

Technický manuál Frabopress

MĚĎ, INOX 316, C-STEEL

 **FRABO**

Obsah

PODNIK	4
SKUTEČNOST FRABO	4
Podnik	
Škála výrobků	
Inovace FRABO	
MATRICE VYHLEDÁVÁNÍ VÝROBKŮ	6
TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA	7
LISOVANÝ SYSTÉM FRABOPRESS	8
PROFIL FRABOPRESS	9
VÝHODY FRABOPRESS	9
POUŽITELNÉ TRUBKY	10
Měděné trubky	
Ocelové trubky Inox	
Trubky z uhlíkové oceli	
Skladování	
Tabulky kompatibility	
TVAROVKY FRABOPRESS	
FRABOPRESS MĚĎ	13
Popis	
Výhody	
Měď	
O-kroužek	
FRABOPRESS INOX 316	15
Popis	
Výhody	
Ocel Inox AISI 316	
O-kroužek	
FRABOPRESS C-STEEL	17
Popis	
Výhody	
Uhlíková ocel	
O-kroužek	
OZNAČENÍ FRABOPRESS	21
LISOVACÍ NÁŘADÍ / ČELISTI	22
Frabopress Měď / Inox 316 / C-Steel	
Frabopress Big-Size	

INSTRUKCE PRO POKLÁDKU A MONTÁŽ

FRABOPRESS MĚĎ, INOX 316 A C-STEEL	24
Technická opatření při pokládce a montáži	

OHÝBÁNÍ TRUBEK	30
-----------------------	----

KÓTY SPOJŮ	31
-------------------	----

KÓTY INSTALACE	31
Měď / Inox 316 / C-Steel	

APLIKACE	33
-----------------	----

- Solární zařízení
- Průmyslová zařízení s vysokou teplotou
- Topné oleje
- Plynová zařízení
- Pitná voda
- Užitková voda a upravená voda
- Topení / Chlazení
- Stlačený vzduch
- Námořní stavby

UPOZORNĚNÍ A DOPORUČENÍ PRO INSTALACI

LEGIONELA	36
------------------	----

KONDENZÁT	36
------------------	----

MRÁZ A OCHRANA PROTI MRAZU	37
-----------------------------------	----

PŘÍSAKY	37
----------------	----

MECHANICKÉ VIBRACE	37
---------------------------	----

TEPLO	37
--------------	----

KOROZE	38
---------------	----

- Koroze galvanickým kontaktem
- Vnitřní koroze
- Bludný proud a uzemnění

TEPELNÁ DILATACE	40
Rozmístění objímek	

ZTRÁTY NÁPLNĚ	41
Trvalé ztráty náplně	
Lokalizované ztráty náplně	

KOLAUDACE	44
Kolaudace a uvedení do provozu topných rozvodů	
Kolaudace a uvedení do provozu sanitárních rozvodů	
Kolaudace a uvedení do provozu plynových rozvodů	

ZÁRUKY	46
---------------	----

CERTIFIKÁTY A PROHLÁŠENÍ	47
---------------------------------	----

FIRMA

SKUTEČNOST FRABO

Společnost FRABO byla založena v roce 1969 bratry Bonettiovými (FRAtelli BOnetti), je leadrem ve výrobě tvarovek z mědi a dalších materiálů. Podnik má dnes dva závody v Itálii a ve Francii, kde na moderních a technologicky náročných zařízeních vyrábí tvarovky pro spojování lisováním, svářením, spojování na závit a kompresní spoje z mosazi. Z jeho výrobních linek vychází každoročně 60 milionů kusů – jsou exportovány do celého světa – vytvářejí katalog se 4000 výrobky. Mimo Itálie a Francie má firma obchodní a skladovací sídla také ve Španělsku a v Rumunsku.

Škála výrobků

Široká škála výrobků FRABO se v poslední době rozšířila o 3 nové série: uhlíková ocel (série **C-STEEL** a **C-STEEL GAS**) a kompresní mosaz s bivalentním.

Inovace FRABO

V roce 2000 byla představena série **FRABOPRESS RAME** (MĚĎ), revoluční lisovaný spoj pro sanitární vodovodní rozvody, pro topení a plyn, která nabízí četné výhody pro instalaci, jako je možnost snížení skladových zásob o 50% a jistota, že lze použít pouze jednu tvarovku kus pro všechny typy zařízení.

FRABO je dnes ve skutečnosti jedinou firmou, která nabízí jedinou tvarovku jak pro vodu, tak pro plyn, díky použití speciálního bivalentního těsnění, které je výsledkem nejnovějšího technologického výzkumu. Revoluční výrobek, který je již delší dobu používán v Itálii, rozšíří škálu výrobků nabízených na zahraničních trzích, které se stále více orientují na tento typ řešení.

Inovace FRABO pokračuje s použitím speciálního bivalentního těsnění pro vodu a plyn i na sérii **2000 PLUS** kompresní spoje z mosazi.

Certifikovaná firma

Firma pracuje podle nej přísnějších kvalitativních standardů a realizuje své výrobky s mimořádnou pečlivostí při dodržení předpisů, stanovených normou UNI ISO 9001.

Informace o nových výrobcích a jejich technickou charakteristiku / aplikaci, naleznete na internetových stránkách www.frabo.net.



RINA

MATRICE PRO VYHLEDÁVÁNÍ VÝROBKŮ

ŘADA FRABOPRESS *					
LISOVÁNÍ					
	FRABOPRESS MĚĎ	FRABOPRESS MĚĎ BIG SIZE	FRABOPRESS INOX 316	FRABOPRESS INOX 316 BIG SIZE	FRABOPRESS C-STEEL
MATERIÁL TVAROVEK					
Měď	✓	✓			
Ocel Inox			✓	✓	
Uhlíková ocel					✓
Bronz	✓ Závítové tvarovky	✓ Závítové tvarovky			
SYSTÉM SPOJOVÁNÍ					
Lisováním	✓	✓	✓	✓	✓

TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA					
TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA	FRABOPRESS MĚĎ	FRABOPRESS MĚĎ BIG SIZE	FRABOPRESS INOX 316	FRABOPRESS INOX 316 BIG SIZE	FRABOPRESS C-STEEL
Dostupné rozměry	12, 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54	76,1, 88,9, 108	12, 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54	76,1, 88,9, 108	15, 18, 22, 28, 35, 42, 54
Materiál tvarovky	Měď CU-DHP Bronz pro závítové spoje	Měď CU-DHP	Nerezová ocel AISI 316 Bronz pro závítové spoje	Nerezová ocel AISI 316	Uhlíková ocel galvanizovaná
Materiál O-kroužku	HNBR special	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
Profil lisování	„V“	„M“	„V“	„M“	„V“
Max. teplota vody	95°C	110°C	110°C	110°C	110°C
Max. teplota se zeleným O-kroužkem z FKM	200°C	-	200°C	-	200°C
Max. tlak vody	16 bar	6 bar	16 bar	6 bar	16 bar
Max. tlak plynu/vzduchu **	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar





APLIKACE *											
Výrobek FRABO	Plyn	Užitková voda	Pitná voda	Topení / chlazení	Sílačený vzduch	Solární zařízení	Námořní stavby	Průmyslové rozvody	Oleje (olej, topný olej)	Upravená voda (změkčená, demineralizovaná)	Protipožární 1)
FRABOPRESS měď	✓	✓	✓	✓	✓	✓ 2) Zelený O-kroužek	✓	✓ Zelený O-kroužek	✓ Zelený O-kroužek	✓	✓
FRABOPRESS měď BIG SIZE	NE	✓	✓	✓	✓	NE	✓	NE	NE	✓	✓
FRABOPRESS INOX 316	NE	✓	✓	✓	✓	NE	✓	✓ Zelený O-kroužek	✓ Zelený O-kroužek	✓	✓
FRABOPRESS INOX 316 BIG SIZE	NE	✓	✓	✓	✓	NE	✓	NE	NE	✓	✓
FRABOPRESS C-STEEL	✓ 3)	✓	NE	✓	✓	NE	NE	✓ Zelený O-kroužek	✓ Zelený O-kroužek	✓	✓

* Použijte technický manuál pro zde uvedené aplikace
** Dle možnosti použití (viz technický manuál)

1) zkontrolovat provozní tlak zařízení (jak je uvedeno v jednolivých svazcích)
2) dostupná série SOLARPRESS (Ø 18 a Ø 22) s již namontovaným zeleným O-kroužkem
3) pouze verze C-STEEL GAS

POZN.: PRO ZVLÁŠTNÍ POUŽITÍ NEBO PŘI EXTRÉMNÍCH PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH KONTAKTUJTE TECHNICKÉ ODDĚLENÍ FRABO PRO PŘÍSLUŠNÉ PROVĚŘENÍ.

TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

CHARAKTERISTIKA TVAROVEK	FRABOPRESS	FRABOPRESS BIG SIZE	FRABOPRESS INOX 316	FRABOPRESS INOX 316 BIG SIZE	FRABOPRESS C-STEEL
TVAROVKY FRABO					
Dostupné průměry	12, 15, 18, 22, 28, 35, 42, 45 mm	76,1, 88,9, 108 mm	15, 18, 22, 28, 35, 42, 45 mm	76,1, 88,9, 108 mm	15, 18, 22, 28, 35, 42, 45 mm
Profil lisování/Čelisti	„V“	„M“	„V“	„M“	„V“
Tvarovky v souladu s normami	11065	11065	11179	11179	11179
Trubky v souladu s normami	1057	1057	10312	10312	10305-3
Závity v souladu s normami	EN 1254-1, EN 1982	EN 1254-1, EN 1982	ISO 228 a ISO 7/1	ISO 228 a ISO 7/1	ISO 228 a ISO 7/1
Materiál	Měď	Měď	Nerezová ocel AISI 316	Nerezová ocel AISI 316	Uhlíková ocel
Barva O-kroužku	Žlutá (voda, plyn)	Černá	Černá	Černá	Černá
Typ O-kroužku	HNBR special	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM/HNBR *

* pouze pro verzi C-STEEL GAS

APLIKACE	Max. tep. °C	Max. tlak bar	Max. tep. °C	Max. tlak bar	Max. tep. °C	Max. tlak bar	Max. tep. °C	Max. tlak bar	Max. tep. °C	Max. tlak bar
Užitková voda/topení	95	16	110	6	110	16	110	6	110	16
Sílačený vzduch (odolejovaný)	30	6	30	6	30	6	30	6	30	6
Plyn	70	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	70 **	5 **
Zařízení na přeměnu páry	200 *	6 *	NE	NE	200 *	6 *	NE	NE	200 *	16 *
Solární zařízení	200 *	5 *	NE	NE	200 *	5 *	NE	NE	200 *	6 *
protipožární zařízení	95	16	110	6	110	16	110	6	110	16
Topné oleje		16 *	NE	NE		16 *		16 *		16 *

* se zeleným O-kroužkem z FKM

** pouze pro verzi C-STEEL GAS

CHARAKTERISTIKA TRUBEK	TRUBKA Z NEREZOVÉ OCELI 316	TRUBKA C-STEEL	TRUBKA C-STEEL V OCHRANNÉM PLÁŠTI
TRUBKY FRABO			
Dostupné rozměry	15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 76,1, 88,9, 108 mm	15, 18, 22, 28, 35, 42, 54 mm	15, 18, 22, 28, 35, 42, 54 mm
Materiál	Nerezová ocel AISI 316	Uhlíková ocel	Uhlíková ocel v ochranném plášti
Charakteristika materiálů	UNI X5 Cr Ni Mo 17112 (AISI 316)	C:0,06 Mn:0,39 Si:0,02 P:0,02 S:0,012	C:0,08 Mn:0,52 Si:0,03 P:0,013 S:0,07 v ochranném plášti
Trubka v souladu s normami	10312	10305-3	10305-1
Dodací podmínky	Tyče 3 a 6 m	Tyče 3 a 6 m	Tyče 3 a 6 m
Tloušťka	1,0 1,0 1,2 1,2 1,5 1,5 2,0 2,0 2,5 mm	1,0 1,0 1,2 1,2 1,5 1,5 1,5 mm	1,0 1,0 1,2 1,2 1,5 1,5 1,5 mm
Vzhled povrchu/barva	Matné stříbro	Pozinkovaná	Bílý ochranný plášť
Úprava	Vnitřní a vnější	Vnější	Vnější
Pozinkování	-	ANO	ANO
Označení	Inox AISI 316	C-Steel	C-Steel
Úhel ohybu	3,5 násobek průměru	3,5 násobek průměru	3,5 násobek průměru

Pro jiné účely, než je zde uvedeno si prosím vyžádejte maximální provozní podmínky v oddělení technického poradenství FRABO.

SYSTÉM LISOVÁNÍ FRABOPRESS

Lisovací systém **FRABOPRESS** umožňuje rychlou montáž rozvodu s následným snížením nákladů na pracovní sílu.

Díky použití vhodného lisovacího profilu („V“ v průměrech až do 54 mm pro tvarovky FRABO (MĚĎ, NEREZOVÁ OCEL, UHLÍKOVÁ OCEL) lze realizovat rozvody nejrůznějšího typu s jediným nářadím.

Výrobní řada tvarovek **FRABOPRESS** je k dispozici i ve velkých průměrech (76,1, 88,9, 108 mm), které jsou identifikovány názvem BIG SIZE, a lze je lisovat jediným vhodným lisovacím profilem („M“).

Řada FRABOPRESS se skládá ze sérií:

- **FRABOPRESS** a **SOLARPRESS** z mědi
- **FRABOPRESS INOX 316** z nerezové oceli AISI 316
- **FRABOPRESS C-STEEL** z uhlíkové oceli

Díky široké škále tvarů a rozměrů lze realizovat rychle a jednoduše jakýkoliv typ vodovodního rozvodu.

Každá série tvarovek byla přezkoušena a prověřena dle nej přísnějších podmínek kolaudace, aby byla zajištěna jejich dlouhodobá těsnost.

Doporučujeme přečíst si tento manuál, aby byly provedeny optimálním způsobem všechny operace pro řádné provedení instalace tvarovek **FRABOPRESS**.



FRABOPRESS MĚĎ



SOLARPRESS



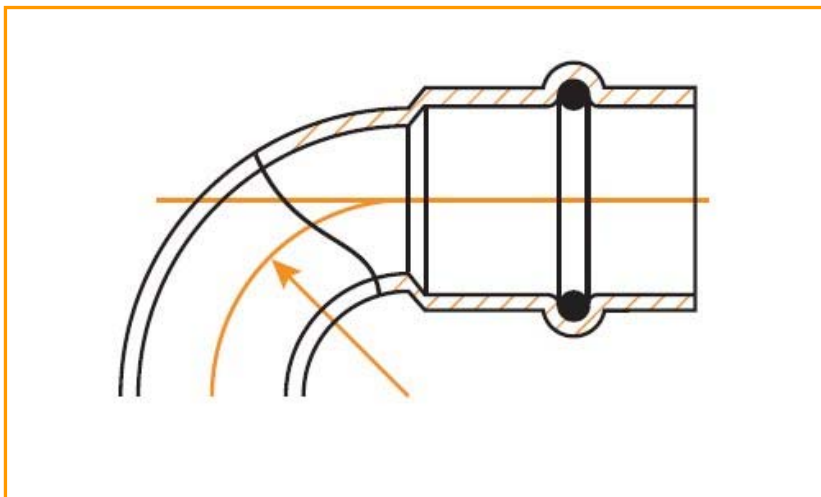
FRABOPRESS INOX 316



FRABOPRESS C-STEEL a C-STEEL GAS

PROFIL FRABOPRESS

Typ profilu, používaný firmou FRABO (pro čelisti typu „V“) pro sérii **FRABOPRESS** (tvarovky pro kovové trubky) umožňuje lisování ve 3 bodech a tudíž je optimální pro zajištění těsnosti a pevnosti spoje trubka- spojka. Mimo to, ve fázi zasunutí trubky do tvarovky snižuje přečnávající objímka spojky FRABO oscilaci, umožňuje těsnější zasunutí i v případě bočního posunutí sestavy tvarovka–trubka.



3 body lisování

Pro sérii **FRABOPRESS BIG SIZE**, typ profilu použitý firmou FRABO (pro čelisti typu „M“) umožňuje použití nářadí s vysokým výkonem, které je již dostupné na trhu pro pevné lisování pro větší robustnost spoje o velkém průměru.

VÝHODY FRABOPRESS

- Snadná a rychlá pokládka
- Vysoká hydraulická a mechanická těsnost
- Bezpečná instalace
- Tvarovky z materiálů vysoké kvality
- Tvarovky s tělem velké tloušťky a hmotnosti
- Ideální tvarovky pro omezení nákladů na pracovní sílu při realizaci rozvodu
- Široká škála výrobků k dispozici

POUŽITELNÉ POTRUBÍ

Systém se skládá z trubky a tvarovky FRABO a představuje optimální řešení pro bezpečný a dlouhodobý spoj. Pro snadnější orientaci v nabídce trubek na trhu dle jednotlivých typů rozvodů (pro rozdílné série tvarovek FRABO) doporučujeme sledovat pokyny, uvedené v tomto manuálu.

MĚDĚNÉ trubky

Tvarovky **FRABOPRESS RAME** jsou vhodné jako spojovací systém pro měděné trubky v tyčích nebo v rolích, v souladu s normou EN 1057. Informačně mohou mechanické vlastnosti měděných trubek spadat do tří následujících typologií: R 220 (měděná trubka MĚKKÁ), R 250 (měděná trubka polotvrdá) a R 290 (měděná trubka tvrdá). Připomínáme, že v rozvodech na pitnou vodu, které jsou realizovány z mědi, je třeba instalovat pouze trubky vysoké kvality, s prohlášením, že jsou vhodné pro rozvod pitné vody. U instalací **sanitárních rozvodů** a topných rozvodů lze lisovat systémem **FRABOPRESS RAME** trubky jakéhokoli fyzického stavu, které jsou v souladu s normou EN 1057, které mají tloušťku uvedenou v tabulce 2.3.

Minimální tloušťky pro rozvody užitkové vody a topení											
Vnější průměr trubky (mm)	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Minimální tloušťka (mm)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5

Tabulka 2.3

Pokud jde o instalaci rozvodných obvodů plynu, minimální tloušťka musí být v souladu s normou UNI TS 11147:2008 a UNI 7129. Uvedené tloušťky musí být pokládány za minimální pro dosažení bezproblémového spojení.

NEREZOVÉ trubky

Tvarovky a trubky z nerezové oceli systému **FRABOPRESS INOX AISI 316** jsou vhodné pro realizaci rozvodů teplé a studené užitkové vody. Trubky odpovídají požadavkům normy EN 10312 a tvarovky jsou realizovány s těsníci komponenty z elastomerů z EPDM, v souladu s normou EN 681/1 typ WB, vhodnými pro kontakt s vodou, určenou pro lidskou spotřebu dle platné legislativy.

Mikrostruktura	Označení EN 10088	Metallurgická úprava	Ø (mm)	Rs (MPa)	R (MPa)	A (%)
Austenitická AISI 316	1.4401 X5 CrNiMo 17-12-2	Válcovaná za tepla	40	717	878	31

Tabulka 2.4

Při instalacích rozvodů užitkové vody a topení je možné lisovat pomocí systému **FRABOPRESS INOX 316** v tloušťkách uvedených v tabulce 2.5.

Minimální tloušťky pro rozvody užitkové vody a topení											
Vnější průměr trubky (mm)	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108	
Minimální tloušťka (mm)	1,0	1,0	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	

Tabulka 2.5

Uvedené tloušťky je třeba pokládat za minimální pro dosažení bezproblémového spojení. Trubky **FRABOPRESS** jsou k dispozici v tyčích dlouhých 3 a 6 metrů (s vnější úpravou).

Trubky z UHLÍKOVÉ OCELI

Spojky a trubky z karbonové oceli systému **FRABOPRESS C-STEEL** jsou vhodné pro realizaci plynových rozvodů, rozvodů uzavřeným okruhem, pro rozvody stlačeného vzduchu a protipožární ochrany. Trubky jsou vyrobeny z karbonové, elektricky svařované oceli (bez přidaného materiálu) indukčně o vysoké frekvenci dle normy EN 10305-3 ve verzi potažené polypropylénem nebo nepotažené. Pro zajištění těsnosti se provádí nedestrukční kontrola na 100% trubek, systémem indukčního proudu dle EN 10246.

Mikrostruktura	Označení EN 10305-3	Metalurgická úprava	Rs (MPa)	R (MPa)	A (%)
Uhlíková ocel	S235JRH	Elektrosváření + pozinkování	340	254	21
Uhlíková ocel potažená	S235JRH	Elektrosváření + pozinkování	340	275	21

Tabulka 2.6

U instalací topných rozvodů lze lisovat systémem **FRABOPRESS C-STEEL** trubky jakéhokoliv fyzického stavu, které jsou v souladu s normou EN 10305-3, které mají tloušťku uvedenou v tabulce 2.7.

Minimální tloušťky pro rozvody topení							
Vnější průměr trubky (mm)	15	18	22	28	35	42	54
Minimální tloušťka (mm)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5

Tabulka 2.7

Uvedené tloušťky je třeba pokládat za minimální pro dosažení bezproblémového spojení.

Pokud jde o instalaci plynových rozvodů, platí údaje uvedené v normativěch UNI TS 11147:2008 a UNI 7129. Uvedené tloušťky je třeba pokládat za minimální pro dosažení bezproblémového spojení.

FRABOPRESS tyče z uhlíkové oceli

Trubka z uhlíkové oceli elektricky svařovaná (bez přidaného materiálu) indukčně o vysoké frekvenci dle normy EN 10305-3 ve verzi potažené polypropylenem nebo nepotažené. Pro zajištění těsnosti se provádí nedestrukční kontrola na 100% trubek, systémem indukčního proudu dle EN 10246.

FRABOPRESS tyče z uhlíkové oceli v ochranném plášti

Trubka z uhlíkové oceli elektricky svařovaná (bez přidaného materiálu) indukčně o vysoké frekvenci, s vnější úpravou, chráněná pomocí polypropylenové chráničky (PP). Pro zajištění těsnosti potažených, z vnější strany nelakovaných trubek, provádí se nedestrukční kontrola na 100% trubek, systémem indukčního proudu dle EN 10246. Jak udává norma UNITS 11147:2008 pro plynové aplikace, takto potažená trubka je zcela vhodná pro pokládku do podlahy, pro pokládku pod omítku a pro vnější viditelné úseky nebo pro úseky v kanálu.

Skladování

Trubka, i když je pozinkovaná, musí být chráněna proti vlhkosti a kontaktu s vodou, která by se mohla usazovat uvnitř skladovacího balíku (svazek trubek). Skladováním trubek v suchých prostorech zamezíte případné oxidaci.

TVAROVKY FRABOPRESS

FRABOPRESS MĚĎ

Popis

Tvarovky FRABOPRESS měď/bronz

Lisovací tvarovky z mědi o vysoké čistotě (CU-DHP) a bronzu pro lití o vysoké čistotě s bivalentním těsněním vody/plyn, které odpovídá požadavkům pro vodu i plyn dle normy UNI 11065 a jsou označeny dvojitým značením pro vodu a pro plyn. Jsou vhodné pro lisování pomocí čelistí typu „V“. Bronzové spoje jsou vyrobeny z litiny bronzu s vysokým technologickým obsahem, v souladu s normou EN 1982.

Tvarovky FRABOPRESS měď/bronz BIG SIZE

Lisovací tvarovky s velkým průměrem (>76 mm) z mědi o vysoké čistotě (CU-DHP) a bronzu pro lití o vysoké čistotě s těsněním EPDM s vynikajícími vlastnostmi. Jsou vhodné pro lisování pomocí čelistí typu „M“.

Výhody

- Jediné těsnění vhodné jak pro PLYN tak pro VODU
- 50% skladem
- Není možné zaměnit VODU za PLYN a naopak
- Tvarovky s bakteriostatickými vlastnostmi
- Tvarovky vhodné pro pitnou vodu
- Tvarovky vhodné pro solární panely (SOLARPRESS)

Měď

Měď nachází široké uplatnění při realizaci plynových rozvodů pro použití v domácnosti a v mnohých tepelných rozvodech, díky vysokému bodu tavení, odolnosti vůči tlaku a díky vysoké tepelné vodivosti.

Měď je absolutně hygienický a bakteriostatický materiál. Měď potlačuje tvorbu patogenních bakterií, obzvláště pak bakterií legionely, které se tvoří především v potrubí teplé vody a šíří se, pokud je voda rozprašována a inhalována prostřednictvím sprchy.

Použití mědi pro rozvody teplé vody je rozšířeno a prověřeno desítky let v nejvyspělejších zemích. Spoje z mědi jsou vyráběny automatickými technologickými postupy a podléhají přísné kontrole kvality.

Při kontaktu s vodou bohatou na kyslík se měď pokrývá tenkým povlakem kysličníku mědi, která brání rozšiřování kovových iontů a zajišťuje ochranu proti bodové korozi. Díky povrchové úpravě leštěním má tvarovka ještě příjemnější a kvalitativně lepší vzhled.

Rozvod instalovaný povrchově z mědi je stále více estetickou, kvalitativní a technickou záležitostí.

Měď je odjakživa materiál vysoké hodnoty, který je používán díky své kvalitě projektanty a instalátéry pro tepelné rozvody a vždy patří mezi nejušlechtlejší materiály.

O-kroužek

Pro sérii **FRABOPRESS MĚŘ** pro vodu a plyn je těsnící kroužek realizován z akrylo-nitrilového hydrogenovaného butadienu (HNBR) ve žluté barvě. Jedná se o polymer s vynikajícími fyzikálně – chemickými vlastnostmi s vysokou odolností vůči změnám a velmi nízkou propustností plynu. Materiál splňuje požadavky na hygienu a toxicitu pro pitnou vodu dle nej přísnějších evropských parametrů.

Těsnící O-kroužek z HNBR použitý pro spojky **FRABOPRESS** je současně v souladu s evropskou normou EN 681 – 1 (voda) a EN 549 (plyn) a je vybaven hlavními evropskými certifikáty pro výrobky vhodné pro hygienické a potravinářské účely.

Maximální provozní teplota pro použití tohoto těsnění je 95°C.

Pro sérii **FRABOPRESS MĚŘ BIG SIZE** je těsnící kroužek vyroben z EPDM černé barvy. Výborná funkce a vynikající odolnost tohoto materiálu proti stárnutí, proti působení ozónu a slunečního záření, proti atmosférickým vlivům, proti alkalickým látkám a četným chemickým sloučeninám umožňuje jeho bezpečné a dlouhodobé použití u většiny občanských i průmyslových aplikací. Maximální provozní teplota pro použití tohoto těsnění je 110°C.

Těsnící O-kroužek z EPDM je v souladu s evropskou normou EN 681-1 a je vybaven hlavními evropskými certifikáty pro výrobky vhodné pro hygienické a potravinářské účely a je vhodný pro použití pro kontakt s pitnou vodou dle ministerské vyhlášky č. 174 ze 6.dubna 2004.

Polymer EPDM série **FRABOPRESS MĚŘ BIG SIZE** není odolný na topný plyn, oleje, benzin, terpentýn a uhlovodíky všeobecně.

FRABOPRESS INOX 316

Popis

Tvarovky FRABOPRESS INOX 316

Lisovací tvarovky z nerezové oceli AISI 316 s těsněním EPDM s vynikajícími vlastnostmi, vhodné i pro pitnou vodu. V souladu s požadavky na třídu 1 jak ukládá norma UNI 11179, s označením AISI 316. Jsou vhodné pro lisování čelistmi typu „V“.

Tvarovky FRABOPRESS INOX 316 BIG SIZE

Lisovací tvarovky s velkým průměrem (>76 mm) z nerezové oceli AISI 316 s těsněním EPDM s vynikajícími vlastnostmi, vhodné také pro užitkovou vodu. V souladu s požadavky na třídu 1 jak ukládá norma UNI 11179, s označením AISI 316. Jsou vhodné pro lisování čelistmi typu „M“.

Výhody

- Vysoká odolnost vůči korozi
- Ideální pro průmyslové instalace

Nerezová ocel AISI 316

Nerezová ocel AISI 316 je speciální typ nerezové oceli s vysokou odolností vůči korozi.

Značka **Cr Ni Mo 17-12-2**, která ji identifikuje, specifikuje procento chromu, niklu a molybdenu, ze kterých je složena tato slitina. Přítomnost molybdenu, který charakterizuje nerezovou ocel AISI 316 ji činí ještě odolnější proti korozi.

AISI je značka používaná v americké klasifikaci a znamená American Iron Steel Institute.

Nerezová ocel AISI 316 použitá pro tvarovky **FRABOPRESS INOX 316** spadá do kategorie austenitických speciálních ocelí. Tyto superslitiny jsou vyráběny s vysokým procentem legujících složek, přes 50% v hmotnosti. Vznikly pro zlepšení vlastností tradičních ocelí, obzvlášť z hlediska odolnosti vůči korozi.

Ocel AISI 316, na rozdíl od levnější AISI 304 má ve své struktuře molybden a je více austenitická. Přítomný molybden i v malém procentu značně zlepšuje odolnost nerezové oceli proti lokalizované korozi.

Tvarovky **FRABOPRESS INOX 316**, jsou díky molybdenu vodné i do pobřežních oblastí, kde vzduch obsahuje sůl a chloridy, které se usazují na vystavených plochách a zanechávají patinu soli poté, co se vlhkost odpaří. Dalším zdrojem chloridů jsou nemrznoucí soli, kterým mohou být vystaveny spodní strany fasád obytných domů, podloubí a veškeré prostory sousedící se silnicemi a dálnicemi.

V průmyslových zónách velká část znečištění atmosféry vzniká emisemi ze zařízení, která obsahují oxid siřičitý. V těchto případech jsou nerezové oceli s molybdenem absolutně nezbytné ale jsou doporučovány i do méně agresivního prostředí.

Nerezová ocel AISI 316 je pro svou vysokou hodnotu materiálem, který je velmi preferován projektanty pro tepelné rozvody, kde je odolnost vůči korozi velmi důležitým faktorem a patří díky svým vlastnostem mezi nejvíce oceňované kovy i v rozvodech pitné vody pro potravinářské využití.

O-kroužek

Pro sérii **FRABOPRESS INOX 316** a **FRABOPRESS INOX 316 BIG SIZE** je těsnící kroužek vyroben z EPDM černé barvy. Výborná funkce a vynikající odolnost tohoto materiálu proti stárnutí, proti působení ozónu a slunečního záření, proti atmosférickým vlivům, proti alkalickým látkám a četným chemickým sloučeninám umožňuje jeho bezpečné a dlouhodobé použití u většiny občanských i průmyslových aplikací. Maximální provozní teplota pro použití tohoto těsnění je 110°C.

Těsnící O-kroužek z EPDM je v souladu s evropskou normou EN 681-1 (voda) a je vybaven hlavními evropskými certifikáty pro výrobky vhodné pro hygienické a potravinářské účely a je vhodný pro použití pro kontakt s pitnou vodou dle ministerské vyhlášky č. 174 ze 6.dubna 2004. Polymer EPDM není odolný na topný plyn, oleje, benzin, terpentýn a uhlovodíky všeobecně.

FRABOPRESS C-STEEL

Popis

Tvarovky FRABOPRESS C-STEEL

Lisovací tvarovky z uhlíkové oceli se speciální galvanickou úpravou zinkování, s vysokou odolností vůči korozi, s vynikajícím těsněním EPDM. V souladu s požadavky normy 11179 – Třída 1, s červeným označením, pro výrobek nevhodný pro použití s pitnou vodou. Jsou vhodné pro lisování čelistmi typu „V“.

Tvarovky FRABOPRESS C-STEEL GAS

Lisovací tvarovky z uhlíkové oceli se speciální galvanickou úpravou zinkování, s vysokou odolností vůči korozi, s těsněním HNBR žluté barvy pro plyn. V souladu s požadavky normy 11179 – Třída 2, se žlutým označením, pro výrobek vhodný pro použití s plynem. Vhodné pro plynové rozvody, realizované v souladu s UNI TS 11147:2008. Jsou vhodné pro lisování čelistmi typu „V“.

Výhody

- Ideální systém díky své nízké ceně
- Systém s vysokou mechanickou odolností

Uhlíková ocel

Mezi kovovými materiály je stále více používána při realizaci rozvodů uhlíková ocel, která umožňuje provádět extrémně levné instalace. Jediným omezením při použití uhlíkové oceli existuje pro rozvody s vysokým nebezpečím projevu koroze, jako je kyslík a voda, které způsobují velmi rychlou oxidaci (otevřené rozvody) a tam, kde se používá pitná voda nebo potravinářské látky (menší odolnost na oxidaci a galvanická úprava pozinkováním ho činí nevhodným pro tyto účely).

Je vyroben z plechu válcováním bude zmenšena jeho tloušťka na požadovanou hodnotu ještě za tepla a následně za studena. Použitý proces pochopitelně ovlivní mechanické vlastnosti, kvalitu a konečnou cenu.

Uhlíková ocel je použitelná v aplikacích, kde se nevyskytují agresivní činitelé, neboť podléhá snadněji oxidaci než je tomu u tradičních materiálů jako je nerez nebo měď. V případě instalace pod omítku doporučujeme upravit povrch uhlíkové oceli nebo použít trubky s ochranným pláštěm. Některé úpravy, jako je např. lakování, musí být provedeno po děrování aby se zakryly i stříhané části. Děrování předzinkovaných kovů vystavuje vnitřní část otvorů působení oxidačních činitelů.

Série tvarovek **C-STEEL** je charakterizována speciální galvanickou úpravou zinkováním s vysokou odolností proti slané mlze. Tato úprava zdvojnásobí čas oxidace způsobené standardními korozivními činiteli. I trubky z uhlíkové oceli, potažené nebo nepotažené, jsou vyráběny při dodržení nejvyšších standardů kvality výroby: zvláštní zpracování pozinkovaného plechu trubek **C-STEEL** za tepla umožňuje docílit vynikajících výsledků pokud jde o ochranu vnější a vnitřní plochy. Uhlíková ocel je dnes díky své vynikající mechanické odolnosti velmi preferovaná projektanty a instalátéry pro tepelné rozvody, kde je cena důležitým faktorem a patří mezi nejvíce oceňované materiály pro své využití i v rozvodech na stlačený vzduch a v protipožárních zařízeních.

O-kroužek

Pro sérii **FRABOPRESS C-STEEL** je těsnicí kroužek vyroben z EPDM černé barvy. Výborná funkce a vynikající odolnost tohoto materiálu proti stárnutí, proti působení ozónu a slunečního záření, proti atmosférickým vlivům, proti alkalickým látkám a četným chemickým sloučeninám umožňuje jeho bezpečné a dlouhodobé použití u většiny občanských i průmyslových aplikací. Maximální provozní teplota pro použití tohoto těsnění je 110°C.

Těsnicí O-kroužek z EPDM je v souladu s evropskou normou EN 681-1 (voda).

Polymer EPDM není odolný na topný plyn, oleje, benzin, terpentýn a uhlovodíky všeobecně.

Pro sérii **FRABOPRESS C-STEEL GAS** je těsnicí kroužek vyroben z HNBR žluté barvy. Speciální těsnění zaručuje bezpečnou aplikaci a vysoký výkon i přes normu UNI 11179, která stanoví limity použití na 70°C.

O-kroužek z HNBR je v souladu s evropskou normou EN 549 (plyn)

OZNAČENÍ FRABOPRESS

Tvarovky **FRABOPRESS** (až do rozměru 54) je možné rozeznat díky dvojitmu označení, jak vyžaduje norma UNI 11065. V bodě 9.1 této normy je napsáno: „spoje, které současně splňují požadavky uvedené pro třídu 1 a pro třídu 2 musí být označeny dodatkovým symbolem v modré barvě, mimo všeho, co je vyžadováno pro třídu 2.“



Tvarovky **FRABOPRESS MĚĎ** jsou identifikovány pomocí žlutého označení (plyn) a modrým označením (voda) v dokonalé shodě s platnými normami.

Na označení ve žluté barvě nalezneme tři údaje:

- **Plyn:** udává, že je výrobek vhodný pro použití v rozvodech plynu.
- **PN s následující hodnotou tlaku v barech:** udává maximální provozní tlak.
- **GT s následující hodnotou tlaku v barech:** udává, že byl kus podroben testu o vysoké teplotě. Test spočívá v prověření odolnosti na 650°C po dobu 30 minut, se ztrátou přípustnou v těchto případech, která je za těchto podmínek nižší než 30 dm³/hod jak vyžaduje norma UNI 11065.

Na označení v modré barvě nalezneme dva údaje:

- **H2O:** udává vhodnost výrobku pro použití ve vodovodních rozvodech.
- **PN16:** udává maximální provozní tlak.



Spojky **FRABOPRESS MĚĎ BIG SIZE** (76,1, 88,9, 108) jsou identifikovány výhradně větším průměrem a rozdílným profilem než má **FRABOPRESS MĚĎ**. Nejsou použitelné pro plyn.



Spojky **FRABOPRESS INOX 316** lze rozeznat podle označení Fb AISI 316, jak ukládá norma UNI 11179.

Označení udává mimo nominálního průměru spoje a označení výrobce také označení:

INOX AISI 316, které udává typ použitého materiálu pro tvarovku.



Tvarovky **FRABOPRESS INOX 316 BIG SIZE** (76,1, 88,9, 108) jsou identifikovány výhradně větším průměrem a rozdílným profilem než má **FRABOPRESS INOX 316** až do 54.



Tvarovky **FRABOPRESS C-STEEL** lze snadno identifikovat pomocí značky v červené barvě s přeškrtnutým kohoutkem, který označuje, že výrobek **NENÍ** vhodný pro vedení pitné vody (užitková voda).



Tvarovky **FRABOPRESS C-STEEL GAS** lze identifikovat pomocí značky žluté barvy, v souladu s platnými normami.

LISOVACÍ NÁŘADÍ / ČELISTI

Nářadí pro instalaci tvarovek **FRABOPRESS (MĚĎ, INOX 316 a C-STEEL)** se skládá z elektromechanického zařízení, které je řízeno elektronicky a na kterém jsou instalovány čelisti (řetězy pro větší průměry). Automatika přiřazená k cyklu nářadí umožňuje bezpečné uzavření lisovacích čelistí a následné dokonalé provedení zalisování.

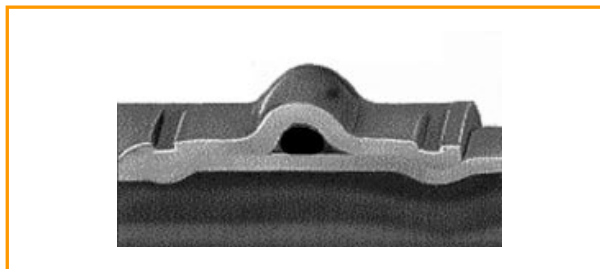
Lisovací nástroje vytvářejí díky nastavené deformaci na spojovacím dílu trvalý spoj, který je hermetický a nelze ho demontovat.

Pro stanovení pracovního postupu při použití lisovacího nářadí postupujte dle pokynů v návodu.

Na obrázku 3.1 a 3.2 uvádíme zřetelné zjednodušené znázornění způsobu deformace kovových spojů.



Obr. 3.1



Obr. 3.2

Významnou charakteristikou elektrického lisovacího nářadí, dodávaného firmou FRABO je optimalizace síly tlaku na základě nominálního průměru, který má být lisován.

Elektrické nářadí dodávané firmou FRABO může být použito také pro jiné lisované systémy.

S výjimkou případů, kdy výrobce lisovacího nářadí výslovně prohlašuje kompatibilitu vlastního elektrického nářadí s čelistmi jiného výrobce, není přípustné použití čelistí jiné značky, než je elektrické nářadí.

POZNÁMKA: nedoporučujeme provést dvojí lisování ve stejném bodě, aby nedošlo k anomálii deformace geometrie lisování, což by mohlo ohrozit těsnost spojů.

Frabopress Měď /Inox 316 / C-Steel

Pro instalaci spojovacích dílů **FRABOPRES z MĚDI, NEREZOVÉ OCELI 316 a C-STEEL** lze použít originální čelisti FRABO nebo čelisti se stejným profilem („V“ až do 54 a „M“ od 76,1 do 108).

Na trhu je již v dnešní době velké množství dostupného lisovacího nářadí, dodávaného různými výrobci, které je používáno pro instalaci spojovacích dílů **FRABOPRESS**.

Pro zjednodušení uvádíme minimální požadavky na lisovací nářadí:

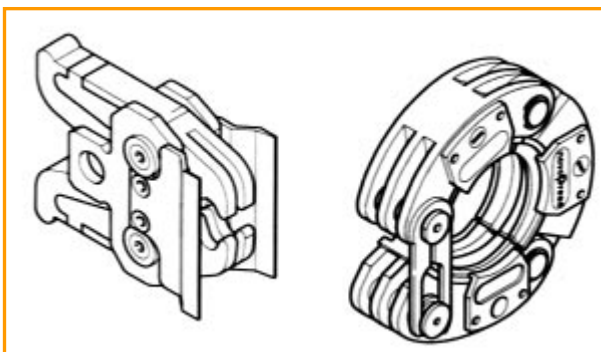
- Minimální lisovací síla elektrického nářadí 32 kN se standardním zařízením, 19 kN s kompaktním lisovacím zařízením (až do průměru 28).
- Profil čelistí vhodný pro spojky **FRABOPRES („V“)**
- Funkce lisování bez zarážky – po spuštění lisování nemůže být čelist sejmuta (bez provedení příslušné operace, jako je např. stisknutí tlačítka nouzového zastavení) z dílu, který ještě případně nebyl tlakově spojen.

Frabopress Big Size

Pro velké průměry dává firma FRABO k dispozici elektrické nářadí s příslušným výkonem, vybavené vhodně dimenzovanými řetězy, aby byla zajištěna optimální kvalita lisování. Velikost síly a profil řetězu je vyvinut tak, aby byl tlak rovnoměrně rozložen na spoj.

Pro velké průměry připomínáme velkou výhodu, spočívající v rychlosti instalace pomocí řetězu, v porovnání s operací sváření, která je jistě z hlediska času náročnější.

- Minimální lisovací síla elektrického nářadí 45 kN
- Profil čelistí vhodný pro tvarovky **FRABOPRES BIG SIZE** („M“)
- Funkce lisování bez zarážky – po spuštění lisování nemůže být čelist sejmuta (bez provedení příslušné operace, jako je např. stisknutí tlačítka nouzového zastavení) z dílu, který ještě případně nebyl tlakově spojen.



Obrázek 3.3 – Řetěz a příslušný adaptér

Řetěz nabízí výhody menšího požadavku na místo během nasazení a lisování a umožňuje docílit instalaci s vnikající souosostí mezi trubkou a tvarovkou (profil „M“)

Pro větší průměry (42, 54, 76,1, 88,9 a 108) nabízí systém **FRABOPRES** namísto tradičních lisovacích čelistí, řetězy se stejnou funkcí (Obr. 3.3)

INSTRUKCE PRO POKLÁDKU A MONTÁŽ FRABOPRESS MĚĎ, INOX 316 A C-STEEL



1 Uříznout trubku kolmo (pomocí řezáku na trubky nebo pilkou na železo s jemnými zuby)



2 Odstranit otřepy z vnitřní a vnější strany trubky



3 Zkontrolovat, zda je správně umístěn těsnící O-kroužek



4 Zasunout trubku do tvarovky na doraz



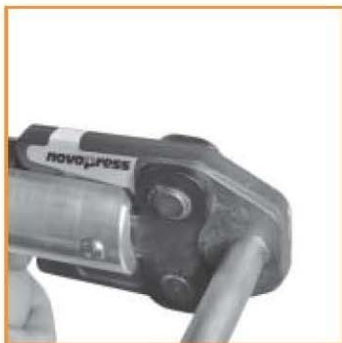
5 Označit trubku v pozici dorazu



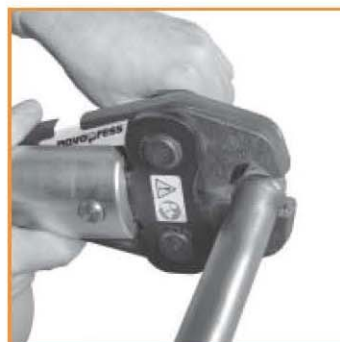
6 Nasadit vhodnou čelist na lisovací nářadí a stisknout čep zarážky až do zacvaknutí



7 Otevřít čelist a umístit ji kolmo na spoj



8 Zahájit lisování. To bude provedeno kompletně automaticky. Čelist se musí zcela uzavřít.



9 Po slisování můžeme otevřít čelist

Na obrázcích je zobrazen postup pro spoje FRABOPRES s profilem „V“ (až do 54 mm)

Technická opatření pro pokládku a montáž

Systém **FRABOPRES (MĚĎ, INOX 316 a C-STEEL)** je optimálním řešením pro realizaci velkého množství typů rozvodů.

Správná instalace závisí na pečlivosti, se kterou jsou jednotlivé komponenty smontovány, na dodržování příslušných norem a na některých jednoduchých technických opatřeních.

UŘÍZNUTÍ TRUBKY

Trubky použité při spojování s tvarovkami **FRABOPRES** musí být uříznuty kolmo na osu trubky. Tím zajistíme, že po kompletním zasunutí trubky do tvarovky přilne těsnící O-kroužek k trubce po zalisování.

ODSTRANĚNÍ OTŘEPŮ Z TRUBKY

Po uříznutí trubky na požadovaný rozměr je vždy třeba provést vnitřní a vnější očištění otřepů na konci trubky.

Toto je třeba bezpodmínečně provést, pokud se používají systémy řezu, u kterých otřepy vznikají; např. manuální a elektrické pilky.

Odstranění případných kovových třísek zabrání možnému poškození těsnícího O-kroužku v momentu nasazení trubky do tvarovky.

KALIBRACE TRUBKY

Pokud by při řezání trubky jiným způsobem, než klasickým řezákem na trubky, došlo k deformaci trubky, je třeba provést její okamžitou kalibraci. V tomto případě použijte příslušné přípravky, dostupné na trhu.

Tato operace musí být nutně provedena v celém úseku spojení, pokud je instalována žíhaná trubka v rolích.

Existují zvláštní kalibry, které plní současně funkci kalibrace a odstranění otřepů.

HLOUBKA ZASUNUTÍ

Abychom měli absolutní jistotu v hloubce zasunutí trubky do tvarovky, postačí provést předem označení kóty zasunutí nebo se ujistit, že trubka bude zasunuta až na doraz ve spojovací objímce tvarovky. V případě průchozích tvarovek, to znamená bez dorazu v objímce, nebo pro dosažení nejlepší kvality práce doporučujeme vyznačit na trubce kótu nasazení trubky, aby bylo možno zkontrolovat i vizuálně správné zasunutí trubky.

KONTROLA

Před zahájením práce je dobře zkontrolovat předem přítomnost a správné umístění těsnícího O-kroužku a dále jeho celistvost a čistotu.

LISOVÁNÍ

Pro provedení správného zalisování je třeba použít příslušné nářadí, které může být typu na baterii nebo napájené elektrickým proudem.

Pro každý průměr použité trubky je třeba použít příslušné deformační čelisti, které zajistí provedení dokonale těsného spoje.

Pro provedení dokonalého spoje vložte tvarovku do čelistí a podržte nářadí v pravém úhlu vzhledem k trubce.

Zkontrolujte, zda komora tvarovky (která obsahuje těsnící O-kroužek) je správně umístěna uvnitř příslušného drážkování čelisti.

Můžete zahájit lisování spoje; čelisti provedou automaticky operaci deformace až do jejího dokončení.

INSTRUKCE PRO POKLÁDKU A MONTÁŽ FRABOPRES BIG SIZE



1 Uříznou trubku kolmo k její ose za použití okružního řezáku na trubky, vhodného pro příslušný materiál



1.1 Případně uřízněte trubku kolmo k její ose za použití pilky s jemnými zuby



2 Odstraňte pečlivě otěpy trubky z vnitřní a vnější strany



3 Označte na trubce hloubku zasunutí pomocí posuvného kalibru nebo za použití šablony



4 Poté co jste vizuálně zkontrolovali správné umístění těsnění a jeho čistotu bez cizích těles, můžete přistoupit k montáži tvarovky na trubku až na doraz. Otevřít řetězovou čelist a umístit ji kolmo na tvarovku.



5 Nasadit adaptér na elektrické lisovací nářadí, dejte pozor na kompletní zasunutí upevňovacího čepu



6 Zahákněte elektrické nářadí, vybavené řetězovým adaptérem a zahajte lisování. Tato operace proběhne zcela automaticky. POZOR: řetěz se musí zcela uzavřít. Po provedeném zalisování můžete adaptér otevřít a odpojit ho od řetězu, který zůstane na tvarovce.



7 Pomocí talířových pružin otevřete řetěz pro uvolnění právě provedeného spoje.

Adaptéry pro průměr 108

Aby bylo možno řídit účinně výkon elektrického nářadí pro spoje o průměru 108 mm, spoj musí být zopakován se stejným řetězem tak, že nejprve použijete adaptér Fb321 a poté adaptér Fb322.

Technická opatření pro pokládku a montáž BIG SIZE

Systém **FRABOPRESS BIG SIZE** je optimálním řešením pro realizaci rozvodů s velkým průtokem. Správná instalace závisí na pečlivosti, se kterou jsou jednotlivé komponenty smontovány, na dodržování příslušných norem a na některých jednoduchých technických opatřeních.

UŘÍZNUÍ TRUBKY

Trubky použité při spojování s tvarovkami **BIG SIZE** musí být uříznuty zařízením pro řezání trubek, které bylo předem zkontrolováno. Při použití tohoto zařízení bude provedený řez bez otřepů a kolmý na osu trubky. Vzhledem k rozměrům je třeba pečlivě zkontrolovat stav trubky, která nesmí být promáčknutá. Nedoporučujeme použití pružných trubek, neboť se na nich tvoří nadměrné otřepy. V každém případě je vždy nutné provést očištění otřepů a kalibraci trubky.

ODSTRANĚNÍ OTŘEPŮ Z TRUBKY

Po uříznutí trubky na požadovaný rozměr je vždy třeba provést vnitřní a vnější očištění otřepů na konci trubky.

To je třeba bezpodmínečně provést, pokud se používají systémy řezu, u kterých otřepy vznikají; např. manuální a elektrické pilky. Proto doporučujeme používat pro provedení této operace profesionální nástroje (např. elektrické specifické nástroje pro odstranění otřepů).

Odstranění případných kovových třísek zabrání případnému poškození těsnícího O-kroužku v momentu nasazení trubky do tvarovky.

KALIBRACE TRUBKY

Pokud by při řezání trubky jiným způsobem, než klasickým řezákem na trubky, došlo k deformaci trubky, je třeba provést její okamžitou kalibraci. V tomto případě použijte příslušné přípravky.

Tato operace musí být nutně provedena v celém úseku spojení, pokud je instalována žíhaná trubka v rolích.

Existují zvláštní kalibry, které plní současně funkci kalibrace a odstranění otřepů.

HLOUBKA ZASUNUTÍ

Abychom měli absolutní jistotu v hloubce zasunutí trubky do tvarovky, postačí provést předem označení kóty zasunutí nebo se ujistit, že trubka bude zasunuta až na doraz ve spojovací objímce tvarovky.

V případě průchozích tvarovek, to znamená bez dorazu v objímce, nebo pro dosažení nejlepší kvality práce doporučujeme vyznačit na trubce kótu nasazení trubky, aby bylo možno zkontrolovat i vizuálně správné zasunutí trubky.

Pro usnadnění zasunutí trubky do tvarovky doporučujeme použít kluzné přípravky.

KONTROLA

Před zahájením práce je dobře zkontrolovat předem přítomnost těsnícího O-kroužku, jeho celistvost a čistotu a poté jeho správné umístění. Nezanedbejte ani poškrábání nebo zářezy na trubkách, které se mohou krýt s těsnícím O-kroužkem po zasunutí trubky: v těchto případech by spoj nemusel správně těsnit ani po zalisování.

LISOVÁNÍ

Pro provedení správného zalisování je třeba použít příslušné nářadí, které může být typu na baterii nebo napájené elektrickým proudem. Pro každý průměr použité trubky je třeba použít příslušné deformační čelisti, které zajistí provedení dokonale těsného spoje.

Pro provedení dokonalého spoje vložte tvarovku do čelisti a podržte nářadí v pravém úhlu vzhledem k trubce. Zkontrolujte, zda komora tvarovky (která obsahuje těsnící O-kroužek) je správně umístěna uvnitř příslušného drážkování čelisti.

Můžete zahájit lisování spoje; čelisti provedou automaticky operaci deformace až do jejího dokončení. Zkontrolujte, zda pozice lisovacího zařízení je v ose s řetězem a zda je kolmá na trubku aby nedocházelo k nadměrnému namáhání, což by mohlo mít za následek poškození samotného zařízení (poškození čelistí nebo lisovacího zařízení). Firma FRABO nabízí ve svém katalogu kvalitních lisovacích zařízení i model, který je vybaven elektronickými senzory pro účinné a bezpečné lisování. Pro další informace použijte specifické manuály pro použití a údržbu zařízení.

OHÝBÁNÍ TRUBEK

Výrobní řada tvarovek **FRABOPRESS (MĚĎ, INOX 316, C-STEEL)** obsahuje oblouky a kolena na 45° a 90°, které umožňují provádět změny směru pokládky bez nutnosti ohýbat přímo trubky.

V každém případě je někdy třeba provádět tvarování trubek za studena.

Pro provedení těchto typů operací doporučujeme použít příslušné zařízení na ohýbání trubek.

Minimální úhel ohybu (R) lze vypočítat z následujících poměrů:

$$\left. \begin{array}{l} R = 3,5 \times D \text{ pro } D \leq 18 \text{ mm} \\ R = 5,5 \times D \text{ pro } D \leq 18 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{ pro trubky z mědi a nerezové oceli}$$

$$\left. \begin{array}{l} R = 4 \times D \text{ pro } D \leq 18 \text{ mm} \\ R = 6 \times D \text{ pro } D \leq 18 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{ pro trubky z uhlíkové oceli}$$

kde D je průměr trubky

Vyhňte se provádění ohybů, kde je minimální úhel menší, než je uvedeno.

Jsou absolutně nepřijatelné ohyby prováděné za tepla za použití kyslíko – acetylenového hořáku nebo jiného prostředku.

Pro trubky INOX 316 a C-STEEL se důrazně nedoporučuje provádět operace ohýbání těchto trubek neboť existuje riziko nadměrného namáhání v bodě elektrického sváření.

Je třeba vždy dodržet minimální vzdálenost od provedeného ohybu na trubce pro instalaci tvarovek (obr.4.1).



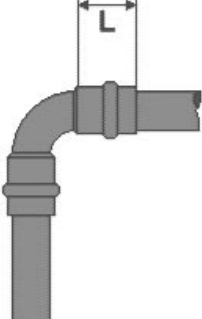

Obr. 4.1

NENÍ PŘÍPUSTNÉ OHÝBAT TRUBKY S PRŮMĚRY PRO ZAPOJENÍ NA TVAROVKY FRABOPRESS BIG SIZE.

KÓTY SPOJOVÁNÍ

Kóty pro instalaci a tolerance spojení byly vyvinuty a realizovány s maximální pozorností, aby byl zajištěn nejvyšší stupeň bezpečnosti spoje.

V tabulce jsou uvedeny kóty pro zapojení dle průměrů.

	Nominální průměr (mm)		L (mm)		Nominální průměr (mm)	
	12		18		76,1	50
	15		22			
	18		23			
	22		24		88,9	55
	28		25			
	35		26			
	42		35		108	70
	54		42			

Tabulka pro FRABOPRESS MĚĎ / OCEL INOX / C-STEEL

KÓTY POKLÁDKY

Použití techniky lisování za studena je velkou výhodou, pokud jde o časy realizace spojení. Pro usnadnění správné pokládky mohou být užitečné dále uvedené příklady, které udávají maximálně jednoduše minimální kóty pokládky a umožňují tak snadnou instalaci bez nepříjemných komplikací.

Vzdálenost od stěn, od rohů a od spár ve stěnách, které jsou nezbytné pro instalaci rozvodů, je možné zjistit z výkresů a z následujících tabulek.

	Nom. prům. (mm)	12	15	18	22	28	35	42 řetěz	54 řetěz	76,1 řetěz	88,9 řetěz	108 řetěz
	d (mm)	20	20	22	25	25	30	75	85	110	120	140
	a (mm)	56	56	60	65	75	83	115	120	140	150	170

Minimální kóty trubek procházející ve stěně

	Nom. prům. (mm)	12	15	18	22	28	35	42 řetěz	54 řetěz	76,1 řetěz	88,9 řetěz	108 řetěz
	d (mm)	31	31	31	31	31	31	75	85	110	120	140
	a (mm)	80	80	80	80	80	84	75	85	110	120	140
	d1 (mm)	28	28	28	35	35	44	115	120	140	150	170

Minimální kóty trubek procházející v blízkosti rohů

	Nom. prům. (mm)	12	15	18	22	28	35	42 řetěz	54 řetěz	76,1 řetěz	88,9 řetěz	108 řetěz
	d (mm)	31	31	31	31	31	31	75	85	110	120	140
	a (mm)	80	80	80	80	80	84	75	85	110	150	170
	c (mm)	155	155	161	173	181	206	265	290	350	390	450
	d1 (mm)	28	28	28	35	35	44	115	120	140	150	170

Minimální kóty trubek procházející uvnitř spár nebo pod omítkou

	Nom. prům. (mm)	12 - 108
	A (mm)	50

Minimální vzdálenost od tvarovky ke stěně při průchodu stěnou

	Nom. prům. (mm)	15	18	22	28	35	42 řetěz	54 řetěz	76,1 řetěz	88,9 řetěz	108 řetěz
	A (mm)	10	15	20	20	25	30	35	40	45	50

Minimální vzdálenost mezi dvěma lisovanými spoji

POZNÁMKA: Na trhu jsou dostupné i nástroje pro lisování malých rozměrů, které se velmi snadno ovládají během lisování.

APLIKACE

Lisované spoje **FRABOPRESS** jsou vhodné pro širokou škálu aplikací:

SOLÁRNÍ ROZVODY

PRŮMYSLOVÁ ZAŘÍZENÍ O VYSOKÉ TEPLOTĚ (HT)/rozvody páry

TOPNÉ OLEJE

PLYNOVÉ ROZVODY

PITNÁ VODA

UŽITKOVÁ VODA A UPRAVENÁ VODA

TOPENÍ, CHLAZENÍ

STLAČENÝ VZDUCH

NÁMOŘNÍ STAVBY

PROTIPOŽÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Pro kontrolu, zda je vhodné použít sérii FRABOPRESS s jinými kapalinami než je pitná voda, voda pro topení a podobně a než plyn pro domácnost nebo LPG, je možné kontaktovat kancelář technického poradenství FRABO s přesným dotazem.



SOLÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Pro snadnou a rychlou instalaci solárních panelů, firma FRABO disponuje sérií **SOLARPRESS**: je to specifická série měděných lisovaných tvarovek, které jsou k dispozici v průměrech 18 a 22.

Díky speciálnímu těsnicímu O-kroužku z FKM zelené barvy s vysokou odolností vůči vysokým teplotám (až do 200°C) jsou spojky **SOLARPRESS by FRABO** ideální pro instalaci solárních panelů. Díky těsnicímu O-kroužku, který je již předinstalován ve tvarovce **SOLARPRESS**, a systému k lisování, montáž zařízení je snadná a rychlá a udržuje na nízké úrovni náklady na realizaci solárních panelů.

Mezi aplikace **SOLARPRESS by FRABO**, mimo ohřevu vody pomocí solárních panelů existuje i možnost využití v rozvodech pro ohřev vody v bazénech/termářích a v rozvodech s vytápěcími krby.

Solární panely s trubkami na prázdno, které mají vyšší účinnost mohou být doplněny tvarovkami **SOLARPRESS** díky jejich vysokým výkonům. Maximální provozní tlak spojky **SOLARPRESS** je 5 barů.



PRŮMYSLOVÉ ROZVODY S VYSOKOU TEPLOTOU (HT)/rozvody páry

Kovové tvarovky **FRABOPRESS** jsou vhodné pro realizaci průmyslových rozvodů pro vysokou teplotu a pro rozvody páry s použitím těsnících O-kroužků z FKM zelené barvy, které jsou k dispozici v katalogu FRABO. Odolnost vůči vysokým teplotám (200°C) tohoto speciálního těsnícího O-kroužku a optimální projektování spojů umožňuje bezpečné využití v mnohých průmyslových aplikacích.

I pro rozvody dálkového vytápění, kde se vyskytují vysoké teploty (cca 140°C), a tlak je vyšší z důvodu přítomnosti přehřáté vody, spojky **FRABOPRESS** s těsnícím O-kroužkem z FKM zelené barvy, jsou ideální.



TOPNÉ OLEJE

V průmyslových aplikacích, ve kterých je třeba rozvádět topné oleje, doporučujeme použít tvarovky **FRABOPRESS** s těsnícím O-kroužkem z FKM zelené barvy. Speciální použitá směs způsobuje, že je tento těsnící kroužek odolný vůči běžným topným olejům. Pro speciální aplikace doporučujeme konzultovat technické oddělení FRABO.



PLYNOVÉ ROZVODY (Frabopress MĚĎ a C-STEEL GAS)

Tvarovky **FRABOPRESS** jsou vhodné pro plynové rozvody pro domácí použití jak pro zemní plyn, tak LPG s plynoměrem s tepelným průtokem nižším než 35 kW.

Při realizaci plynového rozvodu jsou základní požadavky bezpečnost a dodržení norem. Bezpečnostní předpis, vztahující se k plynovým rozvodům jsou obsaženy především v UNI 7129 a pokud jde o lisované spoje, v UNI TS 11147 a v MINISTERSKÉM OBĚŽNÍKU 11411.

UNI 11147 z května 2008 specifikuje příslušné aplikace projektování, instalace a údržby „rozvodů plynu pro domácí využití, realizovaných se systémy lisovaných spojů“. V normě nalezneme údaje o kritériích pokládky potrubí v rodinných a obytných budovách o zkouškách těsnosti rozvodů a o pravidelných kontrolách a pravidelné údržbě zařízení.

V **prohlášení o shodě** a v přílohách dle rozhodnutí 40/04, nezbytné pro povolení k použití plynu, doporučujeme uvést následující text „UNI TS 11147; UNI 7129“.

Pro správné realizaci rozvodu je třeba dodržet platné normy.



PITNÁ VODA

Systém **FRABOPRESS** je bezpečný a výhodný systém pro všechny aplikace na pitnou vodu. Tvarovka překonala veškeré testy kompatibility pro použití v rozvodech pitné vody. Použití tvarovek **FRABOPRESS** z mědi je optimální pro tyto aplikace, neboť měď je vysoce bakteriostatickým kovem.

Použitý těsnící O-kroužek je certifikován pro pitnou vodu, neboť splňuje požadavky dle oběžníku ministerstva zdravotnictví č.102 z roku 1978. Zvyšující se požadavky na kvalitu dodávané vody činí ze systému **FRABOPRESS** jeden z významných nástrojů pro instalatéra, který má v úmyslu nabídnout to nejlepší z technologie vodovodních rozvodů (ref. D.M.174).

Systém C-Steel není vhodný pro pitnou vodu.



UŽITKOVÁ VODA A UPRAVENÁ VODA

Tvarovky **FRABOPRESS** jsou snadno použitelné v mnohých aplikacích pro rozvody užitkové vody a zajišťují kompletní spolehlivost.

Mimo rozvodů vody v budovách a velkých občanských stavbách uvádíme rozvody pro vodu upravenou, změkčenou, destilovanou, vodu upravenou osmózou, demineralizovanou a deionizovanou vodu.

FRABOPRESS je použitelný také při realizaci rozvodů na dešťovou vodu.



TOPENÍ / CHLAZENÍ

Výhody použití tvarovek **FRABOPRESS** při realizaci rozvodů topení / chlazení jsou několikanásobné. Rychlost instalace zařízení, snadná pokládka a záruka dokonalé těsnosti jsou výsledkem pečlivého projektování.

I v blízkosti kotlů nebo boilerů zaručují tvarovky **FRABOPRESS** optimální těsnost díky použití vysoce kvalitních materiálů. Tvarovky **FRABOPRESS** jsou vhodné i do vytápěcích rozvodů s použitím nemrznoucího přípravku glykolu ve standardním poměru v procentech. Pro rozvody s vyšší provozní teplotou (solární rozvody, rozvody páry apod.) je k dispozici zvláštní těsnicí O-kroužek z FKM zelené barvy, které odolává teplotám, které se blíží 200°C.



STLAČENÝ VZDUCH

Stlačený vzduch má široké využití ve všech průmyslových odvětvích a jeho aplikace jsou nesčetné. Tvarovky **FRABOPRESS** jsou vhodné pro realizaci rozvodů stlačeného vzduchu s maximálním provozním tlakem 6 barů.



NÁMOŘNÍ STAVBY

Systém **FRABOPRESS** je použitelný také v loděnicích. Obzvlášť tam, kde jsou třeba vlastnosti jako je robustnost a snadná pokládka, jako např. ve vnitřních úsecích k lodím pro rozvody chlazené vody nebo užitkové vody nebo pro protipožární systémy.

Výjimečné mechanické vlastnosti série **FRABOPRESS INOX 316** v rámci vodovodního systému byly prověřeny a certifikovány RINA po provedení typových zkoušek dle předpisů, které jsou jedny z nejpřísnějších v Evropě.



PROTIPOŽÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Tvarovky **FRABOPRESS C-STEEL** a **FRABOPRESS INOX 316** jsou v souladu s normou UNI 11179 pro třídu 1; proto mohou být použity pro instalaci protipožárních rozvodů a hasicích zařízení sprinkler s tlakem do PN 16. Lisovací tvarovky **FRABO** mohou být použity pro realizaci protipožárních rozvodů stanovených normou DIN 1988, část 6, bod 2.4.

Doporučujeme kontaktovat oddělení technického poradenství **FRABO** pro kontrolu, zda je zařízení vhodné ve specifických případech.

DOPORUČENÍ A RADY PRO INSTALACI

Tento manuál poskytuje rychlý přehled o nejběžnějších problémech instalací. Uvedené informace mají především za úkol zvýšit pozornost instalatéra v nejběžnějších situacích při instalaci rozvodů, se kterými se může setkat. To zaručuje realizaci bezpečných a dlouhodobě spolehlivých zařízení. Věnujte se podrobnějším údajům a doplňujícím textům platných předpisů, k prohloubení znalostí témat, uvedených v tomto manuálu.

LEGIONELA

V sanitárních rozvodech může často usazování vody způsobit množení bakterie legionely. S legionelou se můžeme setkat ve zdrojích vody, včetně termálních, v řekách, jezerech, v páře i v půdě. Z tohoto prostředí se dostávají do umělých prostředí, jako jsou občanské rozvody a vodovodní rozvody v budovách, jako jsou nádrže, potrubí, fontány a bazény.

Nejpříznivější podmínky pro množení bakterie jsou stojaté vody s teplotou mezi 25 a 42°C, kyselé a alkalické prostředí a přítomnost nánosů a usazenin.

Instalace, ve kterých se tvoří rozprášená voda jako jsou rozvody klimatizace, sítě pro recyklace teplé vody ve vodovodně-sanitárních rozvodech jsou místem, kde se daří množení bakterie. Kritická místa se nacházejí ve vodovodně-sanitárních rozvodech uvnitř potrubí, speciálně pokud je staré a s usazeninami uvnitř nebo i uzavřených úsecích, v akumulčních nádržích, v boilerech, v sifonech sprchy a v terminálech rozvodů. Některé případy legionely byly přičítány i přítomnosti dekoračních fontán, jejich voda je rozstříkávána do vzduchu a vrací se zpět. Fontány, které pracují přerušovaně vykazují vyšší riziko kontaminace.

Pro boj proti šíření legionely je třeba věnovat především pozornost projektování a pečlivému používání / údržbě. Pokud jde o vodovodní rozvody, doporučujeme nepoužívat trubky se zásepkami na koncích nebo bez cirkulace, čímž se zamezí tvorbě usazenin, vyhněte se nadměrné délce trubek, zabraňte kontaktu vody se vzduchem nebo akumulaci vody v netěsných nádržích, zajistěte pravidelné a snadné čištění.

Bylo zjištěno, že se legionela množí hůře v měděných trubkách a tvarovkách.

KONDENZÁT

Přechod ze stavu páry na kapalný stav se nazývá kondenzace: pokud existuje velký teplotní rozdíl mezi látkou ve formě páry (např. voda přítomná ve vzduchu) a studenější stěnou, můžeme snadno zaznamenat tvorbu kondenzátu.

Kondenzát na kovových rozvodech může způsobit oxidaci a korozní proud, které se během času stanou nebezpečnými pro těsnost a spolehlivost zařízení.

V případě průchodu vedení vody v blízkost zdroje tepla, aby se zabránilo tvorbě kondenzátu, doporučuje se potrubí a spoje izolovat v příslušném úseku.

Pro rozvody chlazené vody je třeba zajistit pro trubky a spojky na přilehlých stěnách vhodné izolační chráničky, aby se omezil jev kondenzace.

MRÁZ A OCHRANA PROTI MRAZU

Je známo, že voda po zmrznutí zvětšuje svůj objem. To může způsobit prasknutí nádrže nebo deformace v úsecích rozvodu, kde je zvýšený objem vody omezen.

V případě použití lisovaných spojů v rozvodech, kde se může vyskytovat teplota blízká nule s následnou možností tvorby ledu, doporučujeme rozvod vypustit a v případě zkoušky rozvodu za studena použít stlačený vzduch nebo inertní plyn.

Velké namáhání, které by mohlo vzniknout v důsledku zamrznutí potrubí by mohlo mít negativní vliv i na těsnost spoje, snížit tak výkon a způsobit nevídané netěsnosti.

V mnohých případech doporučujeme použít systémy proti zamrznutí, které mají za úkol zajistit i při nízkých teplotách cirkulaci uvnitř rozvodu.

I u rozvodů solárních panelů doporučujeme použití ochrany proti zamrznutí k zabezpečení zařízení v zimním období.

V případě zamrznutí vody obsažené uvnitř obvodu nepoužívejte nikdy otevřený oheň přímo na trubky nebo na lisované spoje.

PŘÍSADY

V případě použití antikoročních nebo nemrznoucích přípravků doporučujeme kontaktovat oddělení technické pomoci FRABO pro ověření vhodnosti přípravku. Chemické složení přísady by mohlo během času poškodit těsnění a omezit tak životnost a spolehlivost.

MECHANICKÉ VIBRACE

Mechanické namáhání a vibrace, které se tvoří v rozvodu dlouhodobě, mohou způsobit, že zařízení bude méně spolehlivé. V těchto případech doporučujeme použít upevňovací konzole, které mohou co nejvíce kompenzovat vibrace.

Pokud je to možné, použijte mechanické odpojovače, pro oddělení zdroje vibrací od zbytku obvodu.

TEPLO

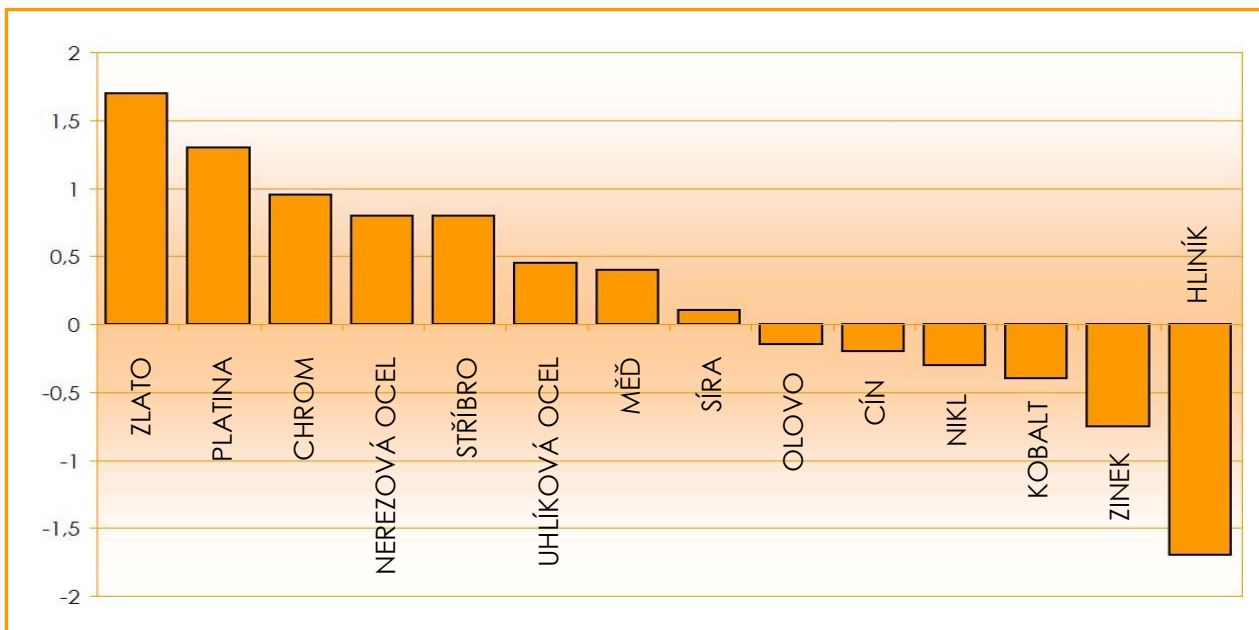
Pokud je teplota provozní kapaliny vysoká nebo je zařízení umístěno v blízkosti zdroje tepla, (kotle/ solární panely/ průmyslové procesy o vysokých teplotách apod.), je třeba věnovat pozornost ochraně před teplem. Z tohoto důvodu doporučujeme, pokud teplota dopravované kapaliny překročí 95°C, použít specifické těsnící O-kroužek s vysokými vlastnostmi. FRABO má k dispozici O-kroužek z FKM zelené barvy, které odolává teplotám blízkým se 200°C. Pokud je zařízení umístěno v blízkosti zdrojů tepla, je vhodné zajistit příslušné izolační chráničky, aby se snížila možnost tvorby případného kondenzátu.

KOROZE

Kovové systémy

Pro každou realizaci smíšeného kovového rozvodu doporučujeme dodržet základní pravidla pro zabránění jevům koroze. Ke korozi dochází i z důvodu proudů, vyvolaných efektem baterie, ke kterému dochází když 2 materiály s různým elektrochemickým potenciálem (viz elektrochemickou stupnici) jsou mezi sebou v kontaktu prostřednictvím elektrolytu (obvykle voda).

Např. doporučujeme používat komponenty z mědi pouze na úsecích z pozinkovaného železa (méně ušlechtilé). Tímto způsobem se sníží fenomén koroze a zabrání se tomu, aby se železo v roztoku dostalo do vody a zbarvilo ji nahnědo.



Elektrochemická stupnice hlavních prvků

V případě přítomnosti dvou kovů ve stejném rozvodu (smíšený rozvod), zjistíme ze zde uvedené elektrochemické stupnice, který z prvků přejde do roztoku korozi (anoda). Více elektricky pozitivní materiál (první v této stupnici jsou nejušlechtilější) funguje jako katoda a proto méně podléhá korozi.

Koroze galvanickým kontaktem

Přímé spojení mezi materiály, které mají rozdílný elektrochemický potenciál, za přítomnosti elektrolytu jako je voda, způsobí korozi kontaktem a způsobuje poškození méně ušlechtilého kovu elektrochemicky.

Ve vodovodních sanitárních rozvodech se může tato situace vyskytnout např. ve spojích mezi mědí a pozinkovanou ocelí.

V topných rozvodech není tak jednoduché a okamžité, aby ve spojení dvou rozdílných prvků došlo ke galvanické korozi, neboť přítomnost kyslíku O_2 , který je základním prvkem, je v rozvodech topení zanedbatelná (malý podíl ppm) a bez kyslíku prakticky jev koroze neexistuje.

Naproti tomu, přítomnost kyslíku v sanitárních rozvodech je vysoká (blíží se hodnotě saturace) a je upravována přesnými zákonnými předpisy.

V těchto rozvodech platí pravidlo instalovat komponenty systému **FRABOPRESS** po případných dalších komponentech z méně ušlechtilých kovů (ve směru proudění vody).

Např. lze vytvořit odbočku ze sítě pomocí pozinkované oceli, s rozvody z mědi; je třeba se vyhnout opačnému postupu pokud nebude vložena vsuvka, která zajistí takový odpor, který v souvislosti s vodivostí vody vynuluje rychlost koroze pozinkované oceli, jak např. dielektrická vsuvka.

Na obrázcích 5.1 a 5.2 jsou dvě vyobrazení odboček mezi sítěmi, realizovanými z různých materiálů.



Obrázek 5.1



Obrázek 5.2

Další důležitý faktor spočívá v existujícím poměru mezi povrchem ušlechtilějšího kovu a povrchu kovu méně ušlechtilého; čím je tento poměr větší, tím rychleji by mohla postupovat koroze. Zjednodušeně: komponent malých rozměrů, jako je mosazný ventil, instalovaná na potrubí z pozinkované oceli vyvolá jev koroze víceméně bezvýznamný v poškození trubky. Naopak, v rozvodu instalovaném z měděných trubek, komponenty z méně ušlechtilého materiálu budou korodovat rychleji a způsobí zabarvení vody. Vyhněte se tudíž pokud možno použití vsuvek nebo spojek z pozinkované oceli a raději použijte spojky z mědi nebo z bronzu.

Vnitřní koroze

Lisované spoje **FRABOPRESS** zaručují, díky antikorozi úpravě, účinnou ochranu proti hluboké korozi.

Se spojkami **FRABOPRESS**, které používají techniku lisování je zaručeno, mimo jiné, že v instalacích pro pitnou vodu se zamezí rizikům hluboké koroze, způsobené ve fázi sváření. V případě rozvodů pro úpravu vody jsou spojky **FRABOPRESS** kompatibilní se všemi procesy úpravy pro domácí použití (změkčovače) a mimo to jsou odolné vůči korozi v přítomnosti vody s odebraným uhlíkem, minerály nebo destilované. Pro sérii **C-STEEL** doporučujeme použít tyče potažené PP aby byl rozvod dostatečně chráněn před projevy koroze.

Bludný proud a uzemnění

Koroze způsobená bludným proudem je ve skutečnosti velmi vzácná a lze ji okamžitě rozeznat. V těchto případech začíná koroze postupovat z vnější stany trubky a projevuje se jako kónický kráter s vrcholem (otvorem) směrem dovnitř. Protože probíhá koroze způsobená bludným proudem, musí zde být stejnosměrný proud, který působí na kov a ten se chová anodově, tudíž se obětuje. Takzvané bludné proudy jsou ve skutečnosti proudy, které z důvodu poškození izolace se ztrácejí v terénu a prostupují do dalších kovových konstrukcí, se kterými se setkají (např. v případě sanitárního rozvodu). Využívají jeho úsek jako vodič a znovu vstupují do terénu. Aby bylo možné prostoupit do rozvodné sítě, rozptýlené proudy musí najít bod, kde je poškozený nebo zcela chybí ochranný povrch trubek a spojek. Jako první věc musí být kovové rozvody uzemněny (viz normy CEI) a následně se musí případné proudy odvést přes příslušný zemnič. Protože ke korozi z důvodu bludných proudů dochází přímo v bodě výstupu proudu ze systému, případné škody zachytí samotný zemnič. Obvykle se normálních obytných prostorách nepoužívá zařízení na stejnosměrný proud, střídavý proud nevyvíjí žádný významný efekt.

Elektrický odpor vyplývající z normálních cementových malt, ve kterých jsou normálně umístěny trubky je vysoký, a doplňuje elektrický odpor použitých izolačních chrániček.

TEPELNÁ DILATACE

Stejně jako u všech ostatních potrubí, ze kterého se skládá distribuční síť, tak i se systémem **FRABOPRESS** je třeba počítat s prodloužením nebo smrštěním, způsobeným tepelnou dilatací z důvodu zvýšení nebo snížení teploty vedené kapaliny.

Pro kompenzaci tohoto efektu je třeba zajistit nezbytný prostor pro dilataci a správné umístění pevných a posuvných podpůrných bodů a vytvořit případné kompenzátory vedení.

Připomínáme, že stejná namáhání vypočítaná pro ΔT kladné se mohou vypočítat i pro ΔT záporné (např. rozvody studené vody o teplotě 10 – 15°C ale podléhající působení povětrnostních vlivů jako je chlad a mráz). V tomto případě vypočítané vzorce změni znaménko a od namáhání kompresí se přejde na namáhání tahem s nebezpečím možného vytažení trubky ze zalisovaného spoje.

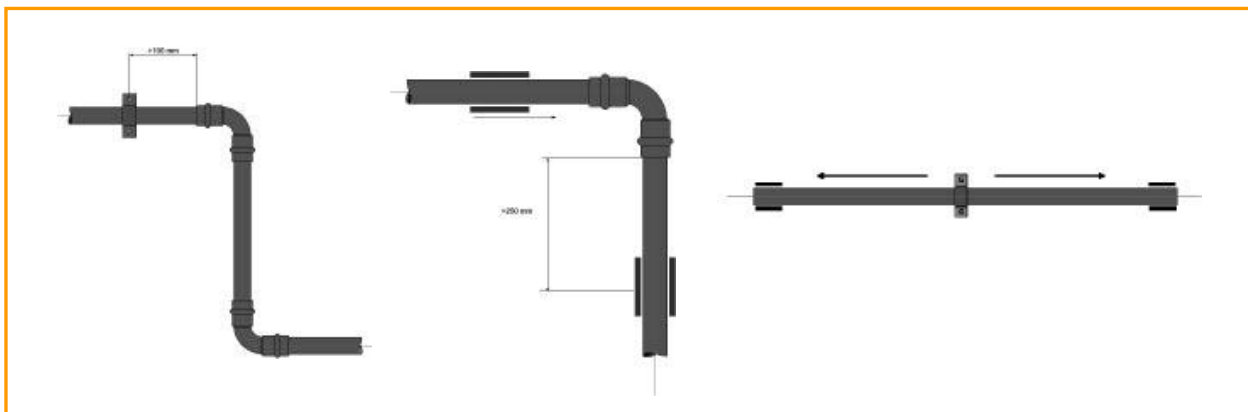
UHLÍKOVÁ OCEL	5,8
NEREZOVÁ OCEL	8
MĚĎ	8,4
VÍCEVRSTVÁ TRUBKA	13
PLAST	40 a více

Tabulka 6.1 – Dilatace v mm pro trubku dlouhou 10 metrů na hodnoty materiálu s $\Delta T 50^\circ$

Jak můžeme vidět na grafu, pokud známe vlastnosti tvarovek **FRABOPRESS** a dilataci trubek, můžeme realizovat bezpečný a stabilní rozvod dlouhodobě, i při změnách teploty.

Rozmístění objímek

- 1) Neumísťujte nikdy objímky, které jsou pevným bodem, v blízkosti spoje (obr. 7.4).
- 2) Je třeba věnovat pozornost také tomu, že posuvné podložky nebudou umístěny tak, aby se chovaly jako pevné body (obr. 7.5)
- 3) Když máme rovné úseky trubek, bez dilatačních kompenzátorů, aby se zamezilo případné deformaci, postačí instalovat pouze jeden pevný bod. Všechny ostatní musí být posuvné. Je dobrým zvykem umístit tento bod do středu délky rovného úseku (obr. 7.6); tímto způsobem se rozloží prodloužení způsobené dilatací ve dvou směrech a rozdělí na polovinu nutného dilatačního ramene.



Obr. 7.4

Obr.7.5

Obr. 7.6

Jako všeobecné pravidlo mimo jiné platí použití podpůrných objímek z mědi. Pokud jsou z oceli, použijte ty s gumovou plochou; tento typ držáků umožňuje izolaci dvou kovů a tlumí případný šum a vibrace a zajišťuje lepší odolnost sestavy vůči namáhání.

Ohřívání a chlazení trubek způsobuje jejich prodlužování a zkracování. Tyto rozdíly mohou být kompenzovány pomocí vhodných prostředků:

- a) Vytvořit jeden nebo více ohybů ve tvaru omega v úsecích potrubí
- b) Izolovat potrubí
- c) Podepřít potrubí v případě vzdušné pokládky

ZTRÁTY NÁPLNĚ

Všechny kapaliny rozváděné pomocí potrubní sítě jsou omezovány v proudění trvalým a lokalizovaným odporem, který je normálně definován jako ztráta náplně. Rozlišujeme mezi trvalými a lokalizovaným ztrátami.

Trvalé ztráty náplně

Výpočet celkového odporu rovného potrubí se provede jednoduše, pokud známe jednotkovou hodnotu odporu potrubí, kterou vynásobíme celkovou délkou potrubí.

Výpočet se obvykle provádí za použití příslušných diagramů.

Těmito nástroji můžeme stanovit jednotkové hodnoty ztráty náplně (R) a hodnotu rychlosti v (m/s) pro určitý průtok vody.








Po stanovení hodnoty R a pokud známe délku rozvodu v efektivních nebo ekvivalentních metrech, můžeme zjistit celkovou ztrátu náplně úseku.

Hodnoty jednotkového odporu (R) se mění dle změny teploty a rychlosti procházející kapaliny a tudíž je třeba použít příslušný diagram.

Stejně tak i případné přísady do vody, jako je běžná nemrznoucí směs, mají vliv na hodnotu jednotkového odporu a vyžadují vhodnou korekci.

Lokalizované ztráty náplně

Ke skutečné délce rozvodu budou přidány hodnoty ekvivalentní délky, zjištěné pro každý typ spojek v tabulkách 8.1 a 8.2.

EKVIVALENTNÍ DÉLKA V METRECH							
Vnější průměr trubky	Teplota vody [°C]	T-kus			Koleno	Redukce	
						D1/D2=2	D1/D2=3
							
	10	0,04	0,57	0,51	0,22	0,10	0,11
15	40	0,05	0,65	0,59	0,24	0,12	0,13
	70	0,05	0,74	0,65	0,27	0,13	0,14
	10	0,05	0,73	0,63	0,25	0,16	0,15
18	40	0,06	0,88	0,75	0,31	0,19	0,18
	70	0,07	0,93	0,82	0,34	0,19	0,18
	10	0,07	0,97	0,82	0,34	0,20	0,19
22	40	0,08	1,10	0,96	0,40	0,24	0,22
	70	0,09	1,20	1,10	0,45	0,25	0,23
	10	0,10	1,30	1,00	0,47	0,28	0,27
28	40	0,12	1,60	1,30	0,56	0,33	0,30
	70	0,12	1,70	1,50	0,61	0,34	0,31
	10	0,13	1,80	1,50	0,60	0,38	0,35
35	40	0,15	2,00	1,70	0,71	0,45	0,42
	70	0,16	2,30	2,00	0,80	0,48	0,44
	10	0,16	2,20	1,90	0,74	0,48	0,45
42	40	0,18	2,50	2,20	0,87	0,54	0,51
	70	0,20	2,90	2,50	0,97	0,57	0,54
	10	0,22	3,10	2,70	1,00	0,75	0,63
54	40	0,24	3,60	3,20	1,20	0,87	0,72
	70	0,26	4,00	3,40	1,30	0,87	0,71

Tabulka 8.1

Vnitřní průměr trubek z uhlíkové oceli		8-16 mm	18-28 mm	35-54 mm
Typ místního odporu	Symbol			
Přímý uzavírací ventil		10	8	7
Lomený uzavírací ventil		5	4	3
Šoupátkový ventil pro snížení průtoku		1,2	1	0,8
Ventil pro celkové uzavření průtoku		0,2	0,2	0,1
Kulový ventil pro snížení průtoku		1,6	1	0,8
Kulový ventil pro celkové uzavření průtoku		0,2	0,2	0,1
Křídlový ventil		3,5	2	1,5
Pojistný ventil		3	2	1
Ventil pro přímé tepelné záření		8,5	7	6
Ventil pro zahnuté tepelné záření		4	4	3
Přímý regulační ventil		1,5	1,5	1
Rohový regulační ventil			1	1
4-cestný ventil			6	4
3-cestný ventil			10	
Průchod radiátorem			3	
Průchod topným tělesem			3	
Rozváděcí ventil			2	
Zvětšení průřezu			1	

 Tabulka 8.2 Hodnoty koeficientu lokalizovaných ztrát γ (komponenty rozvodu)

KOLAUDACE

Konstrukční občanské technologie jsou stále více orientovány na použití trubek a spojů ukrytých pod omítkou tak, aby rozvod a jeho komponenty nebyly v žádném případě viditelné.

Spojovací kusy **FRABOPRESS** mohou být instalovány pod omítku bez jakéhokoliv problému u instalací rozvodů vody a topení.

Z tohoto důvodu je třeba provést předběžnou kolaudaci rozvodu dříve, než bude zabudován do stavební konstrukce.

Kolaudace, kterou předepisují pravidla dobré techniky má dva přesné cíle:

- zkontrolovat, zda se nevyskytují netěsnosti v blízkosti spojů;
- zkontrolovat, zda tepelné dilatace nepůsobí problémy.

V souvislosti s výše uvedeným je třeba stanovit způsob kontroly jednotlivých typů instalací.

Kolaudace zařízení umožní zjistit případné anomálie výrobku a instalace v krátké době a kdy je rozvod ještě přístupný. Tím se zabrání zvýšení nákladů s v souvislosti s odstraněním závad se zařízením již v provozu: kolaudace musí být provedena s tlakem, který je alespoň jeden a půl krát maximální provozní tlak, stanovený pro typ zařízení ($P = 1,5 \times P_{max}$).

Kolaudace a uvedení do provozu topného rozvodu

Rozvody topení jsou realizovány obvykle pokládáním trubek pod omítku. Před dokončením stavebních prací je třeba provést některé předběžné zkoušky aby byla zkontrolována těsnost každého spoje:

1. Zkouška těsnosti okamžitě po položení s tlakem o 1 bar vyšším než je normální provozní tlak; těsnost se zkontroluje poklepáním na spoje a po časovém úseku nejméně 15 minut.
2. zkouška cirkulace
3. zkouška dilatace s cirkulací vodou teplou 95°C
4. druhá zkouška těsnosti, stejná jako předcházející

Kolaudace a uvedení do provozu sanitárního rozvodu

I pro sanitární rozvody platí, že se stále více rozšiřuje způsob instalace potrubí pod omítku.

V tomto případě je třeba kontrole věnovat zvýšenou pozornost, neboť vedle kontroly těsnosti rozvodu podle pravidel správné instalace je třeba provést následující operace:

1. předběžné propláchnutí potrubí pro odstranění cizích těles, dříve než budou použity kohouty;
2. dlouhodobé propláchnutí s instalovanými kohouty;
3. konečné vypláchnutí pitnou vodou;

Vedle těchto operací, které jsou zaměřeny na vytvoření co nejlepších hygienických podmínek, musí být provedeny kontroly těsnosti zařízení, které mohou být shrnuty do následujících bodů:

1. Hydraulická kontrola za studena, která bude provedena v celém rozvodu studené a teplé vody před montáží kohoutů a před dokončením stavebních prací. Potrubí je třeba udržet po dobu alespoň 4 po sobě následujících hodin pod tlakem 1,5 x vyšším, než je provozní tlak, minimálně na 6 barech.
2. hydraulická zkouška za tepla, která se provádí výhradně na rozvodu teplé vody s centrálním ohřevem, na provozní tlak, alespoň po dobu dvou po sobě následujících hodin, s počáteční teplotou alespoň o 10°C vyšší než je dosažitelná hodnota teploty při provozu;

3. zkoušky cirkulace a izolace rozvodu teplé vody při nulovém odběru, kterou by bylo dobré provést pokud možno v nejstudenějším období roku. Zkouška je pokládána za úspěšnou, pokud se změní teplota na začátku systému ohřevu teplé vody a teplota nejvzdálenější odbočky a rozdíl mezi těmito teplotami je nižší nebo se rovná 2°C;
4. zkouška odběru studené vody po dobu 30 minut tak, že se otevřou všechna odběrní místa najednou;
5. zkouška odběru teplé vody po dobu 60 minut tak, že se otevřou všechna odběrní místa mimo jednoho (které zůstane zavřené);
6. kontrola kapacity odběru teplé vody; kontrola se provádí tak, že otevřeme najednou všechna odběrní místa.

Kolaudace a uvedení do provozu plynových rozvodů

Pro provedení kolaudace a uvedení do provozu plynového zařízení, realizovaného pomocí tvarovek **FRABOPRESS MĚĎ** a **FRABOPRESS C-STEEL GAS** je třeba postupovat podle normy UNI 7129 a UNI TS 11147:2008.

ZÁRUKY

Výrobky FRABO se vyznačují vysokou kvalitativní úrovní, které bylo dosaženo díky dlouholetým zkušenostem v oboru tepelně vodovodních systémů.

Certifikace ISO 9001 a mnohočetné značky kvality, přiřazené k jejím výrobkům jsou toho přímým důkazem.

S odvoláním na vlastní výrobky firma FRABO S.p.A. prohlašuje, že v rámci pojištění občanské odpovědnosti se poskytuje záruka na dobu **10 let** od dodání.

Nezbytnou podmínkou pro uznání záruky je profesionálně správné používání výrobků dle specifikací FRABO a dodržování aplikovatelných technických předpisů.

Záruka se nevztahuje na instalace, které byly provedeny nesprávně nebo neprofesionálně.

FRABO informuje, že je pojištěna u významné pojišťovací společnosti na občanskou podnikovou odpovědnost, včetně rozšířeného pojištění na výrobky.

CERTIFIKÁTY A PROHLÁŠENÍ

Možno stáhnout na internetových stránkách www.frabo.net

FRABOPRESS MĚĎ

Certifikáty

- CERISIE

Prohlášení

- Shoda s normou UNI 11065
- Životnost

FRABOPRESS INOX 316

Prohlášení

- Shoda s normou UNI 11179
- Protipožární způsobilost

FRABOPRESS C-STEEL A C-STEEL GAS

Prohlášení

- Shoda s normou UNI 11179 – Třída 1 (C-Steel)
- Shoda s normou UNI 11179 – Třída 2 (C-Steel Gas)
- Protipožární způsobilost



Sede Legale: Corso di Porta Romana 63 • 20122 Milano
Sede Operativa: Via Benedetto Croce, 21/23 • Quinzano d'Oglio (Bs)
Tel. +39 030 9925711 • Fax +39 030 9924127
e-mail: vendite@frabo.net • sales@frabo.net • website: www.frabo.net

FRABO S.a.r.l.

1262, Route de Trevoux
69726 Genay • France
Tel. +33 (0) 4 78913101
Fax +33 (0) 4 78914283

FRABO IBERICA S.I.

Polig. Industrial Can Mascaro
C/Vial I, Naves 8 Y 9
08756 La Palma de Cervello Barcellona • Spagna
Tel. +34 (0) 93 6721087 • Fax +34 (0) 93 6721099

FRABO ROMANIA S.R.I.

Calea Serban Voda Nr. 256
Bucuresti • Romania
Tel. +40 21 3374208
Fax +40 21 3372294