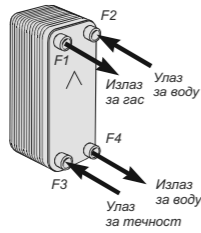


Испаривачи; Три типа испаривача (V,P,S)

V-тип ЛПИТ уређаја је опремљен специјалним уређајем за дистрибуцију на улаз средства за расхлађивање, односно углавном код порта F3. Ова дистрибуциона направа служи да обезбеди равномерну расподелу средства за расхлађивање у сваком каналу.



Тачност за расхлађивање треба да буде повезана за доњи леви конектор (F3), а гас за расхлађивање за горњи леви порт (F1). Склоп испуњен водом/сланом водом треба да буде повезан за горњи десни конектор (F2) а излаз за доњи десни конектор (F4).

Експанзиони вентили

Експанзиони вентил треба да буде постављен у близини улазног прикључка, а суд треба да буде смештен око 500 мм од излазног прикључка за испаравање средства за расхлађивање. Пречнике цеви између експанзионог вентила и ЛПИТ уређаја треба да буде једнак са причником линије која садржи течност за расхлађивање.

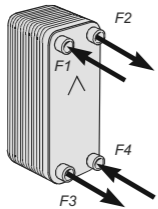
Код испаривача, пад притиска унутрашњег дистрибутивног система мора се додати на пад притиска у експанзионом вентилу, да би се постигао укупни пад притиска. Углавном, ако изаберете следећу већу величину вентила, са тим ћете постићи задовољавајуће функционисање система.

Заштитита од смрзавања

- Користите филтер <1 мм, сито 16 (види претходни одељак за објашњење око сито филтера).
- Користите средство против смрзавања када је температура испаравања приближна температури до смрзавања на страни медија.
- Користите термостат како би се спречило замрзавање и прекидач за проток да бисте обезбедили константан проток воде пре, током и после рада компресора.
- Изабегавајте функцију "без пумпе".
- Када покренете систем, сачекајте неколико тренутака пре него што покренете кондензатор (или смањите проток кроз њега).

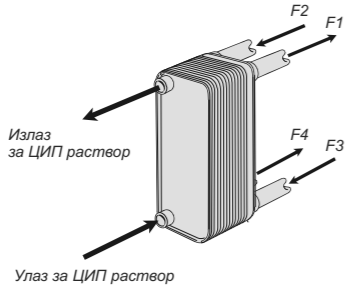
Кондензатори

Средство за расхлађивање (гас) треба да буде повезан за горњи леви порт, F1 а кондензована течност за доњи леви порт, F3. Улаз воде/слане воде треба повезати за доњи десни порт, F4, а излаз за горњи десни порт, F2.



ЧИШЋЕЊЕ ЛПИТ-А

Због уобичајено високог нивоа турбуленције код ЛПИТ уређаја, код њих постоји ефекат самочишћења канала. Међутим, у неким применама тенденција таложена материјала може бити значајана, нпр. када се користи веома тврда вода код високих атмосферских температура. У таквим случајевима увек постоји могућност да се измењивач очисти помоћу протока течности за чишћење (ЦИП - чишћење на лицу места). Користите контејнер са слабом киселином, 5% фосфорне киселине или, ако често чистите ЛПИТ, онда 5% оксалне (сирћетне) киселине. Испумпајте течност за чишћење кроз измењивач топлоте.



Код отпорних инсталација препоручујемо фабричке CIP везе/вентиле за лако одржавање система.

За оптимално чишћење, стопа протока раствора треба да буде најмање 1,5 пута већа од нормалне стопе протока, што се најбоље постиже протоком те течности неколико пута. Након чишћења пажљиво исперите измењивач топлоте са чистом водом. 1-2% раствора натријум хидроксида (NaOH) или натријум бикарбоната (NaHCO3) пре поседњег прања ће помоћи да се киселина неутрализује. Чистите уређај у редовним интервалима.

За више информација о чишћења ЛПИТ уређаја, прочитајте информације везане за ЦИП или се распитајте у локалној канцеларији SWEP-а.

Пражењење измењивача топлоте

Вентил за пражењење измењивача топлоте мора да буде постављен на доњем делу измењивача топлоте. Будите сигурни да су пумпе искључене. Затворите вентиле на примарној страни. Затворите вентиле на секундарној страни. Испразните измењивач топлоте помоћу вентила за пражењење.

Испуштање ваздуха из измењивача топлоте

Вентил за испуштање ваздуха треба поставити на топлој страни измењивача топлоте, где вода има најмање гаса. Уверите се да је постављен на горњи део измењивача топлоте. У зависности од потребе, учесталост испуштања ваздуха ће се разликовати.

СКЛАДИШТЕЊЕ

ЛПИТ уређаји морају се чувати на сувом месту. Температура складиштења не треба да буде испод 17 и не више од 50 °C.

ГАРАНЦИЈА

SWEP нуди 12 месеци гаранције од датума инсталације, одржавању и услова рада који морају бити спроведени у складу са овим Упутством. SWEP не преузима никакову законску одговорност за оне ЛПИТ уређаје који нису у складу са овим критеријумима.

ИЗЈАВА

Рад ЛПИТ уређаја SWEP-а заснива се на њиховој инсталацији, одржавању и услова рада који морају бити спроведени у складу са овим Упутством. SWEP не преузима никакову законску одговорност за оне ЛПИТ уређаје који нису у складу са овим критеријумима.

Измењивач топлоте је модел који не не поседује одобрење за замор током његовог оптерећења.

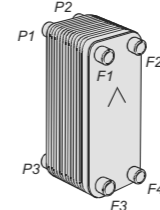
За све додатне информације, прочитајте техничке информације SWEP-а или се обратите локалној канцеларији SWEP-а.

УПУТСТВО ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ И ОДРЖАВАЊЕ ЛПИТ УРЕЂАЈА

ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

У зависности од комбинације материјала, као и називног притиска и извршне функције, постоји неколико различитих врста лемљених плочастих измењивача топлоте (ЛПИТ). Стандардни материјал је нерђајући челик, лемљен под вакуумом материјалом за заваривање од чистог бабра или на бази никла.

Основни конструктивни материјали за производњу ЛПИТ уређаја одређују врсту течности која се може користити. Типични примери употребе: синтетичко или минерално уље, органски растварачи, вода (не морска), мешавине гликола (етиленски и пропиленски гликол), средства за расхлађивање (нпр. ХЦФЦ). Желимо напоменути да кад се морају користити природна средства за расхлађивање (нпр. амонијак) користи се поникловани ЛПИТ уређај.

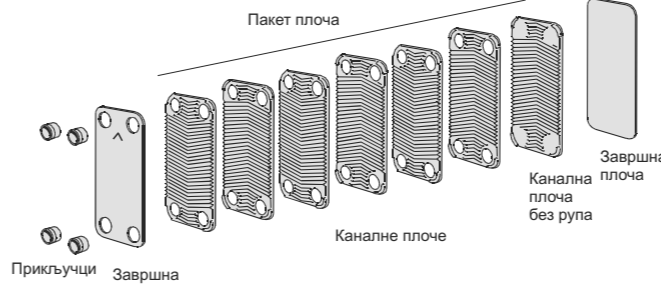


Предња плоча сваког ЛПИТ уређаја SWEP-а је означена стрелицом, или у облику налепнице или стрелице која је утиснута на предње плоче. Овај знак служи да идентификује предњи део ЛПИТ уређаја и место где су постављени улазни и излазни склопови/канални. Када стрелица показује нагоре лева страна (Порт F1, F3) је улазни склоп, а десна (Порт F2, F4) је излазни. Код асиметричних производа SWEP-а један склоп је узак док је други широк, што исправно комбиновање тока и склопа чини изузетно важним за достизање функције конструкције. Асиметрични производи укључују E5AS, B9, B26, B56, D300 и D700. Улазни склоп (Порт F1, F3) је ушка страна док је излазни склоп (Порт F2, F4) широка страна за E5AS, B26 и B56.

Портови F1/F2/F3/F4 налазе се на предњој страни измењивача топлоте. Портови F1/F2/F3/F4 налазе се на полеђини. Обратите пажњу на редослед портова.

КОНСТРУКЦИЈА

Основна конструкција ЛПИТ уређаја је пакет валовитих каналних плоча које су постављене између завршних плоча на предњем и задњем делу уређаја. Пакет завршних плоча садржи плоче за заптивање, слепе прстене и завршне плоче. Прикључци могу бити посебно израђени како би задовољили посебне потребе тржишта и типа употребе ЛПИТ уређаја. Током процеса лемљења под вакуумом формира се лемљени зглоб у свакој тачки контакта између плоча. Ова конструкција формира измењивач топлоте који садржи два посебна склопа.

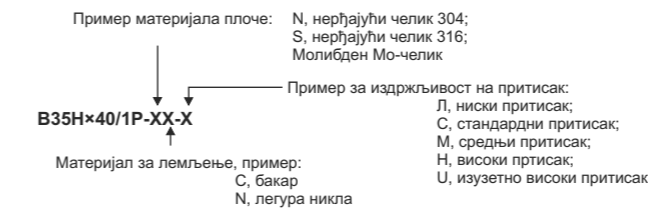


Залемљене плоче користе се за заптивање простора између завршне плоче и прве и последње каналне плоче. Број завршних плоча варира, нпр. у зависности од врсте и величине ЛПИТ уређаја, као и одговарајућег називног притиска.

Неки ЛПИТ уређаји имају уграђен слепи прстен за заптивање простора између каналне плоче и завршне плоче. Неки ЛПИТ уређаји садрже прстење у завршној плочи и у оквиру прве/последње каналне плоче.

Комбинације материјала

Постоје различите категорије ЛПИТ производа у зависности од комбинације материјала и очекиване издржљивости на притисак. Стандардни материјали који се користе у плочама су од нерђајућег челика, **S**, типа AISI 316 (1.4401 или 2343), лемљеног под вакуумом материјалом за заваривање од чистог бабра, **C** или лемљени материјалом на бази никла, **N**. У извесној мери може да се користи и угљенични челик, нпр. за одређене типове прикључака. За апликације са већим захтевима, плоче могу бити произведени од SMO 254, од нерђајућег челика са већом концентрацијом молибдена, **M**. ЛПИТ уређаји су доступни да издрже стандардни притисак, **S**, високи притисак, **H** и ултра високи притисак, **U**. Називне вредности материјала и притиска су приказани испод.

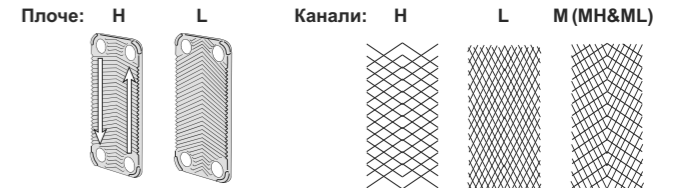


Табела 1: Примери ЛПИТ уређаја са различитим дизајном материјала и притиска.

Категорије ЛПИТ уређаја	Деноминација	Објашњење
Стандардни ЛПИТ уређаји	B25T/1P-SC-S	B25T са плочама од нерђајућег челика лемљени бавром. Стандардни називни притисак.
ЛПИТ уређаји са високом отпорношћу на притисак	B25T/1P-SC-H	B25T са плочама од нерђајућег челика лемљених бавром. Високи називни притисак.
ЛПИТ уређаји лемљени никлом	B10T/1P-SN-S	B10T са плочама од нерђајућег челика лемљених легуром никла. Стандардни називни притисак.
ЛПИТ уређаји са Мо-челиком	B120T/1P-MC-S	B120T са плочама од Мо-челика лемљених бавром. Стандардни називни притисак.
ЛПИТ уређаји са челиком 304	B120T/1P-NC-S	B120T са челиком 304 лемљеним бавром. Стандардни називни притисак.

Врсте ЛПИТ плоча и канала

Одређени ЛПИТ уређаји су доступни са различитим типовима каналних плоча где дизајн који подсећа на рибуну кост (харинга) варира. Канали се могу поставити под тупим углом (да формирају плочу са високом Тетом Θ, Н) или поставити под оштрим углом (да формирају плочу са ниском Тетом Θ, L).

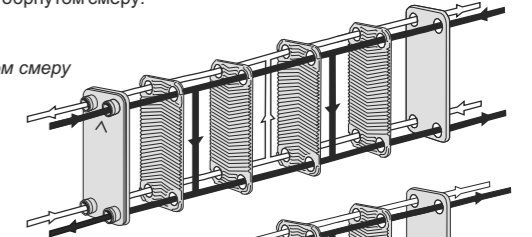


Комбиновање плоче са високом и ниском Тетом омогућава да се топлотне карактеристике ЛПИТ уређаја да се могу прилагођавати. Нпр. можемо уградити ЛПИТ уређај који има једнак пад притиска на обе стране, мада уређај може имати различите стопе протока са стране.

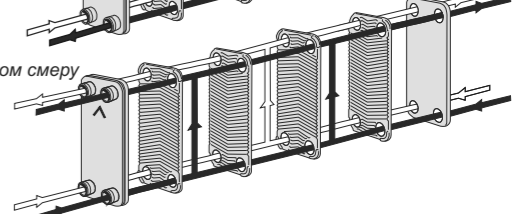
КОНФИГУРАЦИЈА ТОКА

Течности могу пролазити кроз измењивач топлоте на различите начине. Код ЛПИТ уређаје са паралелним током постоје две конфигурације тока: у нормалном и у обрнутом смеру.

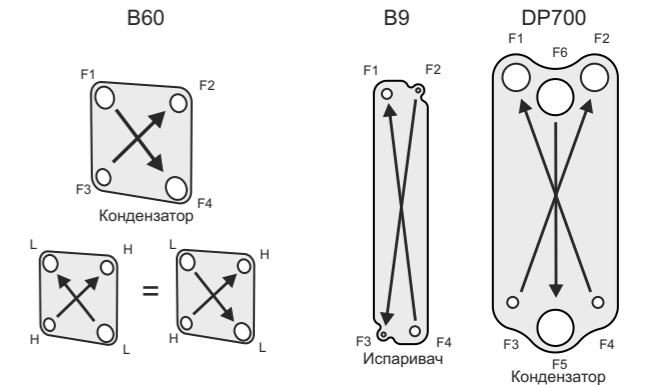
Ток у обрнутом смеру



Ток у нормалном смеру



B9, B60 и D700 имају унакрсни ток уместо паралелног тока који је уобичајен код ЛПИТ уређаја. Код B9 и B60, портови F1-F4 су еквивалентни излазним склоповима, а портови F2-F3 су еквивалентни улазним склоповима. За D700 важи да су F5-F6 излазни склопови а F1-F4 и F2-F3 су улазни склопови. Када користите B60 измењиваче код монофазних апликација, добићете исту топлотну функцију без обзира на распоред улаза/излаза због његовог квадратног облика и распореда унакрсног тока. Међутим, избор правца тока течности на Н и L странама је у зависности од захтева топлотне и хидрауличне функције. Када употребљавате B60 као кондензатор, важно је да средство за расхлађивање улази кроз порт F2 и излази кроз F3.



SWEP INTERNATIONAL AB

Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden

Phone +46 418 40 04 00

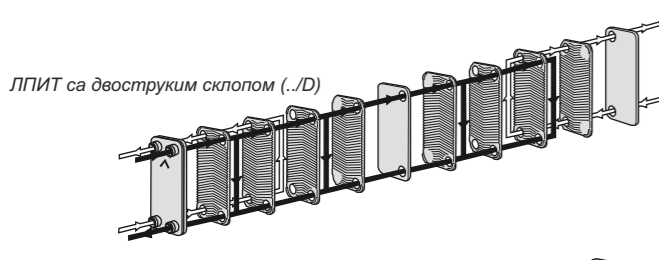
Fax +46 418 292 95

Internet: www.swep.net

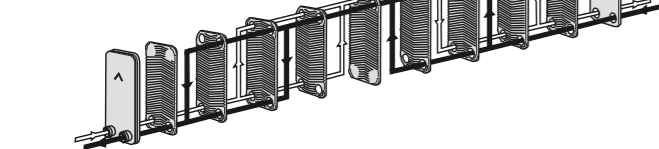
E-mail: info@swep.net

Доступност различитих верзија

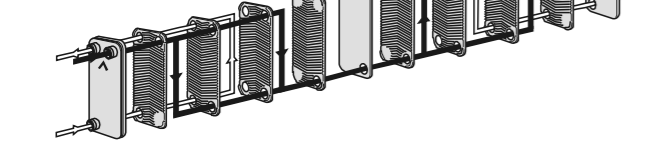
Постоји неколико различитих верзија пакета каналних плочи. Испод нудимо неке примере.



LPGIT са два протока (.../2P) што представља две серијски повезане јединице.



LPGIT са два протока са двоструким склопом (.../D2P)



УСЛОВИ РАДА ДИЗАЈНА И ОДОБРЕЊА ЗА ПРОИЗВОДЊУ

Стандардне вредности називног притиска код LPGIT уређаје SWEP-а, односно Максимални притисак рада износи 31 bar (3.1 MPa, 450 psi). Стандардна максимална радна температура уређаја SWEP-а је 225°C (437°F) код LPGIT уређаје лемљене с бакром, а до 350°C (660°F) код LPGIT уређаја лемљених никлом. Међутим, пошто температура и притисак расту заједно, могуће је да се притисак повећа ако је температура нижа. За детаљније објашњење о овој могућности погледајте спецификацију производа и остале техничке документације.

LPGIT уређаји SWEP-а су добили одобрења за употребу од стране многих независних тела, нпр.

- У Европи, Директива о опреми под притиском (PED)
- У САД, Underwriters Laboratories (UL)
- У Јапану, Институт за безбедност гаса под притиском Јапана (КНК)

SWEP је такође обезбедио одобрења за своје дизајне у Европи преко Директиве за опрему под притиском (PED). Код свих уређаја који су добили одобрење, ни у ком случају се не смеју прекорачити вредности на етикетти. Измењивачи топлоте су пројектовани за коришћење са течним медијима према grouper1 in AFS 1999:4.

О условима рада уређаја у вези са Европским одобрењем за рад у складу са ПЕД-ом, погледајте спецификацију производа на интернету на www.swep.net. За више информација о релевантним одобрењима, контактирајте SWEP.

СИСТЕМ ОЗНАЧАВАЊА И УСЛОВИ РАДА

Сви LPGIT уређаји су опремљени самолепљивим налепницама које укључују важне информације о уређају, нпр. тип измењивача топлоте (где се показује основна употреба LPGIT уређаја и материјал у његовој производњи) и сериски број уређаја SWEP-а. На налепници је такође написан и серијски број који ћемо описати испод. Радни услови, дају максималне температуре под којима уређај може да ради и притисак, од стране одговарајуће организације која је издала одобрење за употребу.



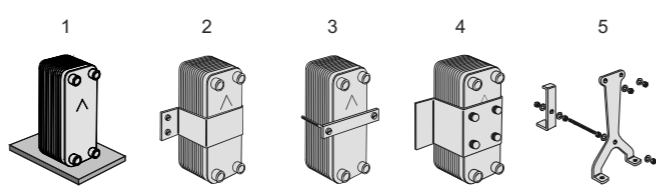
2 00 11 715 2 0001	Број у серији	Урезани серијски број даје информације о томе где и када је LPGIT уређај био произведен
	Број склопова	
	Код производа	
	Месец 11, тј. новембар	
	Година 00, тј. 2000 година	
	Субјект у производњи	

ИНСТАЛАЦИЈА

Уређај никада не сме бити подвргнут потресима или претераном цикличном притиску или температурним разликама. Такође је важно да се не преносе вибрације на измењивачу топлоте. Ако такав ризик постоји, инсталирајте пригушивача вибрација. За велике пречнике прикључка препоручљиво је да се монтира експанзиони уређај у цеовод. Такође, препоручује се нпр. коришћење монтажног рама са гумом који ће служити као граничник између LPGIT уређаја и места где сте причврстили LPGIT уређај.

Код једнофазних примена, нпр. у системима вода са водом или вода са уљем, смер монтаже LPGIT уређаја је мање важан или не утиче на рад измењивача топлоте, али код двофазне примене оријентација LPGIT уређаја је веома важна. Код двофазне примене LPGIT уређај мора да буде постављен вертикално, где стрелице на предњој плочи уређаја морају да буду усмерене према горе.

У наставку дајемо неке препоруке за уградњу LPGIT уређаја SWEP-а. Болцне различитих величина и за различита места, су доступне за испоруку на ваш захтев заједно са LPGIT уређајем.

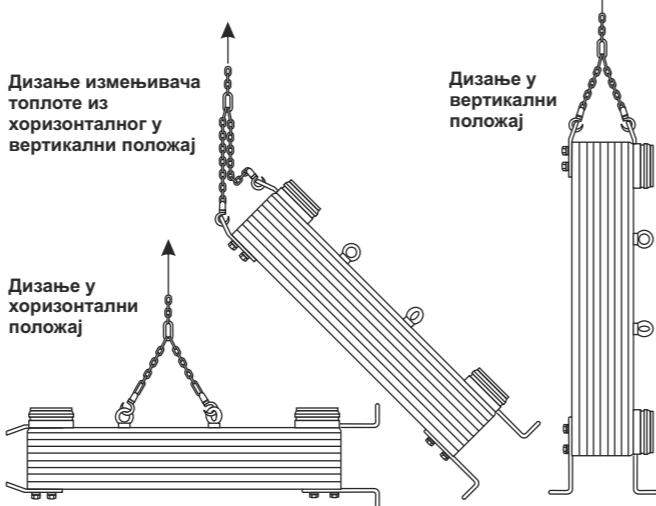


- Подупрт са доње стране.*
- Профилни метални носачи (са гумом између носача и измењивача).*
- Рам и болцне (са гумом између носача и измењивача).*
- Опремљен са монтажним болцама на предњој и задњој завршној плочи.*
- Носачи су доступни само за неке LPGIT уређаје.*

Код мањих LPGIT уређаја могуће је монтирати уређај једноставним причвршћавањем на цеви/ прикључке.

Упутства за дизање већих LPGIT уређаја

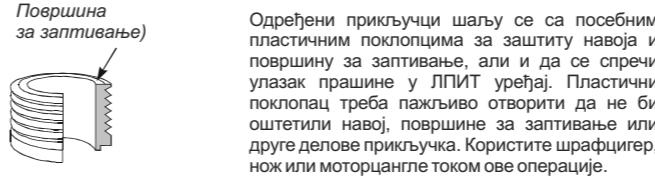
Одржавајте безбедносно растојање од 3 м приликом дизања.



ПРИКЉУЧЦИ

Сви прикључци су залемљени за измењивач топлоте у току редовног циклуса производње са лемљењем под вакуумом, чиме се остварује веома јака веза између прикључка и завршне плоче. Ипак, будите опрезни да не претегнете спој, тако да се не оштети веза.

У зависности од употребе, постоје много могућности за повезивање и различите верзије и локације прикључка, нпр. Comras прирубнице, SAE прирубнице, Rotalock прикључци, Victualic прикључци, прикључци са навојима, заварени прикључци. Важно је да сте купили одговарајуће међународне или локалне стандардне прикључке, јер може да се деси да не буду компатибилни.



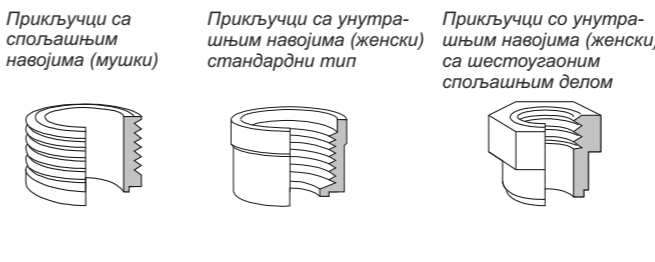
Повершина за заптивање

Одређени прикључци шаљу се са посебним пластичним поклопцима за заштиту навоја и површину за заптивање, али и да се спречи улазак прашине у LPGIT уређај. Пластични поклопац треба пажљиво отворити да не би оштетили навој, површине за заптивање или друге делове прикључка. Користите шрафцигер, нож или моторцангле током ове операције.

Неки прикључци имају спољну пету. Пета служи да се поједностави тестирање притиска или цурења током производње LPGIT уређаја.

Прикључци с навојима

Прикључци с навојима могу бити мушки или женски, и у складу са познатим стандардима попут ISO-G, NPT или ISO 7/1. Спољашњи део може бити шестоугаони, као што је приказано доле.



Залемљени прикључци

Залемљени прикључци (тзв. лемљење са знојењем) су углавном направљени за цеви са метричким или империалним димензијама (мм или инча). Мере одговарају унутрашњем пречнику прикључка. Неки лемљени прикључци код SWEP-а су универзални, односно погодни су за метричке и империјалне навоје (мм или инча). Називне вредности су им изражене у ххU, нпр. 28U је измењивач који је погодан како за навоје од 1 1/8" тако и за навоје од 28.75 мм.

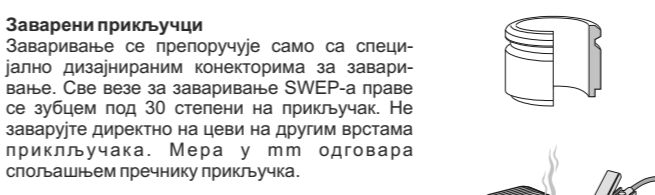
Сви LPGIT уређаји леме се под вакуумом и то или путем чистог бакра или помоћу материјала на бази никла. Под нормалним условима лемљења (без вакуума), температура не сме бити преко 800 °C (1,470°F). Прегревања материјала може променити структуру материјала па може да дође и до унутрашњег или спољашњег цурења на месту прикључка. Због ове чињенице препоручујемо цело лемљење да се обавља са сребрним лемом који садржи најмање 45 одсто сребра. Лемљење са оваквим лемом има карактеристику да залепи материјал на релативно ниску температуру, са високим нивоом квашења током лемљење материјала. Пре лемљења користи се млаз за уклањање зарђалих делова са површине метала, на тај начин чинећи млаз потенцијално врло агресивним. Као последица тога, важно је да користите адекватне количине таквог млаза. Ако користите превише то може довести до корозије, тако да млаз не сме ући у унутрашњост LPGIT уређаја. Није препоручливо да залемљени прикључци буду заварени, уместо тога изаберите прикључке за заваривање.

Поступак за лемљење
Одмастите и полирајте површине. Употребите млаз. Уметните бакарну цев у прикључак, задржите цев на месту и лемите са мин. 45% сребреног лема на макс. 650 °C (1200°F). Не циљајте са пламеном директно на уређај да не прегрејете LPGIT уређај. Користите влажну крпу да онемогућите прегрејавање LPGIT уређаја. Заштитите унутрашњост LPGIT уређаја од оксидације изазване N2 гасом (са стране средства за расхлађивање).

Упозорење: прекомерна топлота може да доведе до фузије бакра и измењивач ће бити уништен!

Комбо конектор
Мултифункционални LPGIT уређаји SWEP-а опремљени су новим комбо конектором, који побољшава доступност различитих уређаја, а за потрошаче поједностављује проналажење правог CBE у складу са њиховим потребама. Нови комбо прикључци имају спољашње ISO- навоје а са унутрашње стране прикључак за лемљење, шта омогућава да се LPGIT уређаји спајају у систем преко зглобова или лемљењем зглоба, а све то преко истог прикључка.

Заварени прикључци
Заваривање се препоручује само са специјално дизајнираним конекторима за заваривање. Све везе за заваривање SWEP-а праве се зубцем под 30 степени на прикључак. Не заварујте директно на цеви на другим врстама прикључака. Мера у mm одговара спољашњем пречнику прикључка.



Поступак за заваривање

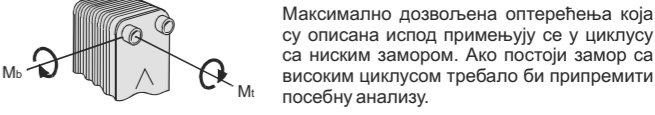
Заштитите уређај од претераног грејања путем:

А) Мокрог пешкира око прикључка.
Б) Направите зубац на ивици цеви и прикључка, као што је приказано на слици.

Користите или TIG или MIG/MAG заваривање. Ако користите електрични заваривач прикључите „нулу“ уземљења на цев коју монтирате, а не на задњи део плоче измењивача. Унутрашња оксидација се може смањити ако мало азота протиче кроз уређај.

Пазите да нема остатка бакра код припремљеног зглоба. Ако припремате зглоб шмирглањем, пазите да не нанесете бакар на површину нерђајућег челика.

Дозвољено оптерећење прикључака током монтаже цеви

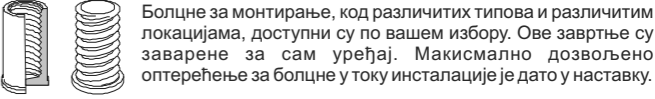


Максимално дозвољена оптерећења која су описана испод примењује се у циклусу са ниским замором. Ако постоји замор са високим циклусом требало би припремити посебну анализу.

Дозвољено оптерећење прикључака код различитих услова инсталације цеви

Величина цеви	Сила смицања Fs		Јачина оптерећења Ft		Тачка кривљења Mb		Обртни моменат (Кључеви), Mt	
	(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
½"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
¾"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1¼"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1½"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2½"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

Дозвољено оптерећење у случају монтаже болцни

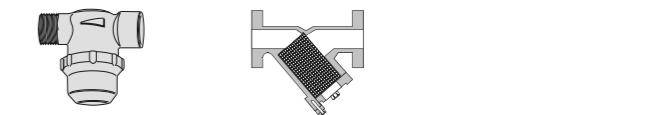


Болцне за монтирање, код различитих типова и различитим локацијама, доступни су по вашем избору. Ове завртње су заварене за сам уређај. Максимално дозвољено оптерећење за болцне у току инсталације је дато у наставку.

Дозвољена оптерећења у случају монтаже болцни:			
Болцна	Површина под притиском, dk (mm)	Јачина оптерећења, Ft (N)	Обртни моменат, Mt(Nm)
M6	5.1	1500	3
M8	6.9	2700	7
M12	10.3	6000	18

ФИЛТЕРИ

Ако средство за расхлађивање садржи честице веће од 1 мм препоручљиво је да уградите филтер величину мреже (16-20 - број празнина на 1 инч) пре уласка у LPGIT уређај. Ако не монтирате овакав филтер онда честице могу блокирати канале, а тада ћете добити лошу функцију уређаја, повећани пад притиска и ризик од замрзавања система.



ИЗОЛАЦИЈА

Изолација код различитих примена средства за расхлађивање

Препоручливо је поставити изолацију код LPGIT уређаја као што су испаривачи, кондензатори или код примене у системима за грејање насеља итд. За хлађење, користите испуњене изолационе котуре, нпр. типа Armaflex или слично. SWEP такође може да вам пошаље овакву изолацију.

Изолација код примене у системима за грејање

Код примене у системима за грејање, могу се користити различите врсте кутија за изолацију. Опсег радне температуре је оно што одређује која врста изолације се препоручује. SWEP може да испоручи одређене врсте изолације по вашем избору.

ИНСТАЛАЦИЈА LPGIT УРЕЂАЈА У РАЗЛИЧИТИМ ПРИМЕНАМА

Примена у једнофазним системима

У нормалним условима део који има највишу температуру и притисак треба да се прикључи са леву страну измењивача топлоте, када је стрелица усмерена нагоре. На пример, код типичним апликацијама воде-с водом, обе течности су повезани у обрнутом смеру, односно улазни проток топле воде је повезан са F1, а излазни са F3, а улаз хладне воде са F4, а излаз са F2. Ово се ради зато што десна страна измењивача топлоте садржи један канал више насупрот левој, тако да је топли медиј окружен хладним медијем, како би се спречио губитак топлоте.

Примена у двофазним системима

Код свих примена средства за расхлађивање важно је да је сваки водом расхладни канал окружен каналом са водом/сланом. У нормалним условима средство за расхлађивање мора бити повезано са леве стране, а склоп који садржи воду/слану воду, са десне стране уређаја. Ако медиј није правилно повезан на први и последњи канал, и уместо тога је повезан са водом/сланом водом, температуре у испаривачу ће се смањити, и постои ризик од смрзавања и од лоше функције уређаја. LPGIT уређаји SWEP-а које се користе као кондензатори или испаривачи би увек требали бити повезани са одговарајућим конекторима са стране протока средства за рахлађивање.