



TRANTER International AB

MANUÁL PRE INŠTALÁCIU, PREVÁDZKU A ÚDRŽBU

Skladané výmenníky tepla

TRANTER International AB

POKYNY PRE INŠTALÁCIU, PREVÁDZKU A ÚDRŽBU

TRANTER International AB

HEAD OFFICE
Box 1325, Regementsgatan 32
SE-462 28 Vänersborg
Phone. + 46 (0) 521-27 78 00
Fax. + 46 (0) 521-673 93
VAT. NO: SE 556559-176401

SALES & MARKETING OFFICE
TRANTER International AB
Vrbenská 29
CZ - 370 06 České Budějovice
Tel: +420 385 732 686
Fax: +420 385 732 685

SKRUTKOVANÉ DOSKOVÉ VÝMENNÍKY TEPLA**Obsah**

0	Obsah	7	Prevádzka
1	Majiteľovi	7.1	Kontrola pred spustením
	1.1 Úvod	7.2	Čerpadlá
	1.2 Úmysel	7.3	Spustenie
2	Bezpečnostné opatrenia	7.4	Odvzdušnenie
	2.1 Všeobecné doporučenia/riziká	7.5	Odstavenie
3	Základný popis	8	Skladovanie
	3.1 Základný popis	8.1	Skladovanie PHE fi TRANTER
	3.2 Identifikácia výmenníka	8.2	Skladovanie tesnení
4	Hlavné komponenty	9	Údržba
4.1	Dosky	9.1	Plánovaná údržba
4.1.1	Dosky Ultra Flex (GX)	9.2	Mazanie
4.1.2	Tradičné (GC a GL) dosky	9.3	Otvorenie výmenníka
4.1.3	Dosky so širokými kanálmi (GF)	9.3.1	Vyberanie dosiek
4.1.4	Čiastočne zvarané dosky (GW)	9.3.2	Čistenie dosiek
4.1.5	Určenie materiálu dosiek	9.3.3	Smernice pre čistenie
4.2	Lepenie tesnení	9.5	Čistenie drážky pre tesnenie
4.2.1	Vhodné lepidlo na tesnení	9.6	Lepenie tesnenia
4.2.2	Spotreba lepidla	9.7	Montáž
4.3	Tesnenia	9.8	Sťahovanie výmenníka
4.3.1	Určenie materiálu tesnení		
4.3.2	Tesnenia pre dosky GX a GL	10	Zisťovanie porúch
4.3.3	Tesnenia pre GC a GF dosky	9.9	Čistenie na mieste (CIP)
4.3.4	Tesnenie pre GW – dosky	9.10	Spätné prepláchnutie a filtre
4.4	Typy rámov	9.11	Recyklácia a odstraňovanie odpadov
4.5	Pripojenia	10	Odstraňovanie porúch
5	Radenie dosiek a prevádzkové zásady	10.1	Oprava netesnosti výmenníka
5.1	Presné stanovenie radenie dosiek	10.1.1	Všeobecne
5.2	Princíp	10.1.2	Lokalizácia netesností
5.3	Deliace dosky a odvodňovanie viaccestných výmenníkov	10.1.3	Určenie tečúcej kvapaliny
6	Inštalácia	10.1.4	Typy porúch tesnení
6.1	Vybaľovanie	10.1.5	Prílišný tlak a rázy.
6.2	Zdvíhanie	10.2	Zhoršená účinnosť PHE
6.3	Vzpriamanie výmenníka		
6.4	Základ	11	Záruka
6.5	Montáž		
6.6	Maximálne zaťaženie pripojení		
6.7	Špecializovaný dohľad		
6.8	Špeciálne nástroje		

1. MAJITEĽOVI**1.1 Úvod**



Toto je Vaša príručka obsahujúca návody a postupy na inštaláciu, prevádzku a údržbu skladaných výmenníkov (PHE) fi TRANTER. Preštudujte si pozorne tieto inštrukcie a sprístupnite ich zamestnancom poverením inštaláciou, prevádzkovaním a údržbou PHE. Tento manuál je na nič, pokiaľ je niekde zamknutý vo chvíli, keď ho obsluha práve potrebuje.

TRANTER nepreberá zodpovednosť za škody spôsobené nesprávnou inštaláciou, prevádzkou, či údržbou alebo zanedbaním týchto predpisov.

V každej korešpondencii s firmou TRANTER týkajúcou sa Vášho doskového výmenníka uvádzajte, prosím, sériové číslo, typ PHE a rok výroby.

1.2 Úmysel

Tieto inštrukcie sú všeobecne platné pre všetky PHE vyrobené a dodávané firmou TRANTER. Ku každému výmenníku je navyše dodávaný (Installation, Operation and Maintenance) IOM manuál, kde sú uvedené limitné prevádzkové podmienky.

TRANTER poukazuje na to, že tento výmenník bol navrhnutý a vyrobený pre zákazníkom požadované prevádzkové parametre t.j. tlak, teploty, prietoky a vlastnosti a zloženie médií prúdiacich cez PHE. Prudké zmeny tlaku prekračujúce tieto hodnoty, napr. pri rýchlom štarte alebo náhlom odstavení, môžu výmenník poškodiť a je treba sa ich vyvarovať. TRANTER nepreberá žiadnu zodpovednosť za prácu PHE v podmienkach líšiacich sa od návrhových.

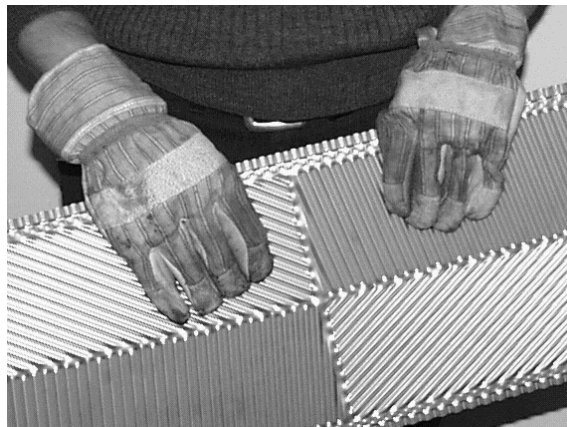
Pokiaľ je zmena špecifikovaných prevádzkových podmienok nevyhnutná, je nutné túto zmenu konzultovať s firmou TRANTER. PHE je možné prevádzkovať pri týchto korigovaných prevádzkových podmienkach až po úplnom zhodnotení týchto zmenených podmienok firmou TRANTER a obdržaní písomného súhlasu s touto zmenou.

2. BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA

Akokoľvek práca na výmenníku musí byť vykonávaná v úplnom súlade s príslušnými bezpečnostnými predpismi.

2.1 Všeobecné doporučenia/riziká

- Pokiaľ by mohla byť obsluha poranená priesakom v netesnosti, musí byť použitý ochranný obal. Pokiaľ je ním PHE vybavený, nesmie byť odstránený pokiaľ je PHE pod tlakom.
- Pri odstavovaní sa musí postupovať pomaly. Pred začatím demontáže nesmie byť výmenník pod tlakom a musí byť prázdny.
- Pred zahájením prác výmenník ochladte. Pokiaľ je to možné, nechajte ho odstavený ochladnúť cez noc.
- Pokiaľ manipulujete s doskami výmenníka, používajte vždy rukavice. Okraje dosiek sú ostré.
- Pri nalepovaní tesnení na dosky musí byť miestnosť dostatočne vetraná.

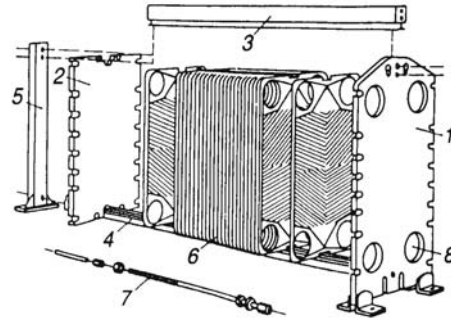


3. ZÁKLADNÝ POPIS

3.1 Základný popis



Skladaný výmenník tepla (PHE) sa skladá z pevnej a pohyblivej krycej dosky, nosných a vodiacich tyčí, koncovej podpory, zvlnených a tesnených teplosmenných dosiek, sťahovacích skrutiek/matiek a pripojení. Medzi pevnou a pohyblivou krycou doskou sú pomocou sťahovacích skrutiek stiahnuté teplosmenné dosky. Na želanie zákazníka ich dodávame ochranný obal. Konštrukcia výmenníka umožňuje ľahké rozoberanie pri kontrole alebo čistení.



1. Fixed Cover Plate
2. Movable Cover Plate
3. Carrying Bar
4. Guiding Bar
5. End Support
6. Heat Transfer Plates
7. Tightening Bolts and Nuts
8. Connection/ Nozzle Ports

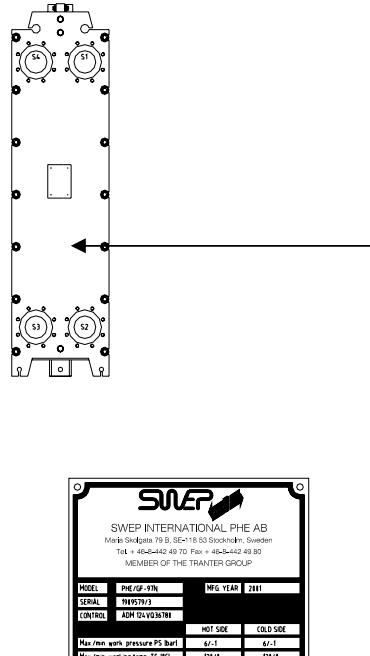
Dosky sú vyrobené v štandardných veľkostiach z akéhokoľvek materiálu, ktorý možno tvarovať za studena. Veľkosť, počet a radenie dosiek sa líši v závislosti na plnení danej úlohy.

Gumené tesnenia vymedzujú teplosmennú plochu a sú nalepené tiež okolo otvorov. Tesnenie je usadené vo vodiacich drážkach dosky. Okolo priechodných otvorov je tesnenie dvojité, zabraňujúce pri prípadnej netesnosti zmiešaniu pracovných médií. Pri poruche tesnenia vyteká médium priamo von mimo výmenníka. Po stiahnutí výmenníka tesnenia tesnia priestor medzi doskami a v spojení s otvormi v doskách dovoľujú médiám pretekať striedavo kanálmi medzi doskami a takmer vždy v protiprúde. Úzky priestor spolu so zvlneným profilom dosky spôsobujú veľkú turbulenciu, vďaka ktorej je súčiniteľ priestupu tepla veľmi vysoký.

3.2 Označovanie výmenníkov

Každý PHE fi TRANTER je opatrený štítkom pripevneným na pevnú kryciu dosku. Sú na ňom uvedené tieto informácie:

- Typ výmenníka
- Sériové číslo
- Rok výroby
- Maximálny dovolený prevádzkový tlak (bar)
- Maximálna dovolená prevádzková teplota (°C)
- Usporiadanie kanálov
- Objem (l)
- Usporiadanie pripojení
- Materiál pripojení
- Skúšobný tlak (bar)
- Hmotnosť prázdneho/plného výmenníka



SWEP			
SWEP INTERNATIONAL PHE AB			
Markö Svinggata 79 B, SE-18 53 Stockholms, Sweden			
Tel: +46(0)8 46 70 Fax: +46(0)8 46 80			
MEMBER OF THE TRANTER GROUP			
MODEL	PHE 22-97H	MFG YEAR	2011
SERIAL	1195793		
CONTROL	101 (2xV2 1678)		
		HOT SIDE	COLD SIDE
Max./min. work. pressure PS Bar		61/-1	61/-1
Max./min. working temp. TS PC		121/4	121/4
Volume V litres		355.68	355.68
Channel arrangement		4x10H	4x10H
Connection M/D/O		S/203	M/252
Material in Connections		C-125	C-125
Test pressure Bar		8	8
Weight empty/full kg		764.1/2051	764.1/2051
ITEM 351922E			

V každej korešpondencii s firmou TRANTER týkajúcou sa Vášho PHE, vždy uveďte sériové číslo, typ a rok výroby výmenníka. Tieto údaje sú uvedené na štítku výmenníka.

4. HLAVNÉ KOMPONENTY A ICH FUNKCIE

TRANTER PHE AB

4/29

HEAD OFFICE
Box 1325, Regementsgatan 32
SE-462 28 Vänersborg
Phone: + 46 (0) 521-27 78 00
Fax: + 46 (0) 521-673 93
VAT. NO: SE 556559-176401

SALES & MARKETING OFFICE
TRANTER International AB
Vrbenská 29
CZ – 370 06 České Budějovice
Tel: +420 385 732 686
Fax: +420 385 732 685

Dosky a tesnenia sú hlavnými komponentmi PHE. Na zaistenie správnej účinnosti a životnosti používajte originálne súčasti TRANTER.

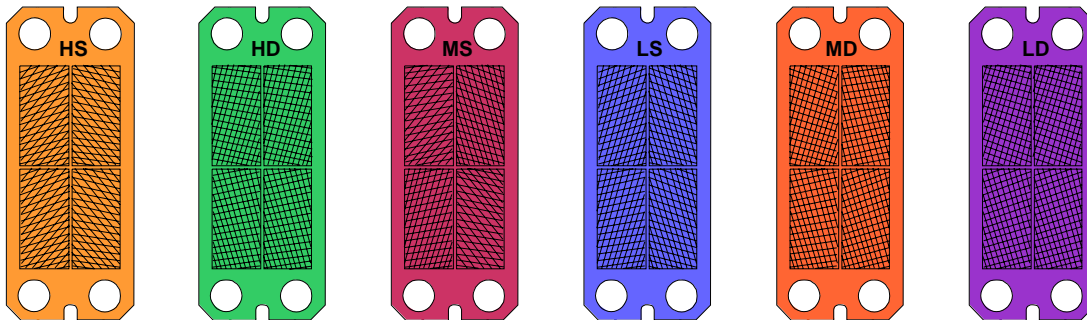
4.1 Dosky

TRANTER ponúka najširší sortiment skladaných výmenníkov na svete. Náš sortiment dosiek sa skladá z:

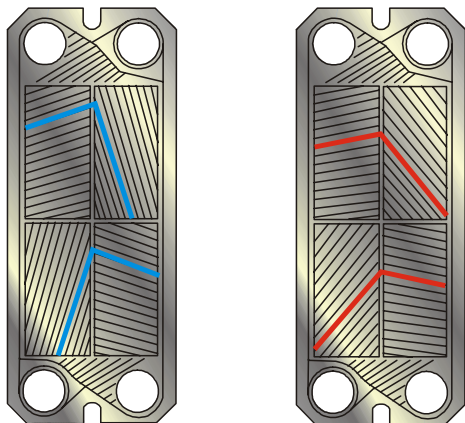
4.1.1 Dosky Ultra Flex (GX)

Každá doska je dostupná v dvoch prevedeniach s rôznymi kombináciami uhlov drážok to jest vytvára šesť rôznych kombinácií kanálov pre určenú veľkosť dosky.

System Ultra Flex je dostupný pre rozmery dosiek od 0,06 m² do 3,3 m².



Tvar žliabkovania (profil) dosiek typu GX je navrhnutý na diagonálne obtekanie dosky. Žliabok na tesnení je umiestnený v neutrálnej rovine. Na špeciálne želanie možno navrhnuť profil dosky na paralelné obtekanie.



GX Low-theta plate

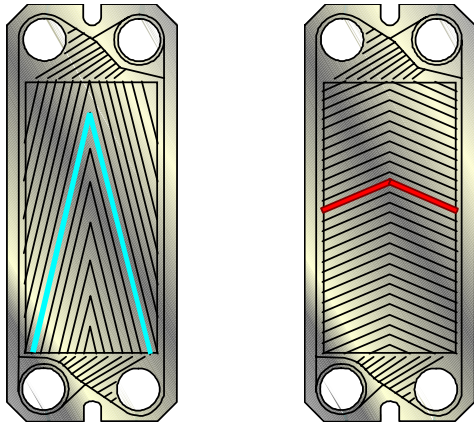
GX High-theta plate

Teplosmenné dosky sa vyrábajú s dvoma rozdielnymi uhlami žliabkovania: dosky s tupým uhlom „High-theta plate“ (veľký hydraulický odpor × veľká turbulencia ⇒ veľký súčiniteľ priestupu tepla) a dosky s ostrým uhlom „Low-theta plate“ (nízky hydraulický odpor × nižšia turbulencia ⇒ nižší súčiniteľ priestupu tepla).

Dosky GX sa rozlišujú podľa rôznych písmen, ktoré sú vytlačené do dosky. Tieto písmená možno nájsť v krajných rohoch dosky. Pokiaľ sú dosky správne namontované, vytlačené písmená v pravom hornom rohu (keď sa dívate od vnútornej strany pevnej krycej dosky) musia korešpondovať s kódom na usporiadanie dosiek, príklad viď. odstavec 5.1.

4.1.2 Tradičné (GC a GL) dosky

Klasická vzorka žliabkovania (profil) dosky sa výborne hodí pre vodné aplikácie.



GC – Doska „Low Theta“ GC – Doska „High Theta“

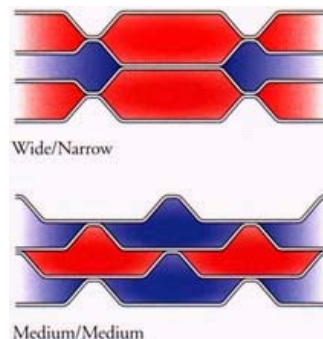
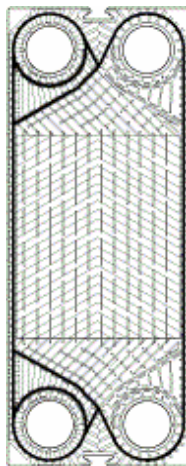
Teplosmenné dosky sa vyrábajú s dvoma rozdielnymi uhlami žliabkovania: dosky s tupým uhlom „High-theta plate“ (veľký hydraulický odpor × veľká turbulencia ⇒ veľký súčiniteľ priestupu tepla) a dosky s ostrým uhlom „Low-theta plate“ (nízky hydraulický odpor × nižšia turbulencia ⇒ nižší súčiniteľ priestupu tepla).

Tvar žliabkovania (profil) dosiek typu GC je navrhnutý na paralelné obtekanie dosky. Žliabok na tesnení je umiestnený v spodnej rovine. Na každej doske je nalepené jedno tesnenie.

Dosky GL majú klasickú vzorku žliabkovania (profil) ako dosky GC, ale drážka pre tesnenie je umiestnená v spodnej rovine dosky. Dosky typu GL sa vyrábajú v oboch diagonálnom i paralelnom prevedení.

4.1.3 Dosky so širokými kanálmi (GF)

Vhodné pre silne znečistené médiá, kvapaliny obsahujúce pevné častice a veľmi viskózne látky vďaka šírke kanálov (až 12 mm). Dosky typu GF novej generácie môžu byť skladané dvoma spôsobmi; wide/narrow (široký/úzky) pokiaľ jedno médium obsahuje veľké častice, ktoré potrebujú široký kanál, alebo medium/medium (stredný/stredný) pokiaľ obe médiá potrebujú širší prierez kanála. Oboch konfigurácií je možné dosiahnuť pomocou dosiek rovnakej geometrie.



Pri doskách typu GF sa používa paralelné obtekanie dosky a drážka tesnenia je umiestnená v neutrálnej rovine.

4.1.4 Čiastočne zvárané dosky (GW)

Čiastočne zvarané doskové výmenníky sa skladajú z dvojíc dosák (elementov) a rámov. Dvojice dosák je pomocou lasera zvarená dokopy a tak vytvára utesnený kanál (element). Tieto výmenníky sa používajú pre amoniak alebo veľmi agresívne látky.

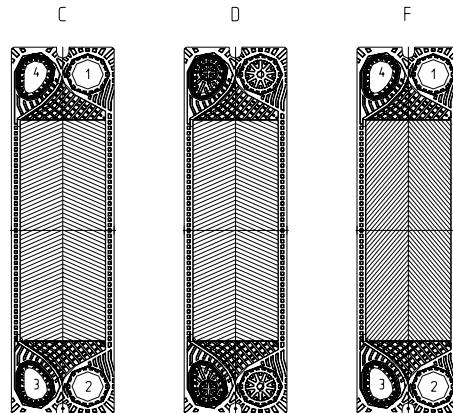
Z dosiek veľkosti GW – 80 dokážeme vytvoriť 3 rôzne elementy s rôznymi tepelnými charakteristikami.

GW – 81

Dve asymetrické dosky typu C zvarené dokopy vytvárajú úzky kanál vo vnútri elementu. Element je označený v hornom rohu písmenom **O**. Je to štandardný element aplikácií v ktorých sa používa amoniak (Direct expansion).

GW – 83

Dve symetrické dosky typu F zvarené dokopy sú v hornom rohu označené písmenom **S**. Je to štandardný element aplikácií v ktorých sa používa amoniak (Thermosiphon system).



Zväzok dosiek sa obvykle skladá zo štartovnej dosky (samotná doska **C** alebo **F**) + elementy + koncová doska (samotná doska **D**). Dosky typu GF sú navrhnuté na paralelné obtekanie.

4.1.5 Určenie materiálu dosiek

Pri výrobe je do dlhej strany každej dosky vyrazených päť číslic. Je to kód umožňujúci určenie materiálu dosky.

Prvá číslica: Rok výroby; posledná číslica v 1998

Druhá číslica: Materiál, vid'. tabuľka

3,4,5 číslica: Meniace sa číslo šarže (série)

Druhá číslice	Materiál
0	AISI 304
1	AISI 316
3	654 SMO
4	254 SMO OR OTHER
5	Titán stupňa 1
6	Titán stupňa 11
7	Zliatina C-276
8	G-30
9	Iný materiál

Príklad: 81103 Materiál AISI 316, rok výroby 1998.

Pomocou tohoto čísla možno v našom rozsiahlom archíve vyhľadať vlastnosti materiálu a príslušné certifikáty.

4.2 Lepenie tesnení

4.2.1 Vhodné lepidlo na tesnenia

Na spojenie tesnenia s doskou používa TRANTER jednozložkové syntetické lepidlo. Vďaka tomu:

- Keď je výmenník rozmontovaný tesnenie nevypadáva.
- Pri výmene tesnenia nie je bezpodmienečne nutné čistiť drážku pre tesnenie.
- Údržba na mieste je jednoduchšia.
- Je jednoduché odstrániť a nahradiť tesnenie.

Je možné používať len schválené lepidlá, menovite:

Bostik	1782
3M	EC 1099
Bond	Spray 77
Castrol	Pliobond 20/30

Nepoužívajte iné druhy lepidiel, môžu obsahovať chloridy alebo iné látky, ktoré poškadzujú materiál dosiek.

Keďže predpisy pre export chemikálií (lepidiel) sú veľmi prísne, doporučujeme kúpiť lepidlo na mieste inštalácie výmenníka.

4.2.2 Spotreba lepidla

Počet tesnení, ktoré je možné prilepiť pomocou jednej plechovky Pliobond 20 môže byť približne určený vid'. tabuľka (1 liter = 1 plechovka)

Model (priemer pripojenia ≤ DN150)	Počet tesnení / liter	Model (priemer pripojenia ≥ DN150)	Počet tesnení / liter
GC – 12	150	GX/GC – 60	40
GC – 28	100	GX – 100	36
GC – 30	100	GX – 140	28
GX – 6/7	100	GX – 180	30
GX – 12	100	GX – 85	32
GL – 13/GC – 16	100	GX – 145	28
GX – 18	70	GX – 205	24
GX/GC – 26	60	GX – 265	20
GX – 42	40	GX – 325	16
GX/GC – 51	34	GF – 57	40
GX – 64	36	GF – 97	36
GX – 91	30	GF – 187	30
GX – 118	26		
GW – 80	70		

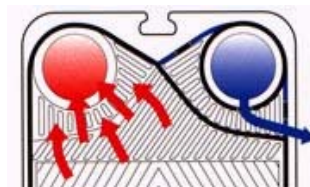
4.3 Tesnenie

Tesnenie je vylisované ako jeden kus. Materiálom je obvykle elastomer vybraný podľa príslušných

TRANTER PHE AB

teplôt, chemického zloženia, pracovného tlaku používaných médií a ostatných prevádzkových podmienok.

Média sú od seba oddelené dvojitém tesnením. V prípade zlyhania tesnenia bude médium vytekať von z výmenníka a netesnosť je ihneď zistiteľná.



4.3.1 Určenie materiálu tesnenia

Označenie tesnenia sa vykonáva v priebehu lisovania. Skladá sa z farebného kódu materiálu, roku/mesiaca výroby a referenčného čísla lisovania.

Farebný kód materiálu

Pružné tesnenia sú dostupné v rôznych materiálových modifikáciách. Pre jednoduché určenie použitého materiálu sú všetky tesnenia opatrené farebným kódom. Farebné označenia sa nachádzajú aspoň na jednom konci tesnenia, medzi kruhovou a diagonálnou časťou.

Materiál	Označenia	Farebné označenie	Max. prevádzková teplota
Nitril S	NBR(S)	bez označenia	110°C
Nitril P	NBR(P)	3 modré pásiky	140°C
Nitril P – FDA	NBR – FDA	1 modrý pásik	140°C
Nitril P – pre nízke teploty	NBR – LT	1 modrý + 1 žltý pásik	120°C
Hydrogenovaný Nitril P	HNBR(P)	2 modré pásiky	150°C
EPDM P	EPDM(P)	1 šedý pásik	170°C
EPDM P – FDA	EPDM – FDA	3 šedé pásiky	170°C
Fluór G	Fluór G	1 fialový pásik	180°C
Viton B	Viton B	2 fialové pásiky	160°C
Viton GF	Viton GF	3 fialové pásiky	160°C
IIR (R.C.Butyl)	RCB	1 žltý pásik	110°C
Neopren (Chloropren)	CR	1 zelený pásik	80°C
PTFE opuzdrovaný NBR	CSM	3 modré pásiky	120°C
PTFE opuzdrovaný EPDM	CSM	1 šedý pásik	120°C

Tieto teploty sú maximálne hodnoty a môžu byť ďalej redukované v závislosti na danej aplikácii; maximálna prevádzková teplota a maximálny prevádzkový tlak.

Arrheniova korelácia: Životnosť tesnení klesá pri prekročení maximálnej prevádzkovej teploty o každých 10°C o 50%.

Rok/mesiac výroby

Označenie je uvedené na tesnení číslicami: YYKK. Príklad: 9505, tesnenie vyrobené v máji 1995.

Sériové číslo

Udáva sériu a miesto výroby tesnenia.

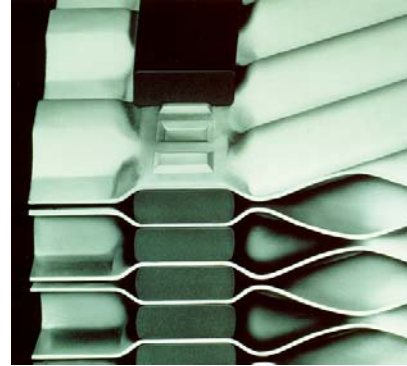
4.3.2 Tesnenia pre dosky GX a GL



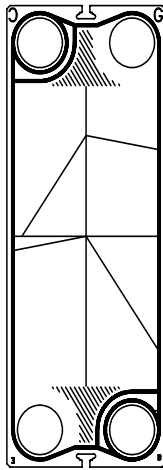
Teplosmenné dosky typu **GX** a **GL** sa líši od klasických dosiek, pretože žliabok pre tesnenie leží v neutrálnej rovine dosky. Tesnenia priliehajúce k pevnej a pohyblivej krycej doske majú **polovičnú hrúbku**. Na prvej a poslednej doske sa nachádzajú vždy dve tesnenia polovičnej hrúbky.

Kompletná sada tesnení sa skladá zo štyroch tesnení polovičnej hrúbky a X tesnení s normálnou hrúbkou, $X = \text{počet dosiek} - 1$. Pri lepení tesnení je nutné postupovať podľa inštrukcií pre lepenie tesnení na štítku s uvedením radenia dosiek, viď. kapitola 5.1.

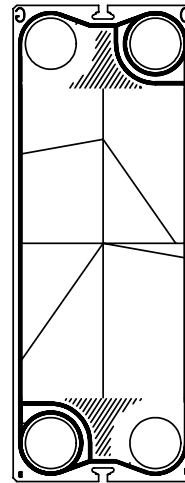
Okrem montáže tesnenia s polovičnou hrúbkou, sú tesnenia nalepené na zadnú stranu dosky.



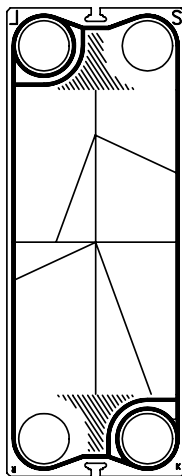
Príklady GX dosiek s nalepeným tesnením



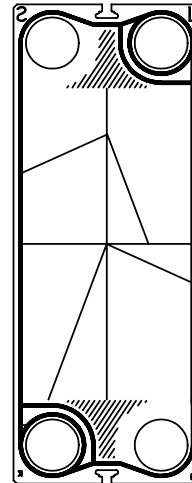
GX – doska „High Theta“ polepená RIGHT G
Písmeno G v pravom hornom rohu, krúžok tesnenia na pravej dolnej diere.



GX – „High Theta“ doska polepená LEFT C
Písmeno C v pravom hornom rohu, krúžok tesnenia na ľavej dolnej diere.



GX – „Low Theta“ doska polepená RIGHT S
Písmeno S v pravom hornom rohu, krúžok tesnenia na pravej dolnej diere.



GX – „Low Theta“ doska polepená LEFT L
Písmeno L v pravom hornom rohu, krúžok tesnenia na ľavej dolnej diere.

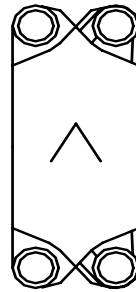
4.3.3 Tesnenie pre GC a GF dosky

Pri doskách týchto typov leží žliabok pre tesnenie v spodnej rovine dosky. Tesnenie je nalepené na zadnej strane každej dosky. Prvá doska má tesnenie okolo všetkých priechodzích otvorov, a každá ďalšia kanálová doska má tesnenie okolo priechodzích otvorov 1 a 2 alebo 3 a 4.

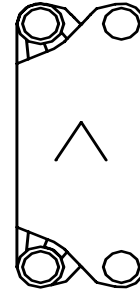
Sada tesnení sa skladá z jedného štvorkrúžkového tesnenia a n klasických tesnení, n = počet dosiek.

Postupujte podľa inštrukcií pre lepenie tesnenia na štítku s uvedením radenia dosiek, vid'. kapitola 5.1.

Tesnenia sa lepí vždy na zadnú stranu dosky.



„Four ring“ tesnenia



Paralelne nalepené tesnenia

4.3.4 Tesnenie pre GW – dosky

Dve dosky sú k sebe laserovo zvarené a vytvárajú tesný element. Pre oddelenie dvoch zo štyroch priechodzích otvorov v elemente je laserový zvar vedený diagonálne pred dvoma nad sebou umiestnenými priechodzími otvormi. Chladivo (agresívne médiá), ktoré vstupuje do utesneného kanála vstupným otvorom prúdi vo vnútri elementu. Špeciálne navrhnuté, dvojkrúžkové tesnenia sú umiestnené na obe strany vstupného a výstupného otvoru, a tým vzniká tesnenie okolo otvorov. Obvodové tesnenia (tiež nazývané paralelné tesnenia) umiestnené na oboch stranách elementu vytvárajú utesnený priestor v ktorom prúdi spracovávané médium. Spracovávané médium prúdi medzi elementmi v kanále vytváranom elementom a tesnením.



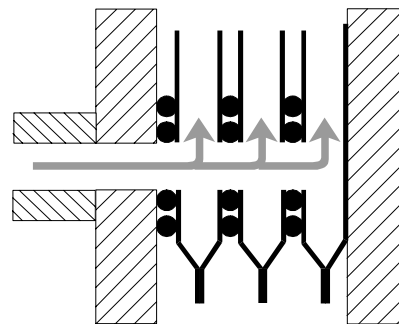
Paralelné tesnenie



Krúžkové tesnenie

Postupujte podľa inštrukcií pre lepenie tesnenia na štítku s uvedením radenia dosiek, vid'. kapitola 5.1.

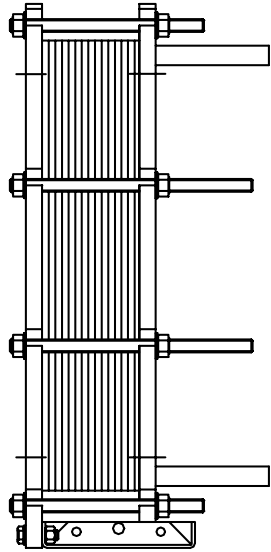
Dvojkrúžkové tesnenia zníži hodnoty priesaku z nízkych hodnôt na nulu.



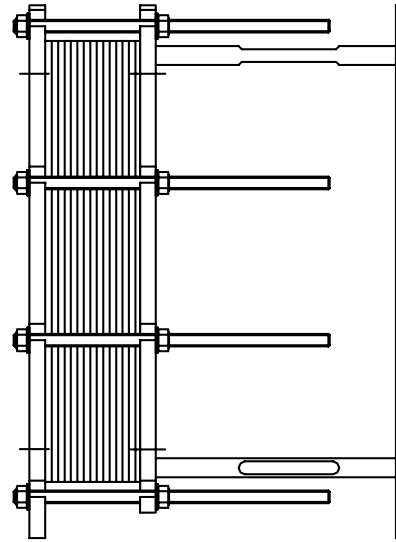
4.4 Typy rámov

Návrhový tlak (bar)	Mäkká oceľ s koncovou podperou	Mäkká oceľ bez koncovej podpory
10	N	NI
16	P	PI
25	S	SI

Skladané výmenníky fy TRANTER sú vyrábané v dvoch prevedeniach, buď s alebo bez koncovej podpory. Typ rámu výmenníku možno určiť z označenia výmenníka v položke „MODEL“ na štítku umiestenom na pevnej krycej doske výmenníka, napr. GX – 85 P = rám typu PHE – 85 s koncovou podperou.



PI rám bez koncovej podpory



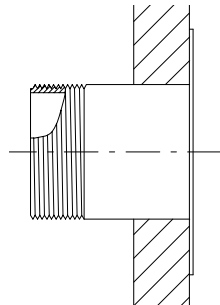
P rám s koncovou podperou

4.5 Pripojenia

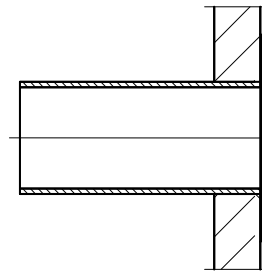
Pripojenia sú umiestnené buď len na pevnej krycej doske alebo na pevnej i posuvnej krycej doske. Lining (tesniaca manžeta) oddeľuje materiál rámu v priechodzích otvoroch v krycích doskách od pracovných médií. Je do týchto otvorov vlisovaná, ako je vidieť na obrázku. Alternatívou kovových manžiet sú manžety gumené. Závitové a navarovacie pripojenie je tiež dostupné, na obrázku.



Pripojenie pre prierubu s manžetou



Závitové pripojenie



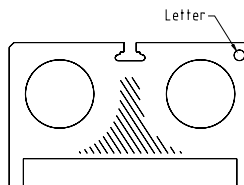
Navarovacie pripojenie

5. RADENIE DOSIEK A PREVÁZKOVÉ ZÁSADY

5.1 Presné stanovenie radenie dosiek

Každý výmenník je opatrený štítkom, kde je vyznačené radenie dosiek („Plate Sequencing Specification Sheet“). Štítko obsahuje detailné informácie o výmenníku, umiestnení pripojení a popis radení dosiek. Pomocou tohto štítku je možné určiť poradie a orientáciu dosiek vo výmenníku.

Pri výmenníkoch typu GX a GF je kódom písmeno vyrazené v pravom hornom rohu dosky. Montážny kód UP alebo DOWN určuje pri typoch GC a GL smer V - tvaru žliabkovania dosky.



Príklad 1: Radenie dosiek pri GX – 85 s 421 titanovými doskami.

Poradie dosky	Typ dosky	Materiál dosky	Hrúbka dosky	Materiál tesnenia	Uhol žliabkovania & otvory pripojení	Orientácia tesnenia	Kód dosky
1	GX – 85	Titanium	0,6	NBR(S)	L1234	Diag Start*	K***
2,4,6,8.....420	GX – 85	Titanium	0,6	NBR(S)	L1234	Diag LEFT L	S***
3,5,7,9.....419	GX – 85	Titanium	0,6	NBR(S)	L1234	Diag RIGHT S	K***
421	GX – 85	Titanium	0,6	NBR(S)	L0000	Diag Back**	K***

Pozn.: Doska č. 1 je doska priliehajúca k pevnej krycej doske.

* Štartovná doska (č. 1) obsahuje tesnenie polovičnej hrúbky na prednej a diagonálne tesnenie (pravé) na zadnej.

** Posledná doska (č. 421) obsahuje len tesnenie s polovičnou hrúbkou na zadnej strane.

*** Takže pokiaľ sú všetky tesnenia správne nalepené a dosky zoradené, pri pohľade od pevnej krycej dosky možno kódové písmená v pravých horných rohoch dosiek po poradí čítať, vid' tab.

V závislosti na montážnych inštrukciách, by mali byť kódy dosiek viditeľné v tomto poradí.

Doska č. 1	K
Doska č. 2	S
Doska č. 3	K
Doska č. 4	S
Doska č. 5	K
Doska č. 6	S....

Príklad 2. Radenie dosiek pre GC – 51 s 50-timi doskami z nerezovej ocele AISI316

Poradie dosky	Typ dosky	Materiál dosky	Hrúbka dosky	Materiál tesnenia	Uhol žliabkovania & otvory pripojení	Orientácia tesnenia	Kód dosky
1	GC – 51	AISI 316	0,5	NBR(P)	L1234	Para	V – tvar ↓
2,4 ... 48	GC – 51	AISI 316	0,5	NBR(P)	L1234	Para	V – tvar ↑
3,5 ... 49	GC – 51	AISI 316	0,5	NBR(P)	L1234	Para	V – tvar ↓
50	GC – 51	AISI 316	0,5	NBR(P)	L0000	Para	V – tvar ↑

Pozn.: Doska č. 1 je doska priliehajúca k pevnej krycej doske.

V závislosti na montážnych inštrukciách, by mali byť kódy dosiek viditeľné v tomto poradí.

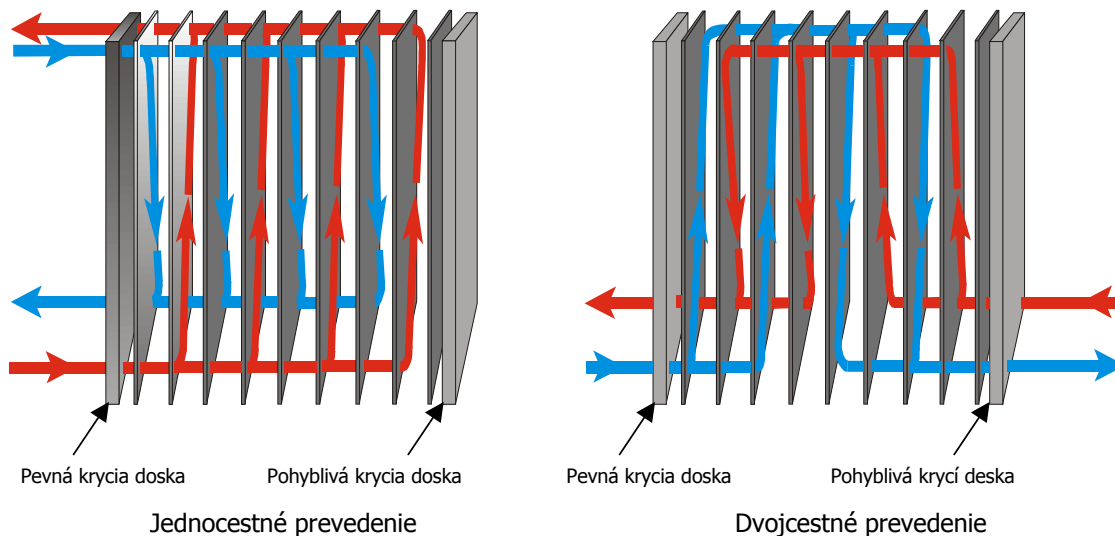
Doska č. 1	V – tvar ↓
Doska č. 2	V – tvar ↑
Doska č. 3	V – tvar ↓
Doska č. 4	V – tvar ↑
Doska č. 5	V – tvar ↓
Doska č. 6	V – tvar ↑

5.2 Princíp

Množstvo lisovaných kanálových dosiek s priechodzími otvormi vytvárajú zväzok kanálov. Média prúdia cez tieto dosky v kanáloch striedavo.

Obvykle sa používajú jednocestné PHE. Pripojenia sa nachádzajú len na pevnej krycej doske. Je to inštalácia umožňujúca ľahkú údržbu.

Malé teplotné rozdiely medzi médiami si môžu vyžadovať viacciestné prevedenie PHE. Potom sú pripojenia umiestnené na pevnej i pohyblivej krycej doske.

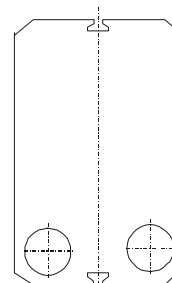


5.3 Deliace dosky a odvodňovanie viacciestných výmenníkov

Pre odvodnenie viacciestných výmenníkov môže byť potrebné pri výrobe inštalovať odvodňovacie ventily na krycích doskách.

Do slepých otvorov (2 a 3) v deliacej doske pri dvojcestnom a prvej deliacej doske pri trojcestnom výmenníku sú vyvrtané otvory, \varnothing 3 mm pri malých a \varnothing 6 mm pri veľkých výmenníkoch.

Pre zamedzenie rizika deformácie dosky v mieste slepých priechodzích otvorov sa do väčších výmenníkov ako GF-57/97/187, GX-51/64/91/118, GX-60/100/140/180, GX - 85/145/203/265/325 inštaluje prídavná doska za každú otáčaciu dosku.



Pozn.: Pri viacciestných výmenníkoch, ktoré sú navrhnuté pre malý rozdiel teplôt, sú odvodňovacie otvory umiestnené na spodnom/hornom okraji prídavných dosiek a môžu byť otvorené skrutkovačom. Daň za toto prevedenie je malé množstvo média pretekajúceho týmto otvorom.

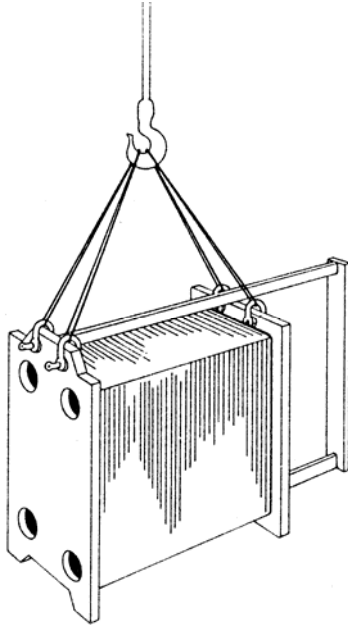
6. INŠTALÁCIA

Pokiaľ nie je dohodnuté inak, fa TRANTER dodáva PHE pripravené na montáž a uvedenie do prevádzky. Pred odoslaním z výroby sú všetky PHE testované na tlakovú odolnosť.

6.1 Vybaloovanie

PHE fy TRANTER (s ochranným obalom a/alebo tepelnou izoláciou) sú pripáskované alebo primontované na kovovú či drevenú paletu. Ďalšie doplnky, pokiaľ sú dodávané, sú zabalené v krabici alebo zvlášť. Všetky súčasti musia byť skontrolované podľa dodacieho listu. Pokiaľ niektoré súčasti chýbajú, alebo sú poškodené, vyzumejte prosím pobočku TRANTER.

6.2 Zdvíhanie



PHE sú obvykle dodávané úplne zmontované, buď ležiace pevnou krycou doskou smerom dole, alebo postavené na drevenej či kovovej palete. Paletu je možné zdvíhať vysokozdvížnym vozíkom uchopením pod paletou a transportovať.

Pokiaľ je PHE dodaný otočený pripojeniami smerom dole, musí byť postavený nasledujúcim spôsobom:

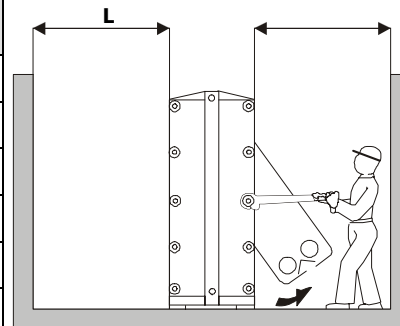
1. Uvoľnite a odstráňte všetky skrutky a spony, ktorými je výmenník pripevnený k palete.
2. Pripevnite záves na jednu zo sťahovacích skrutiek na každej strane PHE. Nepoužívajte oceľové laná či reťaze.
3. Pomaly zdvíhajte PHE z palety nad jeho ťažisko.
4. Pomaly spúšťajte PHE na spodnú stranu pevne krycej dosky a súčasne ho smerujte do konečnej polohy v mieste inštalácie.
5. Uvoľnite závesy a ostatné pomôcky a ukotvite PHE k zemi.

Rozebalený PHE nesmie byť zdvíhaný za alebo pripojenia. Používajte len manipulačné otvory v krycích doskách, viď. obr.

6.3 Vzpriamenie výmenníka

Je nutné zaistiť okolo výmenníka dostatočný priestor, viď obr. To uľahčí prístup k PHE a umožní prevádzkať potrebnú údržbu. PHE musia byť inštalované s dostatočným voľným priestorom na oboch stranách:

Vzdialenosť [L]	Typ výmenníka
300 mm	GX-7, GC-12/28
600 mm	GX-12/18/26/42, GL-13, GC-16/26/30
1000 mm	GX-51/64/85, GC-51
1200 mm	GX-91/118/60/100/140/180/145/205
1200 mm	GC-60, GF-57/97/187
1500 mm	GX-205/265/325

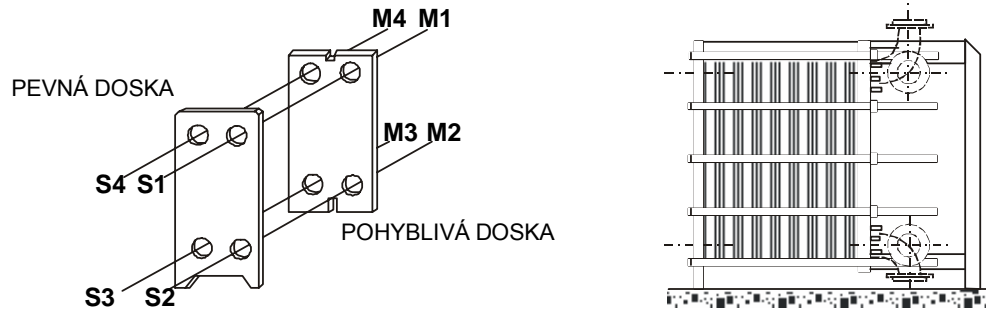


Pokiaľ je obmedzený priestor pre inštaláciu, môže byť minimálna vzdialenosť zredukovaná. To možno vykonať len po konzultácii s firmou TRANTER.

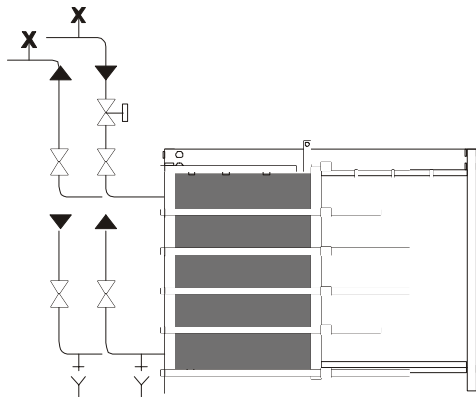
6.4 Základ

Všetky nevyhnutné informácie potrebné na prípravu základne pod výmenník možno nájsť na montážnej šablóne nachádzajúcej sa v návrhu výmenníka. V niektorých prípadoch je praktické umiestniť výmenník do záchytnej vane alebo odvodňovacej šachty.

6.5 Montáž



Všetky pripojenia k výmenníku musia byť vybavené uzatváracími ventilmi. Spodné pripojenia (S2 a S3; M2 a M3) musia byť osadené odvodňovacími ventilmi. Horné pripojenia (S1 a S2; M1 a M2) musia byť v najvyšších bodoch vybavené odvzdušňovacími ventilmi. Regulačný ventil na horúcej strane musí byť umiestnený na napájacom potrubí medzi čerpadlo a uzatvárací ventil.



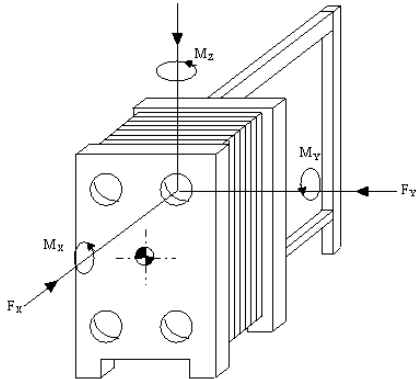
Všetky pripojenia na pohyblivú kryciu dosku vytvorené s použitím odstrániteľných 90° kolien, dovoľujúcich pohyblivej krycej doske posunúť sa pri údržbe.

Pri montáži musí byť minimalizované všetky zaťaženia na pripojenie.

Uistite sa, že potrubná sieť ku ktorej je výmenník pripojený, je zabezpečená proti náhlym zmenám tlaku a teplotným výkyvom.

pokiaľ je výmenník k potrubnej sieti prizvarovaný, nesmie byť použitý ako uzemnenie, pretože by sa medzi teplosmennými plochami mohol vytvoriť elektrický oblúk.

6.6 Maximálne dovolené zaťaženie pripojenia



1. Pôsobisko všetkých týchto síl je na krycej doske.
2. Tieto hodnoty reprezentujú celkové hodnoty pôsobiacich síl a momentov prenášaných na pripojenie z potrubnej siete.
3. Hodnoty zaťaženia založené na týchto štandardných môžu byť použité pri návrhu PHE fy TRANTER. Pokiaľ
4. Sily a momenty môžu pôsobiť súčasne.

Rozmer pripojení	F_x [N]	F_z [N]	F_y [N]	M_x [Nm]	M_z [Nm]	M_y [Nm]
1*	300	340	340	2	2	2
1 1/2*	450	510	510	45	45	45
2* a 2 1/2*	600	680	680	90	90	140
2** a 2 1/2**	1039	1039	1039	213	213	340
4**	2386	2386	2386	1000	1150	1788
6**	3882	3882	3882	2460	2860	3750
8**	5482	5482	5482	4920	5420	6178
10**	7166	7166	7166	5830	6580	9047
12**	8918	8918	8918	7030	8350	12353

* trubkové pripojenie

* prieruba priamo na krycej doske

6.7 Špecializovaný dohľad

Montáž PHE fy TRANTER obvykle nevyžaduje prítomnosť nášho pracovníka. Sadzba pre povereného pracovníka je obvykle hodinová plus cestovné náklady a náklady na ubytovanie. Tieto servisné služby sú poskytované na žiadosť. Pre podrobnejšie informácie kontaktujte zastúpenie fy TRANTER.

6.8 Špeciálne nástroje

Nie sú vyžadované žiadne špeciálne nástroje. Račňový kľúč je jediný nástroj, ktorý je potrebný na údržbu a opravy.

7. PREVÁDZKA

Než PHE spustíte, vždy si preverte príslušné bezpečnostné predpisy. Pred spustením sa uistite, že nie je výmenník pod tlakom, je studený (max. 40°C) a prázdny.

Ku každému výmenníku je priložený „thermal design data sheet“ na ktorom sú uvedené prevádzkové parametre, maximá, kapacita atd.

Výmenník je často súčasťou kompletného prevádzkového systému, niekedy s pokročilým automatickým kontrolným systémom. Vždy bedlivo preštudujte príslušné manuály, než systém spustíte.

7.1 Kontrola pred spustením

1. Presvedčte sa, že prevádzkové hodnoty nepresahujú maximálne dovolené hodnoty uvedené na štítku výmenníka.
2. Presvedčte sa, že sú všetky sťahovacie skrutky správne dotiahnuté.
3. Presvedčte sa, že sú všetky pripojenia správne pripevnené.
4. Presvedčte sa, že rozmer zväzku dosiek A zodpovedá predpísanému.

7.2 Čerpadlá

Čerpadlá, ktoré vháňajú médiá do výmenníku, musia byť vybavené regulačnými ventilmi. Pokiaľ je čerpadlo schopné vytvárať väčší tlak, než je max. prevádzkový tlak výmenníka, musia byť nainštalované poistné ventily. Čerpadlá nesmú prisávať vzduch.

7.3 Spustenie

1. Zavrite ventil medzi čerpadlom a výmenníkom.
2. Úplne otvorte ventil na výstupnom potrubí.
3. Otvorte odvodušňovacie ventily.
4. Zapnite čerpadlo.
5. Pomaly otvárajte ventil na plniacom potrubí, aby ste zabránili tlakovému rázom.
6. Pokiaľ už nie je vo výmenníku žiadny vzduch, zavrite odvodušňovacie ventily.
7. Vykonaajte úkony 1 – 6 na druhej strane.

Musí byť zabránené rázom. V opačnom prípade by mohlo byť tesnenie vytlačené zo správnej polohy, a tak vzniknúť netesnosť.

7.4 Odvzdušnenie

Výmenník musí byť riadne odvzdušnený. Zvyšný vzduch môže vytvoriť vzduchové zátky a vážne prehriatie dosiek, ktoré zhoršuje priestup tepla a zvyšuje nebezpečie korózie.

7.5 Odstavenie

Na krátku dobu

Pokiaľ je PHE odstavený krátko, postupujte podľa nasledujúcich bodov:

- Pomaly zavrite ventily na prírodných potrubíach, začnite na potrubí s vyšším tlakom.
- Vypnite čerpadlá.
- Uzavrite ventily na výstupných potrubíach.

Na dlhšiu dobu

Pokiaľ bude PHE odstavený dlhšiu dobu a predovšetkým, pokiaľ je tu riziko zamrznutia, alebo sú médiá agresívne, musí byť výmenník vypustený a vyčistený. Keď nie je výmenník v prevádzke, povoľte sťahovacie skrutky tak, aby jednotlivé dosky priliehali jedna k druhej, ale dostatočne blízko na zabránenie vzniku nečistôt do výmenníka. Sťahovacie skrutky by sa mali namazať.

8. SKLADOVANIE

8.1 Skladovanie PHE fy TRANTER

Pokiaľ je skladaný doskový výmenník skladovaný dlhšiu dobu, je nutné vykonať nasledujúce opatrenia.

1. Pokiaľ bol výmenník vyrobený nedávno a je nepoužitý, vynechajte body 2,3 ,4 a vykonajte inštrukcie 5 - 10.
2. Pokiaľ bol výmenník používaný a je nutné ho dlhú dobu skladovať, musí byť úplne odvodnený. Pred odvodnením odstráňte plášť a nechajte výmenník ochladnúť na okolitú teplotu. Jednocestné výmenníky (všetky pripojenia na pevnej krycej doske) sú samo-odvodniteľné. Jednoducho otvorte horné pripojenie a odvodňujte zo spodných, každú stranu zvlášť. Dvojcestné výmenníky sú tiež samo-odvodniteľné, všetky pripojenia sú v spodnej časti výmenníka (S2/S3/M2/M3). Ostatné výmenníky môžu byť tiež samo-odvodniteľné, pokiaľ sú osadené samostatnými odvodňovacími a odvzdušňovacími ventilmi. Výmenníky, ktoré nie sú samo-odvodniteľné, musí byť najskôr úplne uvoľnený zväzok dosiek, aby sme ho úplne odvodnili. Pred otvorením výmenníka opláchnite všetky vonkajšie plochy vodou, aby ste zamedzili prípadnému pádu nečistôt dovnútra výmenníka.
3. Rozoberte zväzok dosiek a celý výmenník dôkladne zvon i zvnútra umyte. Vysušte výmenník. (Dobrou metódou je sušenie fúkaním vzduchu cca. 60°C).
4. Na všetky pripojenia namontujte záslepky s tesnením. Utesnite všetky ďalšie otvory.
5. Nakonzervujte všetky nenatreté kovové súčasti vrstvou oleje (SAE 30, alebo iným prostriedkom zabráňujúcim korózii).
6. Natrite všetky závitky vrstvou vazelíny.
7. Pre minimalizáciu Rozmer zväzku dosiek by mal byť zväčšený 1,2 krát (t.j. pokiaľ je rozmer A = 500 mm, mali by byť sťahovacie skrutky povolené na nový rozmer 600 mm)
8. Chráňte výmenník pred priamym slnečným žiarením, intenzívnym tepelným žiarením alebo UV žiarením zakrytím výmenníka nepriehľadnou plachtou, reflexnou fóliou alebo podobne. Zabráňte kondenzácii a ďalším negatívnym efektom zaistením prúdenia vzduchu okolo výmenníka.
9. Je doporučené výmenník skladovať vo vnútri, dobre chránený proti vplyvom počasia. Ideálna teplota v skladovacom priestore je 20°C a vlhkosť max. 70%. Nikdy neskladujte jednotku na mieste, kde môže teplota klesnúť pod 0°C.
10. Aby nedošlo k poškodeniu tesnenia nesmú byť v skladovacom priestore žiadne potencionálne zdroje ozónu, ako elektromotory, zväzacie zariadenia a pod. Inštrukcie pre skladovanie tesnení sú uvedené v tomto manuáli oddelene.

8.2 Skladovanie tesnení

Všeobecne

Pokiaľ je tesnenie skladované pri nevyhovujúcich podmienkach, môžu sa fyzikálne vlastnosti gumy zmeniť, s dopadmi na tvrdosť, permanentné deformácie, trhlinky a iné povrchové poškodenia.

Zmeny môžu byť spôsobené napr. kyslíkom v okolitom vzduchu, ozónom, teplom, svetlom, vlhkosťou, rozpúšťadlami alebo mechanickými vplyvmi.

Pokiaľ sú gumové súčasti skladované správne, podržia si potrebné vlastnosti dlhšiu dobu.

Sklad

Sklad by mal byť chladný, suchý, neprašný a len mierne vetraný. Mal by byť navyše relatívne tmavý a chránený pred priamym slnečným žiarením.

Teplota

Pokiaľ je teplota vyššia než 20°C, prejaví sa postupné zhoršenie fyzikálnych vlastností. Vzostup teploty o 10°C sa môže prejaviť skrátením životnosti až na polovicu.

Gumové tesnenia, ktoré boli vystavené nízkym teplotám v priebehu dopravy či skladovania, môžu byť stuhnuté a mali by byť nechané ohriať pri cca. + 20°C.

Je treba zabrániť kondenzácii na povrchu tesnení.

Svetlo

Gumové súčiastky by mali byť chránené pred svetlom, predovšetkým pred priamym slnečným žiarením a umelým svetlom s veľkou intenzitou UV žiarenia.

Vzduch a ozón

Ozón je pre tesnenia nebezpečný. Elektrické motory a ďalšie stroje produkujúce ozón nesmú byť v sklade.

Deformácie

Gumové tesnenia by mali byť skladované tak, aby sa čo najmenej deformovali. Mechanické sily vo vnútri materiálu urýchľujú starnutie materiálu a sú jedným zo základných mechanizmov vzniku „ozónových trhlín“, špeciálne na tesneniach z NBR.

Doba skladovania

Pokiaľ sú splnené všetky uvedené odporúčenia, skladovacia doba bude minimálne:

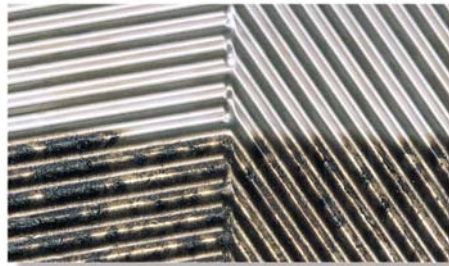
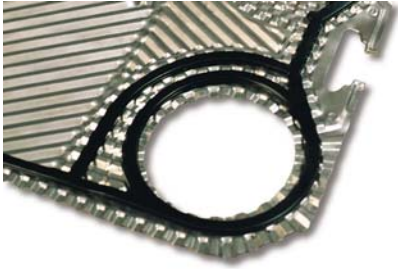
Materiál	Označenie	Skladovateľnosť
Nitril S	NBR(S)	3 roky
Nitril P	NBR(P)	3 roky
HNBR P	HNBR(P)	3 roky
EPDM P	EPDM(P)	5 roky
Fluor G	FPM	5 roky
Viton B	FPM	5 roky
Viton GF	FPM	5 roky
IIR (R.C. Butyl)	RCB	3 roky
Neoprén	CR	3 roky

Nezabudnite na princíp prvý na sklad – prvý von.

9. ÚDRŽBA

9.1 Plánovaná údržba

Neplánované odstávky sú veľmi nákladné a úplne zbytočné. Zanášanie spôsobuje znižovanie účinnosti a starnutie tesnení. Výmenník by mal byť pravidelne vypúšťaný a čistený. Pri týchto odstávkach je potom možné skontrolovať stav dosiek a tesnení. Keďže je každá aplikácia špecifická, je plánovanie intervalu pravidelnej údržby veľmi obťažné. Firma TRANTER má niekoľko servisných centier, ktoré vykonávajú renováciu dosiek. Pre viac informácií kontaktujte zastúpenie fy TRANTER.



Životnosť tesnení. Pokiaľ ich včas vymeníte, vyhnete sa netesnostiam a následnému poškodeniu.

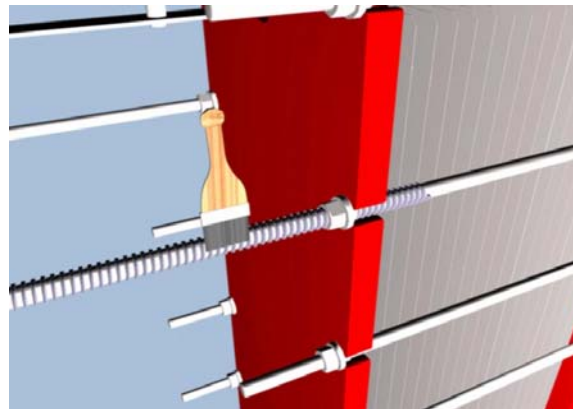
Znečistené dosky. Usadeniny na doskách zhoršujú priestup tepla a tak znižujú účinnosť.

9.2 Mazanie

Tá časť závitú sťahovacích skrutiek, ktorá je používaná na rozoberanie a sťahovanie výmenníka, musí byť stále namazaná disulfidom molybdénovým a pod.

Pre zmenšenie trecieho odporu, je dobré natrieť nasledujúce súčasti vrstvou tuku neobsahujúceho kyseliny:

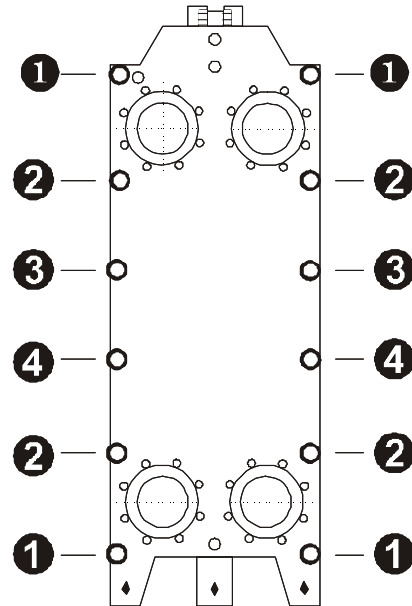
1. Nosníky a konzoly v miestach kde sa dotýkajú s doskami a na ktorých sú zavesené.
2. Plochy medzi krycou doskou a maticou sťahovacej skrutky.
3. Vedenie roľne pohyblivej krycej dosky.



9.3 Otvorenie výmenníka

Nie sú potrebné žiadne špeciálne nástroje. Jediné, čo potrebujete na údržbu a opravu je račňový kľúč.

- Odstavenie musí byť pozvoľné. Pred začatím práce sa presvedčíte, že je výmenník prázdny a nie je pod tlakom.
- Schladzte výmenník. Ak je to možné, nechajte ho odstavený cez noc.
- Odpojte všetky pripojenia na pohyblivej krycej doske.
- Očistite závit na sťahovacích skrutkách.
- Ľahko závit naolejujte.
- Je dobré namaľovať čiaru šikmo cez zväzok dosiek. Tak si budete istí, že ste dosky správne zoradili.
- Poznamenajte si silu zväzku dosák (A).
- Odstráňte skrutky č. 1.
- Povoľujte striedavo skrutky 2,3 a 4 tak, aby pohyblivá doska bola stále rovnobežná s pevnou.
- Odstráňte skrutky 3 a 4.
- Povoľujte striedavo skrutky 2.



Pozor. V niektorých aplikáciách, kde je obmedzený priestor, nemôžu byť použité štandardné typy a dĺžky sťahovacích skrutiek a vodiacich tyčí. Tieto výmenníky sú stiahnuté pomocou krátkych sťahovacích skrutiek, a na ich montáž a demontáž je potrebné špeciálne vybavenie.

9.3.1 Vyberanie dosiek

Pokiaľ sú dve alebo viac dosiek k sebe prilepené, musia byť rozoberané s veľkou opatrnosťou tak, aby tesnenie zostalo na správnej doske. Dosky sa o seba v pároch vzájomne opierajú. Pokiaľ je doska tak zničená, že musí byť vyňatá a nie je ju možné opraviť ani nahradiť rovnakou, musí byť odstránená aj susedná doska.

Pokiaľ sa zmení počet dosiek, zmení sa aj rozmer A. Špeciálne dosky ako prvá a posledná doska, medzidosky pri viaccestných výmenníkoch musia byť nahradené identickými.

9.3.2 Čistenie dosiek

Zlá funkcia výmenníka je často spôsobená malou rýchlosťou prúdenia vo vnútri výmenníka. Pokiaľ je možné rýchlosť zvýšiť a výmenník má malý výkon a zvýšenú tlakovú stratu, je potrebné to skúsiť. Niektoré poruchy vyžadujú rozobratie a vyčistenie výmenníka.

- Výmenník je rozobratý podľa 9.3.
- Nesmú byť použité žiadne ostré predmety ako napr. škrabky, drátená kefa apod.
- Najprv je potrebné omyť povrch dosiek silným prúdom vody a vydrhnúť silonovou kefou.
- Pozor, nech nepoškodíte tesnenie.
- Tesnenie musí byť utreté do sucha. Pevné častice, ktoré sa uchytiť na povrchu tesnenia by spôsobili po opätovnom uvedení do prevádzky netesnosť alebo aj poškodenie zariadenia.
- Spodné partie dosák podľa toho, ako sú zavesené, sú oblasťami s najvyšším rizikom zanášania. Je preto nutné im obzvlášť venovať pozornosť.



Na čistenie nerezovej ocele alebo niklových zliatin nepoužívajte chlór alebo chlórovanú vodu. Chlór je všeobecne používaný na potlačenie množenia baktérií vo vodných chladiacich systémoch. Chlór a chlórovaná voda môžu veľmi rýchlo poškodiť zmienené materiály. V akomkoľvek prípade, kedy je nutné chlórvať a nie je možné použiť titánové dosky, kontaktujte zastúpenie fi TRANTER.

9.3.3 Smernice pre čistenie

- Na nerezovú oceľ nepoužívajte kyselinu chlorovodíkovú alebo vodu obsahujúcu viac než 300 ppm chloridov.
- Na titánové dosky nepoužívajte kyselinu fosforečnú a $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$.
- Pokiaľ nie je stanovené inak, je maximálna koncentrácia čistiacich roztokov 4% a max. teplota 60°C.

Použitie čistiacich roztokov na niektoré usadeniny.

Usadenina	Doporučené čistiace látky
síran vápenatý, kremičitany	kyseliny: citrónová, dusičná, fosforečná alebo $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$
uhličitan vápenatý	10% kyselina dusičná
kyslíčnik hlinitý, oxidy kovov, prach	kyseliny: citrónová, dusičná, fosforečná alebo $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ (na zlepšenie účinkov pridajte do kyseliny čistiaci prostriedok)
biologické usadeniny	uhličitan sodný alebo hydroxid sodný (NaOH)
mastné usadeniny	petrolej a mäkká kefa, po čistení dôkladne opláchnuť vodou

! Hydroxid sodný a koncentrovaná kyselina dusičná môžu pri zasiahnutí spôsobiť vážne poranenia kože a slizníc. Pri manipulácii s týmito roztokmi je potrebné dbať na zvýšenú opatrnosť. Vždy používajte ochranné okuliare a gumové rukavice.

9.4 Úprava polohy tesnenia

Tesnenie, ktoré sa odlepilo buď čiastočne alebo úplne, musí byť prilepené späť na svoje miesto. Pokiaľ sa odlepila iba malá časť, je možné ju prilepiť bezprostredne pred stiahnutím a doskou stále zavesenou na ráme výmenníka. Pokiaľ je však uvoľnené celé tesnenie, musí sa doska vybrať a tesnenie nalepiť.

9.5 Čistenie drážky na tesnenie

Čistiaci prostriedok nesmie obsahovať chlór. Odstráňte zvyšky starého tesnenia. Malé zvyšky lepidla, ktoré pevne držia v drážke na tesnenie, tu môžu zostať. Poskytujú výborný základ na nové tesnenie. Omyte pomocou kusu tkaniny a acetónu alebo iného rozpúšťadla neobsahujúceho chloridy drážku, aby v nej nezostali žiadne zvyšky mastnoty. Potom nechajte dosku oschnúť.

9.6 Lepenie tesnenia

Spotreba lepidla vid'. 4.2.

Lepidlo sa nanáša malým plochým štetcom do tých miest drážky, v ktorých tesnenie leží. Tieto miesta sú inak sfarbené vďaka zvyškom starého lepidla. Potom je do drážky položené tesnenie. Po 30 sekundách (čas schnutia závisí na vrstve lepidla a na tom, ako je tesnenie zriedené) drží tesnenie v drážke spoľahlivo čo umožňuje dosku namontovať. Potom je potrebné ešte pod ľahkým tlakom buď ostatných dosiek alebo pomocou ťažšej rovnej dosky nechať tesnenie schnúť ešte asi pol hodiny.

Keď je lepidlo zaschnuté, je možné tesnenie posypať protišmykovým práškom, aby sa dosky následne nezlepili. Potom už je možné dosky montovať do rámu.

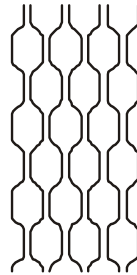
Vždy postupujte v súlade s inštrukciami, ktoré udáva výrobca lepidla.

9.7 Montáž

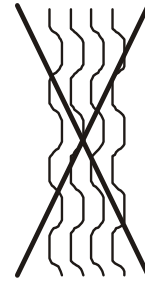
Než je začatá montáž výmenníka, je potrebné skontrolovať všetky tesnenia a plochy priliehajúce k tesneniu. Nečistoty, ktoré môžu ohroziť integritu tesnenia alebo spôsobiť ich poškodenie, musia byť odstránené.

Dosky obsadené novým tesnením musia byť skontrolované s ohľadom na správnu polohu tesnenia v drážke. Je potrebné tiež skontrolovať tesnenie s polovičnou hrúbkou na prvej a poslednej doske.

Overte správne zoradenie dosák podľa „Plate Sequencing Specification Sheet“.



Správne

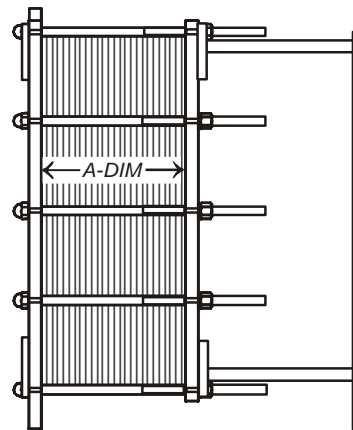


Chybne

9.8 St'ahovanie výmenníka

Zväzok dosiek musí byť stiahnutý na určitý rozmer [A]. Rozmer A +/- 3% v mm udáva vzdialenosť medzi pevnou a pohyblivou krycou doskou.

NIKY NESŤAHUJTE VÝMENNÍK, POKIAL JE POD TLAKOM !



Veľkosť výmenníka	Hrúbka dosák [mm]	Rozmer A [mm]
GX-7	0,5	3,0 × počet dosiek
GX-12/18	0,5	3,4 × počet dosiek
GX-26/42/51	0,5	3,8 × počet dosiek
GX-37/64/91/118	0,5	3,4 × počet dosiek
GX-60/100/140/180	0,5	3,8 × počet dosiek
GX-85/145/205/265/325	0,5	3,8 × počet dosiek
GL-13	0,5	3,4 × počet dosiek
GC-16	0,5	2,35 × počet dosiek
GC-28	0,4	2,45 × počet dosiek
GC-26	0,5	4,5 × počet dosiek
GC-51	0,5	4,5 × počet dosiek
GC-60	0,5	4,9 × počet dosiek
GC-12/30	0,6	3,1 × počet dosiek
GF-57/97/187	0,8	8,8 × počet dosiek

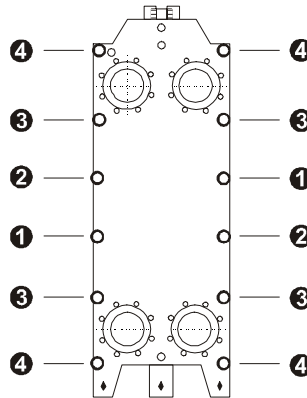
Príklad: PHE GX-26 s 37 doskami (0,5 mm). A rozmer je počítaný $A = 3,8 \times 37 = 140,6$ mm +/- 3%.

Pri veľkých výmenníkoch sa môže rozmer A, s ohľadom na toleranciu sily dosák a hĺbky vlysov, líšiť od vypočítaného o +/- 3%. Pokiaľ je zväzok stiahnutý na správny rozmer A, dosky sa dotýkajú kov na kov. Skontrolujte to prehliadkou okrajov dosák na výmenníku. Ďalšie sťahovanie môže zdeformovať dosky.

Postup sťahovania

Matky musia byť utáňované striedavo. Pohyblivá krycia doska sa musí pohybovať vždy rovnobežne k pevnej krycej doske a nikdy nesmie vypadnúť z vodiacej tyče.

- Striedavo pritáňujte skrutky 3.
- Keď sa zvýši odpor, utáňujte tiež striedavo skrutky 1 a 2.
- Utiahnite skrutky 4.
- Skontrolujte rozmer A.



9.9 Čistenie v mieste (CIP)

Čistenie v mieste je najviac používanou metódou, kedy výmenníkom prúdia špeciálne agresívne kvapaliny. Pokiaľ sa chcete vyvarovať korózii dosák, kvôli zvyškom kvapalín vo výmenníku po odstavení, nainštalujte odvodňovacie potrubie.

Pri príprave výmenníka na čistenie postupujte podľa nasledujúcich inštrukcií:

1. Vypustíte obe strany výmenníka. Pokiaľ nie je možné výmenník vypustiť úplne, vytlačte kvapaliny z výmenníka prepláchnutím vodou.
2. Preplachujte obe strany výmenníka teplou vodou približne o teplote 40°C, pokiaľ nie je čistá a nie sú v nej zvyšky prevádzkovej kvapaliny.
3. Vypustíte z výmenníka vodu a pripojte ho na CIP čerpadlo.
4. Na dôkladné vyčistenie je nutné nechať prúdiť čistiaci prostriedok zospodu výmenníka až nahor, aby bolo zaručené omytie všetkých povrchov. Pri čistení viacmiestnych výmenníkov je nutné obrátiť smer prúdenia čistiacej kvapaliny aspoň počas polovice čistiaceho procesu. Tým sa dosiahne omytie všetkých povrchov výmenníka.
5. Pre optimálne čistenie je nutné zvýšiť prietok čistiacich prostriedkov oproti obvyklým hodnotám prietoku za prevádzky. Uskutočňovanie CIP čistenia je najefektívnejšie, pokiaľ je uskutočňované pravidelne podľa harmonogramu a nie až pri úplnom kolapse výmenníka.
6. Dôkladne výmenník po CIP vypláchnite čistou vodou.

Príklad čistenia 1: Proteínové alebo masťné usadeniny

1. Prepláchnite vodou ihneď po odstavení.
2. Nechajte cirkulovať tridsať minút roztok 2 – 3 % hydroxidu sodného o teplote 80°C.
3. Prepláchnite dostatočným množstvom vody.
4. Nechajte cirkulovať počas pätnástich minút roztok 0,5% kyseliny dusičnej max. 65°C (striedavo s 2% roztokom kyseliny fosforečnej o teplote 80°C). **Upozornenie: Kyselina dusičná napáda gumové tesnenia.**
5. Prepláchnite dostatočným množstvom vody, pokiaľ nie je kyselina odstránená z PHE a potrubného systému.

Príklad čistenia 2: Vápenaté usadeniny

1. Nechajte cirkulovať roztok 2 –3 % kyseliny fosforečnej o teplote 20°C teplé po dobu dvoch hodín.
2. Prepláchnite dostatočným množstvom vody, pokiaľ nie je kyselina odstránená z PHE a potrubného systému.

9.10 Spätne prepláchnutie a filtre

Často, keď sú prítomné vlákny alebo veľké častice, je spätne prepláchnutie veľmi prínosné. To sa uskutočňuje jedným z nasledujúcich spôsobov:

1. Prepláchnite výmenník čistou vodou v opačnom smere než prúdia médiá pri prevádzke.
2. Upravte potrubie a ventily tak, aby bolo možné výmenník prevádzkovať v opačnom smere prúdenia na strane znečisteného média v pevnom časovom intervale.

Použitie filtrov pred výmenníkom je požadované na prívodných potrubíach, pokiaľ médiá obsahujú pevné častice alebo vlákny. Toto opatrenie zníži požiadavky na spätne prepláchnutie.

9.11 Recyklácia a odstraňovanie odpadov

PHE neobsahuje žiadne spotrebné súčasti okrem teplosmenných dosák a tesnenia. Dosky, tesnenie a všetky ostatné časti PHE sú po vyčistení od prevádzkových médií recyklovateľné. Žiadna zo súčastí výmenníku nie je považovaná za nebezpečnú. Overte si príslušné miestne predpisy pre recykláciu a likvidáciu odpadov.

10. ODSTRAŇOVANIE PORÚCH

10.1 Oprava netesnosti výmenníka

10.1.1 Všeobecne

Premerajte rozmer A na niekoľkých miestach zväzku dosák a porovnajte ich s teoretickou hodnotou.

Skontrolujte, že sú krycie dosky rovnoobežne a sú v správnej polohe.

Pokiaľ PHE netesní, je dôležité lokalizovať netesnosť ešte predtým, ako je výmenník rozmontovaný, potom je totiž úspešné odstránenie problému omnoho obtiažnejšie.

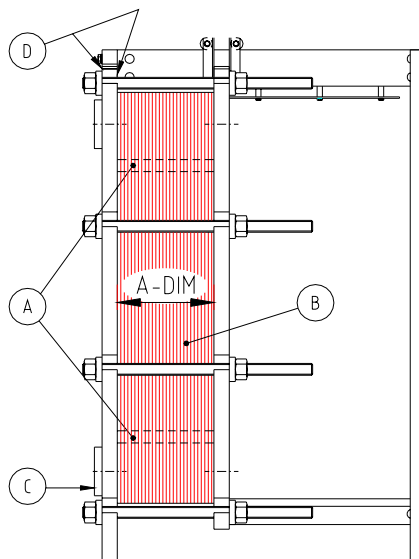
Pokiaľ je netesnosť malá, stačí často iba nepatrne dotiahnuť sťahovacími skrutkami zväzok dosák. Nikdy však nesťahujte výmenník viac než je minimálny dovolený rozmer A.

10.1.2 Lokalizácia netesnosti

Výmenník je potrebné prehládnuť dôkladne zo všetkých strán vrátane vrchu a spodku zväzku. Poznamenajte si, koľká je to doska od kryciej dosky a presnú polohu pomocou kót. Pokiaľ je to možné a nie sú pod tlakom, skontrolujte ohľadne netesnosti tiež pripojenie.

Možné prípady netesnosti

- A – Presakovanie drážkou v tesnení (z oblasti medzi kruhovým a diagonálnym tesnením).
- B – Presakovanie cez tesnenie mimo zväzku.
- C – Vnútna netesnosť.
- D – Presakovanie cez tesniace manžety („lining“) v pripojeniach.

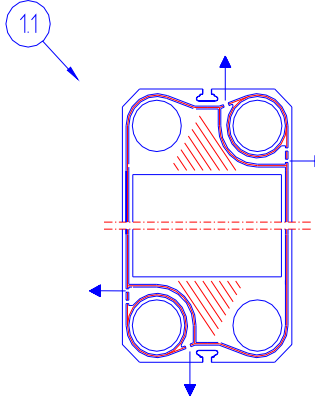


10.1.2 Lokalizácia netesnosti

A – Presakovanie drážkou v tesnení

Veľmi častou príčinou pre netesnosť tohto typu je porucha funkcie tesnenia, buď kruhového alebo diagonálneho.

Pokiaľ sú tesnenia v dobrom stave a v správnej polohe v drážke zistíte, či nie je doska v oblasti medzi tesneniami skorodovaná buď vizuálne alebo kapilárne metódou zisťovania trhlín.



B – Pokiaľ sa objaví presakovanie pri prevádzke v akomkoľvek inom mieste než v oblastiach opísaných v A, môže to byť následkom:

- Nepripustne vysokého tlaku alebo teploty. Skontrolujte tieto hodnoty a porovnajte s predpísanými. Pokiaľ je to nutné, skorigujte ich.
- Rozmer A sa líši od teoretického. V tomto prípade odstavte PHE a stiahnite nenatlakovaný výmenník na predpísaný rozmer. Nikdy nesťahujte výmenník na menší rozmer, než je predpísaný. Rozmer A sa nesmie líšiť o viac než 2 mm, pokiaľ ho meriame v rôznych miestach zväzku.
- Poškodených alebo nesprávne prilepených tesnení. Skontrolujte stav tesnenia a jeho pozíciu v drážke, prítomnosť cudzích častíc, ktoré môžu ohroziť funkcie tesnenia. Vymeňte poškodené tesnenie a pokiaľ je to nevyhnutné, premiestnite tesnenie do správnej polohy.

C – Pri vnútornej netesnosti PHE je dôvodom pravdepodobne trhlinka v doske, spôsobená koróziou či mechanicky.

Na lokalizáciu netesnosti tohto typu, je potrebné odpojiť jedno zo spodných pripojení, natlakovať druhú stranu a pozorovať, kde sa objaví kvapka.

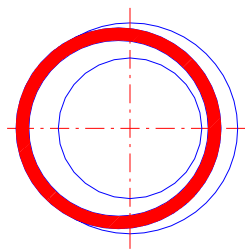
Niekedy je potrebné strany prehodiť, aby bola trhlinka objavená.

Zmerajte vzdialenosť netesnosti od krycej dosky, aby ste po demontáži ľahšie zistili, ktoré dosky sú pravdepodobne poškodené. Tieto dosky skontrolujte vizuálne alebo kapilárnou metódou.

D – Pokiaľ sa presakovanie objaví na krycej doske blízko pripojenia, dôvodom môže byť:

- Trhlinka v kovovej tesniacej manžete („lining“) prejavujúca sa presakovaním medzi kryciu dosku a tesniacu manžetu. Pokiaľ sa to stane vo vnútri otvoru v krycej doske je ľahké ju vidieť.
- Pokiaľ sa netesnosť objaví mimo krycej dosky, je niekedy obtiažne rozpoznať rozdiel medzi týmto prípadom a chybným tesnením pripájacej príruby.
- Kruhové tesnenie na prvej doske, ktoré správne neprilieha k tesniacej manžete („lining“), môže spôsobovať presakovanie za kryciu dosku.

Pokiaľ je to spôsobené chybným vycentrovaním manžety/kruhového tesnenia, je možné to napraviť nastavením nosné tyče. V niektorých prípadoch je možné upraviť polohu manžety v otvore v krycej doske.



10.1.3 Určenie tečúcej kvapaliny

Dokonca keď sú obe médiá vo výmenníku podobné a je ťažké rozlíšiť (napr. voda na oboch stranách), je stále možné určiť, ktorá strana výmenníka netesní.

10.1.3.1 Vonkajšia netesnosť na boku výmenníka.

Pokiaľ sú výmenníky typu GX zmontované podľa štandardov fi TRANTER, kvapalina v prvom kanále (tj. kanál medzi doskami 1 a 2) korešponduje s pripojeniami S2 a S4.

Číslo kanálu	Korešponduje s pripojením
párne	S1 & S3
nepárne	S2 & S4

10.1.3.2 Netesnosť v medzere presakovania.

Pokiaľ je natlakovaná iba jedna strana výmenníka a netesnosť sa objaví v medzere presakovania, pre výmenníky typu GX zostavené podľa štandardov fi TRANTER platí:

Pripojenie pod tlakom	Netesnosť z párneho kanálu	Netesnosť z nepárneho kanálu
S1 & S3	Porucha funkcie diagonálneho tesnenia	Porucha funkcie kruhového tesnenia alebo trhlina v doske medzi kruhovým a diagonálnym tesnením
S2 & S4	Porucha funkcie kruhového tesnenia alebo trhlina v doske medzi kruhovým a diagonálnym tesnením	Porucha funkcie diagonálneho tesnenia

10.1.4 Typy porúch tesnenia

- Tesnenie neleží správne v drážke.
- Tesnenie je stlačené (roztrhnuté). To je spôsobené prílišnou deformáciou gumového materiálu spôsobenou:
 - Prílišným stiahnutím zväzku dosák.
 - Napučaním materiálu tesnenia, spôsobeným chemickým napadnutím a/alebo vysokou teplotou.
 - Tesnení stlačené medzi kontaktnými bodmi, nakoľko neleží v správnej polohe v drážke.
 Niektoré typy elastomerov sú viac náchylné na poškodenie, obzvlášť a HNBR(P), Fluor G, Viton B a Viton GF.
- Tesnenia zasiahnuté chemicky kvapalinou. To môže viesť k rozleptaniu, napučaniu, tvrdnutiu tesnenia.
- Tesnenie stratí svoje vlastnosti vplyvom tepelnej únavy.

10.1.5 Prílišný tlak a rázy.

Prevádzkovanie PHE pri tlaku vyššom, než je navrhovaný spôsobí problémy s tesnením. Tieto problémy sa veľmi líšia v závislosti na používanom type PHE, ale najčastejšie sa prejavujú vyliezaním tesnenia z drážok tak, že začnú prečnievať cez okraj dosák. Netesnosť môže alebo nemusí byť prítomná, ale v oboch prípadoch je nutné uskutočniť nápravu. Musí byť zredukovaný nadmerný tlak na hodnoty zodpovedajúce návrhovému tlaku. Všetky regulačné a škrtiace ventily musia byť umiestnené na vstupnej strane výmenníka.

Tlakové rázy môžu tiež spôsobiť extrémne vysoké tlaky. Môže sa to stať v úplne uzatvorených systémoch bez možnosti expanzie, pri štarte prídavných čerpadiel a rýchle pôsobiacimi regulačnými ventilmi. Pokiaľ tieto podmienky existujú, mali by byť upravené pomocou pomaly pôsobiacich



regulačných ventilov a akumulátorov kdekoľvek je to možné.

10.2 Zhoršená účinnosť PHE

Pokiaľ váš PHE vykazuje zhoršené prevádzkové charakteristiky, ako vysoké tlakové straty alebo nedostatočný prestup tepla, skontrolujte pripojovacie potrubie a/alebo zväzok dosák, či nie sú zanesené cudzími časticami alebo usadeninami. Pokiaľ je to nevyhnutné výmenník rozmontujte a vyčistite.

Dôvod zhoršených prevádzkových vlastností výmenníka môže byť tiež niekde inde v systéme, napr. nepresné zloženie média, odchýlky v objemovom prietoku alebo nedostatočný výkon čerpadiel.

11. ZÁRUKA

TRANTER PHE AB poskytuje koncovému zákazníkovi/prevádzkovateľovi záruku na materiálové a výrobné chyby celého výmenníka alebo jeho súčastí, ale iba pokiaľ je prevádzkovaný za správnych prevádzkových podmienok a je uskutočňovaná správna údržba po dobu 24 mesiacov od dodania.

TRANTER PHE AB neručí za straty zisku, straty spôsobené zastavením výroby, zvýšené náklady, straty materiálu alebo iné straty či poškodenia.

Odvolanie

Správna účinnosť PHE je založená na montáži, prevádzkovaní a údržbe v súlade s týmto manuálom. TRANTER International AB nemôže niesť akúkoľvek zodpovednosť za PHE, ktorý nespĺňa tieto kritériá.