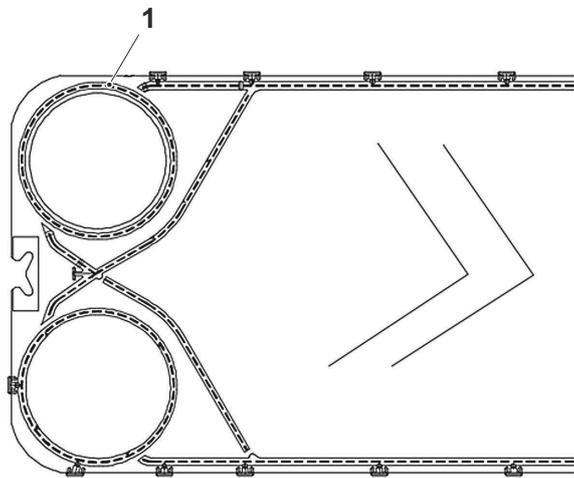
4.3.2.1.1 Završna ploča II bez brtve polja završne ploče

Ako za aktualni pločasti izmjenjivač topline ne postoji posebna brtva za završnu ploču, brtva se za završnu ploču može izraditi od dvije brtve polja. Dolje je prikazan primjer brtve završne ploče izrezane iz dvije brtve polja. Isprekidane linije prikazuju gdje je dopušteno upotrijebiti vrpce GC1. Ako je moguće, treba izbjegavati lijepljenje na mjestima gdje je brtva pričvršćena T-kopčama (kod strelica). Nije dopušteno lijepljenje vrpce oko prstena u oknima, gdje je brtva u kontaktu s medijem. Za više informacija obratite se lokalnom zastupniku društva Alfa Laval za savjet.



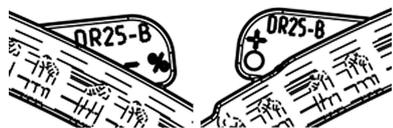
4.3.2.1.2 Prijelazna ploča

Za prijelazne ploče vrijedi isto što i za završne ploče. Jedina je razlika u tome što se prsteni odrežu i sastavlja se posebni prsten za prijelazne ploče. Ako nije moguća druga metoda pričvršćivanja, u ovom slučaju dopušteno je upotrijebiti vrpce GC1 oko prstenova. Za više informacija obratite se lokalnom zastupniku društva Alfa Laval za savjet.

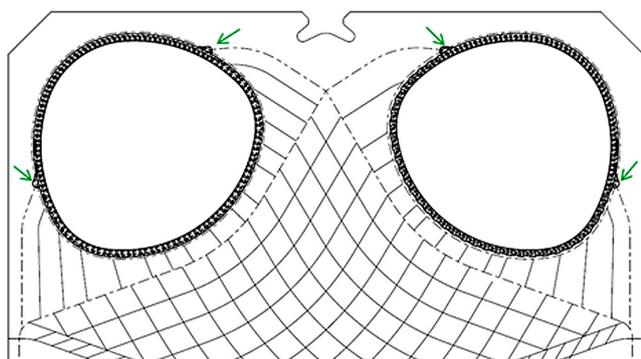


4.3.2.1.3 Brtva prijelaznog prstena

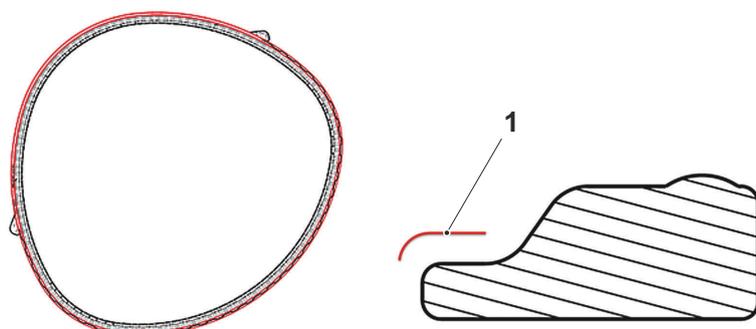
Prijelazni prsten upotrebljava se za brtvljenje prema okviru i postavlja se na stražnju stranu završne ploče I. Budući kako se geometrija razlikuje za otvoreno i zatvoreno okno, postoje dva dizajna za svaku ploču. Oznaka na brtvi prikazuje u koje okno brtva pristaje.



Prstenasta brtva mora biti postavljena tako da se komad za označavanje poravna s utorom brtve. Uvijek osigurajte da je položaj ispravan. Neispravno postavljena brtva može uzrokovati curenje.



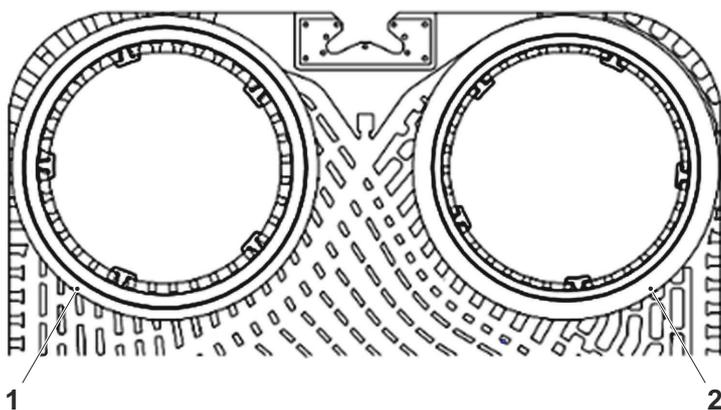
Brtva prijelaznog prstena mora biti pričvršćena dvostranom vrpcom GC1 (1) između ploče i brtve. Dopušteno se područje za lijepljenje može vidjeti dolje.



4.3.2.1.4 Poluzavarene kasete

Kako bi se izravnao razmak između distantne ploče i obloga, distantni su prsteni zalijepljeni na završne kasete pomoću vrpce GC1. Vrlo je važno ne upotrijebiti pretjeranu količinu vrpce jer to povećava debljinu distantnih prstena i kompresija prstena bit će nedovoljna. Jedan sloj na kaseti i jedan sloj na distantnom prstenu trebali bi biti dovoljni da prsten ostane na mjestu.

1. Distantni prsten zabrtvljenog kanala.
2. Distantni prsten zavarenog kanala.



4.3.2.2 Ploča — zamjena brtvi ClipGrip™ i Clip-on

⚠ OPREZ Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Ploče i štitnici imaju oštre rubove.

Nosite osobnu zaštitnu opremu pri rukovanju pločama i štitnicima. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

⚠ NAPOMENA

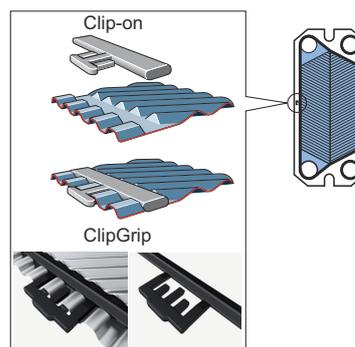
Prije otvaranja pločastog izmjenjivača topline pogledajte uvjete jamstva. Imate li bilo kakve dvojbe obratite se prodajnom zastupniku društva Alfa Laval. Pogledajte odjeljak [Uvjeti jamstva](#) u poglavlju [Uvod](#).

- 1 Otvorite pločasti paket prema odjeljku [Pločasti izmjenjivač topline – otvaranje](#).
- 2 Uklonite ploče gdje treba promijeniti brtvu. Pridržavajte se odjeljka [Ploča – zamjena](#).
- 3 Skinite staru brtvu.
- 4 Pobrinite se da su sve brtvene površine suhe i čiste.
- 5 Provjerite brtvu i uklonite ostatke gume.

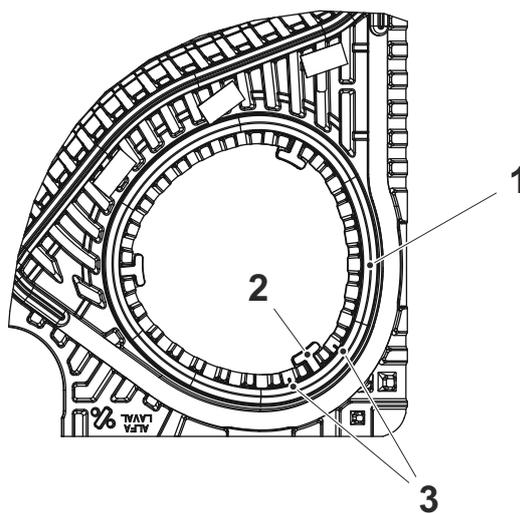
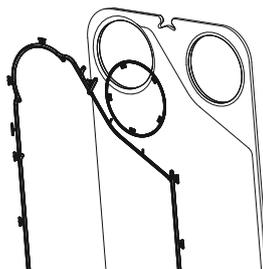
⚠ NAPOMENA

Budite posebno temeljiti s brtvom završne ploče.

- 6 Stavite brtvu na ploču.
- 7 Postavite kopče brtve ispod ruba ploče.



- 8 Za poluzavarene pločaste izmjenjivače topline postoje tri komada brtve za svaku ploču, jedna veća brtva polja i dvije prstenaste brtve za okna, pogledajte slike. Ako su prstenaste brtve (1) za Omega port™, moraju biti postavljene na način da se jedna od kopči (2) nalazi između dvije točke (3) u kaseti.



- 9 Ponovite postupak na svim pločama na kojima treba zamijeniti brtvu.
- 10 Sastavite ploču natrag na noseću šipku prema odjeljku *Ploča – zamjena*.
- 11 Zatvorite pločasti izmjenjivač topline prema odjeljku *Pločasti izmjenjivač topline – zatvaranje*.

4.3.2.3 Ploča — promjena brtvi Clip-ad i Base-ad

OPREZ Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Ploče i štitnici imaju oštre rubove.

Nosite osobnu zaštitnu opremu pri rukovanju pločama i štitnicima. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

NAPOMENA

Prije otvaranja pločastog izmjenjivača topline pogledajte uvjete jamstva. Imate li bilo kakve dvojbe obratite se prodajnom zastupniku društva Alfa Laval. Pogledajte odjeljak [Uvjeti jamstva](#) u poglavlju [Uvod](#).

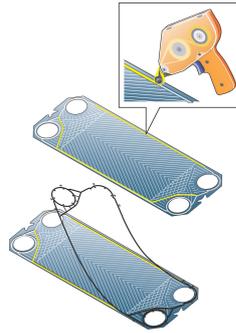
Brtva Clip-ad predstavlja sustav pričvršćivanja kopčanjem oko priključaka i pričvršćivanje dvostranom vrpcom duž strana ploča.

Brtva Base-ad predstavlja sustav bez ikakvog pričvršćivanja kopčanjem. Pričvršćivanje brtve u potpunosti se obavlja dvostranom vrpcom.

Primjena dvostrane vrpce (GC1) jednostavan je način za sigurno pozicioniranje brtve. Vrpca se lijepi na utor brtve pomoću posebnog pištolja za vrpcu, a time se omogućuje lako postavljanje vrpce točno na željeno mjesto.

- 1 Otvorite pločasti paket prema odjeljku [Pločasti izmjenjivač topline – otvaranje](#).
- 2 Uklonite ploče gdje treba promijeniti brtvu. Pridržavajte se odjeljka [Ploča – zamjena](#).
- 3 Skinite staru brtvu.
- 4 Ne treba skidati staru vrpcu jer je film vrlo tanak. Pobrinite se da utor brtve bude čist i suh.

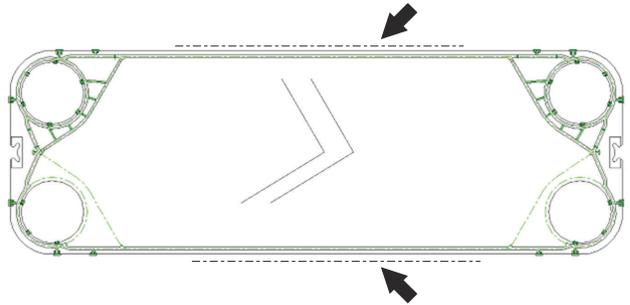
- 5 Nanesite vrpcu upotrebom pištolja za vrpcu.



- a) **Važi za Clip-ad:** Vrpcu na dugim stranama treba lijepiti u razmacima jer se time povećava učinak pritiska. Vrpca bi se trebala zaustaviti 100 mm od otvorenih i zatvorenih dijagonala kako bi se smanjio rizik od prignječenja.

B-ploče s brtvom Clip-ad dopušteno je lijepiti dijagonalno, ali M-ploče se tamo ne smiju lijepiti zbog opasnosti od ispuhivanja brtve.

- b) **Važi za Base-ad:** Base-ad je u razmacima zalijepljen u cijeli utor brtve.



- 6 Pričvrstite brtvu na ploču. Pričvrstite kopče (ako postoje) duž rubova ploče.

- 7 Ponovite postupak na svim pločama na kojima treba zamijeniti brtvu.

- 8 Sastavite ploču natrag na noseću šipku prema odjeljku *Ploča – zamjena*.

- 9 Zatvorite pločasti izmjenjivač topline prema odjeljku *Pločasti izmjenjivač topline – zatvaranje*.

4.3.2.4 Ploča – zamjena zalijepljenih brtvi

Ploče sa zalijepljenim brtvama koje se isporučuju iz tvornica ili servisnih centara društva Afa Laval, zalijepljene su ljepilom stvrdnutim u pećnici (GC6). Za ponovno brtvljenje kompletnog paketa ploča sa zalijepljenim brtvama preporučuje se slanje ploča u servisni centar i uporaba ponuđenih usluga.

Za ponovno brtvljenje pojedinačnih ploča, kao privremeno rješenje, mogu se upotrijebiti ljepila koja se ne moraju stvrdnjavati u pećnici (GC8 ili GC11) prema dolje opisanim postupcima. Treba imati na umu kako ova ljepila nisu toliko izdržljiva kao ljepilo GC6 koje je stvrdnuto u pećnici.

Upotrebljavajte ljepilo koje preporučuje društvo Alfa Laval. Uz ljepilo se isporučuju zasebne upute za lijepljenje.

OPREZ Opasnost od tjelesnih ozljeda.

Ploče i štitnici imaju oštre rubove.

Nosite osobnu zaštitnu opremu pri rukovanju pločama i štitnicima. Pogledajte odjeljak [Osobna zaštitna oprema](#) u poglavlju [Sigurnost](#).

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Ljepila koja nisu na popisu preporučenih mogu sadržavati kloride kojima se mogu oštetiti ploče.

OPREZ Opasnost od oštećenja opreme.

Kako biste izbjegli oštećenje ploča, nemojte upotrijebiti oštre alate prilikom uklanjanja zalijepljene brtve.

NAPOMENA Hlađenje

Na poluzavarenom pločastom izmjenjivaču topline ne dopuštaju se zalijepljene brtve na strani hlađenja.

- 1 Otvorite pločasti paket prema odjeljku [Pločasti izmjenjivač topline – otvaranje](#).
- 2 Uklonite ploču gdje treba promijeniti brtvu. Pridržavajte se odjeljka [Ploča – zamjena](#).
- 3 Skinite staru brtvu.
- 4 Pobrinite se da utor brtve bude čist i suh.
- 5 Nanesite ljepilo.
- 6 Pričvrstite brtvu na ploču.
- 7 Ponovite postupak na svim pločama na kojima treba ponovno postaviti brtvu.
- 8 Sastavite ploču natrag na noseću šipku prema odjeljku [Ploča – zamjena](#).

- 9 Zatvorite pločasti izmjenjivač topline prema odjeljku *Pločasti izmjenjivač topline – zatvaranje*.
-

5 Skladištenje

Ako se pločasti izmjenjivač topline isključuje i stavlja van uporabe na dulje vrijeme, pridržavajte se mjera opreza opisanih u ovom odjeljku.

NAPOMENA

Do isteka jamstvenog roka navedenog u ugovoru, društvo Alfa Laval i zastupnici društva zadržavaju pravo pregleda skladišnog prostora i opreme kad god je to potrebno. Inspekcijski posjet potrebno je najaviti 10 dana unaprijed.

Ako postoje neke nedoumice u vezi sa skladištenjem pločastog izmjenjivača topline, obratite se zastupniku društva Alfa Laval.

5.1 Stavljanje van uporabe

Preporučuje se pohranjivanje pločastog izmjenjivača topline u zatvorenom prostoru, ali ako to nije moguće, zaštitite izmjenjivač topline od vremenskih uvjeta.

- Isperite i potpuno ispraznite izmjenjivač topline.
- Ovisno o upotrijebljenom mediju, razmislite o sušenju izmjenjivača topline.
- Ako je izmjenjivač topline odvojen od cjevovodnog sustava, pokrijte priključke.
- Zaštitite izmjenjivač topline od sunčeve svjetlosti, na primjer prekrivanjem neprozirnom plastičnom folijom. UV svjetlo skraćuje radni vijek gumenih brtvi.
- Izmjenjivač topline ne smije biti izložen ozonu, organskim otapalima ili kiselinama. Izbjegavajte skladištenje u strojarnicama ili u blizini opreme za zavarivanje.
- Zatezni se svornjaci i svornjaci za zaključavanje moraju dobro prekriti tankim slojem maziva. Pogledajte odjeljak [Zatvaranje](#).
- Imajte na umu kako ekstremne temperature mogu skratiti radni vijek brtve.

Pokretanje nakon dugog razdoblja van upotrebe

Ako je pločasti izmjenjivač topline bio van upotrebe na dulje razdoblje, povećava se opasnost od propuštanja pri pokretanju. Kako bi se izbjegao ovaj problem preporučuje se ostaviti gumu brtve da miruje kako bi povratila većinu svoje elastičnosti.

1. Ako se pločasti izmjenjivač topline ne nalazi na svom radnom položaju, pridržavajte se uputa iz poglavlja *Ugradnja* u *priručniku za ugradnju*.
2. Obratite pažnju na dimenziju A.
3. Otvorite pločasti izmjenjivač topline dok dimenzija paketa ploča ne bude $1,25 \times A$. Pogledajte odjeljak [Otvoravanje](#).
4. Ostavite pločasti izmjenjivač topline da miruje 24 – 48 sati, što dulje to bolje, da bi se brtve otpustile.
5. Ponovno zategnite zatezne svornjake i svornjake za zaključavanje. Pogledajte odjeljak [Zatvaranje](#).

Alfa Laval preporučuje izvođenje testa curenja, pogledajte odjeljak [Test curenja](#).