

Obsah

1.	Důležité informace ohledně bezpečnosti.....	3
1.1	Bezpečnostní informace	3
1.2	Význam použitých symbolů	3
2.	Popis zařízení.....	3
2.1	Obecné informace	3
2.2	Materiály.....	4
2.3	Směrnice	4
2.4	Vysoká účinnost	4
2.5	Korozivzdornost.....	4
2.6	Samočistící efekt	4
2.7	Obecné aplikace.....	4
3.	Instalace	5
3.1	Pozice pro instalaci.....	5
3.2	Připojení potrubí	6
4.	Uvedení do provozu.....	7
5.	Provoz	8
6.	Čištění	11

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.
CZK č.ú. 671 777 8001/2700
IBAN CZ5727000000006717778001
SWIFT BACXCZPP

EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700
IBAN CZ8327000000006717778212
SWIFT BACXCZPP

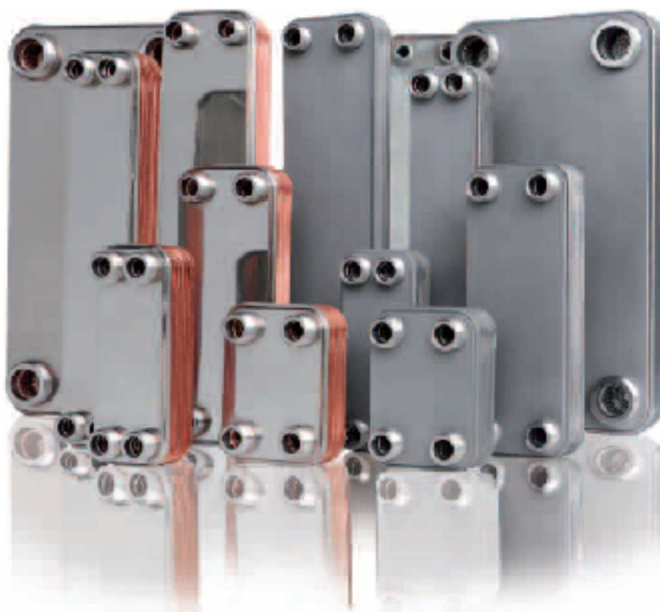
USD Acct.No.: 671 777 8888/2700
IBAN: CZ6727000000006717778888
SWIFT: BACXCZPP



HENNLICH

ENERGY

Manuál pro deskové výměníky HCBP-ZC a HCSP-ZD



Poznámka:

Přečtěte si prosím před instalací pečlivě tento návod k instalaci, provozu a údržbě. Nároky na záruku jsou zrušeny, pokud tento návod nebude dodržován.

Zkontrolujte při dodání, zda jsou přítomny jakákoliv poškození, nebo pokud chybí některé součásti. Pokud ano, zapište toto do odpovídajících přepravních dokumentů přepravní společnosti.

Varování:

Deskové výměníky mají ostré hrany. Upozorňujeme, že při manipulaci mohou způsobit poranění, a proto se doporučuje použití ochranných rukavic odolných proti proříznutí.

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.

CZK č.ú. 671 777 8001/2700

IBAN CZ5727000000006717778001

SWIFT BACXCZPP

EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700

IBAN CZ8327000000006717778212

SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700

IBAN: CZ6727000000006717778888

SWIFT: BACXCZPP

1. Důležité informace ohledně bezpečnosti

1.1 Bezpečnostní informace

Tento manuál obsahuje informace o montáži, uvádění do provozu a údržbě tepelného výměníku. Každý, kdo pracuje s tímto tepelným výměníkem by si měl tento dokument přečíst a pochopit. Pokud existují otázky, které nelze zodpovědět pomocí této příručky, získáte více informací od Vašeho dodavatele. Kontakty jsou uvedeny na poslední straně tohoto dokumentu.

V případě, že výrobek není používán v souladu s tímto návodem, může záruka pozbyť platnosti. Pro instalaci a používání zařízení, musí být také dodrženy místně platné předpisy a směrnice.

Montáž, instalaci a uvedení do provozu celého zařízení by měl být zásadně prováděn pouze kvalifikovaným personálem. Za takový personál jsou považováni ti, kteří mohou profesionálně zhodnotit veškeré úkony díky svému odbornému vzdělání, profesním znalostem a zkušenostem, jakož i znalostem příslušných norem a jsou schopni rozpoznat možná potenciální rizika.

1.2 Význam použitých symbolů



Varování

Označuje nebezpečí s nízkým rizikem k lehkému nebo středně těžkému zranění, ke kterému může dojít, pokud nedojde k jeho vyhnutí.



Možnost poškození

Označuje potenciální nebezpečí, které by mohlo vést k poškození nebo poruše zařízení, pokud nedojde k jeho vyhnutí.



Poznámka

Označuje doplňující informace, které usnadňují práci s výrobkem.

2. Popis zařízení

2.1 Obecné informace

Letované deskové výměníky tepla jsou nejkompaktnější variantou tradičního tepelného výměníku. Skládají se z různě profilovaných nerezových desek, které jsou vzájemně spojeny pájkou (měď nebo nerezová ocel) při speciálním procesu pájení. Konstrukční řešení výsledného aparátu je složeno z nejméně dvou samostatných průtokových kanálů, které oddělují primární a sekundární okruh(y). Primární strana je obvykle na vnitřním okruhu a má o jeden kanál méně než sekundární strana.

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.

CZK č.ú. 671 777 8001/2700

IBAN CZ5727000000006717778001

SWIFT BACXCZPP

EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700

IBAN CZ8327000000006717778212

SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700

IBAN: CZ6727000000006717778888

SWIFT: BACXCZPP

2.2 Materiály

Pájka: Měď pro řadu ZC, pájka bez obsahu neželezných kovů pro řadu ZD

Materiál desek: Nerezová ocel 1.4404 / AISI 316L

Více informací lze nalézt na štítku, který je umístěn na každém výměníku. Prosím, berte ohled na vhodnost použitého materiálu pro Vaši aplikaci.

2.3 Směrnice

Všechny deskové výměníky tepla jsou tlaková zařízení ve smyslu směrnice pro tlaková zařízení 2014/68/EU. Veškeré typové zkoušky a posouzení systému řízení kvality (modul A1 / C1) je prováděno oprávněným subjektem:

TÜV Thüringen e.V. Melchendorfer Straße 64, DE-99096 Erfurt, Register-Nr. der benannten Stelle: 0090#

2.4 Vysoká účinnost

Design teplosměnných desek zajišťuje vysoké turbulentní proudění ve výměníku tepla, čímž dochází k velmi účinnému přenosu tepla, a to i při nízkých průtocích.

2.5 Korozivzdornost

Díky použití vysoce kvalitních materiálů je zaručena vysoká odolnost proti korozi.

2.6 Samočisticí efekt

Vysoké turbulentní proudění v tepelném výměníku, a to i při nízkých rychlostech, vytváří tzv. samočisticí efekt, který při speciálním provedení designu desek podstatně snižuje možnost tvorby úsad a případné zanášení.

2.7 Obecné aplikace

Tepelná technika	Předávací stanice tepla
	Příprava teplé užitkové vody
	Solární systémy
	Podlahové vytápění
	Kombinované systémy
Chladírenské aplikace a klimatizace	Výparník
	Kondenzátor
	Podchlazovač kapalného chladiva
	Výměník na přehřáté páry, Ekonomizér
Chlazení oleje	Chladiče hydraulického oleje
	Chlazení motorů
	Chlazení strojů
Průmyslové procesy	Procesní chlazení
	Zpětné získávání tepla
	Sušení vzduchu

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

3. Instalace



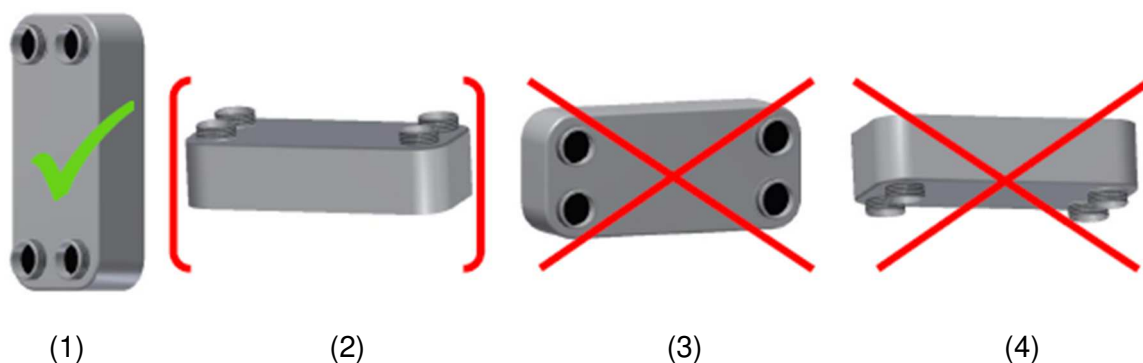
Varování

Deskové výměníky mají ostré hrany. Upozorňujeme, že při manipulaci mohou způsobit poranění, a proto se doporučuje použití ochranných rukavic odolných proti proříznutí.



Možnost poškození

Následující možnosti instalace výměníku jsou povoleny - obr.1 nebo povoleny pouze po předchozí konzultaci - obr. 2+3+4.



Obr. 1: doporučené možnosti instalace

3.1 Pozice pro instalaci

Za účelem případné údržby je potřeba zajistit dostatek místa při vlastní instalaci.

- V průběhu instalace, by měla být montážní poloha zvolena tak, aby bylo zajištěno odvětrání a vypouštění výměníku (viz. obr. 1.1).
- Montážní polohy 1.2+1.3+1.4 se nedoporučují, protože nemůže být plně zaručeno odvětrání, resp. vypouštění výměníku. Doporučujeme konzultovat toto zapojení a předejít tak případným problémům s provozem výměníku.

3.2 Připojení potrubí



V převážné většině instalací je připojení výměníku doporučeno v režimu protiproudu.

Zajistěte, aby nedošlo při instalaci k vibracím nebo nadměrnému namáhání hrdel výměníku.

Aby se zabránilo silám působícím z potrubí, doporučujeme použití pevných kotvících bodů v bezprostřední blízkosti spojovacích kusů.

V případech, kdy hrozí vibrace potrubí, je nezbytné instalovat tlumiče vibrací.

U větších aparátů doporučujeme použít kotvící konzole.

Je doporučeno výměník uzemnit, aby nedošlo ke korozi z důvodu vyrovnávání potenciálů.

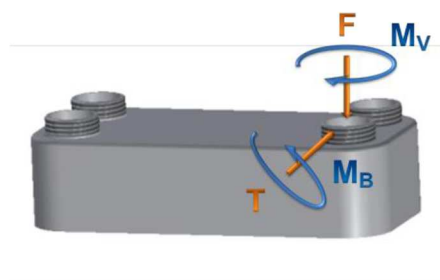
Obr. 2: Obecně doporučený směr proudění ve výměníku tepla a také identifikace primární strany tečkou.

Upozorňujeme k nutnosti dodržet zapojení výměníků pro dvoufázové aplikace.

- Směr proudění média, které má být kondenzováno musí být od horního hrdla směrem ke spodnímu hrdlu.
- Směr proudění média, které má být vypařováno musí být ze spodního hrdla směrem k hornímu hrdlu.

Typ ZC, ZD	T [kN]	F [kN]	M _B [Nm]	M _V [Nm]
2, 22, 24	1,5	8	40	170
4, 42, 43	2,5	10	65	385
6, 61	11,5	30	740	1000
62	15	40	960	1500

Tab. 1: Maximální dovolená zatížení hrdel pro montáž potrubí



HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.

CZK č.ú. 671 777 8001/2700

IBAN CZ5727000000006717778001

SWIFT BACXCZPP

EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700

IBAN CZ8327000000006717778212

SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700

IBAN: CZ6727000000006717778888

SWIFT: BACXCZPP

Připojení k potrubí může být provedeno různými typy připojovacích hrdel:

Závitové hrdlo

Upozorňujeme, že při tomto připojení se používá výhradně těsnění na čelní ploše závitového hrdla a při jeho utahování nesmí být překročen max. přípustný krouticí moment (hodnota MV v tabulce 1), a to pro jakýkoliv materiál těsnění.

Letovací hrdlo

Očistěte a odmastěte pájené plochy a pro odstranění oxidů. Aby se zabránilo interní oxidaci tepelného výměníku použijte ochranu dusíkem. Plamen pájky nesmí být namířen směrem k výměníku a jeho teplota nesmí přesáhnout 650°C. Použijte vlhký hadr na ochranu výměníku tepla před přehřátím. Držte připojované potrubí ve stabilní poloze během celého procesu pájení.



Možnost poškození

Nadměrné zahřívání může vést k roztavení pájených spojů a zničení výměníku!

Navařovací hrdlo

Aby bylo možné svařovat tenkostěnné trubky k navařovacím hrdlům výměníku, je doporučeno použít metodu svařování TIG. Vezměte prosím na vědomí, že přístroj by měl být chráněn mokřým hadrem před přehřátím. Aby se zabránilo interní oxidaci tepelného výměníku použijte ochranu dusíkem.

Přírubové hrdlo

Při vysokých průtocích a velkém průměru připojení je doporučeno použít přírubový spoj. Ten navíc poskytuje snadnou vzájemnou zaměnitelnost pomocí flexibility spoje. Při připojení na stávající potrubí, musí být zajištěno spojení bez pnutí.

4. Uvedení do provozu



Možnost poškození

Montáž výměníku může provádět pouze kvalifikovaný personál! Kromě obecných pokynů k instalaci, je třeba mít na paměti následující body:

- Hodnoty na výrobním štítku je potřeba zkontrolovat ještě před uvedením do provozu a tyto nesmí být překročeny.
- Připojovací potrubí vedoucí k čerpadlu musí být osazeno uzavíracím ventilem.
- Čerpadla nebo zařízení s vyššími provozními tlaky, než je samotný výměník, musí být vybaveny pojistnými ventily.

HENNlich s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.
CZK č.ú. 671 777 8001/2700
IBAN CZ5727000000006717778001
SWIFT BACXCZPP

EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700
IBAN CZ8327000000006717778212
SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700
IBAN: CZ6727000000006717778888
SWIFT: BACXCZPP



HENNLICH

ENERGY

- Těsnost systému je nutné zajistit a je třeba se vyhnout přísávání vzduchu, protože to může způsobit tlakové rázy, které mohou poškodit zařízení.
- Po připojení potrubí musí být zkontrolována jejich těsnost.
- U závitových hrdel musí být kontrolován max. přípustný krouticí moment (hodnota MV v tabulce1)
- Aby se zabránilo nepřípustnému tlaku při rozběhu čerpadla, mělo by čerpadlo startovat proti uzavřeným ventilům. Následně by mělo dojít k pozvolnému a rovnoměrnému otevírání ventilů. Během plnění zařízení by mělo být zajištěno dokonalé odvzdušnění přes odvzdušňovací ventily na potrubí.
- V případě, že systém není v provozu, udržujte výměník prázdný a čistý. Tím zabráníte případným poškozením mrazem a korozí. Nečistoty na povrchu desek tepelného výměníku značně snižují jeho přenášený výkon.

5. Provoz



Možnost poškození

Je potřeba dodržovat následující doporučení:

- Ujistěte se, že při provozu není výměník vystaven vysokému tlaku nebo rychlým změnám tlaku a nadměrnému kolísání teplot. Regulace musí pracovat v normálním kontrolním chování ovládacího prvku. V žádném případě nesmí regulace oscilovat. (Viz. obrázky 3-6)
- V návaznosti na síť dálkového vytápění je nutné zajistit, aby tlakové zatížení na sekundární straně bylo určeno pro maximální teplotu primární straně, protože jinak může dojít k závažným parním rázům. V případě, že je výměník nainstalován mezi regulačním ventilem a regulátorem diferenčního tlaku, upozorňujeme, že je potřeba zabránit tomu, aby došlo k uzavření obou zařízení současně, čímž dojde k poklesu tlaku a následným parním rázům.
- Ujistěte se, že média použitá v zařízení nejsou provozovány v blízkosti jejich bodu tuhnutí. Jejich zamrznutí může vést ke zničení výměníku! V těchto případech se doporučuje použití nemrznoucí kapaliny (například glykol). Při instalaci v tepelném čerpadle je doporučeno instalovat protimrazové ochrany.
- Během provozu zařízení je třeba dbát na kvalitu provozní vody, která je velmi důležitá z hlediska jejich potenciálně korozivních vlastností. (viz. tabulka 2)
- Při rizikových aplikacích mohou být průchody kanálů zanášeny z důvodu jejich kontaminace a tím také může dojít ke zvyšování pravděpodobnosti koroze.
- Upozorňujeme, že usazeniny vápníku mohou snížit výkon výměníku a zvyšují náchylnost ke korozi.

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.
CZK č.ú. 671 777 8001/2700
IBAN CZ5727000000006717778001
SWIFT BACXCZPP

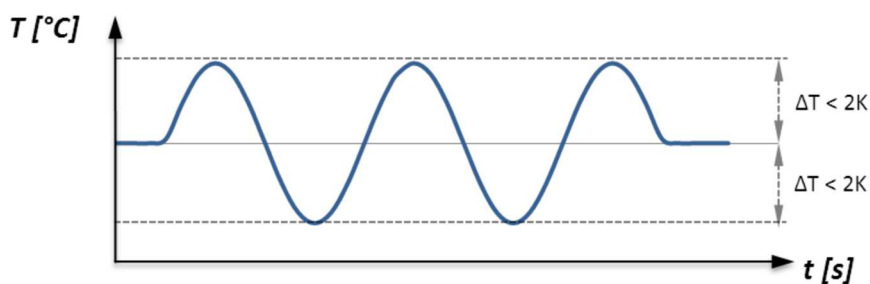
EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700
IBAN CZ8327000000006717778212
SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700
IBAN: CZ6727000000006717778888
SWIFT: BACXCZPP

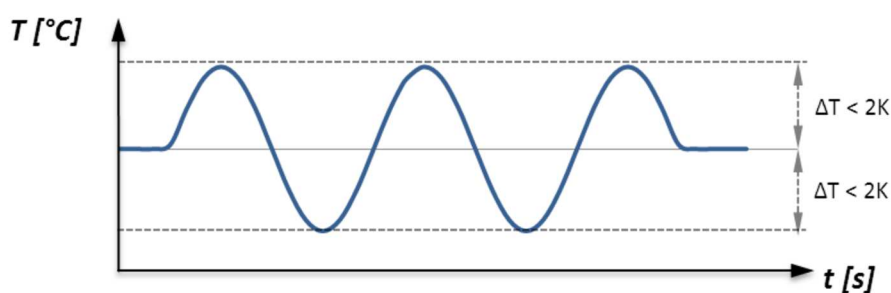


HENNLICH

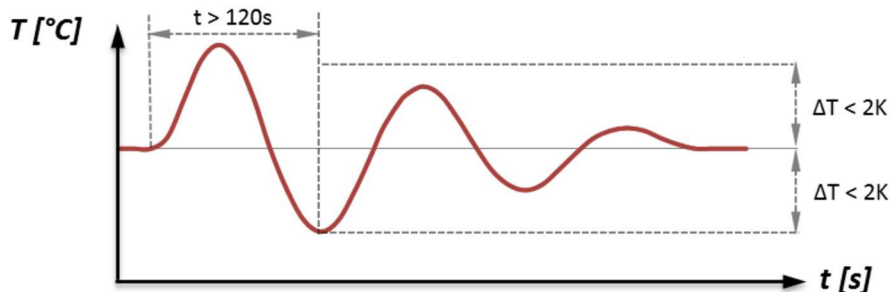
ENERGY



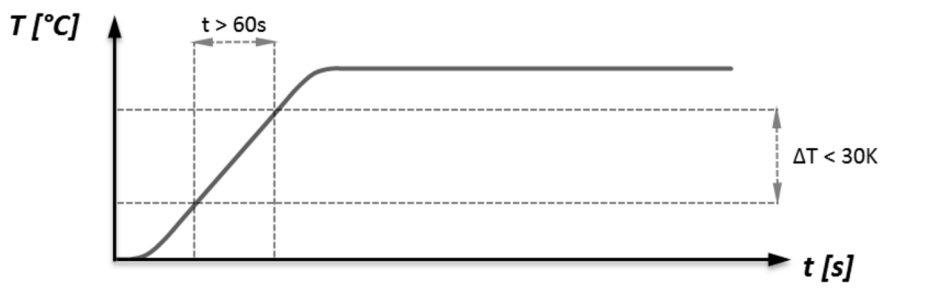
Obr. 3 Maximální počet trvale se vyskytujících teplotních výkyvů ($\pm 2K$)



Obr. 4: Maximální překmitnutí po změně zatížení ($<10K$)



Obr. 5: Doba ustálení po změně zatížení ($<\pm 2K$ do 120 sekund)



Obr. 6: Maximální změna teploty při startu systému k dosažení rovnovážného stavu, aby se zabránilo tepelným namáháním ($<0,5 K / s$)

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.
CZK č.ú. 671 777 8001/2700
IBAN CZ5727000000006717778001
SWIFT BACXCZPP

EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700
IBAN CZ8327000000006717778212
SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700
IBAN: CZ6727000000006717778888
SWIFT: BACXCZPP



Možnost poškození

Faktory, které mají nepříznivý vliv na životnost výměníku a je potřeba se jich vyvarovat:

- předimenzované regulační prvky
- nadměrné kolísání tlaku
- nekvalitní regulační ventily
- nesprávné nastavení regulátoru
- špatné umístění čidel regulačních prvků

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.
CZK č.ú. 671 777 8001/2700
IBAN CZ5727000000006717778001
SWIFT BACXCZPP

EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700
IBAN CZ8327000000006717778212
SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700
IBAN: CZ6727000000006717778888
SWIFT: BACXCZPP



HENNLICH

ENERGY

6. Čištění



Poznámka

V případě, že je očekávána tvorba úsad v důsledku nízké kvality vody (např. z důvodu vysokého stupně tvrdosti nebo silného znečištění), je potřeba provádět čištění v pravidelných intervalech.

Nejlepší způsob čištění je propláchnutí výměníku. Výměník by měl být proplachován proti provoznímu směru proudění za použití vhodného čisticího prostředku. Je nutné zajistit, že použitý čisticí roztok je slučitelný s použitými materiály výměníku. Čisticí prostředek je potřeba zvolit podle typu znečištění a s ohledem k odolnosti vůči materiálu desek a pájky.

Tuto informaci o kompatibilitě naleznete u dodavatele čisticího prostředku. Kromě toho je nutné dodržet místně platné bezpečnostní předpisy a doporučení výrobce čisticího prostředku.

Před opětovnou montáží vyčištěného výměníku je potřeba zajistit jeho propláchnutí čistou vodou.



Možnost poškození

Čisticí prostředek musí být schválen pro měď a / nebo nerezové oceli!

Seznam testovaných látek obsažených ve vodě

Látky ve vodě	Jednotka	Mezní hodnota	
		Měďí letovaný typ ZC	Celonerezový typ ZD
pH-hodnota	-	7 - 9	6 - 10
Obsah nerozpuštěných látek	mg/l	< 30	< 30
Amoniak	mg/l	< 2	bez limitu
Chloridy	mg/l	viz. graf	viz. graf
Železo	mg/l	< 0,2	bez limitu
Volný (agresivní) CO ₂	mg/l	< 20	bez limitu
Volný chlor	mg/l	< 0,5	< 0,5
Celková tvrdost	°dH	6 - 15	6 - 15
Hydrogenuhlíčitany	mg/l	< 300	bez limitu
Vodivost	µS/cm	1 - 500	bez limitu
Mangan	mg/l	< 0,1	bez limitu
Dusičnany	mg/l	< 100	bez limitu
Dusitany	mg/l	< 0,1	bez limitu
Index nasycení SI / Δ pH-hodnota	-	-0,2 < 0 < + 0,2	bez limitu
Sírovodík (H ₂ S)	mg/l	< 0,05	bez limitu
Sírany	mg/l	< 100	< 300
Sulfidy	mg/l	< 1	< 5
poměr Hydrogenuhlíčitany/Sírany	(mg/l)	> 1,0	bez limitu

Tab. 2: Seznam testovaných látek obsažených ve vodě

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274

IČO: 14869446
DIČ: CZ14869446

UniCredit bank Czech Republic and Slovakia, a.s.
CZK č.ú. 671 777 8001/2700
IBAN CZ5727000000006717778001
SWIFT BACXCZPP

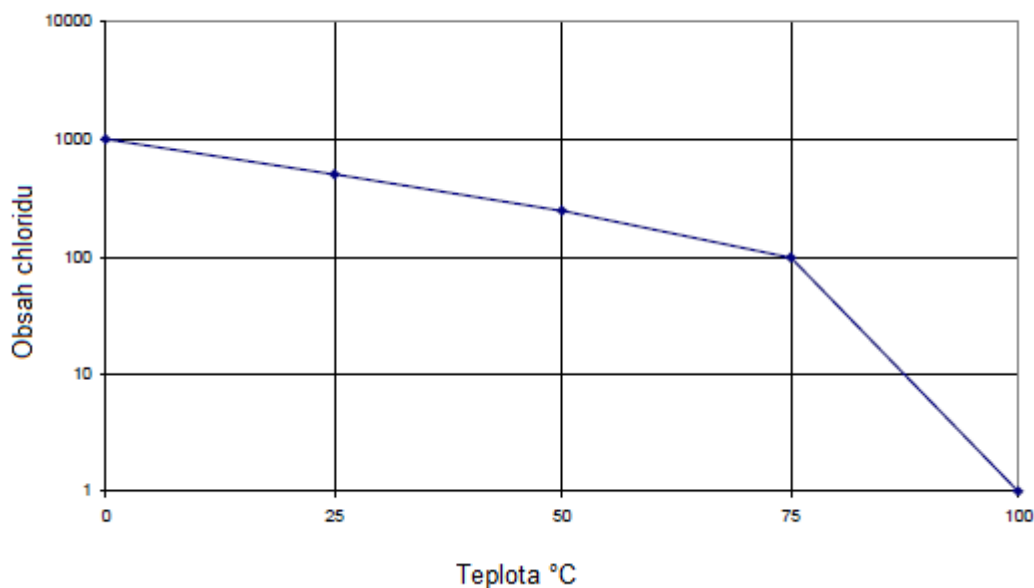
EUR Acct.No.: 671 777 8212/2700
IBAN CZ8327000000006717778212
SWIFT BACXCZPP

USD Acct.No.: 671 777 8888/2700
IBAN: CZ6727000000006717778888
SWIFT: BACXCZPP



HENNLICH

Přípustný obsah chloridových iontů v závislosti



Obr. 7: Přípustný obsah chloridových iontů v závislosti na teplotě

Vnitřní objemy výměníků

	Z2		Z22		Z24		Z4		Z42		Z43		Z6/61		Z62	
I/Kanál	0,033		0,047		0,067		0,033		0,069		0,113		0,254		0,387	
Počet desek	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]	Pri. [dm³]	Sek. [dm³]
10	0,13	0,17	0,19	0,24	0,27	0,34	0,13	0,17	0,28	0,35	0,45	0,57	1,02	1,27	1,55	1,93
20	0,30	0,33	0,42	0,47	0,60	0,67	0,30	0,33	0,62	0,69	1,02	1,13	2,29	2,54	3,48	3,87
30	0,46	0,50	0,66	0,71	0,94	1,01	0,46	0,50	0,97	1,04	1,58	1,70	3,56	3,81	5,41	5,80
40	0,63	0,66	0,89	0,94	1,27	1,34	0,63	0,66	1,31	1,38	2,15	2,26	4,83	5,08	7,35	7,73
50	0,79	0,83	1,13	1,18	1,61	1,68	0,79	0,83	1,66	1,73	2,71	2,83	6,10	6,35	9,28	9,67
60	-	-	-	-	-	-	0,96	0,99	2,00	2,07	3,28	3,39	7,37	7,62	11,21	11,60
70	-	-	-	-	-	-	1,12	1,16	2,35	2,42	3,84	3,96	8,64	8,89	13,14	13,53
80	-	-	-	-	-	-	1,29	1,32	2,69	2,76	4,41	4,52	9,91	10,16	15,08	15,46
90	-	-	-	-	-	-	1,45	1,49	3,04	3,11	4,97	5,09	11,18	11,43	17,01	17,40
100	-	-	-	-	-	-	1,62	1,65	3,38	3,45	5,54	5,65	12,45	12,70	18,94	19,33
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,72	13,97	20,88	21,26
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,99	15,24	22,81	23,20
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,26	16,51	24,74	25,13
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,53	17,78	26,68	27,06
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,80	19,05	28,61	29,00

Tab.3: Vnitřní objemy výměníků

Pri. = vnitřní okruh

Sek. = vnější okruh

HENNLICH s.r.o., divize ENERGY

CZ – 412 01 Litoměřice | Českolipská 9 | energy@hennlich.cz | +420 416 711 600 | www.hennlich.cz/energy

Zapsán do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Ústí nad Labem v oddíle C, č. vložky 274