

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

NAVODILA ZA UPORABO

TOPLOTNEGA IZMENJEVALCA

UniGasket

UNEX HEATEXCHANGER ENGINEERING GMBH. · AUSTRIA
Tel: +43 (0)2682 635 85 0 · Fax: +43 (0) 2682 635 85 20

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

KAZALO

1) PRINCIP DELOVANJA IN SESTAVLJANJE.....	3
1.1) PRINCIP DELOVANJA TOPLOTNEGA IZMENJEVALCA.....	3
1.2) SESTAVNI DELI TOPLOTNEGA IZMENJEVALCA	3
2) DELOVANJE	4
2.1) DELOVANJE PLOŠČNEGA TOPLOTNEGA IZMENJEVALCA.....	4
2.2) SESTAVNI NAČRT – OPIS.....	5
2.3) FUNKCIJSKA SHEMA – OPIS.....	6
3) POSTAVITEV	8
3.1) MONTAŽA VPENJALNEGA OKVIRJA	8
3.2) ZAHTEVE PRI POSTAVITVI	8
4) ZAGON – OBRATOVANJE – USTAVITEV – LOCIRANJE OKVARE.....	11
4.1) PROCEDURA PRVEGA ZAGONA.....	11
4.2) PROCEDURA MED OBRATOVANJEM	12
4.3) PROCEDURA PRI USTAVITVI	12
4.4) LOCIRANJE OKVARE	12
5) VZDRŽEVANJE IN ČIŠČENJE	15
5.1) RAZSTAVLJANJE.....	15
5.2) ČIŠČENJE	15
5.3) SESTAVLJANJE.....	18
5.4) ZAMENJAVA PLOŠČ IN TESNIL	19
5.5) PREDELAVA TOPLOTNEGA IZMENJEVALCA.....	22
6) REZERVNI DELI IN PRIBOR	23
6.1) POSTOPEK PRI NAROČILU.....	23
6.2) PRIBOR	24

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

1) PRINCIP DELOVANJA IN SESTAVLJANJE

1.1) PRINCIP DELOVANJA IN SESTAVLJANJE

Toplotni izmenjevalec se sestoji iz okvirja, v katerem so skupaj stisnjene hladno prešane plošče.

Plošče so profilirane po specialnem vzorcu, kar omogoča turbulenten pretok in visoko stopnjo prestopa toplote.

1.2) SESTAVNI DELI TOPLOTNEGA IZMENJEVALCA

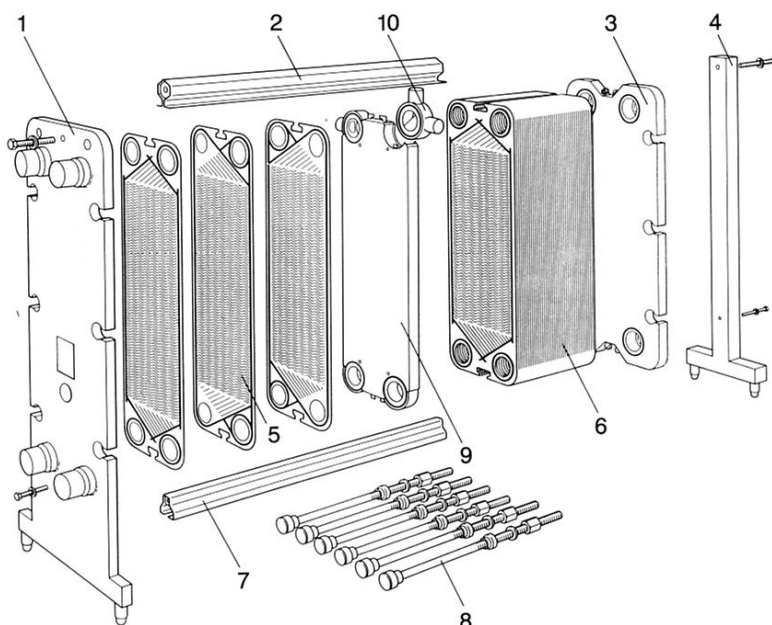


Fig. 1

1. Fiksna okvirna plošča
2. Nosilec
3. Gibljiva okvirna plošča
4. Stojalo
5. Pretočna plošča
6. Paket plošč
7. Spodnje vodilo
8. Stranska napenjalna vretena
9. Priključna plošča
10. Priključni kotni element

Prikazan je primer toplotnega izmenjevalca z nerjavečimi prevlekami. Priključna plošča (9) in priključni kotni element (10) se vstavita le pri menjalnikih toplote z več prekati.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

2) DELOVANJE

2.1) DELOVANJE PLOŠČNEGA TOPLOTNEGA IZMENJEVALCA

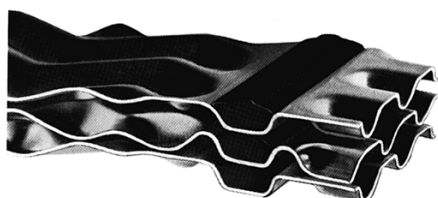


Fig. 2

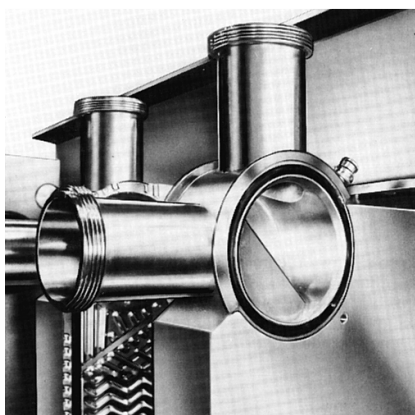
2.1.1) PLOŠČE

Ker so plošče s tesnili stisnjene, je mogoča zanesljiva tesnost med medijem in atmosfero. (Sl.2).

Med različnimi mediji je dvojno tesnilo z vmesnim drenažnim prostorom (Sl.3)

Vsaka druga plošča je obrnjena za 180° . Na ta način je doseženo, da tesnilo kotne odprtine zapre prehod med vsakim drugim prostorom med ploščami.

Paket plošč sestavlja sistem vzporednih pretočnih kanalov, skozi katerega se po vsakem drugem prostoru med ploščami pretakata medija – praviloma protitočno (Sl.4).



2.1.2) PRIKLJUČNE PLOŠČE

Pri toplotnih izmenjevalcih za istočasno izmenjavo toplote med več mediji morajo biti vstavljene priključne plošče.

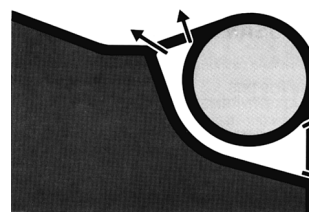


Fig. 3

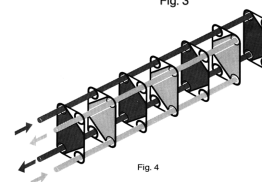


Fig. 4

S priključnimi ploščami je izmenjevalec razdeljen na ločene prekate. Priključne plošče so opremljene z izmenljivimi kotnimi priključki (Sl.5).

Kotni priključki posameznega prekata toplotnega izmenjevalca se spojijo z ustreznimi cevni priključki.

Na istem kotnem priključku sta lahko dva priključka za posamezen prekat izmenjevalca.

2.1.3) PREGRADNE PLOŠČE

V toplotnih izmenjevalcih z več prekati, pri katerih na pregradah niso potrebni vstopni/izstopni priključki, so lahko vstavljene pregradne plošče (iz debelejšje pločevine 2-10 mm) ali pretočne plošče z ojačitvami.

UniAir	UniBraz	UniCompact	UniGasket	UniSystem	UniTwist	UniWeld
--------	---------	------------	-----------	-----------	----------	---------

2.2) SESTAVNI NAČRT (SI.6)

Na sestavnem načrtu, ki je priložen v mapi na notranji zadnji strani teh Navodil za obratovanje, so prikazane glavne izmere, gabariti, oznake, dimenzije in tip priključkov in vrsta medijev toplotnega izmenjevalca.

HEAD = Fiksna okvirna plošča
 G = Priključna plošča
 FOLL. = Premična okvirna plošča
 H = Horizontalni priključek
 V = Vertikalni priključek

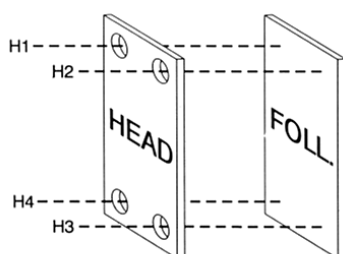


Fig. 6 a

1 prekat
z enim pretokom

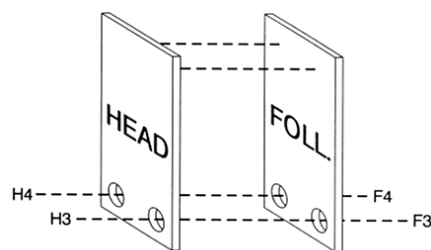


Fig. 6 b

1 prekat
z dvema pretokoma

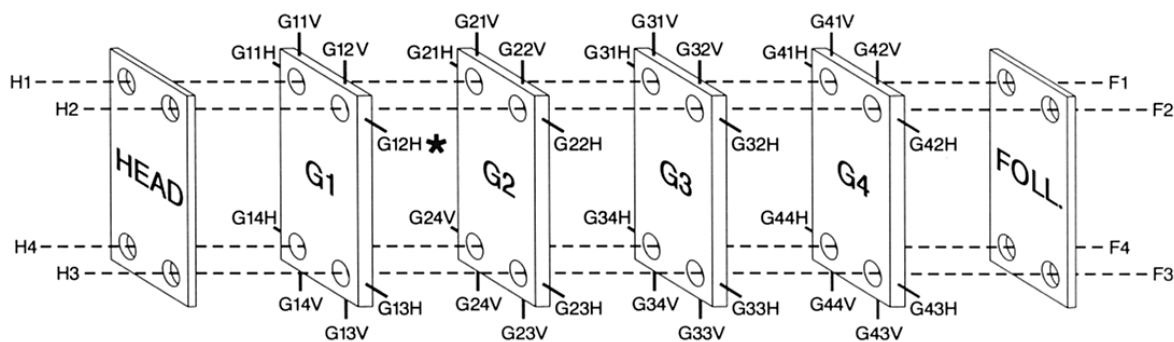
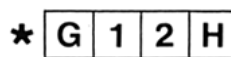


Fig. 6 c

5 prekatov



horizontalna orientacija
 številka kotne odprtine
 številka priključne plošče (šteto od
 fiksne okvirne pl. HEAD)
 priključna plošča

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

2.3) FUNKCIJSKA SHEMA (SI. 8)

2.3.1)1. IZGLEDE FUNKCIJSKE SHEME

Shema se nahaja v mapi na zadnji notranji strani teh navodil. Paket plošč je stisnjen med fiksno in gibljivo okvirno ploščo. Stran plošče s tesnili je vedno obrnjena proti fiksni okvirni plošči.

Skrajno desno na shemi je prikazana plošča v pogledu s strani tesnila (SI.8). Kotne odprtine plošče so označene z 1-4. Iz paketa plošč potekajo štiri linije k štirim kotnim odprtinam plošče. Te označujejo kotne kanale, ki jih oblikujejo kotne odprtine. Kotni kanali 2 in 3 so spredaj, 1 in 4 pa zadaj. Vmesni pretočni prostori za medije so za prvi medij narisani debelejši, za drugi pa tanjši.

2.3.2) PRIMER

Na SI. 7, 8 in 9 je prikazan isti ploščni toplotni izmenjevalec z enim grelnim in enim hladilnim prekatom, ki sta pregrajena s priključno ploščo G1.

Vstopni priključek za gretje je H1 na fiksni okvirni plošči. Ogrevani medij se segreje z enim obtokom skozi dva vzporedna kanala in nato vstopa skozi odprtino 4 priključne plošče v hladilni prekat. Nato se medij z dvema pretokoma – skozi dva vzporedna kanala – ohladi, preden izstopa skozi F4 v gibljivi okvirni plošči toplotnega izmenjevalca. Dovod grelnega medija je na fiksni okvirni plošči (H3 v HEAD), odvod pa tudi na fiksni okvirni plošči (H2 v HEAD). Dovod hladilnega medija je na gibljivi okvirni plošči (F3 v FOLL), odvod pa skozi kotni priključek priključne plošče (G13H).

2.3.3) ŠTEVILČNE OZNAKE PLOŠČ

Kakovost materiala plošč je podana s prvimi štirimi številkami v oznaki na SI.8 zgoraj levo (Nr.1075). Zadnje štiri številke v osemštevilčni oznaki nad ploščami so kode odprtin. Iz kode odprtine je razvidno, katera kotna odprtina je odprta za pretok medija.

Primer: koda odprtine 1204* pove, da ima ta plošča v kotih 1, 2 in 4 odprtine, v kotu 3 pa je zaprta (številka 0 v kodi). Pomen oznake H bo pojasnjen v poglavju 5.4.1.

2.3.4) TEKOČE ŠTEVILČNE OZNAKE

Oznake na shemi pod ploščami so tekoče številčne oznake, t.j. podatek o položaju plošče v paketu izmenjevalca. Fiksna okvirna plošča ima tekočo številko 1, naslednje pa po vrsti vsaka plošča, priključna ali pregradna.

Pri dograditvi paketa ostane tekoče oštevilčenje, vendar pa nove plošče dobijo dodatno tekočo številčno oznako kot npr.: 16, 17, 18, 18-1, 18-2, 18-3, 18-4, 19, 20, itd.

2.3.5) ŠTEVILČNE OZNAKE TESNIL

Na shemi so podane oznake materiala in števila tesnil za vsak prekat toplotnega izmenjevalca, kot tudi vrsta in količina lepila in čistilnega sredstva za popolno zamenjavo.

2.3.6) ZMOGLJIVOST

Na shemi so podatki o zmogljivosti, za katero je bil dimenzioniran ploščni toplotni izmenjevalec.

UniAir	UniBraz	UniCompact	UniGasket	UniSystem	UniTwist	UniWeld
--------	---------	------------	-----------	-----------	----------	---------

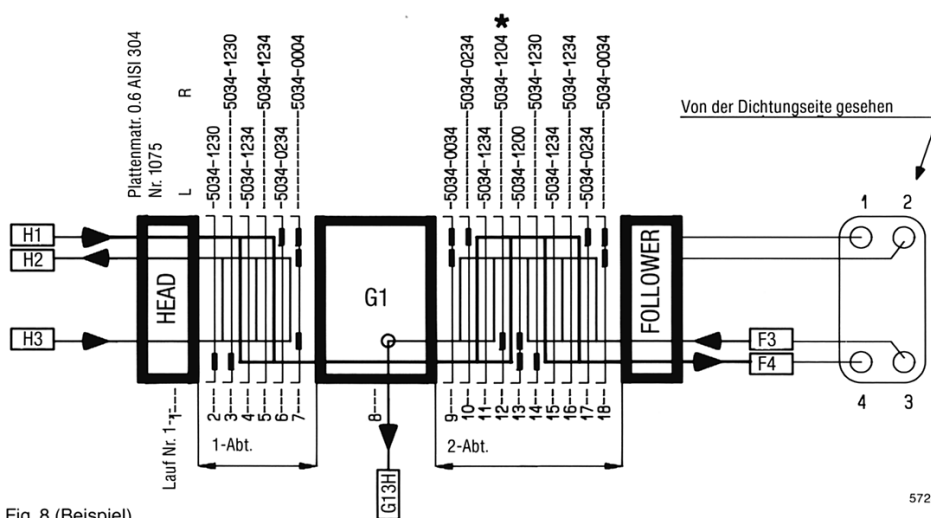
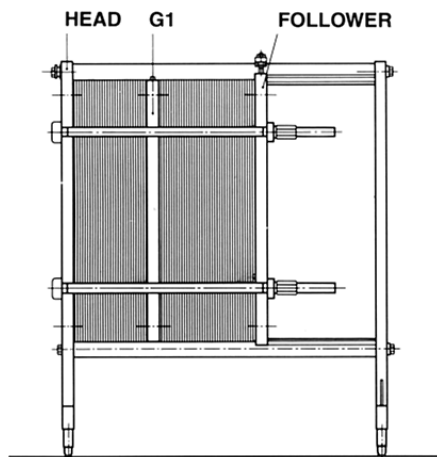


Fig. 8 (Beispiel)

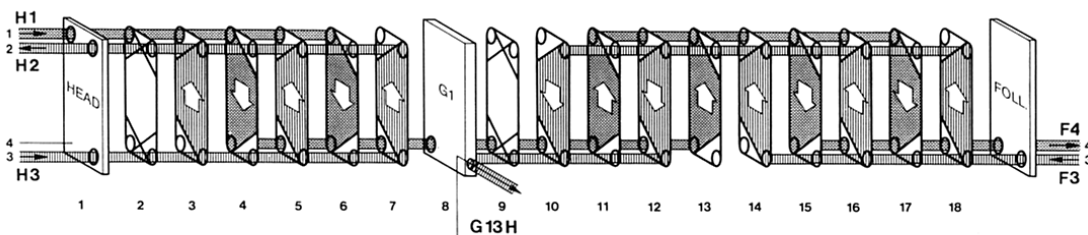


Fig. 9 (Beispiel)

Na shemi so podatki o zmogljivosti, za katero je bil dimenzioniran ploščni toplotni izmenjevalec.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

3) NAVODILA ZA POSTAVITEV

3.1) MONTAŽA VPENJALNEGA OKVIRJA

3.1.1) Najprej postavi fiksno okvirno ploščo (HEAD). Privij in zagozdi spodnje vodilo (E) na ploščo, zatem privij stojalo (2) na spodnje vodilo (E).

3.1.2) Postavi gibljivo okvirno ploščo (FOLL) na dva podstavka (3) cca. 200 mm od fiksne okvirne plošče (HEAD). Vstavi dva distančnika (4) med obe plošči zgoraj. Gibljivo okvirno ploščo (FOLL) obesi na vrv (R) in odstrani lesene zagozde (T).

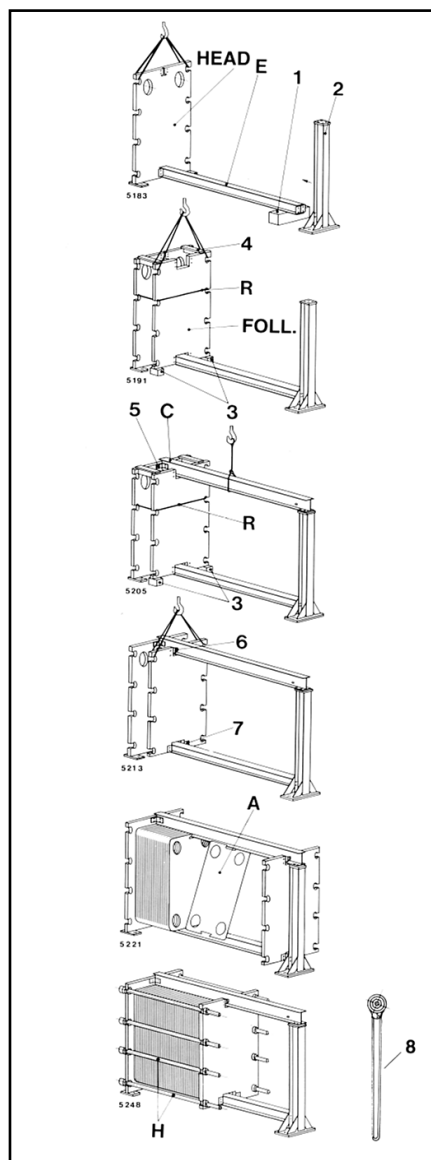
3.1.3) Pritrdi z okovjem (5) nosilec (C) na fiksno okvirno ploščo in stojalo

3.1.4) Pritrdi kotalke (6) na ustrezni strani gibljive okvirne plošče (FOLL) tako, da so točno ena nasproti druge. Vodilno kotalko (7) pritrdi na gibljivo okvirno ploščo spodaj in uravnaj ploščo po višini z nastavljanjem kotalk. Odstrani podstavke in distančnike (3 in 4) ter vrv (R).

3.1.5) Sedaj potisni gibljivo okvirno ploščo do stojala. Eno za drugo vstavi plošče (A) in jih po spodnjem vodilu potisni proti fiksni okvirni plošči. Plošče (A) je treba vstavljati po tekočih številkah iz funkcijske sheme. Plošče morajo biti vstavljene tako, da so serijske tekoče številke pokončne in tesnila na strani fiksne okvirne plošče (HEAD).

3.1.6) Po vstavitvi plošč primakni gibljivo okvirno ploščo (FOLL) do paketa vstavljenih plošč – vstavi stranska napenjalna vretena (H) – namaži navoje vreten z mazivom za velike obremenitve. Za privijanje uporabi ključ z ragljo (8) ali podobno orodje. Privijaj vretena paroma, diagonalno nasprotno, skoraj do minimalne mere za debelino paketa. Nadaljuj s privijanjem ostalih parov

vreten. Fiksna in gibljiva okvirna plošča morata ostati med stiskanjem paralelni, paralelnost kontroliraj med privijanjem vsakega para vreten! (največje odstopanje znaša 10 mm na 1 m dolžine vretena). Minimalna debelina paketa je podana na tipski tablici toplotnega izmenjevalca



UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

3.2) ZAHTEVE PRI POSTAVITVI

Ploščni toplotni izmenjevalec mora biti postavljen tako, da je lahko dostopen za vzdrževanje.

3.2.1) PROSTORSKE ZAHTEVE

Okrog toplotnega izmenjevalca mora biti dovolj prostora, da je mogoče demontirati plošče in vretena, za privijanje vreten in za preglede (Sl. 11).

Odstraniti mora biti mogoče zaščitni plašč ali izolacijo, ne da bi bilo potrebno demontirati priključne cevi. To je treba upoštevati že pri postavitvi toplotnega izmenjevalca. Priključki za termometre, manometre, izpustne pipe in druga tipala, naj bodo predvideni v razdalji 100 mm od toplotnega izmenjevalca (večji razdalji, če je izolacija debelejša). Izolacija cevi naj bo 100 mm od izolacijskih oblog/zaščitnega plašča izmenjevalca. Gibljiva okvirna plošča mora biti po vsej dolžini vodila premična, kot je prikazano na Sl.10. Natančne mere konkretnega izmenjevalca so v prilogah teh navodil.

3.2.2) PRIKLJUČKI

Ploščni toplotni izmenjevalec mora biti priključen po priloženem načrtu.

Navojni priključki morajo biti zvezani s tesnjenimi vijačnimi spoji ali prirobnicami,

ki jih je lahko razstaviti, npr. s spojkami s konusnimi nastavki.

Prirobnični priključki morajo omogočiti lahko demontažo. Na Sl.12 je prikazan primer pravilnega priključka cevi. Za nekatere primere je priporočljivo vgraditi zaporne ventile. Za nadzor obratovalnih parametrov naj bodo vgrajeni termometri, manometri in druga tipala.

3.2.3) PRAVILNA MONTAŽA CEVI

Za preprečitev prenosa obremenitev na okvir izmenjevalca, naj bodo cevovodi podprti z ustreznimi pritrilnimi konzolami. Na gibljivo okvirno ploščo (FOLL) priključene cevovode 1 in 2, mora biti možno odstraniti, da je dovolj prostora za čiščenje in pregled. Zaradi naknadnega stiskanja paketa plošč morajo biti na gibljivo okvirno ploščo ali na katero drugo ploščo izmenjevalca priključeni cevovodi fleksibilni, npr. z vgrajenimi kompenzatorji. Zaradi razstavljanja mora biti gibljiva okvirna ploščo neovirano premična po vsej dolžini vodila.

Pri sistemu čiščenja CIP (Cleaning in Place) – brez razstavljanja – morajo biti cevne povezave in materiali instalacije ustrezni.

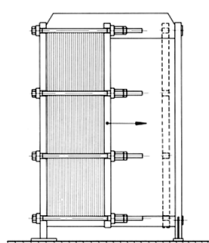


Fig. 10

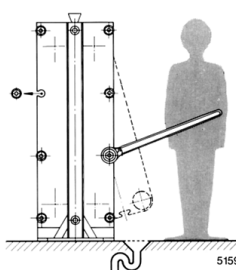


Fig. 11

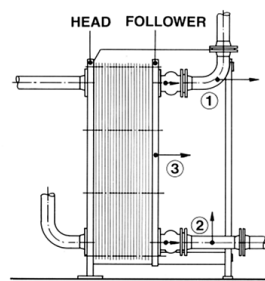


Fig. 12

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

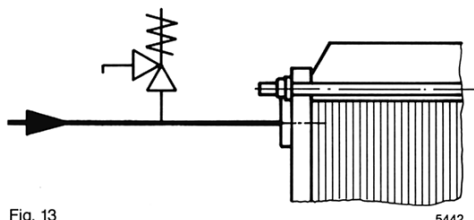
UniWeld

3.2.4) PULZIRANJE TLAKA/VIBRACIJE

Batne, zobniške, dozirne črpalke in druge naprave, ne smejo prenašati pulzacij/vibracij na ploščni toplotni izmenjevalec, ker lahko zaradi utrujenosti materiala plošče počijo.

3.2.5) VARNOSTNI VENTIL

Varnostni ventil mora biti vedno vgrajen (SI.13), ker v napravi lahko tlak naraste preko obratovalnega, podanega na tipski tablici. Tlak lahko naraste npr. zaradi ekspanzije, zagona črpalke, nenadnega zapirranja ventila, ipd.



3.2.6) TLAČNI SUNEK

Ploščni toplotni izmenjevalec je občutljiv na tlačne sunke. Zaradi tega je treba poskrbeti, da krmiljenje, preklon, zagon črpalk ipd. poteka brez sunkov, glej poglavje 4.4.1. Temu je mogoče odpomoči z npr. dušenjem pnevmatskih ventilov, z vgradnjo zakasnilnih relejev v električne krmilne tokokroge in z zagotovitvijo zagona črpalk samo pri zaprtih ventilih

3.2.7) ZAŠČITNO PREKRITJE

Toplotni izmenjevalec mora biti prekrit, če:

- morebitno brizganje lahko povzroči škodo;
- so mediji agresivni;
- so obratovalne temperature tako visoke, da lahko povzročijo opekline;
- tako zahteva naročnik

Zaščitni pokrov je mogoče naročiti za vsak ploščni toplotni izmenjevalec. Če se zahteva termična zaščita, je mogoče dobaviti izolirni plašč, prirejen posebej za konkretni izmenjevalec. Demontaža takšnega zaščitnega plašča je mogoča brez odklopa priključenih cevovodov.

3.2.8) IZPUST

Izpuščanje iz ploščnega toplotnega izmenjevalca naj bo čim bližje napravi. Če je odtok povezan z javno kanalizacijo in zaradi onesnaženja iztekli medij ne sme biti izpuščen, je treba pod napravo namestiti lovilno skledo in jo po potrebi opremiti z nivojsko alarmno napravo!

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

4) PRVI ZAGON

4.1) PROCEDURA PRVEGA ZAGONA

Pred prvim zagonom izmeri debelino stisnjenega paketa plošč toplotnega izmenjevalca in mero primerjaj s podatkom na tipski tablici.

4.1.1) PRVI ZAGON

Preprečiti je treba nenadne skoke in padce tlaka in temperature, ker lahko povzročijo poškodbe plošč in tesnil in posledično netesnosti. Zagon črpalk naj bo pri zaprtih ventilih. Krmilne, preklopne in zaporne ventile je treba odpirati postopno do predvidenega pretoka.

POZOR!!!

Pri prvem zagonu ploščnega toplotnega izmenjevalca z EPDM tesnili, sme temperatura naraščati počasi, max.

25 °C/uro. Pri ponovnem zagonu in izklopu je treba upoštevati: naraščanje in upadanje tlaka ne sme prekoračiti ±10 bar/minuto, porast/padec

temperature pa ne ±10 °C/minuto. Ob neupoštevanju tega opozorila preneha veljati garancija.

Pri zagonu ploščnega toplotnega izmenjevalca s parnim prekatom, je treba vzpostaviti pretok tekočega medija pred odpiranjem pare. Verjetnost posledičnih okvar zaradi neustreznega zagona je sorazmerna z količino pretoka in dolžino priključenih cevovodov!

O zagonu ploščnega toplotnega izmenjevalca z grafoseal tesnili - glej poglavje 5.1.3.

4.1.2) PUŠČANJE MED ZAGONOM

Med prvim zagonom je možno minimalno puščanje, dokler plošče in tesnila ne dosežejo obratovalne temperature in dokler vsi prekati niso pod tlakom.

4.1.3) ODZRAČEVANJE

Ko sta dosežena obratovalna temperatura in obratovalni tlak, je treba sistem odzračiti. Zrak iz ploščnega izmenjevalca izrine pretok medija, pod pogojem, da ustreza predvidenemu. Zračni žep v ploščnem toplotnem izmenjevalcu zmanjšuje prestop toplote in povečuje tlačne izgube, kar ima za posledico možnost nastopa korozije.

4.1.4) DOPUSTNI TLAK

Na tipski tablici so podatki o maksimalnem obratovalnem, preskusnem tlaku in največjem diferenčnem tlaku. OBRATOVALNI tlak = največji tlak, pod katerim sme biti ploščni toplotni izmenjevalec med obratovanjem! PRESKUSNI tlak = največji tlak, s katerim sme biti preskušen ploščni toplotni izmenjevalec! Tlačni preskus se izvede diferenčno, torej ločeno za toplo in hladno stran. Pri ploščnih toplotnih izmenjevalcih z več prekati, veljajo podatki o obratovalnem, preskusnem in diferenčnem tlaku le, kadar so vsi prekati pod tlakom. Če obratujejo posamezni prekati pod različnim tlakom – nekateri ev. celo niso pod tlakom- so možna puščanja prekatov z nižjim tlakom. Največja tlačna razlika med prekati, ločenimi s priključno ali pregradno ploščo sme znašati 6 kp/cm².

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

Če oba prekata nista enake velikosti, je dopustna tlačna diferenca omejena. Največja tlačna diferenca je odvisna od števila plošč v drugem (-ih) prekatu (-ih).

4.2) PROCEDURA MED OBRATOVANJEM

Med obratovanjem je treba pogosto nadzirati temperature in padce tlaka. Naraščujoči padci tlaka in in/ali zmanjševanje temperatur so znaki, da so se na ploščah nabrale obloge. Potrebno je čiščenje ploščnega toplotnega izmenjevalca.

4.2.1) PUŠČANJE MED OBRATOVANJEM

Glej poglavje 4.4 »LOCIRANJE OKVAR«.

4.3) PROCEDURA PRI USTAVITVI

Pri izklopu ploščnega toplotnega izmenjevalca za pasterizacijo, najprej zapremo dovod pare, izklopimo vročevodno črpalko in zapremo dovod hladilnega medija. Pretok pasteriziranega medija izklopimo nazadnje.

Če je treba ponovno zagnati ploščni toplotni izmenjevalec, ga je treba najprej povsem ohladiti pod 40 °C z obtočno črpalko produkta in zniževanjem temperature obtočne vode za max. 10 °C/minuto. To dosežemo z odprtjem hladilne vode ali primešanjem hladne vode v obtok. Pri ploščnih toplotnih izmenjevalcih z enim prekatom nastavimo ohlajanje počasi, da temperatura pada največ 10 °C/minuto.

Če ni druge možnosti ohlajanja smemo pod 40 °C ohladiti menjalnik s hladno pitno vodo iz vodovoda.

Praviloma je mogoče ploščni menjalnik toplote tlačno razbremeniti z zaprtjem vstopnih in izstopnih priključkov. Temperatura se nato postopoma zniža na okoliško. Pri dalj časa trajajoči prekinitvi obratovanja – glej proceduro, opisano v poglavju 5.2.3.

4.4) LOCIRANJE OKVAR

Če pride do poškodbe plošč ali tesnil, je pogosto potrebna njihova zamenjava. Pred tem pa je treba skrbno raziskati zunanje okoliščine v zvezi s toplotnim izmenjevalcem, da bi ugotovili vzrok in mesto okvare.

V primeru loma zaradi utrujenosti materiala je praviloma treba zamenjati vse plošče in tesnila, ker je možno, da je utrujen material celotnega sklopa. Pri nastanku korozijskih poškodb je treba skrbno preiskati vse plošče !

UniAir	UniBraz	UniCompact	UniGasket	UniSystem	UniTwist	UniWeld
---------------	----------------	-------------------	------------------	------------------	-----------------	----------------

4.4.1) VIDNA MESTA PUŠČANJA

Vrsta okvare:	Možen vzrok:	Popravilo okvare:
Netesnost	Previsok tlak	Zmanjšaj obratovalni tlak na predpisano vrednost, podano na tipski tablici.
Netesnost (1 faza)	Nezadostno stisnjen paket plošč	Dodatno stisni paket plošč (poglavje 5.1), vendar nikoli pod min. mero za debelino paketa in nikdar, če je ploščni toplotni izmenjevalec pod tlakom ali nad 40 ^o C. Če menjalnik še vedno ne tesni, nadaljuj z 2 fazo.
Netesnost (2 faza)	Obloge ali deformacije na ploščah. Neelastična ali deformirana tesnila.	Razstavi ploščni toplotni izmenjevalec (poglavje 5.1) in kontroliraj nastanek oblog ali deformiranost plošč. Kontroliraj, če so tesnila elastična in nedeformirana in če so tesnilne površine čiste. Zamenjaj deformirane plošče in tesnila; postopek naročanja je opisan v poglavju 6.1. Pred ponovnim sestavljanjem skrbno očisti vse plošče in tesnila (poglavje 5.2). Sestavi ploščni izmenjevalec (poglavje 5.3) in ga ponovno stavi v pogon (poglavje 4.1). POMEMBNO !!! Celo najmanjše nečistoče, npr. drobcji peska lahko povzročijo netesnost.
Netesnost (Celo po naknadnem stisnjenju paketa ploščnega izmenjevalca do minimalne debeline)	Tesnila	Razstavi ploščni toplotni izmenjevalec (poglavje 5.1). Skrbno očisti plošče (poglavje 5.2). Zamenjaj tesnila. Sestavi ploščni toplotni izmenjevalec (poglavje 5.3) in ga spet stavi v pogon (poglavje 4.1).
Netesnost (Skozi drenažne odprtine tesnil)	Poškodbe na tesnilu ali močno korodirana plošča	Razstavi ploščni toplotni izmenjevalec (poglavje 5.1). Zamenjaj okvarjeno ploščo in tesnilo. Sestavi ploščni menjalnik toplote (poglavje 5.3) in ga spet stavi v pogon (poglavje 4.1).

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

4.4.2) NEVIDNA MESTA PUŠČANJA

Vrsta okvare:	Možen vzrok:	Popravilo okvare:
Zmanjššan prestop toplote in/ali povečan padec tlaka	Obloge na ploščah ali zamašen pretočni prostor	Razstavi ploščni toplotni izmenjevalec (poglavje 5.1) in kontroliraj obloženost plošč. Skrbno očisti plošče (poglavje 5.2). Ponovno sestavi ploščni izmenjevalec (poglavje 5.3) in ga spet stavi v pogon (poglavje 4.1).
Netesnost. (mešanje medijev) (1 faza)	Luknje v ploščah. Korozija ali lom zaradi utrujenosti materiala.	Lociranje mesta domnevne netesnosti po postopku: Odstrani enega od spodnjih priključkov in na nasprotni strani vzpostavi stabilen tlak. Če na odstranjenem spodnjem priključku še vedno izteka medij, pušča ena ali več plošč. Izklopi ploščni toplotni izmenjevalec (poglavje 4.3). Razstavi ploščni izmenjevalec (poglavje 5.1) in skrbno preglej plošče. Sumljive plošče kontroliraj s kapilarno tekočino. Zamnjaj poškodovane plošče in tesnila; postopek naročanja je opisan v poglavju 6.1. Pred sestavljanjem očisti vse plošče in tesnila (poglavje 5.2). Sestavi ploščni izmenjevalec (poglavje 5.3) in ponovno preskusi najti ev. neodkrite poškodovane plošče z tlakom na nasprotni strani. Ponoven zagon (poglavje 4.1).
Netesnot (mešanje medijev) (2 faza)	Luknje vploščah. Korozija ali lom zaradi utrujenosti materiala.	Izklopi ploščni toplotni izmenjevalec (poglavje 4.3). Razstavi ploščni izmenjevalec toplote (poglavje 5.1). Osuši plošče, jih ponovno vstavi in stisni v paket (poglavje 5.3). Na eni strani plošč (vsak drugi pretočni prostor) vzpostavi poln pretok medija. Nasprotna stran naj bo prazna ! Po nekaj minutah prekini pretok in ponovno previdno (da preprečiš omočenje suhe strani) razstavi ploščni menjalnik. S skrbnim pregledom plošč je mogoče najti mokre madeže na suhih površinah plošč. Ta mesta preizkusi s kapilarno tekočino. Zamenjaj poškodovane plošče in tesnila; posotpek naročanja je opisan v poglavju 6.1. Pred sestavljanjem očisti vse plošče in tesnila (poglavje 5.2). Sestavi ploščni menjalnik (poglavje 5.3) in ponovno preskusi najti ev. neodkrite poškodovane plošče z tlakom na nasprotni strani. Ponoven zagon (poglavje 4.1). Če ploščni menjalnik toplote še vedno pušča, je treba vse plošče preizkusi s kapilano tekočino !

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

5) VZDRŽEVANJE IN ČIŠČENJE

5.1) RAZSTAVLJANJE

5.1.1) OHLADITEV IN RAZBREMENITEV TLAKA

Pred razstavitvijo se mora ploščni toplotni izmenjevalec ohladiti pod 40°C in ne sme biti pod tlakom. Hitrost ohlajanja ne sme biti več kot $10^{\circ}\text{C}/\text{minuto}$.

Razbremenitev ne sme biti hitrejša od 10 bar/minuto.

Ob neupoštevanju tega standarda preneha veljati garancija !

5.1.2) RAZSTAVLJANJE STISNJENEGA PAKETA PLOŠČ

Po proceduri, opisani v poglavju 5.1.1, razstavlja paket plošč tako, da dva oz. štiri napenjalna, diagonalno nameščena vretena ostanejo, ostale odstrani.

POMNI! Pazljivo zato, da se gibljiva okvirna plošča ne prevrne.

Nato enakomerno odvij preostala napenjalna vretena (max. 10 mm/1 m razdalje) in nato potisni gibljivo okvirno ploščo do stojala (Sl.14).

POMNI! Pri ploščnih toplotnih izmenjevalcih na krovu ladij je treba gibljivo okvirno ploščo zavarovati, da se med nagibanjem ladije ne premika.

5.1.3) PLOŠČNI TOPLOTNI IZMENJEVALEC Z GRAFITNIMI TESNILI

Razstavljanje ploščnega toplotnega izmenjevalca z grafitnimi (Grafoseal) tesnili, je postopek zamenjave tesnil normalen. V primeru, da po skrbni razstavitvi, čiščenju in sestavitvi redsoled plošč ni spremenjen in da ni bil biti odstranjen grafitni material nasproti ležečih plošč, se sme tesnila ponovno uporabiti. Priporočljivo pa je zmanjšati max. tlak. Pri zamenjavi plošče je treba zamenjati tudi tesnilo naslednje plošče. Pri grafitnih tesnilih je treba pazljivo ravnati, da se ne poškoduje tesnilna površina. Grafitnega tesnila se ne sme upogibati.

5.2) ČIŠČENJE

Pogoj za nespremenjeno zmogljivost in nespremenjen upor ploščnega toplotnega izmenjevalca je vzdrževanje čistih površin plošč. Obloge na ploščah je mogoče odstranjevati ročno ali s CIP-sistemom čiščenja (Cleaning in Place).

5.2.1) ROČNO ČIŠČENJE

Plošče očisti z mehko ščetko in primernim detergentom (poglavje 5.2.4).

Če so obloge debele ali organske, je treba plošče namakati v kopeli detergenta (poglavje 5.2.4).

POMNI! Nikoli ne uporabljaj žične ščetke, strgala ali podobnega pripomočka !

Visokotlačni čistilni aparat uporabljaj s previdnostjo, nikdar s peskanjem ali uporabo abrazivnih sredstev.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

5.2.2) CIP - ČIŠČENJE

Predviden mora biti obtočni sistem za cirkulacijo čistilnega sredstva.

Če so nečistoče, ki jih je treba izprati viskozne, mora biti obtočna količina zadostna, da je dosežena hitrost, potrebna za izpiranje. Če je črpalka za pretok produkta volumetrična, je potrebno vgraditi paralelno črpalko za čistilo. Predpogoj za CIP čiščenje je, da so obloge na ploščah topljive v čistilnem sredstvu in da to ni škodljivo ploščam in tesnilom.

Primeri CIP-čiščenja:

- izpiranje s hladno ali mlačno vodo;
- izpiranje ostankov produktov ali ogrevnega in hladilnega medija;
- cirkulacija s toplo raztopino čistilnega sredstva;
- izpiranje s toplo vodo z dodatkom mehčalnega sredstva;
- izpiranje s toplo vodo;

Čiščenje je lahko uspešno tudi brez cirkulacije, če sistem napolnimo z raztopino čistilnega sredstva, ki ga po določenem času izperemo s čisto vodo.

5.2.3) KONTROLA ČIŠČENJA

Ploščne toplotne izmenjevalce je treba redno razstaviti zaradi pregleda. Posebej pomemben je pregled v fazi začetnega obratovanja, dokler ni ugotovljen učinek čistilnega postopka. S pregledi je postopoma, z vse večjo natančnostjo mogoče določiti čas pranja z obtokom, temperaturo in koncentracijo čistilnega sredstva.

Nezadosten učinek čiščenja je najpogosteje zaradi:

- prenizke koncentracije čistilnega sredstva;
- prekratkega časa pranja;
- premajhne količine v obtoku;
- predolge periode obratovanja.

Če je ploščni toplotni izmenjevalec dalj časa izven obratovanja, ga je priporočljivo izprazniti, razstaviti in očistiti.

Nato plošče spet speti v paket, ga rahlo stisniti in prekrito ter s tem zaščititi tesnila pred onesnaženjem in škodljivim delovanjem svetlobe.

5.2.4) ČISTILNO SREDSTVO

Kratka in jasna definicija primerne čistilnega sredstva je »čistilo, ki neškodljivo odstranjuje obloge s plošč in tesnil«. Pomembno je, da čistilo ne uniči zaščitnega pasiviziranega filma, ki nerjaveča jekla varuje pred učinki korozije. Čistilno sredstvo nikakor ne sme vsebovati kloridnih spojin kot npr. solne kisline (HCl) !!!

PRIMERI:

- snovi, ki vsebujejo olja in maščobe, je mogoče očistiti z vodno emulzijo razmaščevalca – npr. BP-SYSTEM CLEANER;
- organske in maščobne obloge je mogoče odstranjevati z 1,5% koncentriranim natrijevim hidroksidom (NaOH), max.temperature 850C. 1,5% koncentracija ustreza 3,75 litru 30% NaOH na 100 litrov vode;
- vodni kamen in karbonatne obloge je mogoče odstranjevati z max.1,5% solitrno kislino, max.temperature 650C. 1,5% koncentracija ustreza 1,75 litra 62% HNO3 na 100 litrov vode. Solitna kislina poleg tega pomembno izboljšuje zaščitni film nerjavečih jekel !

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

5.2.4)1. KONTROLA KONCENTRACIJE ČISTILNEGA SREDSTVA

Raztopino NATRIJEVEGA HIDROKSIDA (NaOH) se titrira z metil oranž ali metil rdečim indikatorjem.

Raztopina SOLITRNE KISLINE (HNO₃) se titrira z 0,1n NATRIJEVEGA HIDROKSIDA (NaOH) s fenolftalen indikatorjem.

Procentna koncentracija čistilnega sredstva na osnovi rezultatov titriranja se preračuna s sledečo formulo:

$$\text{koncentracija} = \frac{b \cdot n \cdot m}{a \cdot 100}$$

- a = vzorec čistilnega sredstva v (ml)
- b = količina (ml) titrirnega indikatorja pri spremembi barve
- n = normalnost titrirne tekočine
- m = molekularna teža čistilnega sredstva (molekularna teža NaOH je 40, molekularna teža HNO₃ je 63)

Za določitev pravilne količine kemikalij za sistem čiščenja CIP, mora biti čistilno sredstvo vzorčeno takoj po izpiranju. Če je koncentracija nižja od <0,5%, ploščni menjalnik verjetno ni očiščen. Če je koncentracija višja od >1%, se lahko zmanjša poraba kemikalij.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

5.3) SESTAVLJANJE

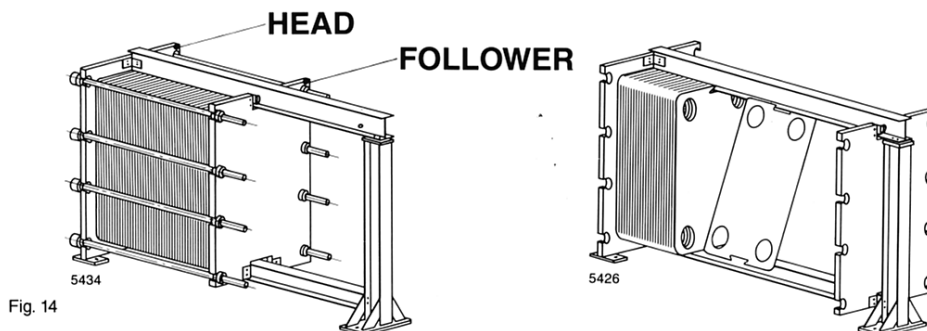


Fig. 14

5426

5.3.1) SESTAVLJANJE PAKETA

Če so bile plošče razstavljene, jih je pri ponovnem sestavljanju treba pravilno zložiti po tekočih številkah !

Fiksna okvirna plošča ima tekočo številko 1, naslednje, tudi priključne plošče, so 2, 3, 4, 5, itd.

Plošče imajo vtisnjene tekoče številke zgoraj desno – poleg tega se ne sme pozabiti, da morajo biti plošče zasukane s tesnili proti fiksni okvirni plošči.

Pri menjalnikih toplote z enim prehodom, ki niso namenjeni za živila, tekoča številka ni vtisnjena na ploščah.

1. na minimalno debelino paketa + 15%, nato najmanj 2 uri prekinitve;
2. na minimalno debelinopaketa +7,5% in nato najmanj 12 urno prekinitve;
3. na debelino med največjo in najmanjšo, ki sta podani na tipski tablici – alternativno na minimalno mero.

Fiksna in gibljiva okvirna plošča morata biti povsem vzporedni. Zaradi tega je treba meriti stisk zgoraj, v sredini in spodaj na obeh straneh:

5.3.2) STISKANJE PAKETA PLOŠČ

Na tipski tablici, pritrjeni na fiksno okvirno ploščo, in na funkcijski shemi je podana minimalna debelina stisnjene paketa. Ploščni toplotni izmenjevalec mora biti stisnjen do minimalne debeline +0,05 mm/ploščo.

Ustrezno stisnjenje na minimalno debelino naj bo po mesecu dni obratovanja ali takoj pri montaži novih plošč izmenjevalcev/novih tesnil.

Plošče z novimi EPDM tesnili je treba prvič stiskati postopoma:



Fig. 15

UniAir	UniBraz	UniCompact	UniGasket	UniSystem	UniTwist	UniWeld
--------	---------	------------	-----------	-----------	----------	---------

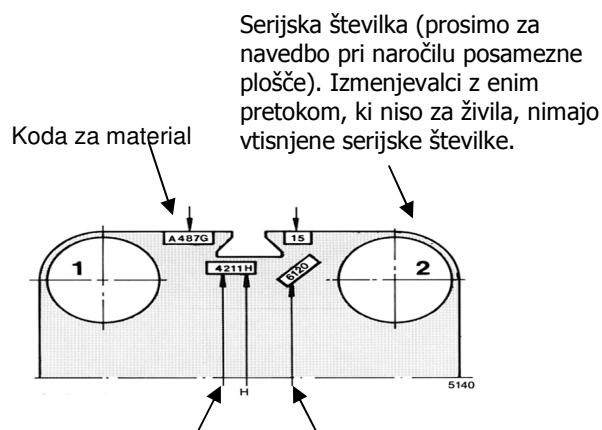
5.4) ZAMENJAVA PLOŠČ IN TESNIL

5.4.1) OZNAČEVANJE PLOŠČ

Plošče imajo vtisnjene oznake s kodo za material, referenčno kodo plošče, plus ev. dodatno oznako za tesnila, ki se ne lepijo.

Gledano s strani tesnila, je s H zgoraj označena desna plošča in s H označena spodaj leva.

Vstopna in izstopna kotna odprtina pri levi plošči sta 1 in 4, vstopna in izstopna kotna odprtina pri desni plošči sta 2 in 3 (Sl.17).



Štiri številke referenčne kode plošče

Štiri številke referenčne kode plošče za izmenjevalce s tesnili, ki se ne lepijo

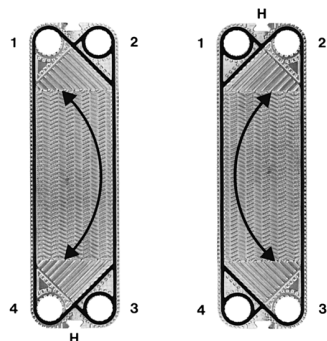


Fig. 17

5.4.2) ZAMENJAVA PLOŠČ

Preden se vstavi nadomestna plošča v paket, se prepričaj, če je nadomestna identična okvarjeni plošči – če ima enake kotne odprtine in pravilno obrnjeno oznako H.

Če širina novih plošč odstopa od širine plošč za zamenjavo ali za razširitev paketa, se najširše plošče vstavijo, če je mogoče na konec paketa poleg pregradne ali gibljive okvirne plošče. Nove plošče se vedno razlikujejo od starih, zato naj bodo grupirane skupaj, če je mogoče.

Tako je npr. nazivna širina novih »K«-plošč sedaj 483 mm –ta širina je bila preje manjša.

Okvarjeno ploščo s 4 odprtinami se sme izločiti iz paketa brez stavljanja nadomestne, če se odstrani tudi naslednjo, z njo povezano ploščo s 4 odprtinami.

Novo število plošč bo za tem = S-2.

Zaradi tega se spremeni najmanjša debelina paketa na M1

$$M1 = \frac{M * (S - 2)}{S}$$

M = prvotna debelina stisnjenega paketa, Podana na tipski tablici.

S = prvotno število plošč v paketu.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

Celotna površina prestopa toplote se zmanjša in istočasno poveča padec tlaka. Pojasnila o koroziji in lomu zaradi utrujenosti materiala – glej poglavje 4.4. Postopek naročanja plošč je opisan v poglavju 6.1.

5.4.3) ZAMENJAVA PRILEPLJENIH TESNIL

Na priloženi funkcijski shemi je formular za naročilo tesnil in podatek o tipu lepila in potrebni količini. Poleg tega je za nova tesnila potrebno sredstvo za razmaščevanje.

Prva plošča za fiksno okvirno ploščo ali za priključno ploščo mora imeti v vseh tesnilnih utorih tesnila. Ta tesnila so, v bistvu, dve na pol prerezani »normalni« tesnili in zalepljeni v vse tesnilne uture. Pred demontažo si pazljivo oglejte, kako so nameščena stara tesnila!

5.4.4) ODSTRANITEV STARIH TESNIL

Tesnila, prilepljena s PLIOBOND lepilom, je mogoče odstraniti z vodo pri 100 °C. Plošče je treba očistiti in odstraniti ev. obloge.
Glej poglavje 5.2.4.

5.4.5) ČIŠČENJE

Nova tesnila in tesnilne uture v ploščah je treba očistiti s krpo, namočeno s sredstvom za razmaščevanje. Površine za lepljenje morajo biti absolutno čiste – brez prstnih odtisov. Uporabi sredstvo za razmaščevanje, ki je navedeno v priloženi shemi.
Možno je uporabiti:

TRIKLORETILEN,
KLOOROTEN VG, ACETON,
METILETILKETON ali ETILACETAT.

Pomembno je, da odpari sredstvo za razmaščevanje v celoti preden se nanese lepilo. To praviloma traja 15 minut pri temperaturi 20 °C.

Nova tesnila se sme lepiti na s finim smirkovim platnom spolirane površine, namesto očiščenih s sredstvom za razmaščevanje.

5.4.6) LEPLJENJE

PLIOBOND 25 - lepilo za nitrilno gumo na osnovi topila (25% trdne sestavine) – nanese s čopičem na zadnjo stran tesnila. Tesnila osušimo na suhem neprašnem mestu! V tesnilne uture nanese tanek sloj lepila in vtisnemo tesnila v uture.



Z vtiskavanjem tesnila pričnemo na obeh koncih plošče, nato nadaljujemo z vtiskavanjem ravnih odsekov. Postopek lepljenja je lažje izvesti, če postopoma zlagamo plošče na delovno mizo. Plošče s tesnili nato vstavljamo v okvir, kjer jih stisnemo. Paket plošč z gumijastimi tesnili stisnemo na min. debeleino, podano na tipski tablici, plus 0,2 mm na ploščo.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

Ploščni toplotni izmenjevalec nato ogrejemo z vročo vodo ali paro na temperaturo 90-100 °C in vzdržujemo temperaturo 1 ½ -2 uri !

Tlak ogrevnega naj bo čim nižji.

Pri ploščnih toplotnih izmenjevalcih za živila, morajo biti priključki, ki niso priključeni na ogrevno vodo/paro, prosti, da lahko izhaja para lepila. Če ni možnosti za ogretje ploščnega izmenjevalca, mora menjalnik ostati na mestu nepriključen čim bolj na toplem.

Čas sušenja pri 20 °C je približno 48 ur.

Sušenje pri 40 °C je zmanjšan na 24 ur.

Ko je para lepila odparela, je mogoče paket plošč stisniti, kot je opisano v poglavju 5.3.

5.4.7) TESNILA BREZ LEPLJENJA PARACLIP

PARACLIP tesnilo, oblikovano kot običajno tesnilo, ki ga ni potrebno lepiti. Poleg tega ima posebne nastavke, s katerimi se pričvrsti na ploščo.

Pri zamenjavi PARACLIP tesnila je treba staro tesnilo odstraniti in se prepričati, da v vdolbinah za pričvrstitev tesnila z nastavki, ni ostankov. Nova tesnila je mogoče pritrditi brez orodja.

Prva plošča za fiksno okvirno ploščo ali za priključno ploščo, ki nima stika s produktom, je, kot že opisano, opremljena s prilepljenim tesnilom – glej poglavje 5.4.6.



Fig. A



Fig. B



Fig. C

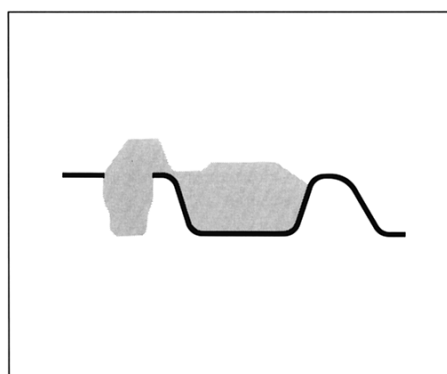


Fig. D

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

To ploščo je potrebno zamenjati v redkih primerih, saj je njena edina funkcija zapolnitev utora za tesnilo in s tem podprtje preostalega paketa plošč.

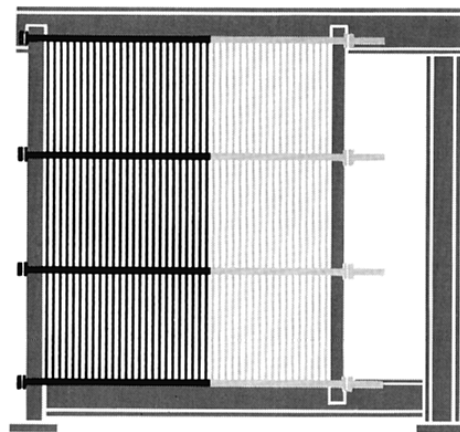
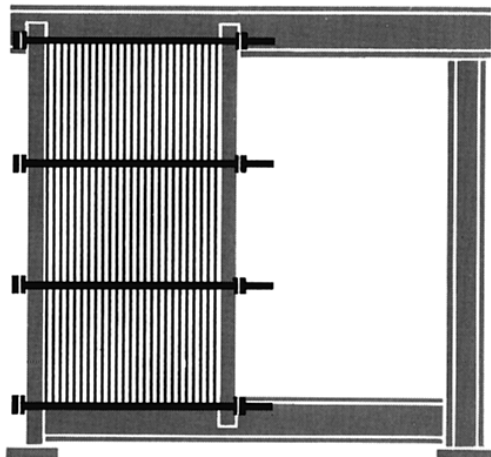
PRACLIP tesnila so primerna za izmenjevalce v živilski industriji, kot tudi za ostale namene. Pri razstavljanju paketa plošč z EPDM tesnili, je površino paketa treba obrisati s krpo, namočeno v silikonsko olje, da je lažje razklopiti sprijete plošče.

Na priloženi shemi je seznam za naročanje tesnil.

5.5) PREDELAVA

Zaradi modularne konstrukcije ploščnega toplotnega izmenjevalca je mogoča povečava ali zmanjšanje zmogljivosti izmenjevalca.

Pri predelavi mora naročnik navesti tipsko oznako, tovarniško številko in podatke o zaželenih spremembah. UNEX ima arhivirane podatke o izdelku in nemudoma lahko izdela predlog za predelavo in temu ustrezno ponudbo.





6) REZERVNI DELI IN PRIBOR

6.1) POSTOPEK PRI NAROČANJU

Pri naročilu plošč navedite tekoče številčne oznake plošč, kot tudi tip in tovarniško številko ploščnega toplotnega izmenjevalca.

Tekoče številčne oznake plošč so vtisnjene v zgornjem desnem kotu plošč (Sl.16, stran 19), tipska oznaka in tovarniška številka izmenjevalca sta navedeni v tipski tablici. Pri ploščnih izmenjevalcih z enojnim prehodom, ki niso za živilsko industirjo, tekoča številčna oznaka ni vtisnjena v plošče.

PRIMER:

4 kos, plošče z prilepljenimi tesnili, tekoče številčne oznake 11, 12, 13 in 14 – ploščni toplotni izmenjevalec tip H 17 – tovarniška številka 19156.

PRIMER NAROČILA ZA KOMPLETEN PAKET PLOŠČ ZA EN PREKAT:

1 kpl, paket plošč s prilepljenimi tesnili, za rekuperacijski prekat, ploščni toplotni izmenjevalec tip K 55 – tovarniška številka 32254.

KODA ZA MATERIAL:

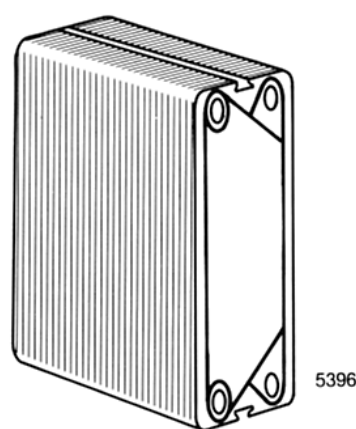
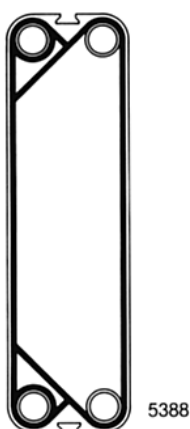
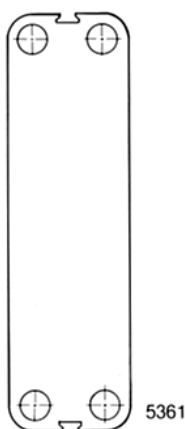
koda	pomen	stara kodna oznaka
A	nerjaveče jeklo AISI304	C E G J M R
B	nerjaveče jeklo AISI316	D F H K N P
S	nerjaveče jeklo W14449 (Avesta 832 SL)	
T	titan ASTM B 265 1 klasa	
X	nerjaveče jeklo (Avesta 254 SLX)	
Y	nerjaveče jeklo (Avesta 254 SMO)	
Z	HASTELLOY C 276	
	Monel	U
	Cu-Al	M

PRIMER NAROČILA ZA KOMPLETEN PAKET PLOŠČ ZA EN PREKAT:

1 kpl, paket plošč s prilepljenimi tesnili, za rekuperacijski prekat, ploščni toplotni izmenjevalec tip K 55 – tovarniška številka 32254.

Na ploščah je vtisnjena tudi koda za material (Sl.16, stran 19), ki vsebuje informacijo o vrsti in kakovosti materiala. Štiri številke za črpkovnimi oznakami so interna oznaka UNEX (tri številke in črka).

Na osnovi navedbe kode za material, lahko UNEX izda certifikat plošče.



UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

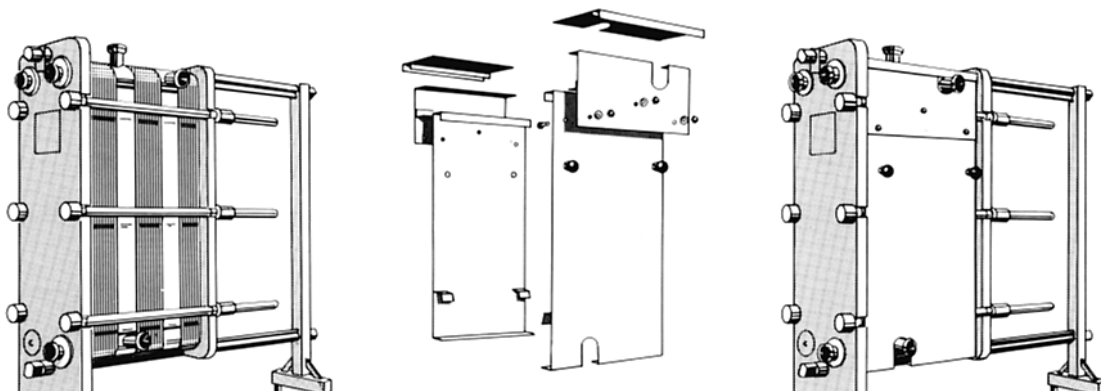
UniSystem

UniTwist

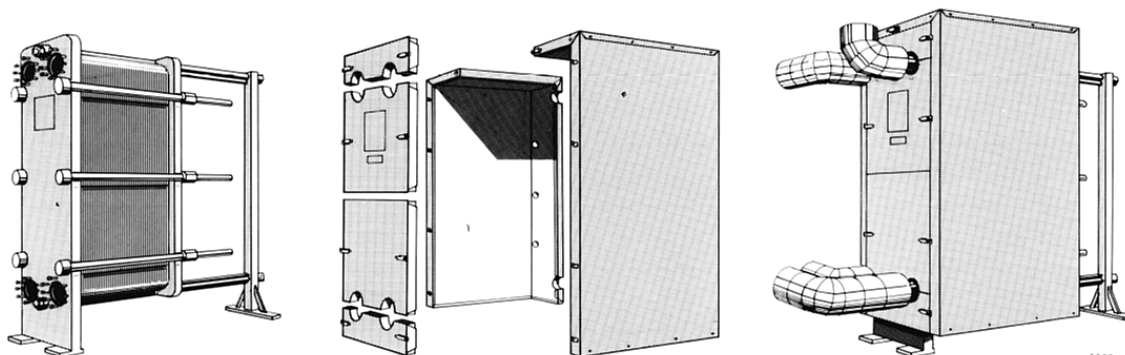
UniWeld

6.2 PRIBOR

6.2.1) ZAŠČITNI POKROVI



6.2.2) IZOLACIJSKI PLAŠČ



6.2.3) ORODJE ZA STISKANJE

