

Deskové výměníky tepla

výrobní série FP, FPDW, FPG, FPSF



Partnerství základem spokojené budoucnosti

FUNKE je jednou z vedoucích firem na trhu v oblasti výroby a vývoje kvalitních tepelných výměníků, jejichž teplosměnná plocha může dosahovat až 2 400 m². Nabídka produktů sahá od trubkových výměníků, jejichž desky jsou spojeny šroubovými spoji nebo letovány, přes olejová a vzduchová chladicí zařízení až po elektrická přehřívací zařízení oleje. Díky tomu nabízí firma FUNKE jako jeden z mála celosvětových výrobců pro různá průmyslová odvětví a téměř pro jakoukoliv aplikaci řešení, která jsou z hlediska termodynamiky navržena optimálním způsobem.

Striktní orientace na zákazníka, nejvyšší jakostní normy, flexibilita a kompetentní poradenství charakterizují firmu FUNKE – služby, které dokáže rychle poskytovat jen středně velká firma!



Váš specialista na deskové výměníky tepla

FUNKE zaručuje vysokou spolehlivost a kvalitu – tu dokáží ocenit naši spokojení stálí zákazníci.

Široká nabídka produktů FUNKE zahrnuje

- deskové výměníky tepla (šroubované a letované)
- trubkové výměníky tepla
- olejová a vzduchová chladicí zařízení
- elektrická přehřívací zařízení oleje

Díky rozsáhlé nabídce modelů deskových výměníků tepla FUNKE (PWT) můžeme splnit zejména v sektoru výroby strojů a zařízení téměř všechny požadavky kladené v oblasti přenosu tepla.

Výhody deskových výměníků tepla FUNKE (PWT)

- nízké investiční, provozní a servisní náklady
- vysoce účinný přenos tepla (průměrně 3x až 5x vyšší hodnoty K v porovnání s výměníkem tepla z hladkých trubek)
- k dispozici asymetrický průtok pro nákladově optimalizovaná řešení
- využití minimálních teplotních rozdílů ≤ 1 K
- až o 75% menší potřebný prostor
- samočisticí efekt díky vysoce turbulentnímu proudění
- desky výměníku tepla umožňují dodatečné přizpůsobení kapacity
- vysoký stupeň zabezpečení vůči smíchání médií
- jednoduché otevírání/čištění
- nízká provozní hmotnost /malý obsah kapaliny

Technická klíčová data (v závislosti na konstrukci)

Výkon	1 kW	-	30 MW
Objemový proud	5 m³/h	-	4500 m³/h
Plocha/deska	0,04 m²	-	3,0 m²
Jmenovitá šířka připojení	DN 25	-	DN 500
Provozní teplota	-20°C	-	+195°C
Provozní tlak			max. 25 bar

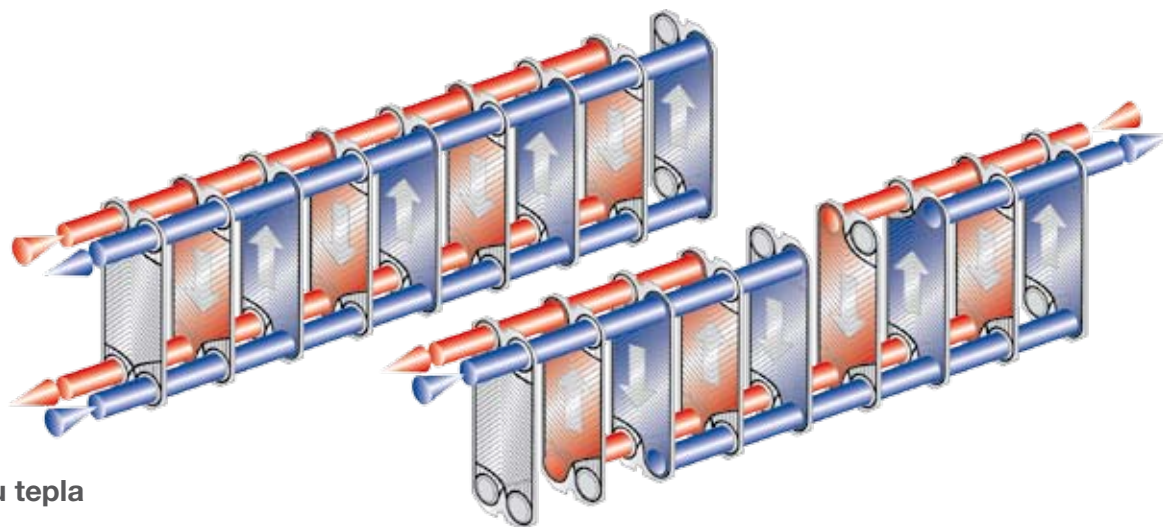
Série

FP	utěsněné / šroubované PWT (standardní provedení)
FPDW	bezpečnostní PWT (provedení s dvojími deskami)
FPSW	PWT s kazetami, které obsahují k sobě svařené desky (desky svařené do kazet)

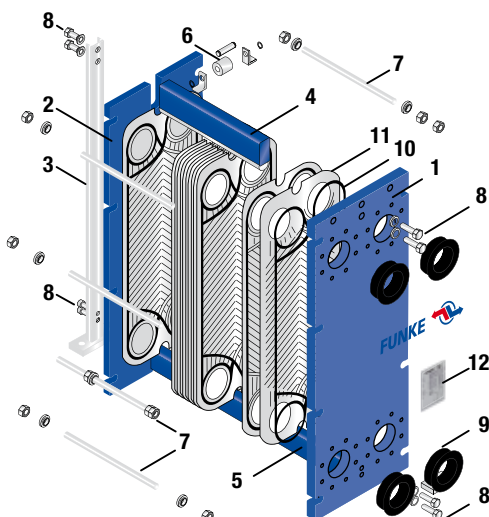
Konstrukce a funkčnost deskových výměníků tepla FUNKE

Jádro deskového výměníku tepla tvoří svazek desek s propouštěcími otvory. Desky jsou k sobě otočeny v úhlu 180°, díky čemuž vznikají průtokové kanály na každé straně desek. Každá deska je opatřena těsněním, které spolehlivě utěsňuje průtokové kanály směrem ven a odděluje obě dvě média, která se na tepelné výměně podílejí.

Utěsněný svazek desek je vložen mezi pevnou rámovou desku a pohyblivou přítlačnou desku a stlačen pomocí stahovacích šroubů. Pro maximální přestup tepla je teplé a studené médium vedeno přístrojem standardním způsobem jednocestně nebo vícecestně v protiproudu. Přípojky potrubí jsou umístěny u pevné desky, v případě vícecestných provedení také u přítlačné desky (viz. níže uvedený principiální náčrt).

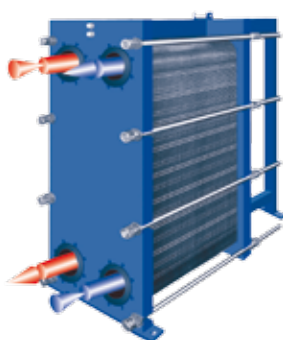


Konstrukce deskového výměníku tepla



1. Pevná deska
2. Stahovací/přítlačná deska
3. Opěra
4. Nosník
5. Spodní vodící tyč
6. Nosná kladka
7. Závitový stahovací svorník a matice
8. Upevňovací/stahovací šrouby
9. Pryžové tvarovky/kovové obložení
10. Těsnění
11. Desky přenášející teplo
12. Typový štítek

Poloha připojení



jednocestné



dvoucestné



dreiwegig

Vždy ta správná deska pro Vámi požadovanou aplikaci

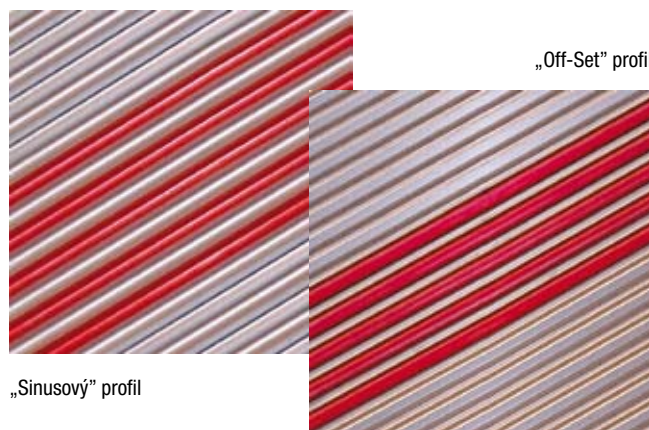
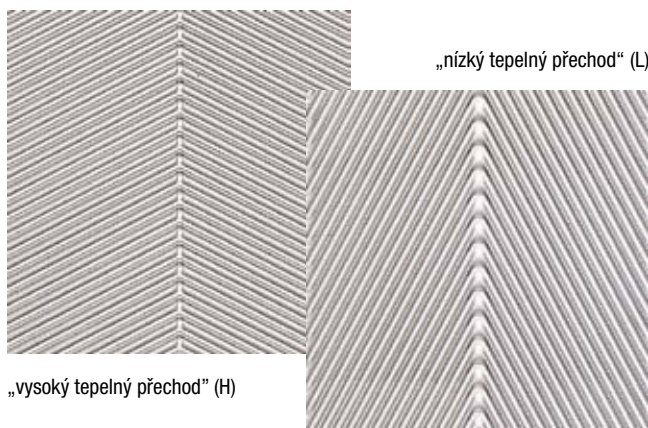
„Off-Set” - ražení pro maximální účinnost

Na první pohled si jsou všechny deskové výměníky tepla velmi podobné. Rozdíl a tím i tajemství účinné výměny tepla není na povrchu viditelný, neboť spočívá ve zvlnění desek. Jeho stupeň účinnosti závisí na mnoha faktorech, včetně velikosti a počtu desek.

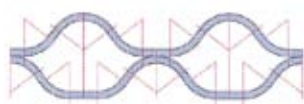
Všechny tyto faktory dohromady určují velikost deskového výměníku tepla, stejně jako jeho provozní náklady. Rozhodující je například to, že lze spolu navzájem kombinovat desky s různými úhly zvlnění desek (s ohledem na směr proudění). Tupé úhly zvlnění vedou k tepelně delším

cestám (H) a vyššímu přenosovému výkonu při odpovídajících relativně vysokých tlakových ztrátách. Pokud jsou únosné jen nízké tlakové ztráty, jsou zvoleny špičaté úhly zvlnění (L).

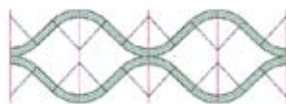
Výměníky tepla FUNKE nabízejí kromě kombinace různých zvlnění desek i další výhody: mimořádný „Off-Set” profil umožňuje tvorbu asymetrických průtokových kanálů. Díky tomu si může zákazník vybrat průřezové plochy teplé a studené strany deskového výměníku tepla o asi jednu třetinu větší nebo menší (viz. níže umístěné obrázky).



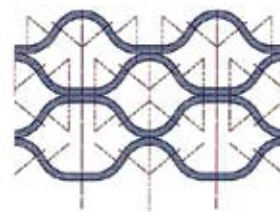
Díky propracovanému „Off-Set” profilu profitují naši zákazníci z dalšího dodatečného řešení, které usiluje o ekonomicky úsporný PWT. Chladič oleje je tak např. mnohem menší a cenově výhodnější, pokud může být objemový proud větší na straně s chladicí vodou. V porovnání s konvenčními symetrickými deskami tak můžeme ušetřit až 17 procent teplosměnné plochy. Dimenzování svazku desek je v každém případě, pro symetrické i asymetrické desky, prováděno pomocí nejmodernějšího softwaru. V popředí zájmu firmy FUNKE je přitom vždy nejúčinnější a pro zákazníka nejehospodárnější řešení.



„Off-Set” profil



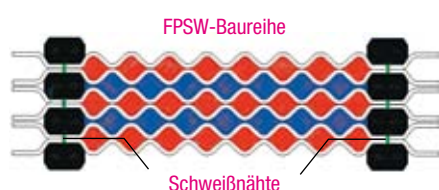
Standardní „Sinusové” zvlnění



Varianty průtokové mezery

Svařené kazety

U této konstrukční řady proudí média, jako např. amoniak v chladicích systémech, dvojicemi desek, které jsou svařeny do kazet. Na návodní straně mezi kazetami je umístěno těsnění, které odpovídá zvolené aplikaci.



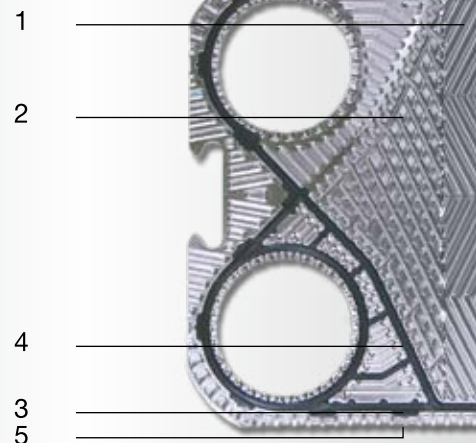
Dvoustěnné desky

Tyto desky nabízejí maximální míru bezpečnosti při míchání médií, která se podílejí na tepelné výměně. Dvě desky ražené ve svazku jsou svařeny laserem u průchozích otvorů. V případě průsaku mohou unikat kapaliny na okraji deskového páru.



Funkční přehled o desce a těsnění:

- velmi vysoké hodnoty přenosu tepla díky designu, který je optimalizován z hlediska termodynamiky
- zvlněná pole s „Off-Set“ ražením umožňují použít symetrické a asymetrické průtokové kanály (1)
- speciálně uzpůsobená vtoková pole pro optimální dělení médií (2)
- upevnění těsnění pomocí systému s příchytkami, jehož údržba je snadná
- těsnění je opatřeno speciálními nopky pro lepší centrování a stabilizaci celého svazku desek (3)
- dvojité těsnění s drážkou pro průsak mezi oběma médii zamezuje smíchání v oblasti průchozích otvorů (4)
- speciální profilování desek na hranách z důvodu vyztužení svazku desek a zajištění vysoké tlakové odolnosti těsnění v provozu (5)



Technické údaje

Materiál desek

FUNKE desky výměníku tepla jsou vyrobeny standardně z ušlechtilé oceli v kvalitě 1.4404 / AISI 316L. Díky obsahu molybdenu je v porovnání s ušlechtilou ocelí 1.4301 / AISI 304 dosaženo vyšší všeobecné korozní odolnosti i lepší ochrany před poškozením chloridy.

Na žádost zákazníka lze použít i jiné následující materiály:

- 1.4301 / AISI 304 (nákladově optimalizované pro nedůležitá média)
- 1.4539 / AISI 904L (s vysokým podílem niklu proti korozi z vnitřního pnutí, dobrý poměr ceny a výkonu u médií s nepatrným obsahem kyseliny a chloridu)
- 1.4547 / 254 SMO (odolnější vůči chloridu a kyselinám než 1.4404 / AISI 316L)
- Alloy C276 (vysoce odolný vůči kyselinám a chloridům, např. pro koncentrované kyseliny sírové)
- Titan ASTM B 265 Grade 1
- Titan-Palladium ASTM B265 Grade 11 (vysoce kvalitní materiál vhodný např. pro chloridy při vyšších teplotách)

Příslušenství

Na žádost zákazníka dovybavíme deskový výměník tepla následujícím příslušenstvím:

- izolace (např. minerální izolace s obalem z pozinkovaného plechu; další obaly na požádání)
- Inline filtr
- speciální lak (např. lak odolný vůči mořskému vzduchu)
- ochrana proti postřikání / odkapávací vana
- uzemňovací oka
- CIP čisticí zařízení

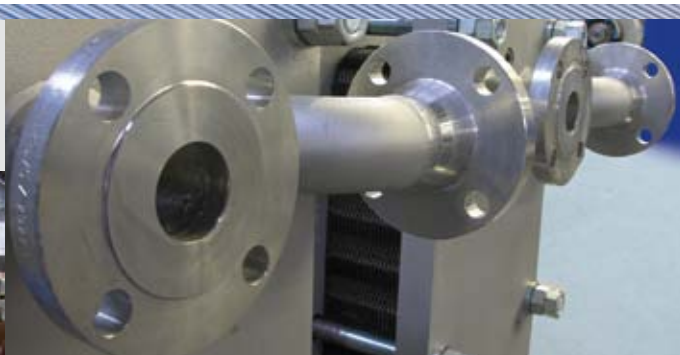
Speciální vybavení

- stojan z ušlechtilé oceli resp. obal z ušlechtilé oceli
- PWT jako dvojitý chladič s přepínací armaturou a regulací teploty



Připojení

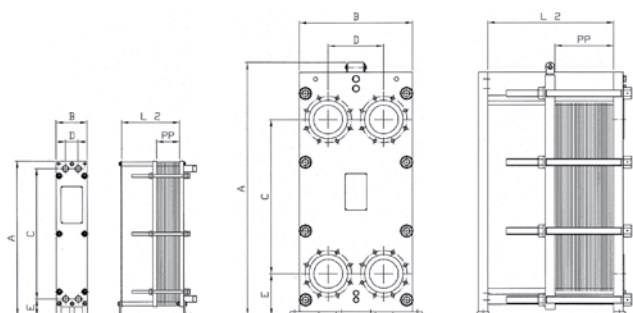
FUNKE deskové výměníky tepla můžeme dodat se všemi na trhu běžnými přípojkami (závitová přípojka nebo spojovací příruba, pryžová tvarovka nebo kovové obložení a další na požádání) a pro všechny oblasti využití (průmysl, domácí technika, chemie, potraviny). Samozřejmostí je dodání všech běžných materiálů a také svařených konstrukcí s povinnou přejímkou.



Izolační materiál

V závislosti na konstrukci a typu můžeme použít jak lepené, tak nelepené těsnění (systém s příchýtkami). Jako těsnící materiál je k dispozici známá a osvědčená kvalita, například:

- NBR (nitrilový kaučuk): univerzální pro vodná a tučná média, např. aplikace vody/oleje
- EPDM (etylen-propylenový kaučuk): široké spektrum použití u mnoha chemických sloučenin bez podílu minerálního oleje a tuku; i pro aplikace voda-pára
- Fluorový kaučuk (Viton): velmi vysoká odolnost vůči chemikáliím a organickým ředidlům stejně jako vůči kyselině sírové a rostlinnému oleji při vysokých teplotách.
- další těsnící materiály na požádání



Abmessungen



stojan / tlakový stupeň	max. tlakový rozsah Bar	max. počet desek	plocha/deska m ²	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	L2 mm	PP mm	přípojka	max. plocha m ²
FP 04	16	125	0,04	460	160	336	65	85	150-600	Anz. x 2,4	1"	5
FP 08	16	150	0,08	800	160	675	65	85	150-600	Anz. x 2,4	1"	12
FP 14	16	200	0,14	837	310	590	135	132	250-1000	Anz. x 2,4	2"	28
FP 20	16	200	0,20	1066	310	819	135	132	250-1000	Anz. x 2,4	2"	40
FP 05	25	150	0,04	532	200	381	70	45	250-1000	Anz. x 2,7	1"	6
FP 09	25	150	0,08	827	200	676	70	45	250-1000	Anz. x 2,7	1"	12
FPDW 05	16	150	0,04	532	200	381	70	45	250-1000	Anz. x 2,9	1"	6
FP 10	25	200	0,10	733	310	494	126	128	250-1000	Anz. x 2,9	2"	20
FP 16	25	200	0,16	933	310	694	126	128	250-1000	Anz. x 2,9	2"	30
FP 22	25	200	0,21	1182	310	894	126	128	250-1000	Anz. x 2,9	2"	45
FPDW 16	25	200	0,16	933	310	694	126	128	250-1000	Anz. x 3,1	2"	30
FP 19	16	500	0,19	1080	440	650	202	200	500-2500	Anz. x 3,1	DN 80	100
FPDW 19	16	500	0,19	1080	440	650	202	200	500-2500	Anz. x 3,1	DN 80	100
FP 205	25	500	0,21	1160	480	719	225	204	500-2500	Anz. x 3,1	DN 100	105
FP 31	25	500	0,30	1332	480	894	225	204	500-3000	Anz. x 3,1	DN 100	150
FP 40	25	500	0,40	1579	480	1141	225	204	500-3000	Anz. x 3,1	DN 100	200
FP 50	25	500	0,50	1826	480	1388	225	204	500-3000	Anz. x 3,1	DN 100	250
FP 71	25	500	0,70	2320	480	1882	225	204	500-3000	Anz. x 3,1	DN 100	350
FPDW 205	16	500	0,21	1160	480	719	225	204	500-3000	Anz. x 3,3	DN 100	105
FPDW 31	16	500	0,30	1332	480	894	225	204	500-3000	Anz. x 3,3	DN 100	200
FPDW 50	16	500	0,50	1826	480	1388	225	204	500-3000	Anz. x 3,3	DN 100	250
FPSW 31	25	250	0,30	1332	480	894	225	204	500-3000	Anz. x 3,1	DN 100	200
FP 41	25	700	0,40	1470	620	941	290	225	500-4000	Anz. x 3,5	DN 150	280
FP 60	25	700	0,60	1835	620	1306	290	225	500-4000	Anz. x 3,5	DN 150	420
FP 80	25	700	0,80	2200	620	1671	290	225	500-4000	Anz. x 3,5	DN 150	560
FPDW 80	16	700	0,80	2200	620	1671	290	225	500-4000	Anz. x 3,7	DN 150	560
FP 42	25	750	0,40	1470	620	941	290	225	500-4000	Anz. x 3,1	DN 150	315
FP 62	25	750	0,60	1835	620	1306	290	225	500-4000	Anz. x 3,1	DN 150	450
FP 82	25	750	0,80	2200	620	1671	290	225	500-4000	Anz. x 3,1	DN 150	600
FP 112	25	750	1,15	2687	620	2157	290	225	500-4000	Anz. x 3,1	DN 150	840
FP 405	25	700	0,41	1380	760	770	395	285	500-4000	Anz. x 3,1	DN 200	300
FP 70	25	700	0,70	1740	760	1130	395	285	500-4000	Anz. x 3,1	DN 200	355
FP 100	25	700	1,00	2100	760	1490	395	285	500-4000	Anz. x 3,1	DN 200	700
FP 130	25	700	1,30	2460	760	1850	395	285	500-4000	Anz. x 3,1	DN 200	910
FPDW 100	16	700	1,00	2100	760	1490	395	285	500-4000	Anz. x 3,3	DN 200	700
FP 81	25	800	0,80	1930	980	1100	480	365	1780-5280	Anz. x 3,8	DN 300	640
FP 120	25	800	1,20	2320	980	1490	480	365	1780-5280	Anz. x 3,8	DN 300	960
FP 160	25	800	1,60	2710	980	1879	480	365	1780-5280	Anz. x 3,8	DN 300	1280
FP 190	25	800	1,90	3100	980	2267	480	365	1780-5280	Anz. x 3,8	DN 300	1520
FP 150	25	800	1,50	2500	1370	1466	672	480	1980-5980	Anz. x 4,1	DN 500	1600
FP 200	25	800	2,00	2855	1370	1822	672	480	1980-5980	Anz. x 4,1	DN 500	1600
FP 250	25	800	2,50	3211	1370	2178	672	480	1980-5980	Anz. x 4,1	DN 500	2000
FP 300	25	800	3,00	3567	1370	2534	672	480	1980-5980	Anz. x 4,1	DN 500	2400

FP utěsněné / šroubované PWT (standardní provedení) · FPDW bezpečnostní PWT (dvoustěnné desky) · FPG PWT z kazet se svařenými deskami (dvojice desek, které jsou svařeny do kazet) · Další typy a velikosti na vyžádání · Technické změny vyhrazeny · Anz. = počet desek



Chlazení
hydraulického
oleje v
elektrárně



**Zákazníci FUNKE dokáží ocenit
naši spolehlivost**



Kondenzace
bioetanolu

Chlazení mazacího oleje protlačovacího lisu



Vzduchové kompresory
v ropném průzkumu



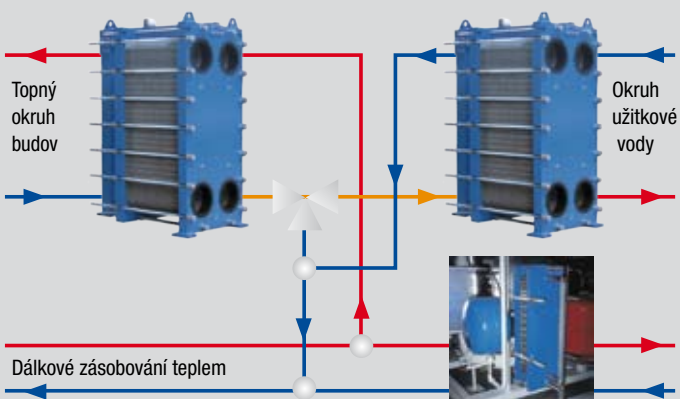
Chlazení
zařízení na
svařování
laserem ve
výrobě osobních
automobilů



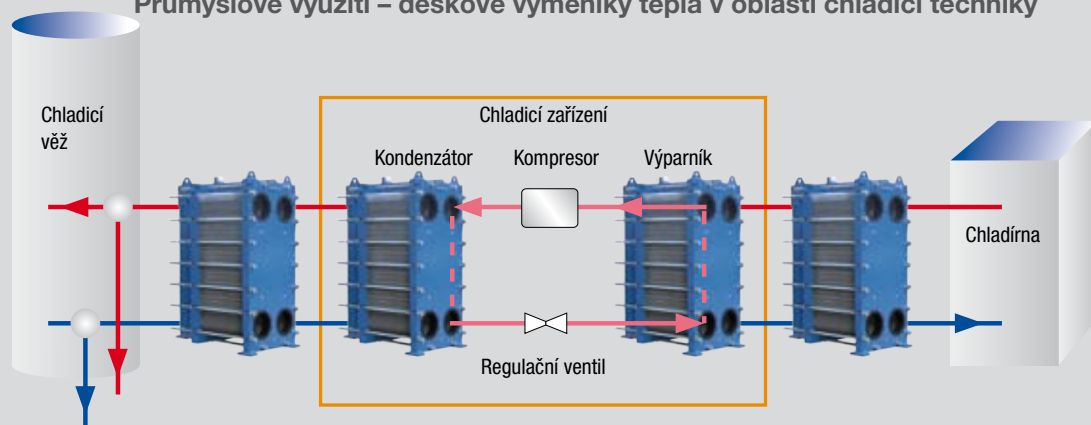
PWT jako
dvojitý chla-
dič oleje s
přepínacími
armaturami
a regulací
teploty



Průmyslové využití – deskové výměníky tepla v oblasti chladicí techniky (příklad: systém dálkového vytápění)



Průmyslové využití – deskové výměníky tepla v oblasti chladicí techniky



Kvalita výroby ve firmě FUNKE



Celoživotní partnerství

– náš servis pro Váš deskový výměník tepla

Díky konstrukci a vysokému jakostnímu standardu deskových výměníků tepla firmy FUNKE jsou náklady na údržbu téměř minimální, při splnění předpokladu, že jsou dodržovány podmínky používání, pro které bylo zařízení navrženo. Těsnění PWT podléhají po celou dobu jejich životnosti běžnému procesu opotřebení. V závislosti na podmínkách používání mohou být šrouby na svazku desek několikrát po sobě dotaženy, dokud není dosaženo odpovídající minimum 'PP-min'. Výměnou nového těsnění u desek výměníku lze znovu obnovit plnou výkonnost PWT. Údržbu a servisní práce mohou v zásadě provádět školení zaměstnanci provozovatele. V případě potřeby jsou Vám samozřejmě k dispozici naši servisní zaměstnanci resp. servisní partneři působící v daném místě tak, aby Vám poskytli níže uvedené služby.

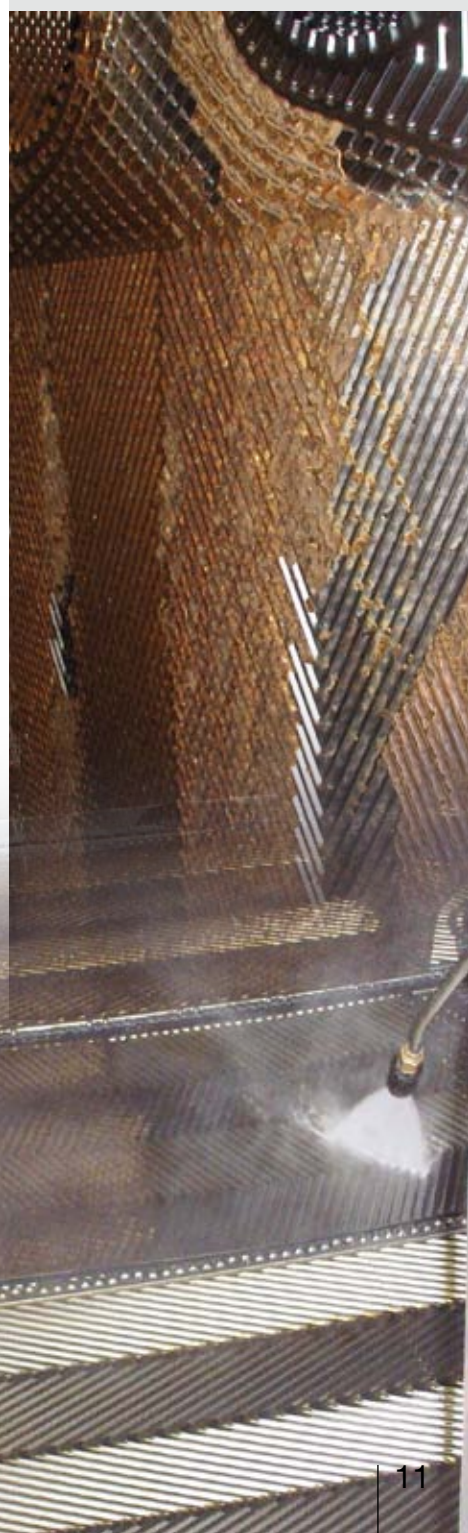
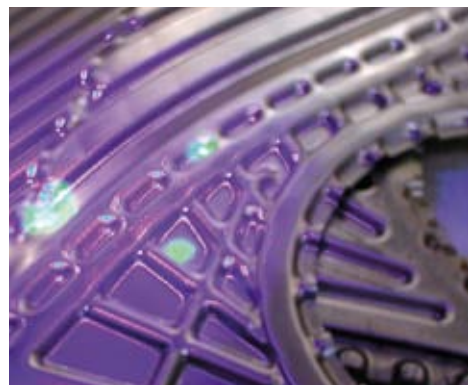
Naše servisní nabídka pro Váš PWT

- Čištění: CIP (Cleaning in Place) resp. mechanické čištění na místě nebo chemické čištění (ponorná lázeň) u výrobce
- zařízení CIP (včetně potřebných čisticích chemikálií) mohou být také na žádost zákazníka firmou FUNKE poskytnuta
- Výměna těsnění u desek je provedena vždy i s čištěním, opčně je provedena kontrola vlasových trhlin
- Servis náhradních dílů: dodávky originálních dílů po celém světě
- Vyrobení kompletních přístrojů
- Dodatečná optimalizace výkonu díky rozšíření svazku desek / změně konfigurace desek

Kompletní údaje pro ten nejlepší PWT

Požadovaného výkonu PWT můžeme dosáhnout pomocí velmi odlišných přístrojových konfigurací. Náš cíl, nabídnout zákazníkovi vysoce účinné a cenově atraktivní zařízení, je podporován maximálně komplexními požadavky na plánované provozní údaje.

Požadovaná konstrukční data jsou uvedena v našem dotazníku na našich webových stránkách. Pokud byste potřebovali pomoc, rádi Vám poradíme.



Kvalita znamená také bezpečnost. Každý přístroj vyrobený firmou FUNKE je podroben konstrukční a tlakové zkoušce. Další zkoušky jsou prováděny podle příslušných platných norem a přejímacích předpisů kompetentními přejímacími společnostmi jako:

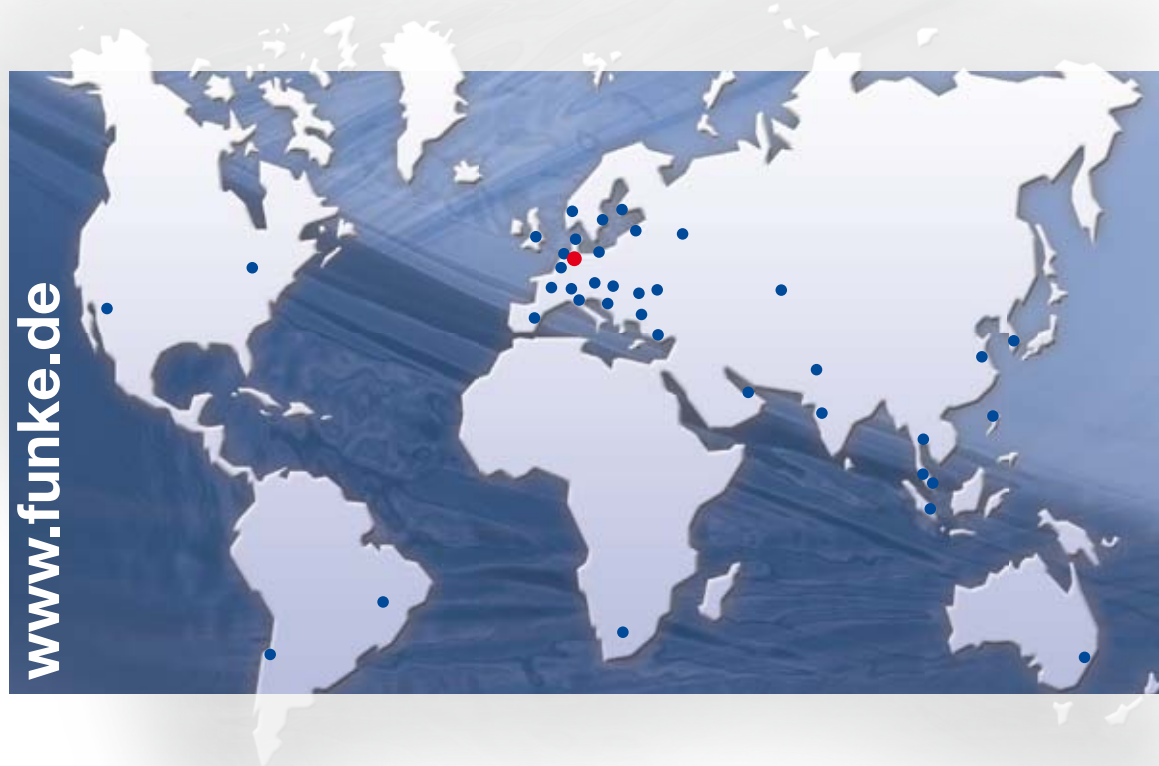
- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- Švýcarský svaz pro technické kontroly (SVTI)
- Technické kontrolní sdružení (TÜV)

stejně jako podle kontrolních a přejímacích předpisů zákazníků.



FUNKE ist nach DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert sowie zugelassener Hersteller nach:

- Evropské směrnice pro tlaková zařízení 97 / 23 / ES (DGRL), Modul H/H1
- HP0 ve spojení s normou DIN EN 729-2
- certifikátu ASME U-Stamp – certifikát oprávnění pro výrobu tlakových nádob
- certifikátu GOST R (včetně RTN & certifikátu pro hygienu) – certifikát pro výrobu tlakových nádob dle Ruských technických norem
- certifikátu pro Čínu



Funke Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH
Zur Dessel 1
31028 Gronau/Leine · Německo

T +49 (0) 51 82/582-0
F +49 (0) 51 82/582-48

info@funke.de
www.funke.de

