



## Trubkový výměník tepla

Sériové konstrukční řady a řešení orientovaná na jednotlivé zákazníky



## 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 m<sup>2</sup>. Nabídka produktů sahá od trubkových výměníků, jejichž desky jsou spojeny šroubovými spoji nebo letovány, přes olejová a vzduchová chladič 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!



## Vytvořte tlak – Trubkový výměník tepla od FUNKE

V oblasti trubkových výměníků tepla disponuje FUNKE vyspělým programem speciálních konstrukčních řad pro téměř všechny požadavky ve strojírenství a výstavbě zařízení. Značku FUNKE charakterizují nejvyšší požadavky na kvalitu a řešení orientovaná na zákazníka.

Například na míru vyráběné procesní plynové chladiče s provozním tlakem 600 bar nejsou pro naši výrobu nic neobvyklého. S našimi sériovými konstrukčními řadami ale nabízíme našim zákazníkům již ve standardním programu obsáhlou a kvalitní paletu přístrojů pro všechny běžné

požadavky v mezinárodním strojírenství a výstavbě zařízení. Zákazník obdrží termodynamicky optimalizované přístroje, které jsou vyráběny v definovaném odstupňování, např. z hlediska průměru pláště a délky trubkového svazku a jsou připraveny k dodání v krátké době.

#### Technická klíčová data

|                  |                     |    |                      |
|------------------|---------------------|----|----------------------|
| výkon            | 1 KW                | do | 30 MW                |
| přenosová plocha | 0,11 m <sup>2</sup> | do | 2.000 m <sup>2</sup> |
| průměr pláště    | 60 mm               | do | 2.000 mm             |
| provozní teplota | -20°C               | do | 500°C                |
| provozní tlak    | max. 600 bar        |    |                      |

#### Trubkový výměník tepla FUNKE

- rovná trubka / U-trubka / bezpečnostní výměník tepla
- ve všech běžných konstrukčních typech
- pro všechna běžná tekutá a plynná média

#### Sériové přístroje

##### TDW, BCF, CCFA, SWF, CPS, WRA 200

předvolené geometrie zařízení umožňují:

- krátké dodací doby
- velmi dobrý poměr ceny a výkonu
- bezpečnost osvědčených konstrukčních řad

#### Individuální řešení

##### CP, A 100, C 100 ... C 500

důsledná realizace požadavků zákazníka:

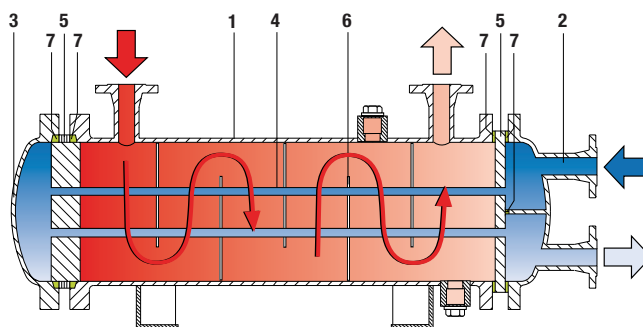
- firemní specifikace
- standardy inženýrských společností
- mezinárodní konstrukční standardy

#### Výhody trubkového výměníku tepla FUNKE (RWT):

- řešení dle požadavků zakázky a vyspělé standardní konstrukční řady podle všech celosvětově důležitých směrnic a norem (jako DGRL, ASME, TEPA, API)
- optimální dimenzování pomocí kalkulačního softwaru, jež je celosvětovou špičkou (např. HTRI)
- spolehlivý přenos tepla také u kritických médií
- jsou možné velmi vysoké provozní tlaky a provozní teploty
- nízká náchylnost k usazování nánosů díky optimalizovanému chování proudění
- vysoká bezpečnost z hlediska smíchání médií
- robustní a velmi kvalitní provedení
- nízké investiční, provozní a údržbové náklady vztahované na celkovou dobu nasazení
- jednoduché otevíření / čištění

#### Konstrukční části trubkového výměníku tepla

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1 plášť výměníku tepla | 5 trubkovnice      |
| 2 přípojná komora      | 6 přepážky         |
| 3 vratná komora        | 7 těsnění zařízení |
| 4 vnitřní trubky       |                    |



Efektivní výměna tepla však může probíhat jen při dostatečném teplotním rozdílu. Čím větší je teplotní rozdíl, tím menší je potřebná plocha přenosu tepla. Výkon přenosu tepla výměníku tepla je součin ze středního logaritmického rozdílu teplot, ploch přenosu tepla a koeficientů přenosu tepla. Koeficienty se stanovují z větší části průtokovou charakteristikou médií, tedy pomocí geometrického formování.

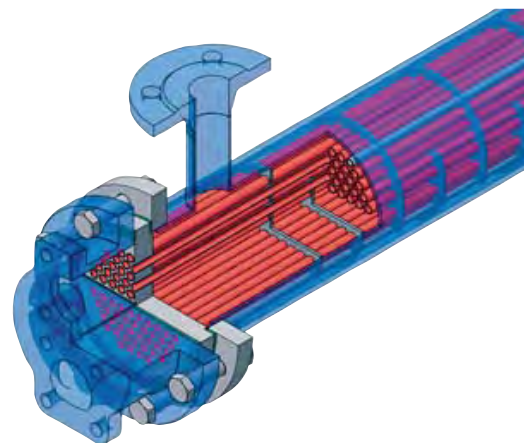
Na druhé straně musí mít dodavatel výměníků tepla široké know-how použití ohledně termodynamických vlastností speciálních médií při odpovídajících tlacích a teplotách. Toto se týká rovněž témat jako faktory usazování nánosů a materiálové snášenlivosti.

Výpočet a dimenzování výměníků tepla FUNKE se provádí pomocí celosvětově vedoucích programů (např. HTRI, Heat Transfer Research Institute, USA), ale i pomocí mezinárodně používaných softwarů FUNKE.

## Konstrukce a FUNKE

Trubkový výměník tepla je nevytápěná tlaková nádoba, která se skládá ze dvou od sebe vzájemně oddělených tlakových prostor (prostor pláště a trubkový prostor). Díky oddělení vnitřní trubkovou stěnou proudí kolem sebe dvě média tak, že při existenci teplotního rozdílu se tepla vzájemně vymění, aniž by se přitom promíchala. Jak ukazuje nákres, jedno médium proudí prostorem pláště a druhé médium trubkovým prostorem. Průtok prostorem pláště je řízen pomocí přepážky tak, aby vzniklo co nejvíce příčného proudění k trubkám. Tvar a odstup přepážek se uzpůsobuje podle jednotlivých typů použití.

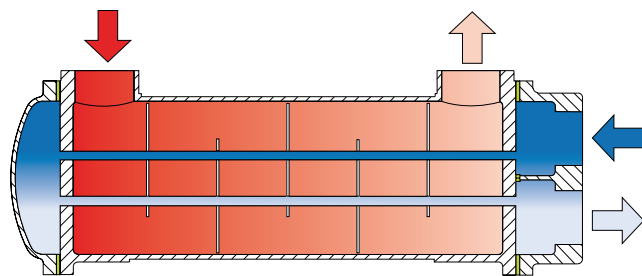
Průtok trubkovým prostorem je vždy podle účelnosti, rychlosti a ztráty tlaku jako jednocestný nebo vícecestný. Nehledě na ztráty sáláním je přiváděné množství tepla stejné jako odváděné množství tepla.





# Konstrukční řada BCF/P, CCF/P, SSCF/P

## Universal-Konstrukční řada



### Technický popis

Univerzálně použitelné konstrukční řady v systémovém typu výstavby s plochami výměny od 0,11 m<sup>2</sup> do 11,45 m<sup>2</sup>. 110 odstupňovaných konstrukčních velikostí ve třech hlavních materiálových skupinách vždy se dvěma možnými typy konstrukce (pevný trubkový svazek, příp. odnímatelný svazek trubek) tvoří základ pro optimální a detailní výběr typu.

Zatímco provedení s pevným trubkovým svazkem jsou k dodání ze strany trubek ve verzi jednocestné, dvoucestné nebo čtyřcestné, verze s odnímatelným trubkovým svazkem jsou z konstrukčních důvodů k dispozici jen v jednocestné nebo dvoucestné verzi. Rozdělení geometrie trubkového svazku na provedení O a W nabízí velmi dobré možnosti pro optimalizaci přechodu tepla a tlakových ztrát: U provedení O způsobuje úzký odstup přepážky velmi dobrý přechod tepla při nízkých tlakových ztrátách. Toto je třeba zvolit zejména pro nízkoviskózní provozní média. Provedení W s jejím velkým odstupem přepážky představuje kompromis mezi velmi dobrým přechodem tepla a akceptovatelnými tlakovými ztrátami. Díky geometrii svazku, výhodné z hlediska techniky proudění, je toto provedení vhodné zejména pro viskózní provozní média. Všechny typy této konstrukční řady jsou k dostání v ležatém nebo stojícím provedení. Trubkové výměníky tepla typů BCF, BCP, CCF a CCP jsou při použití vnitřních trubek z CuZn28Sn1As (CW706R), CuZn20 Al F34, CuNi30Fe F37 a SF-Cu standardně vybavovány galvanickými anodami, aby se prodloužily provozní doby, příp. životnost přístroje.

Tyto galvanické anody ze zinku (zinkové ochranné tyčinky) jsou našroubované pomocí čtyřhranu se závitem 3 / 8" NPT do přípojných komor ze strany trubky. Ze slepého vrtaného otvoru se při úplném rozkladu anody stane průchozí otvor a signalizuje tak dobu nutného nahrazení. Pro tuto konstrukční řadu se standardně nedodává výrobní výkres.

### Oblast použití

Velmi velké spektrum použití u běžných tepelně-technických úkolů. V souladu s požadavky provozních médií a okolními podmínkami se tyto typy často užívají jako chladiče pro olej, vodu nebo jiné provozní tekutiny. Provoz s párou je možný výlučně na straně pláště a jen omezeně. Znečištěná provozní média je třeba vést přednostně trubkou, přičemž lze realizovat požadovanou vysokou rychlost proudění díky možnosti vícecestného provedení.

### Standardní dokumentace

- viz TDW na straně 6

### Další možná zvláštní provedení

- od provedení O nebo W odlišný odstup přepážky typu „B“
- závitové napojení závitem NPT
- příruby SAE

### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE této konstrukční řady vyhovují směrnici o tlakových přístrojích 97 / 23 / ES (DGRL), článek 3, odstavec 3 a zásadně tak nedostávají označení CE.

### Výjimka:

Pro trubkový výměník tepla typu BCF (horizontální pozice) je dána zkouška prototypu podle modulu B směrnice 97 / 23 / ES, po ní pak mohou být tyto typy dodávány s označením CE.

Další národní nebo mezinárodní konstrukční předpisy (např. AD 2000, ASME) nejsou použitelné.

| Konstrukční díl        | Materiál standardní*                                    |  |  | Poznámky                              |
|------------------------|---|--|--|---------------------------------------|
|                        | BCF/BCP   | CCF/CCP  | SSCF/SSCP                                      |                                       |
| Vnitřní trubka         | CuZn28Sn1As (CW706R)                                    | St35, St35.8l  | 1.4571   |                                       |
| Trubkovnice            | CuZn38Al-C-GM (CC767S-GM)/<br>CuZn38AlFeNiPbSn (CW715R) | GS 45  | 1.4408   |                                       |
| Přepážky               | CuZn37 (CW508L)   | 1.4571   | 1.4571   |                                       |
| Plášť                  | CuZn37Pb0.5 (CW604N)                                    | St35.8l  | 1.4571   |                                       |
| Přípojné komory, nožka | EN-GJL-200  | EN-GJL-200   | 1.4408   |                                       |
| Šrouby                 | 8.8-Zn  | 8.8-Zn   | 8.8-Zn   |                                       |
| Těsnění                | Klinger C4400, Alchem 6377                              | Klinger C4400, Alchem 6377                           | Klinger C4400, Alchem 6377                     |                                       |
| Nátěr                  | RAL 5012, světle modrá                                  | RAL 5012, světle modrá                               | mořený a pasivovaný                            |                                       |
| Úhlové nožky           | S235JRG2  | S235JRG2   | 1.4571   |                                       |
| Izolace                | Minerální vlna s<br>pozinkovaným ocelovým<br>plechem    | Minerální vlna s<br>pozinkovaným ocelovým<br>plechem | Minerální vlna s plechem<br>z ušlechtilé oceli | Jen v kombinaci s úhlovými<br>nožkami |

\* Optionale Materialien für diese Konstruktion finden Sie auf Seite 5. Die Abmessungen dieser Serienkonstruktion entnehmen Sie bitte dem Maßblatt

| Vedení média  | Max. provozní tlak | Zkušební tlak | Max. provozní teplota |              |                |                 |
|---------------|--------------------|---------------|-----------------------|--------------|----------------|-----------------|
| Strana pláště | 16 bar             | 24 bar        | BCF<br>150°C          | BCP<br>150°C | CCF/P<br>110°C | SSCF/P<br>110°C |
| Strana trubky | 10 bar             | 15 bar        |                       |              |                |                 |

## Volitelné materiály pro konstrukční řady BCF/P, CCF/P, SSCF/P

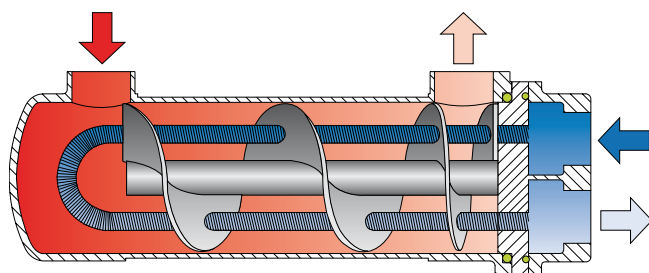
| Konstrukční díl  | BCF/BCP   | CCF/CCP   | SSCF/SSCP                                       |
|--|---|---|---|
| vnitřní trubky   | CuZn20Al2As (CW720R) / CuNi30Mn1Fe (CW354H) / CuNi10Fe1Mn (CW325H) / 1.4571 | CuZn20Al2As (CW720R) / CuNi30Mn1Fe (CW354H) / CuNi10Fe1Mn (CW325H) / 1.4571   |   |
| trubkovnice  |   | P265GH jako pevné dno trubky, ale i 1.4571 jako plovoucí dno trubky u verze P | 1.4571 u verze P                                |
| plášť  | našroubovány přírubové přípoje ze strany pláště                             | našroubovány přírubové přípoje ze strany pláště                               | našroubovány přírubové přípoje ze strany pláště |
| přípojná komora, nožka   | potaženo umělou hmotou, G-CuSn10 (CC480K) <sup>1)</sup>                     | potaženo umělou hmotou, G-CuSn10 (CC480K) <sup>1)</sup>                       | <sup>4)</sup>                                   |
| těsnění  | PTFE, Viton   | PTFE, Viton   | PTFE, Viton                                     |
| nátěr  | jiné RAL odstíny <sup>2)</sup>  | jiné RAL odstíny <sup>2)</sup>  |   |
| úhlové nožky   | třímenové patky z S235JRG2  | třímenové patky z S235JRG2  | třímenové patky z 1.4571                        |
| izolace  | <sup>3)</sup>   | <sup>3)</sup>   | <sup>3)</sup>                                   |
| <sup>1)</sup> nožka ne z G-CuSn10 <sup>2)</sup> základní nátěr <sup>3)</sup> jen v kombinaci s úhlovými nožkami <sup>4)</sup> nožka jen z EN-GJL-200 |   |   |   |

BCF barevný kov (Mosaz)  
 CCF ocel (Uhlíková ocel)  
 SSCF ušlechtilá ocel (nerez ocel)  
 BCP barevný kov (Mosaz)  
 CCP (Uhlíková ocel)  
 SSCP ušlechtilá ocel (nerez ocel)

pevný trubkový svazek (F)  
 pevný trubkový svazek (F)  
 pevný trubkový svazek (F)  
 rozebíratelný trubkový svazek (P)  
 rozebíratelný trubkový svazek (P)  
 rozebíratelný trubkový svazek (P)

## Konstrukční řada TDW

### Výměník tepla Turbodrall



#### Technický popis

Výměníky tepla FUNKE série TDW (výměníky tepla Turbodrall) jsou velmi kompaktní výměníky tepla s odnímatelným trubkovým svazkem, které byly vyvinuty pro chlazení hydraulických olejů nebo hydraulických náhradních tekutin (\*viz tabulka). V pevně stanovených a logicky odstupňovaných konstrukčních velikostech mohou být nainstalovány výměňkové plochy 15 m<sup>2</sup> - 4,00 m<sup>2</sup>.

Tepelně-technický, vysoce efektivní, šroubovitý průtok oleje na straně pláště vzniká uspořádáním speciálních šneků, jejich úkos může být uzpůsoben průtokovému množství.

K dispozici jsou dvě provedení, přičemž provedení O (malý úkos šneku) pro nízkoviskózní oleje a provedení W (velký úkos šneku) pro viskózní oleje připouští kompromis mezi optimálním tepelným přechodem a ztrátou tlaku.

Žebrové trubky ohnuté do tvaru U, pozinkované na straně oleje jsou ve šnečích fixovány, a v trubkovnici zalaty v umělé hmotě bez nebezpečí průsaku. Dno pevné trubky mezi pláštěm výměníku a přípojnou komorou utěsněno pomocí O-kroužků. Díky vícecestnému provedení na straně trubky je dosahováno také u malého množství studené vody dobrých rychlostí proudění, které působí proti možnému znečištění vnitřní stěny trubky. Všechna připojení na straně pláště i trubky jsou realizována pomocí trubkových vnitřních závitů Whitworth (G).

#### Oblast použití

Všude tam, kde je žádáno jednoduché a bezpečné chlazení oleje. Začlenění do zásobovacího olejového zařízení nebo do pohonné a řídicí techniky představuje jen některé z možností.

#### Standardní dokumentace

Standardní dokumentace k těmto trubkovým výměníkům tepla se skládá z:

- předpisů pro provoz a údržbu
- potvrzení o tlakové zkoušce
- prohlášení o shodě / potvrzení o shodě

#### Další možná zvláštní provedení

- verze pro zabudování do nádrže jako TDWT
- filtrový olejový chladič jako TDWF
- olejové napojení pomocí čtyřhranné příruby vč. těsnění a šroubů

#### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE série TDW vyhovují směrnici o tlakových přístrojích 97 / 23 / ES (DGRL), článek 3, odstavec 3 a nedostávají tedy označení CE.

| Konstrukční díl | Materiál standardní                      | Materiál volitelný                    | Hydraulika-náhradní tekutiny* |
|-----------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| vnitřní trubky  | Cu-DHP-R250, pozinkováno na straně oleje | CuNi10Fe, pozinkováno na straně oleje |                               |
| trubkovnice     | umělá mota s pojivem Al                  |                                       |                               |
| šneky           | GD-ZnAl4Cu1                              |                                       | pozinkováno*                  |
| plášť           | AlMgSi0, 0,5F22                          |                                       |                               |
| přípojná komora | B-AlSi10Mg                               |                                       |                               |
| těsnění         | NBR                                      |                                       |                               |
| nátěr           | RAL 5012, světle modrá                   |                                       |                               |
| třímenové patky | St 37                                    |                                       |                               |

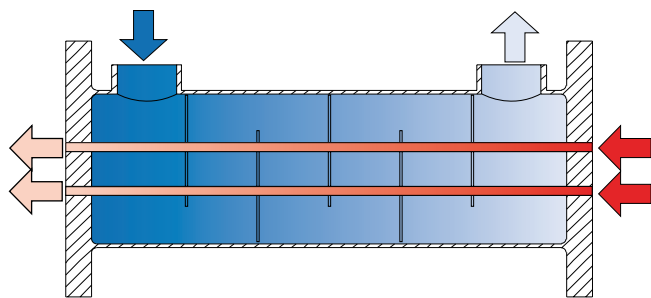
\* Typové označení obsahuje dodatek „HS“ [příklad: TDW 5510-0 HS]. Rozměry těchto sériových konstrukčních řad najdete v rozměrovém výkresu

| Vedení média  | Max. provozní přetlak | Zkušební přetlak | Max. provozní teplota |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Strana pláště | 16 bar                | 21 bar           | 100°C                 |
| Strana trubky | 8 bar                 | 11 bar           | 100°C                 |



## Konstrukční řada CCFA, SSCFA

### Chlazení plynu



### Technický popis

Výměník tepla CCFA (SSCFA jako provedení v ušlechtilé oceli) je dalším vývojovým stupněm osvědčené konstrukční řady výměníků BCF pro použití jako chladič plynu.

CCFA je konstruován s pevným trubkovým svazkem a výlučně jako jednocestné provedení na straně trubky (plyn trubicou), dá se tak bez problému integrovat do plynového vedení.

Studená voda je vedena ze strany pláště v protiproudu. Volitelně je možné zabudování horizontální nebo vertikální.

V případě vzniku kondenzátu, je zde možnost separace a fázového dělení díky zapojení odlučovače kondenzátu (cyklónový odlučovač). Přitom je třeba dbát na vhodnou pozici při zabudování.

### Oblast použití

Oblast použití těchto výměníků tepla jako chladiče vzduchu nebo plynu je rozmanitá. Uplatnění najdou například ve spojených zařízeních s vícestupňovými kompresory, jako mezichladič a koncový chladič, ale také jako samostatný chladič všude tam, kde mají být chlazeny, ale také vysoušeny komprimované plyny. Rovněž je možné předešívání plynu pomocí vhodných topných médií.

### Standardní dokumentace

viz TDW

### Další možná zvláštní provedení

Trubkové výměníky tepla typu CCFA /SSCFA je možné dodat na přání také pro vyšší provozní tlaky a podle jiných stavebních předpisů.

### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE typu CCFA / SSCFA jsou dodávány podle směrnice o tlakových přístrojích 97 / 23 / ES (DGRL), a podle regulace AD 2000.

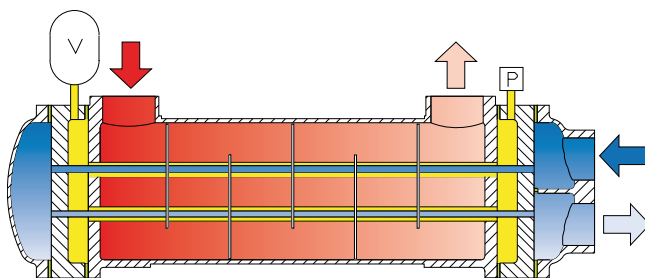
| Konstrukční díl                     | Materiál CCFA          | Materiál SSCF       | Možnosti                      |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Vnitřní trubky                      | 1.4571                 | 1.4571              | CuNi30Fe bei Typ CCFA         |
| Trubkovnice příp. přípojová příruba | P 265 GH               | 1.4571              | Protipříruby, těsnění, šrouby |
| Přepážky                            | 1.4571                 | 1.4571              |                               |
| Plášť                               | St35.8l                | 1.4571              |                               |
| Třímenové patky                     | S235JRG2               | 1.4571              |                               |
| Nátěr                               | RAL 5012, světle modrá | mořený a pasivovaný | jiné RAL odstíny na CCFA      |

Rozměry těchto sériových konstrukčních řad najdete v rozměrovém výkresu

| Vedení média  | Max. Provozní přetlak | Zkušební přetlak | Max. Provozní teplota |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Strana pláště | 16 bar                | 24 bar           | 230°C                 |
| Strana trubky | 10 bar                | 15 bar           | 230°C                 |

# Konstrukční řada SWF / SWP, SSWF / SSWP

## Bezpečnost



### Technický popis

Bezpečnostní výměníky tepla SWF jsou konstrukčně dimenzovány jako tříkomorová zařízení s rovnými vnitřními trubkami a pevným (F) nebo odnímatelným (P) trubkovým svazkem.

V každé jednotlivé vnitřní trubce trubkového svazku je instalována další, menší vnitřní trubka. Díky tomuto soustřednému párování vnitřních trubek vznikají prstencové štěrbiny, které jsou mezi sebou spojeny dvojími trubkovnicemi, a tak vytvářejí uzavřený bezpečnostní prostor. To znemožňuje promíchání proudících provozních médií.

Tento utěsněný bezpečnostní prostor je naplněn speciální uzavěrnou kapalinou a tlakové čidlo zde kontroluje změny tlaku.

Za účelem zamezení zvyšování tlaku a tím spuštění chybového poplachu z důvodu termického rozpínání uzavěrné kapaliny je bezpečnostní prostor navíc vybaven vyrovnávací nádobou.

V případě průsaku na straně pláště nebo trubky zaregistruje tlakové čidlo v bezpečnostním prostoru vznikající změnu tlaku a přiměřeně to nahlásí.

### Oblast použití

Uplatnění najdou bezpečnostní výměníky tepla FUNKE všude tam, kde nelze akceptovat při chlazení nebo ohřevu tekutin průsak, příp. smíchání obou provozních médií.

Kritéria výběru mohou být:

- ochrana životního prostředí (např. odběr chladicí vody z povrchového vodstva)
- ochrana zdraví (např. reakce mezi oběma provozními médii)
- náklady na provozní prostředky (např. likvidace kontaminovaných kapalin a znovunaplnění)

### Výběr materiálu

Výběr materiálu pro standardní bezpečnostní výměníky tepla SWF (velikost 300 – 808) najdete v popisu konstrukční řady BCF / P, CCF / P a SSCF / P (viz strana 5). Materiály pro přístroje SWF od velikosti 1003 se změní podle níže uvedené tabulky.

### Další možná zvláštní provedení

Trubkové výměníky tepla typu SWF / P a SSWF / P lze dodat na dotaz také pro jiné materiály, vyšší provozní tlaky a jiné konstrukční předpisy. Je možná i dodávka s tlakovými čidly podle ATEX, stejně tak s rozšířenou dokumentací.

### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE typu SWF/P a SSWF/P jsou dodávány podle směrnice o tlakových přístrojích 97 / 23 / ES (DGRL) a podle regulace AD 2000.

### Standardní dokumentace

Standardní dokumentace k těmto trubkovým výměníkům tepla se skládá z:

- předpisů pro provoz a údržbu
- potvrzení o tlakové zkoušce
- prohlášení o shodě / potvrzení o shodě

Pro velikost 300 – 808 se nezhotovuje výrobní výkres

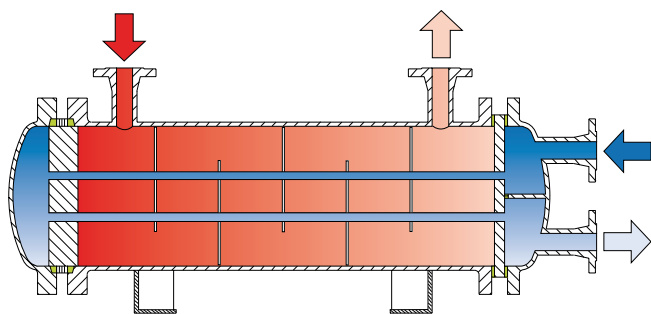
| Konstrukční díl | Materiál SWF / P       | Materiál SSWF / P   | Možnosti                    |
|-----------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Plášť           | St35.8l                | 1.4571              | možné                       |
| Trubkovnice     | P 265 GH               | 1.4571              | možné                       |
| úhlové nožky    | RSt37-2                | 1.4571              |                             |
| Nátěr           | RAL 5012, světle modrá | mořený a pasivovaný | jiné RAL odstíny na SWF / P |

Rozměry těchto sériových konstrukčních řad najdete v rozměrovém výkresu.

| Vedení média  | Max. Provozní přetlak | Zkušební přetlak | Max. Provozní teplota |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Strana pláště | 16 bar                | 24 bar           | 150°C                 |
| Strana trubky | 10 bar                | 15 bar           | 150°C                 |



## Konstrukční řada CPS Standard



### Technický popis

Konstrukční řada CPS-(CP-Standard) byla vyvinuta na základě TEMA-Typ BEW a představuje odlišení od individuálních řešení dosažené díky logické standardizaci. Při známé kvalitě FUNKE se přístroje s výměnnou plochou 0,47 m<sup>2</sup> - 104,02 m<sup>2</sup> zhotovují s velmi dobrým ekonomickým poměrem výkonu a ceny.

CPS disponuje rovnými vnitřními trubkami a odnímatelným svazkem trubek, jehož pevná trubkovnice je napnuta mezi dvěma plochými těsněními a šrouby mezi přístrojovými přírubami na straně pláště a na straně trubky.

Na straně pohyblivé a plovoucím způsobem uložené trubkovnice poskytuje kombinace dvou těsnících kroužků a proti průsakového kroužku mezi přístrojovými přírubami zabezpečení proti smíchání médií proudících na straně pláště a na straně trubky.

Při průsaku v důsledku jednoho nebo obou defektních těsnících kroužků unikají média signálními otvory v okruhu proti průsakového kroužku vždy směrem ven.

Všechna těsnění tohoto konstrukčního typu těsní „proti atmosféře“. Spoje trubka/trubkovnice se zhotovují výlučně zaválcováním.

K dispozici jsou dvě provedení přípojných a vratných komor, díky kterým může být zhotoveno na straně trubky jednocestné nebo dvoucestné provedení, která se vybírají podle technických hledisek proudění.

### Oblast použití

Oblast použití tohoto výměníku tepla jako chladiče tekutin je rozmanitá. Uplatnění nalezne převážně jako standardní olejový nebo vodní chladič. Použití jako plynový chladič nebo plynový ohřívač lze realizovat pomocí vedení média „Plyn trubkou“.

### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE typu CPS jsou dodávány podle směrnice o tlakových přístrojích 97 / 23 / ES (DGRL), a podle regulace AD 2000.

### Standardní dokumentace

Standardní dokumentace k těmto trubkovým výměníkům tepla se skládá z:

- výrobního výkresu
- výpočtu pevnosti
- předpisů pro provoz a údržbu
- potvrzení o tlakové zkoušce
- prohlášení o shodě / potvrzení o shodě

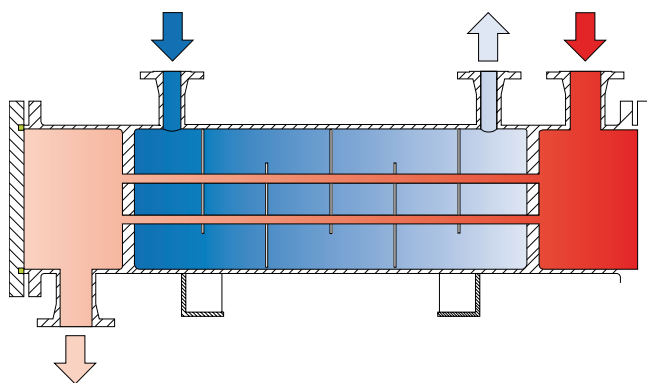
| Konstrukční díl           | Materiál                                | Možnosti                | Poznámky    |
|---------------------------|---|-------------------------|-------------|
| Konstrukční díl           | CuZn28Sn1F32                            | Ušlechtilá ocel, 1.4571 |             |
| Trubkovnice               | CuZn38SnAlF39                           | Ušlechtilá ocel, 1.4571 |             |
| Přepážky                  | CuZn37                                  | Ušlechtilá ocel, 1.4571 |             |
| Plášť                     | St35.8l                                 |                         |             |
| Přípojná- / vratná komora | P 265 GH (St35.8l)                      |                         |             |
| Třímenové patky           | S235JRG2                                |                         |             |
| Nátěr                     | Základní nátěr fosforečnanem zinečnatým |                         | Šedo-zelená |

\* Volitelné materiály pro tuto konstrukční řadu najdete na straně 5. Rozměry této sériové konstrukční řady najdete na rozměrovém výkresu.

| Vedení média  | Max. Provozní tlak | Zkušební tlak | Max. Provozní teplota |
|---------------|--------------------|---------------|-----------------------|
| Strana pláště | 20 bar             | Podle DGRL    | 110°C                 |
| Strana trubky | 10 bar             | Podle DGRL    | 80°C                  |

## Konstrukční řada WRA 200

### Výfukové plyny



### Technický popis

#### Technický popis

Konstrukční řada WRA 200 představuje speciální konstrukci pro chlazení výfukových plynů. Princip vedení médií zde zní: „Výfukový plyn trubkami“, přičemž se volí výlučně jednocestné provedení na straně trubky. Výměník tepla má rovné vnitřní trubky a pevný, neodnímatelný svazek trubek, jehož plášťová trubka je těsně svařena s trubkovnicemi. Díky konstrukci může být typ WRA 200 vybaven maximálně možnými a optimálními armaturami. Spoje trubka/trubkovnice jsou zajištěny odpovídajícími trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech (P / T). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi. Nejvyšší teploty výfukových plynů na straně vstupu plynu se bezpečně a bez narušení životnosti přenáší, protože ochranný tepelný štít chrání spoje trubky/trubkovnice před přehřátím a nárůstem tepla a tím zabraňuje únavě materiálu nebo tvorbě trhlin v trubkovnici. Vzniku nepřipustně vyšších axiálních sil z důvodu termických délkových změn vyvolanému rozdílnými provozními stavy a/nebo výběrem materiálu, lze zabránit vestavbou axiálního kompenzátoru v plášťové trubce. Obě přípojné komory na straně výfukových plynů jsou vybaveny inspekčními víky, díky tomu lze jednoduše provádět čištění vnitřních trubek bez demontáže výfukového vedení.

### Oblast použití

WRA 200 byl speciálně vyvinut pro zpětné získávání tepla z výfukových plynů stacionárních spalovacích motorů v blokových tepelných elektrárnách.

V závislosti na použitém palivu, jako např. nafta, zemní plyn, kalový plyn, řepkový, příp. rostlinný olej, mohou být materiály a rozměry vnitřních trubek uzpůsobeny zákaznickým požadavkům.

### Volba materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi a konstrukčními předpisy se pro vnitřní trubky, trubkovnice a přepážky, ale i pro výstupní komory výfukových plynů používá ušlechtilá ocel. Výstupní komora výfukových plynů a plášťová trubka se vyrábí z uhlíkové oceli.

Je možné zapojení jiných kombinací materiálů nebo použití zvláštních surovin.

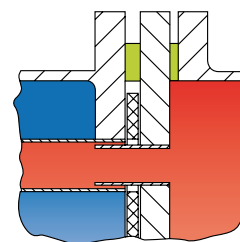
### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE typu WRA 200 mohou být dodávány podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznickových specifikací je bez problémů možné.

### Standardní dokumentace

Standardní dokumentace k těmto trubkovým výměníkům tepla se skládá z:

- předpisů pro provoz a údržbu
- potvrzení o tlakové zkoušce
- prohlášení o shodě / potvrzení o shodě



WRA 200,  
detail ochranného tepelného štítu

| Konstrukční díl              | Materiál                | Možnosti | Poznámky                            |
|------------------------------|-------------------------|----------|-------------------------------------|
| Konstrukční díl              | Ušlechtilá ocel, 1.4571 | St35.8l  |                                     |
| Trubkovnice                  | Ušlechtilá ocel, 1.4571 |          |                                     |
| Přepážky                     | Ušlechtilá ocel, 1.4571 |          |                                     |
| Plášť                        | St35.8l                 |          |                                     |
| Přípojná komora vstup plynu  | St35.8l / P 265 GH      |          |                                     |
| Přípojná komora výstup plynu | Ušlechtilá ocel, 1.4571 |          |                                     |
| Nátěr                        | Barva Silikon-Aluminium |          | Ušlechtilá ocel mořená a pasivovaná |

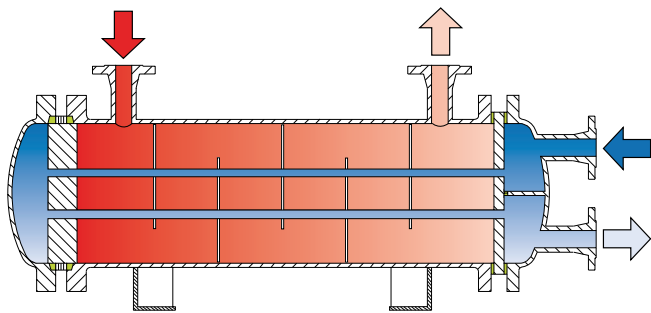
Rozměry této sériové konstrukční řady najdete na rozměrovém výkresu.

| Vedení média  | Max. Provozní přetlak | Zkušební přetlak | Max. Provozní teplota |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Strana pláště | 10 bar                |                  | 150°C                 |
| Strana trubky | 0,5 bar*              |                  | 550°C                 |

\* Kalkulovaný přetlak 6 bar

## Univerzální chladič, trubkový svazek odnímatelný

Konstrukční řada CP (např. TEMA Typ BEW; AEW)



### Technický popis

Výměník tepla FUNKE typu CP je výměník s rovnými vnitřními trubkami a odnímatelným trubkovým svazkem, jehož pevná trubkovnice je uchycena pomocí dvou plochých těsnění a šroubů mezi přístrojovými přírubami na straně pláště i na straně trubek. Pohyblivá trubkovnice, která je uložena plovoucím způsobem, poskytuje díky kombinaci dvou těsnicích kroužků a proti průsakového kroužku mezi přístrojovými přírubami bezpečnost proti smíchání médií proudících v plášti a v trubkách.

Při průsaku v důsledku jednoho nebo obou defektních těsnicích kroužků unikají média signalizačními otvory v okruhu proti průsakového kroužku vždy směrem ven. Všechna těsnění tohoto konstrukčního typu těsní „proti atmosféře“.

Spoje trubka/trubkovnice jsou zajištěny odpovídajícím zaválcováním trubek a trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech (P / T). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi.

K dispozici jsou různá provedení přípojných a vratných komor, díky tomu může být na straně trubky realizováno jednocestné nebo dvoucestné provedení, a jejichž výběr se provádí podle požadovaných standardů, ale také podle technických hledisek proudění.

Možnosti odvětrávání, vyprazdňování a odpovídající nožní konstrukce se realizují v závislosti na poloze při vestavbě.

### Výběr materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi, konstrukčními předpisy a podle provozních médií se používá uhlíková ocel, ušlechtilá ocel, ale také barevné kovy. Je možné smysluplné zapojení zvláštních surovin, plátování a potahování.

### Použití

Tento výměník tepla typu CP najde uplatnění převážně jako olejový chladič, příp. dvojitý olejový chladič, přičemž olej by měl proudit na straně pláště, zatímco studená voda teče vnitřními trubkami. Další použití je možné při chlazení jiných tekutin, vzduchu nebo podobných plynů s nebo bez kondenzovatelných podílů. Provoz s plyny nízké molární hmotnosti (např. vodík) nemá význam z důvodu druhu těsnění na plovoucí trubkovnici.

### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE typu CP mohou být dodávány podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard, API 614/618, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznickových specifikací je bez problémů možné.

### Mezní podmínky

Z důvodu jeho konstrukce a druhu utěsnění platí následující maximálně přípustné provozní podmínky\*:

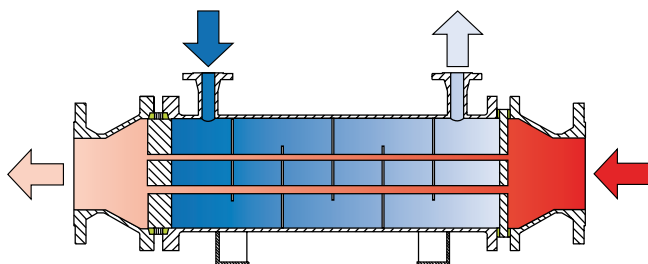
|                            | Strana pláště | Strana trubky |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Maximální provozní tlak    | 41 bar        | 41 bar        |
| Maximální provozní teplota | 250°C         | 250°C         |

\* Maximální hodnoty se mohou z důvodu regulací, firemních norem a konstrukčních předpisů snížit!



## Plynový chladič, trubkový svazek odnímatelný

### Konstrukční řada A 100 (např. TEMA Typ BEW; AEW)



#### Technický popis

Výměník tepla FUNKE typu A 100 byl koncipován po vzoru typu CP a je určen výhradně jako plynový chladič – vedení média „plyn trubkami“ – v jednocestném provedení na straně trubek. Je to výměník s rovnými vnitřními trubkami a odnímatelným trubkovým svazkem, jehož pevná trubkovnice je upnuta pomocí dvou plochých těsnění a šroubů mezi přístrojové příruby na straně pláště a trubek. Pohyblivá trubkovnice, která je uložena plovoucím způsobem, poskytuje díky kombinaci dvou těsnících kroužků a proti průsakového kroužku mezi přístrojovými přírubami bezpečnost proti smíchání médií proudících v plášti a v trubkách.

Při průsaku v důsledku jednoho nebo obou defektních těsnících kroužků unikají média signálními otvory v okruhu proti průsakového kroužku vždy směrem ven. Všechna těsnění tohoto konstrukčního typu těsní „proti atmosféře“.

Spoje trubka/trubkovnice jsou zajištěny odpovídajícím zaválcováním trubek a trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech (P / T). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi.

K dispozici jsou různá provedení přípojných komor, jejichž výběr se provádí podle požadovaných standardů, ale také podle technických hledisek proudění.

Možnosti odvětrávání, vyprazdňování a odpovídající nožní konstrukce se realizují v závislosti na poloze při vestavbě.

#### Výběr materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi, konstrukčními předpisy a podle provozních médií se používá uhlíková ocel, ušlechtilá ocel, ale také barevné kovy. Je možné smysluplné zapojení zvláštních surovin, plátování a potahování.

#### Použití

Tento výměník tepla typu A100 nachází uplatnění výhradně při chlazení a vysoušení komprimovaného vzduchu nebo podobných plynů, přičemž plyn proudí v trubkách, zatímco studená voda v prostoru pláště okolo vnitřních trubek. Provoz s plyny nízké molární hmotnosti (např. vodík) nemá smysl z důvodu druhu těsnění na plovoucí trubkovnici.

Vznikne-li částečná kondenzace, může být na přání pomocí příruby připojen cyklónový odlučovač pro fázové dělení přímo na výstupní komoru.

#### Akceptace

Výměníky tepla FUNKE typu A 100 mohou být dodávány podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznických specifikací je bez problémů možné.

#### Mezní podmínky

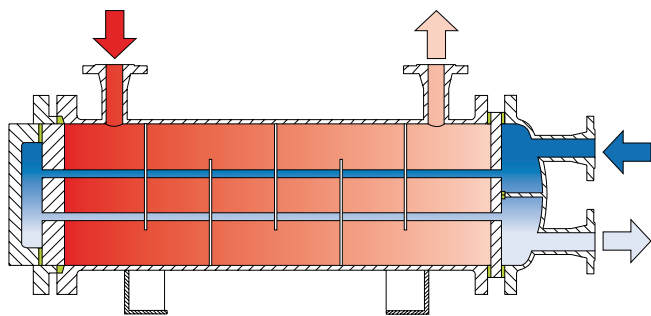
Z důvodu jeho konstrukce a druhu utěsnění platí následující maximálně přípustné provozní podmínky\*:

|                            | Strana pláště | Strana trubky |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Maximální provozní tlak    | 41 bar        | 41 bar        |
| Maximální provozní teplota | 250°C         | 250°C         |

\* Maximální hodnoty se mohou z důvodu regulací, firemních norem a konstrukčních předpisů snížit!

# Univerzální chladič, odnímatelný trubkový svazek

Konstrukční řada C 100 (např. TEMA Typ BEP / AEP)



## Technický popis

Výměník tepla FUNKE typu C 100 je výměník s rovnými vnitřními trubkami a odnímatelným trubkovým svazkem, jehož pevná trubkovnice je upnuta pomocí dvou plochých těsnění a šroubů mezi přístrojové příruby na straně pláště a trubek.

Kombinace „ucpávka – kroužkové těsnění – ucpávkové víko“ polohuje pohyblivou plovoucí trubkovnici v prostoru pláště a utěsňuje médium proudící v něm proti atmosféře. Na straně trubek přímo na pohyblivé trubkovnici upevněná přípojná, příp. vratná komora je také utěsněna proti atmosféře pomocí odpovídajících plochých těsnění.

Spoje trubka/trubkovnice jsou zajištěny odpovídajícím zaválcováním trubek a trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech (P / T). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi.

K dispozici jsou různá provedení přípojných a vratných komor, které jsou vyráběny na straně trubek v jednocestném nebo vícecestném provedení, a jejichž výběr se provádí podle požadovaných standardů, ale také podle technických hledisek proudění.

Možnosti odvětrávání, vyprazdňování a odpovídající nožní konstrukce se realizují v závislosti na poloze při vestavbě.

## Výběr materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi, konstrukčními předpisy a podle provozních médií se používá uhlíková ocel, ušlechtilá ocel, ale také barevné kovy.

Je možné smysluplné zapojení zvláštních surovin, plátování a potahování.

## Použití

Tento výměník tepla typu C 100 najde uplatnění převážně tam, kde vedle požadavku na natahovací trubkový svazek a dobré možnosti čištění je požadována vyšší kvalita druhu utěsnění v trubkách ve vztahu k provozním médiím, tlaku a teplotě.

Z důvodu jeho mezních podmínek je velmi vhodný na tekutá provozní média, ale také jako plynový chladič s a bez částečné kondenzace, kritická média by však měla proudit v trubkách.

## Akceptace

Výměník tepla FUNKE typu C 100 může být dodáván podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznickových specifikací je bez problémů možné.

## Mezní podmínky

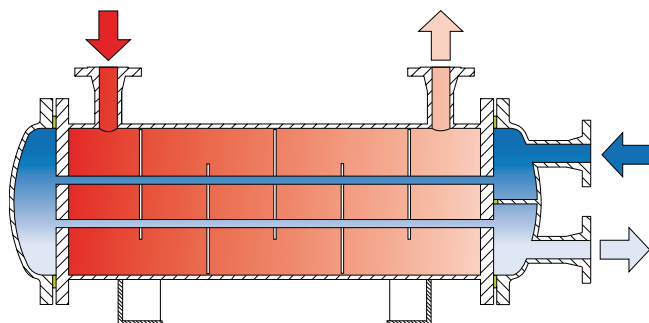
Z důvodu jeho konstrukce a druhu utěsnění platí následující maximálně přípustné provozní podmínky\*:

|                            | Strana pláště | Strana trubky |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Maximální provozní přetlak | 21 bar        | 41 bar        |
| Maximální provozní teplota | 320°C         | 250°C         |

\* Maximální hodnoty se mohou z důvodu regulací, firemních norem a konstrukčních předpisů snížit!

## Univerzální chladič, svazek U-trubek pevný

### Konstrukční řada C 200 (např. TEMA Typ BEM, AEM, NEM)



#### Technický popis

Výměník tepla FUNKE typu C 200 je výměník s rovnými vnitřními trubkami a pevným, neodnímatelným trubkovým svazkem, jehož krycí trubka je pevně svařena se trubkovicemi.

Díky konstrukci může být tento výměník vybaven maximální armaturou. Spoje trubka/trubkovnice jsou zajištěny odpovídajícím zaválcováním trubek a trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech (P / T). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi. V závislosti na uplatnění lze termickou zátěž krycí trubky zvýšit pomocí vestavby axiálního kompenzátoru.

K dispozici jsou různá provedení přípojných a vratných komor, které jsou vyráběny na straně trubek v jednocestném nebo vícecestném provedení.

Možnosti odvětrávání, vyprazdňování a odpovídající nožní konstrukce se realizují v závislosti na poloze při vestavbě.

#### Výběr materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi, konstrukčními předpisy a podle provozních médií se používá uhlíková ocel, ušlechtilá ocel, ale také barevné kovy. Je možné smysluplné zapojení zvláštních surovin, plátování a potahování.

#### Použití

Tento výměník tepla typu C 200 je univerzálně použitelný. Při zohlednění jeho konstrukčních vlastností může být používán pro chlazení a ohřívání tekutin, plynů a par, ale i pro kondenzaci a ve vakuovém provozu.

Individuální vedení médií připouští provoz také při vysokých provozních tlacích, přičemž znečištěná provozní média by měla přednostně proudit v trubkách.

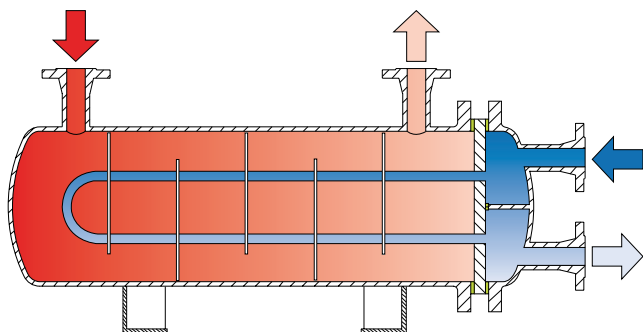
#### Akceptace

Výměník tepla FUNKE typu C 200 může být dodáván podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I/II, U-Stamp, TEMA-Standard, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznických specifikací je bez problémů možné.



# Univerzální chladič, svazek U-trubek odnímatelný

## Konstrukční řada C 300 (např. TEMA Typ BEU, AEU, BFU, AFU, BXU, AXU)



### Technický popis

Výměník tepla FUNKE typu C 300 je výměník s odnímatelným svazkem U-trubek, jehož pevná trubkovnice je upevněna pomocí dvou plochých těsnění a šroubů mezi přístrojovými přírubami na straně pláště a trubek.

Spoje trubka/trubkovnice vnitřních ohýbaných U-trubek jsou zajištěny odpovídajícím záválcováním trubek a trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech (P / T). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi.

K dispozici jsou různá provedení přípojných a vratných komor, která umožňují na straně trubek jednocestné nebo vícecestné provedení, a jejichž výběr se provádí podle požadovaných standardů, ale také podle technických hledisek proudění.

Možnosti odvětrávání, vyprazdňování a odpovídající nožní konstrukce se realizují v závislosti na poloze při vestavbě.

### Výběr materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi a konstrukčními předpisy a podle provozních médií se používá uhlíková ocel, ušlechtilá ocel, ale také barevné kovy. Je možné smysluplné zapojení zvláštních surovin, plátování a potahování.

### Použití

Díky jeho konstrukci je tento výměník tepla typu C 300 univerzálně použitelný. Vnitřní trubky ohýbané do tvaru U, které jsou výhradně upevněny na pevné trubkovnici, připouští provoz při velmi vysokých teplotách a tlacích, aniž by vznikalo termické napětí a tím škody na spojích trubka/trubkovnice. Tento výměník lze používat pro částečnou nebo úplnou kondenzaci plynů a par, ale také jako chladič či ohřívač kapalin.

Principiálně je vedení médií volně volitelné, přičemž přednostně by mělo čisté médium proudit trubkami, protože mechanické čištění vnitřních trubek ohýbaných do tvaru U, je možné jen omezeně.

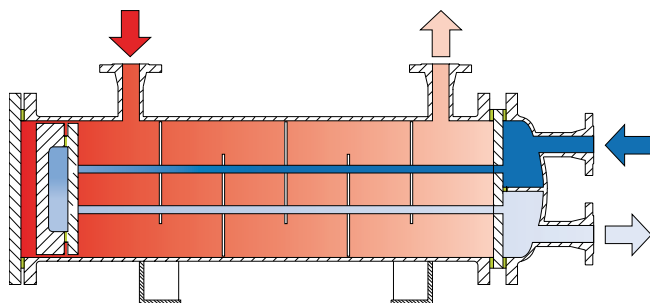
Další konstrukční možnosti, např. provedení s dvoucestným pláštěm nebo jako sací chladič pro vestavbu tanku, rozšiřují možnosti použití tohoto typu.

### Akceptace

Výměník tepla FUNKE typu C 300 může být dodáván podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I/II, U-Stamp, TEMA-Standard, API 614/618/660, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznickových specifikací je bez problémů možné.

## Univerzální chladič, plovoucí hlava, trubkový svazek odnímatelný

### Konstrukční řada C 400 (např. TEMA Typ AET / BET)



#### Technický popis

Výměník tepla FUNKE typu C 400 je výměník s rovnými vnitřními trubkami a odnímatelným trubkovým svazkem, jehož pevná trubkovnice je upevněna pomocí dvou plochých těsnění a šroubů mezi přístrojovými přírubami na straně pláště a trubek.

Pohyblivá trubkovnice tvoří spolu s vratnou komorou, která je upevněna pomocí šroubů a plochých těsnění na trubkovnici, uvnitř ležící plovoucí hlavu. Díky této konstrukci může být trubkový svazek vyjmut bez demontáže vratné komory. Z důvodu jednoduché kontroly plovoucí hlavy je plášť na této straně vybaven inspekčním víkem.

Spoje trubka/trubkovnice jsou zajištěny odpovídajícím záválcováním trubek a trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech ( $P / T$ ). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi.

K dispozici jsou různá provedení přípojných komor, které lze vyrábět výhradně ve vícecestném provedení, a jejichž výběr se provádí podle požadovaných standardů, ale také podle technických hledisek proudění.

Možnosti odvětrávání, vyprazdňování a odpovídající nožní konstrukce se realizuje v závislosti na poloze při vestavbě.

#### Výběr materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi, konstrukčními předpisy a podle provozních médií se používá uhlíková ocel, ušlechtilá ocel, ale také barevné kovy. Je možné smysluplné zapojení zvláštních surovin, plátování a potahování.

#### Použití

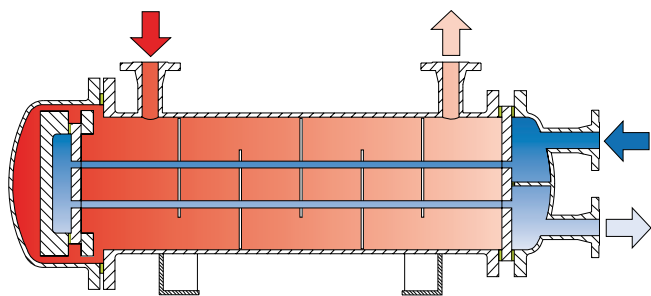
Tento výměník tepla typu C 400 nachází uplatnění převážně tam, kde vedle požadavku na natahovací trubkový svazek a dobré možnosti čištění je požadována vyšší kvalita druhu utěsnění ve vztahu k provozním médiím, tlaku a teplotě.

#### Akceptace

Výměník tepla FUNKE typu C 400 může být dodáván podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznickových specifikací je bez problémů možné.

# Univerzální chladič, plovoucí hlava, trubkový svazek odnímatelný

## Konstrukční řada C 500 (např. TEMA Typ AES; BES)



### Technický popis

Výměník tepla FUNKE typu C 500 je výměník s rovnými vnitřními trubkami a odnímatelným trubkovým svazkem, jehož pevná trubkovnice je upevněna pomocí dvou plochých těsnění a šroubů mezi přístrojovými přírubami na straně pláště a trubek.

Pohyblivá trubkovnice tvoří spolu s vratnou komorou, která je upevněna pomocí děleného kroužku, šroubů a plochých těsnění na trubkovnici, uvnitř ležící plovoucí hlavu. Díky této konstrukci může být trubkový svazek vybaven maximem výměnné plochy. Tato plovoucí hlava je obklopena komorou pláště, která je v průměru rozšířená, demontovatelná, aby bylo možno plovoucí hlavu kontrolovat. U jednocestného provedení na straně trubek je touto komorou vedena odpovídající přípojná příruba, která je utěsněna ucpávkovým víkem. Je možné vestavět axiální kompenzátor dovnitř této komory pláště.

Spoje trubka/trubkovnice jsou zajištěny odpovídajícím zaválcováním trubek a trubkovými sváry v závislosti na konstrukčních předpisech a kombinaci materiálů, jakož i maximálně přípustných provozních parametrech (P / T). Samozřejmě se vnitřní trubky po zavaření vyhlazují válcováním, aby se zamezilo spárové korozi.

K dispozici jsou různá provedení přípojných komor na pevné trubkovnici, jejichž výběr se provádí podle požadovaných standardů, ale také podle technických hledisek proudění, jakož také lze zvolit počet cest na straně trubek (jednocestné / vícecestné řešení).

Možnosti odvětrávání, vyprazdňování a odpovídající nožní konstrukce se realizují v závislosti na poloze při vestavbě.

### Výběr materiálu

Ve shodě s aktuálními regulacemi, konstrukčními předpisy a podle provozních médií se používá uhlíková ocel, ušlechtilá ocel, ale také barevné kovy.

Je možné smysluplné zapojení zvláštních surovin, plátování a potahování.

### Použití

Tento výměník tepla typu C 500 se používá převážně tam, kde je vedle požadavku na natahovací trubkový svazek a dobré možnosti čištění požadována nejvyšší kvalita: v první řadě v chemickém a petrochemickém průmyslu, ale i ve vakuových technologiích jako procesní plynový chladič, olejový chladič nebo jako kondenzátor / vakuový kondenzátor.

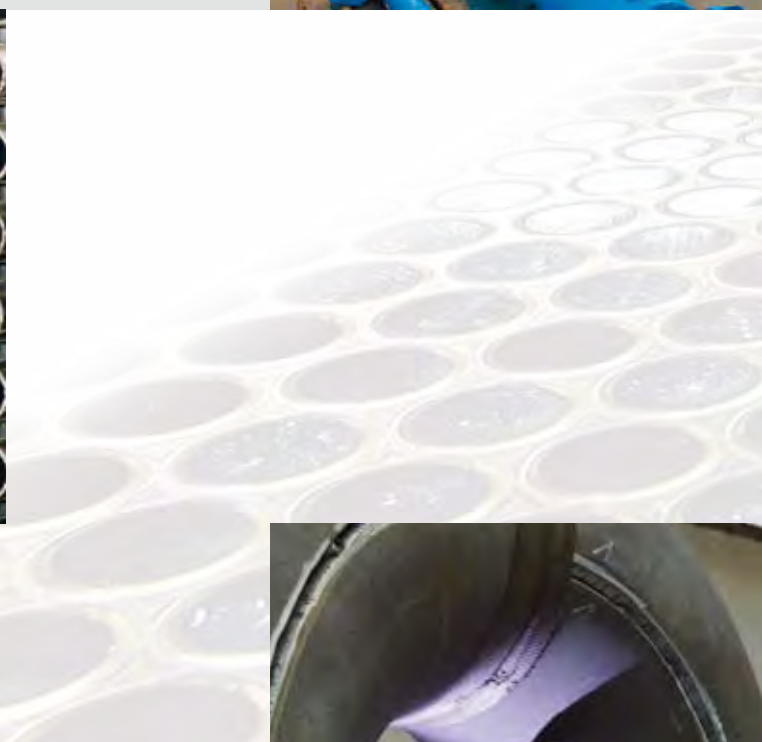
### Akceptace

Výměník tepla FUNKE typu C 500 může být dodáván podle všech národních a mezinárodních schvalovacích společností, regulací a konstrukčních předpisů, jako např. podle směrnice o tlakových přístrojích (DGRL), AD 2000, ASME-WIII, Div. I/II, U-Stamp, TEMA-Standard, API 614/618/660, CHINA-SQL. Zapojení firemních norem nebo zákaznickových specifikací je bez problémů možné.





Kvalitní práce pro spolehlivé a ekonomické výměníky tepla







## Naše základní kompetence

spočívá v důsledném dimenzování a kalkulaci orientované na zákazníka: technika postupu, termodynamika, výpočty pevnosti, analýza kmitání

**FUNKE se řídí následujícími předpisy pro výpočty, konstrukce, stavby a schvalování, jakož i standardy:**

- ASME VIII, Div. 1 & 2; U-Stamp
- AD 2000, speziell HP0 / DIN EN 729-2
- American Bureau of Shipping (ABS)
- American Petroleum Institute (API)
- Australian Standard 1210 (AS 1210)
- British Standard PD 5500
- Bureau Veritas (BV)
- CODAP 2000
- Det Norske Veritas (DNV)
- DIN EN 13445
- EU-Druckgeräterichtlinie 97 / 23 / EG
- Germanischer Lloyd (GL)
- Heatexchanger Institute (HEI)
- Heat Transfer Research, Inc. (HTRI)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- NACE-Standard
- Stoomwezen (NL)
- Swedish Pressure Vessel Code (SPVC)
- TEMA-Standards
- VDI-Wärmeatlas
- Welding-Research-Councils, Bulletin 107 (WRC 107)
- ... a jinými.

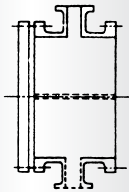
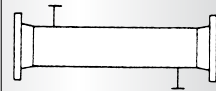
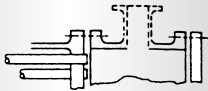
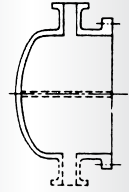
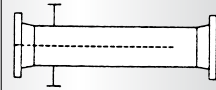

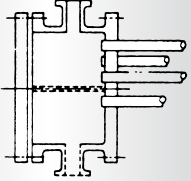

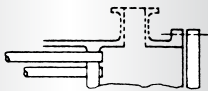
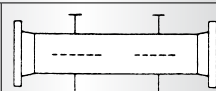
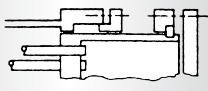
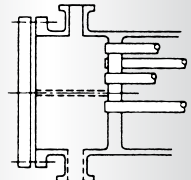
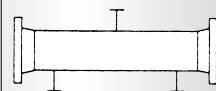
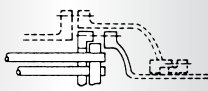
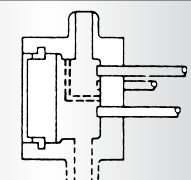
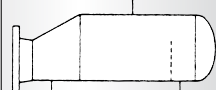
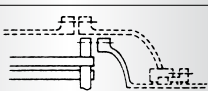
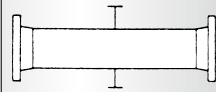
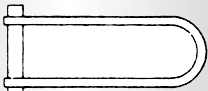



## FUNKE je certifikovaným dodavatelem pro:

|          |              |
|----------|--------------|
| ARAMCO   | OMV          |
| BASF     | SABIC        |
| BAYER    | SIEMENS      |
| BOREALIS | TECHNIP      |
| DOW      | UHDE         |
| LINDE    | ... a jinými |



## Naším tématem jsou vedoucí standardy jako TEMA

| Typy přední stacionárních hlavy                   |   | Typy pláště                            |  | Typy zadní hlavy                              |   |
|---|---|--|--|---|---|
| A   |    | E                                      |    | L   |    |
| Kanál a odnímatelný kryt                          |   | Jeden tah v plášti                     |  | Pevná trubkovnice jako stacionární hlava „A“  |   |
| B   |    | F                                      |    | M   |    |
| Klenuté víko (integrální hlava)                   |   | Dva tahy v plášti s podélnou přepážkou |  | Pevná trubkovnice jako stacionární hlava „B“  |   |
| C   |   | G                                      |    | N   |    |
| Pouze odnímatelný svazek trubek                   |   | Dělený tah                             |  | Pevná trubkovnice jako stacionární hlava „N“d |   |
| Kanál integrován s trubkovnicí a odnímatelný kryt |   | H                                      |    | P   |    |
| Kanál integrován s trubkovnicí a odnímatelný kryt |   | Dvojitý dělený tah                     |  | Plovoucí hlava s vnějším utěsněním            |   |
| N   |  | J                                      |   | S   |  |
| Kanál integrován s trubkovnicí a odnímatelný kryt |   | Rozdělený tah                          |  | Plovoucí hlava se záložním zařízením          |   |
| D   |  | K                                      |  | T   |  |
| Speciální úprava pro vysoké tlaky                 |   | Reboiler konvicového typu              |  | Prostrkávací plovoucí hlava                   |   |
|   |   | X                                      |  | U   |  |
|   |   | Křížový tah                            |  | Svazek U-trubky                               |   |
|   |   |  |  | W   |  |
|   |   |  |  | Trubkovnice těsněná zvenčí                    |   |



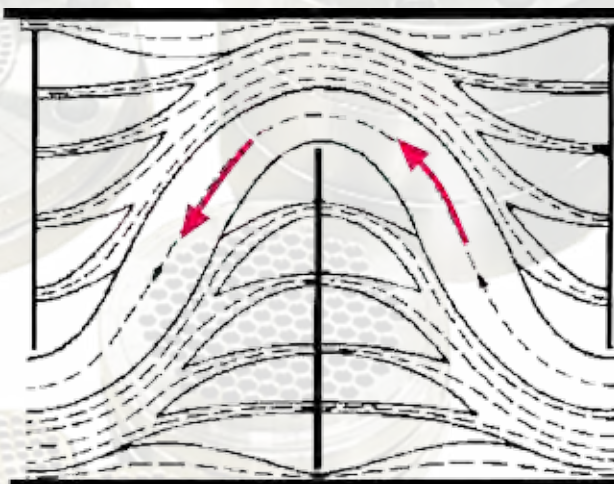
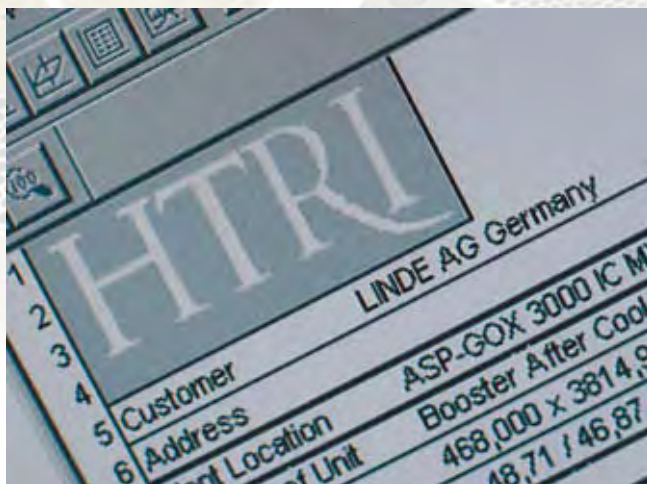
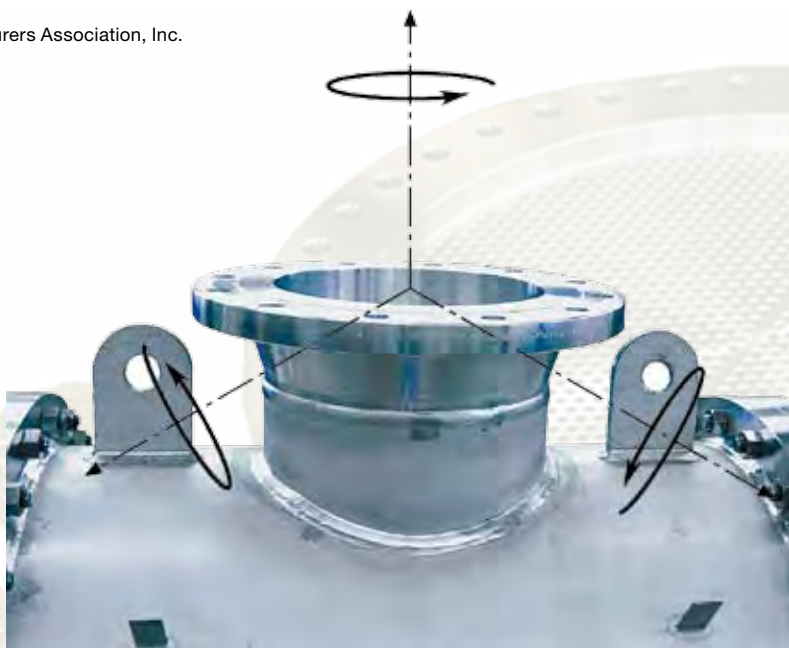
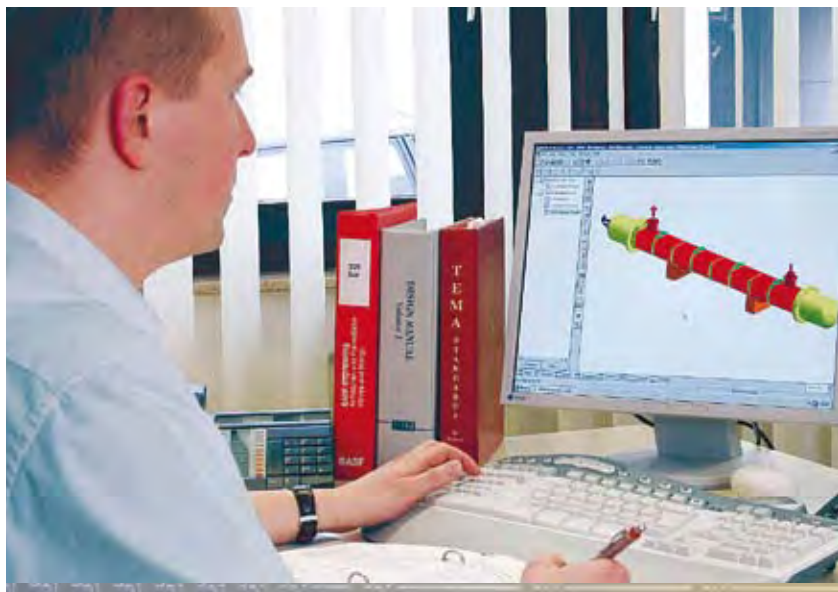
Doporučení „Recommended Good Practice“ ze Standardu TEMA\* jsou základem pro tepelně-technické dimenzování tepelných výměníků tepla FUNKE, i pro ta nejnáročnější provedení.

Naše zkušenosti a know-how z více než třicetiletého členství v Heat Transfer Research Inc. (HTRI), užívání jejich celosvětově uznávaného softwaru pro dimenzování tepelné techniky, ale také zkušenosti získávané po desetiletí v konstrukčních výpočtech pevnosti a zátěže, tvoří základnu pro výrobu našich kvalitních tepelných výměníků tepla.

Standards kvality, stavební předpisy, firemní normy nebo projektové specifikace našich zákazníků rovněž ovlivňují naše projektové inženýrství, tak jako vlastní nárok na nejvyšší bezpečnost zařízení a efektivitu.

Navíc přísné interní a externí kontroly kvality od příchodu zboží až po expedici zajišťují to, že zhotovené produkty dosahují nejvyšší možné spokojenosti zákazníků, co se týče funkce, kvality a dokumentace.

\* Tubular Exchanger Manufacturers Association, Inc.





**Důsledná orientace na kvalitu u FUNKE**  
u 600 bar a více se počítá každý svár



**Chlazení lodních strojů**



**Chlazení mazacích olejů**



**Zařízení na zásobování olejem**



**Vysoce výkonnostní čerpadla**

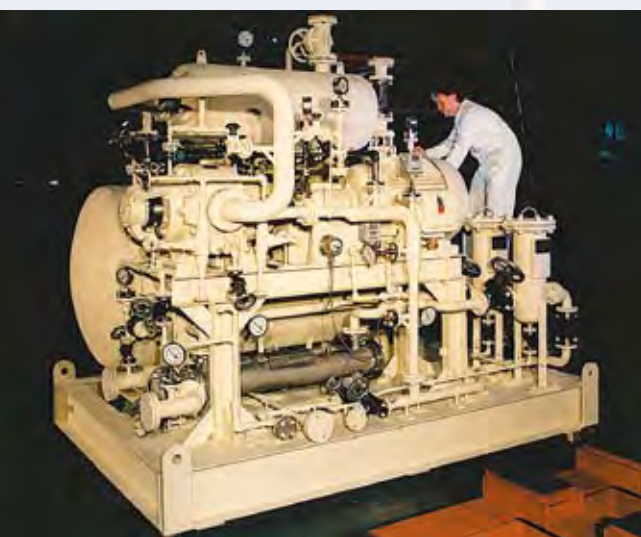


**Chlazení procesních plynů**



**Chlazení tlakového vzduchu**





Chlazení kyseliny sírové



Chlazení metanolu

**Allweiler**

**Andritz**

**Bosch Rexroth**

**Burckhardt Compression**

**Coperion**

**Dow Chemical**

**Flender**

**Hayward Tyler**

**Nash Elmo**

**Linde**

**Neuman & Esser**

**Dresser Rand**

**Sulzer**

**Uhde**

**Voith**

**Zeppelin**

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

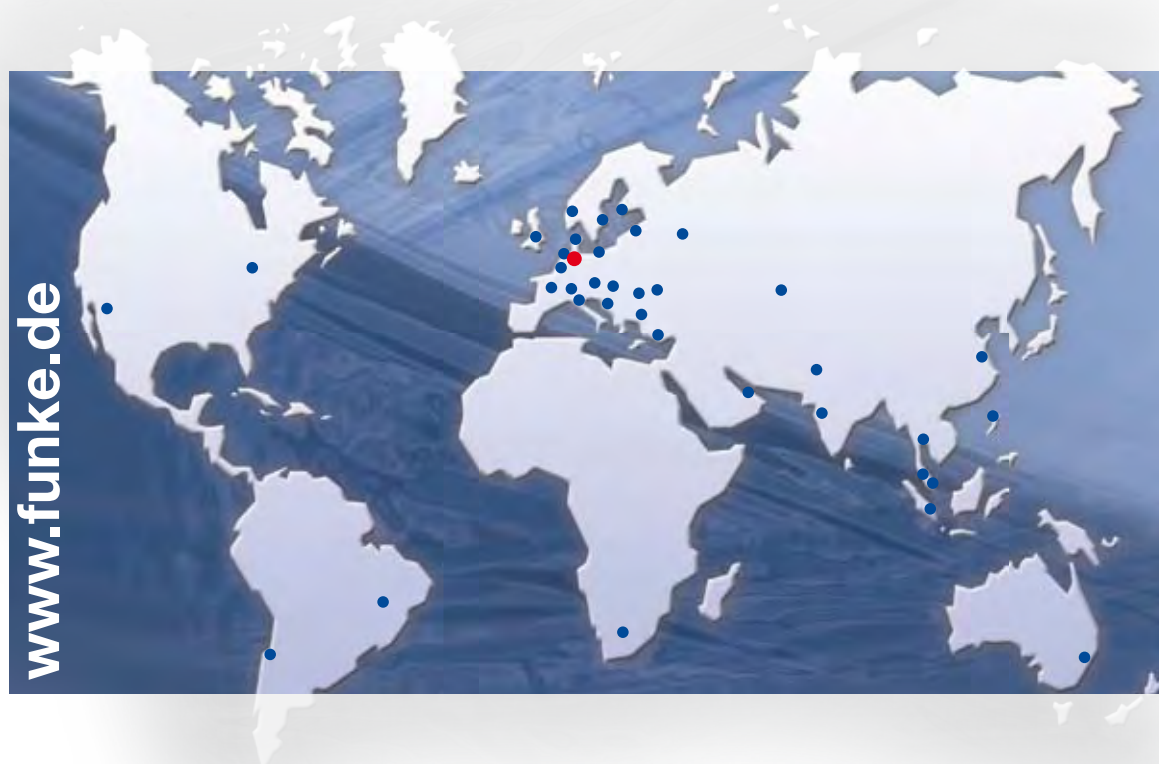
- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- Technické kontrolní sdružení (TÜV)

stejně jako podle kontrolních a přijímacích předpisů zákazníků.



FUNKE je certifikován podle směrnic DIN EN ISO 9001:2008, DIN EN ISO 14001:2004 a schválený výrobce podle:

- 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, ASME R-Stamp – certifikát oprávnění pro výrobu tlakových nádob
- Custom Union (TRTS 032/2013)
- 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

