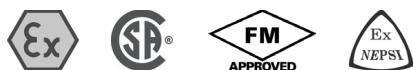




OPTIMASS 3400 **Prospekt**

Snímač hmotnostního průtokoměru

- Ideální pro měření malých průtoků
- Certifikované tlakuvzdorné pouzdro
- Stejná stavební délka pro všechny velikosti průtokoměru bez ohledu na materiál - Hastelloy® nebo korozivzdorná ocel



Tato dokumentace je kompletní pouze v případě, že je doplněna příslušnou dokumentací pro převodník.

1	Vlastnosti výrobku	3
1.1	Průtokoměr pro měření malých množství	3
1.2	Vlastnosti a varianty	5
1.3	Kombinace snímač / převodník.....	6
1.4	Princip měření (jedna trubice ve tvaru Z).....	6
2	Technické údaje	8
2.1	Technické údaje	8
2.2	Mezní hodnoty teploty podle Směrnice ATEX	11
2.3	Chyba měření	12
2.4	Údaje o maximálním provozním tlaku	13
2.5	Rozměry a hmotnosti	15
2.5.1	Základní rozměry	15
2.5.2	Připojení NPT	16
2.5.3	Připojení přírubami	17
2.5.4	Hygienická připojení	18
2.5.5	Provedení s topným pláštěm	19
3	Montáž	20
3.1	Předpokládané použití	20
3.2	Plastové vložky	20
3.3	Podepření průtokoměru	21
3.4	Montáž pomocí dvou otvorů.....	21
3.5	Montáž ve vodorovné poloze	22
3.6	Montáž ve svislé poloze.....	22
3.7	Samovolné vyprazdňování.....	23
3.8	Bezpečnostní zátky	24
4	Poznámky	25

1.1 Průtokoměr pro měření malých množství

OPTIMASS 3400 je cenově přístupný průtokoměr pro přesné měření průtoku v řadě běžných aplikací s malými provozními průtoky.

V kombinaci s výkonným převodníkem MFC 400 umožňuje OPTIMASS 3400 přesné měření objemu, hmotnosti, hustoty a koncentrace.



- ① Komplexní vnitřní diagnostika
- ② Dodáván se standardními provozními připojeními včetně hygienických
- ③ Certifikované tlakovzdorné pouzdro z korozi-vzdorné oceli 316L
- ④ Modulární elektronika s řadou možných kombinací vstupů/výstupů (viz samostatná dokumentace k převodníku)



- ① Skříňka se svorkami odděleného provedení

Vlastnosti:

- Měřicí trubice ve tvaru písmene Z
- Snadné vyprazdňování a čištění
- Na přání s topným pláštěm
- Snadná montáž a uvedení do provozu
- Modulární koncepce, elektroniku a snímač lze snadno vyměnit
- Záloha dat ve snímači - po výměně elektroniky není nutno přístroj přeprogramovat

Průmyslová odvětví:

- Čištění odpadních vod
- Chemie
- Potravinářství
- Výroba papíru a celulózy
- Farmacie
- Automobilový průmysl
- Těžba a přeprava ropy a plynu

Aplikace:

- Dávkování vonných esencí a velmi přesný nástřik ve farmacii
- Sycení a dávkování CO₂ při výrobě potravin a nápojů
- Odorizace zemního plynu a propanu
- Stavby na zkoušení motorů v automobilovém průmyslu
- Chemická injektáž

1.2 Vlastnosti a varianty

Charakteristika



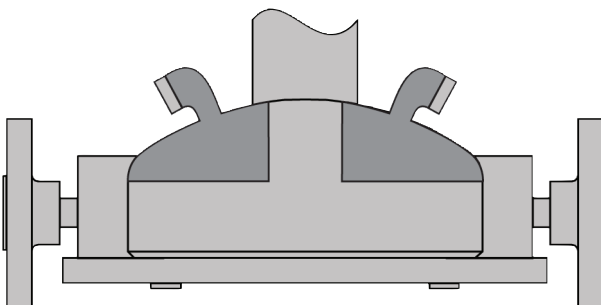
- Nízká tlaková ztráta díky promyšlené konstrukci měřicí trubice ve tvaru písmene Z
- Samovolné vyprazdňování
- Certifikované tlakovzdorné pouzdro
- Provozní tlak 150 barg / 2175 psig pro standardní měřicí trubici
- Provozní tlak 300 barg / 4351 psig pro měřicí trubici z materiálu Hastelloy®
- Díky sofistikované funkci Entrained Gas Management (EGM™) průtokoměr pokračuje v měření i v případě, že se v měřené kapalině objeví plyn nebo se jeho obsah průběžně mění

Varianty připojení



- Standardně s provozním připojením NPT
- Rovněž dodáván s běžnými hygienickými provozními připojeními
- Řada přírub až do ASME 300 / PN 40

Topný plášť & bezpečnostní zátka



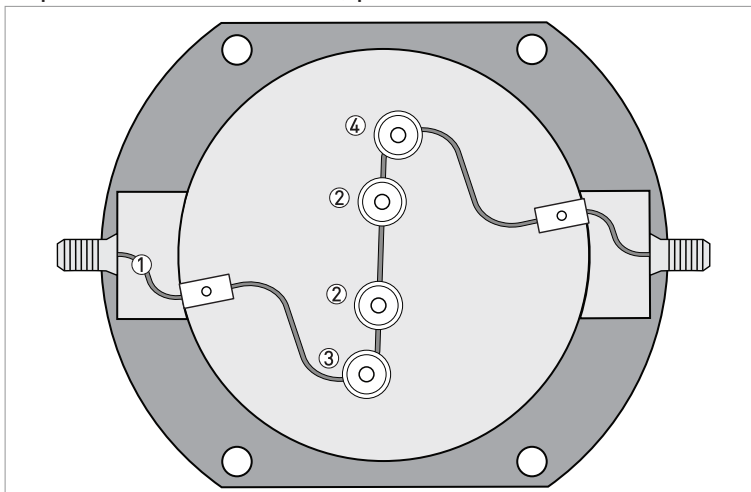
- Na přání topný plášť pro média, jejichž vlastnosti se mění s teplotou
- Zabraňuje nežádoucímu tuhnutí měřeného média
- Varianta s bezpečnostními zátkami pro zajištění ochrany při poškození měřicí trubice
- Bezpečnostní zátka umožňuje bezpečné vypuštění nebezpečných chemikálií

1.3 Kombinace snímač / převodník

Převodník	MFC 400	
Konfigurace	Kompaktní provedení	Oddělený na konzolu
OPTIMASS 3400	3400C	3400F

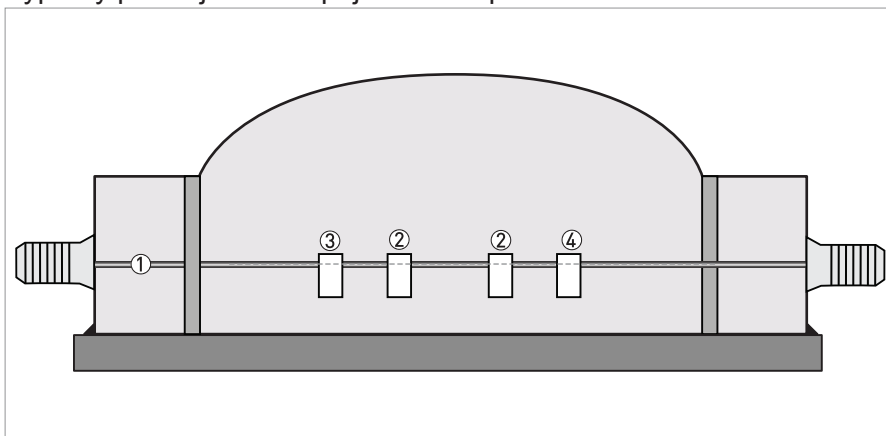
1.4 Princip měření (jedna trubice ve tvaru Z)

Uspořádání měřicí trubice, pohled shora



- ① Měřicí trubice
- ② Budiče
- ③ Senzor 1
- ④ Senzor 2

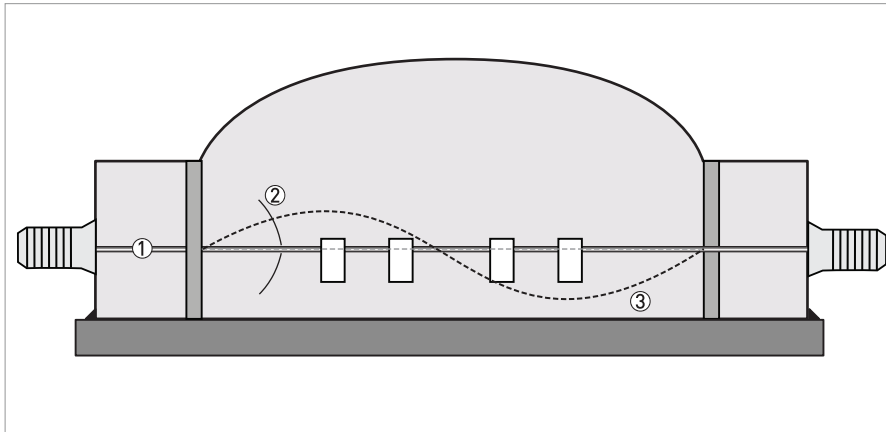
Vypnutý přístroj - bez napájení a bez průtoku



- ① Měřicí trubice
- ② Budiče
- ③ Senzor 1
- ④ Senzor 2

Snímač Coriolisova hmotnostního průtokoměru s jednou měřicí trubicí ve tvaru Z obsahuje měřicí trubici (①), dva budiče (②) a dva senzory (③ a ④), které jsou umístěny na obou stranách budičů.

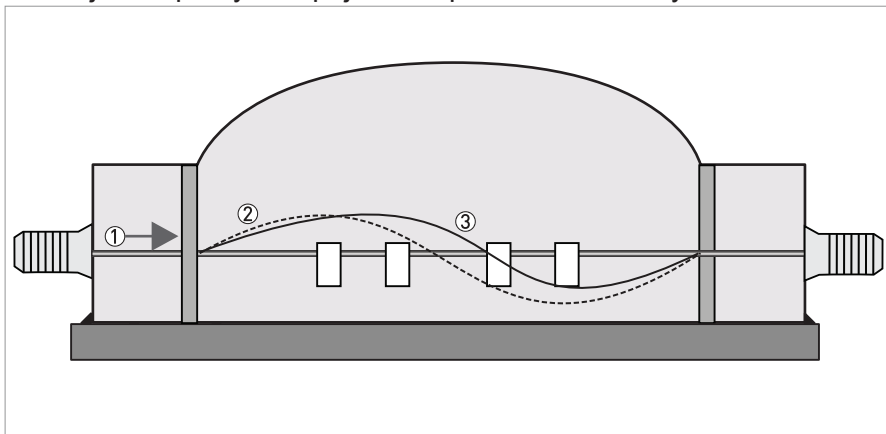
Přístroj se zapnutým napájením



- ① Měřicí trubice
- ② Směr kmitání
- ③ Sinusové kmity

Je-li přístroj zapnut, budiče rozkmitají měřicí trubici, přičemž její kmity mají sinusový průběh ③. Tyto sinusové kmity jsou vyhodnocovány dvěma senzory.

Přístroj se zapnutým napájením a proudícím měřeným médiem



- ① Proudící měřené médium
- ② Sinusové kmity
- ③ Fázový posuv

Prochází-li měřicí trubici měřené médium, Coriolisův jev způsobí fázový posuv sinusového kmitání, který je detekován dvěma senzory. Tento fázový posuv je přímo úměrný hmotnostnímu průtoku.

Měření hustoty se provádí prostřednictvím výpočtu vlastní frekvence kmitů a měření teploty pomocí snímače Pt 500.

2.1 Technické údaje

- *Následující údaje platí pro standardní aplikace. Jestliže potřebujete další podrobnosti týkající se Vaší speciální aplikace, kontaktujte, prosím, nejbližší pobočku naší firmy.*
- *Další dokumentaci (certifikáty, výpočtové programy, software, ...) a kompletní dokumentaci k přístroji je možno zdarma zkopírovat z internetových stránek (Downloadcenter).*

Měřicí komplet

Měřicí princip	Coriolisův hmotnostní průtokoměr
Rozsah aplikací	Měření hmotnostního průtoku a hustoty kapalin a plynů
Měřené hodnoty	Hmotnostní průtok, hustota, teplota
Vypočtené hodnoty	Objem, vztažná hustota, koncentrace, rychlost

Provedení

Základní verze	Komplet se skládá ze snímače a převodníku s výstupy signálu
Vlastnosti	Celosvařovaný bezúdržbový snímač s jednou měřicí trubicí ve tvaru Z
Varianty	
Kompaktní provedení	Snímač s převodníkem tvoří jeden celek
Oddělené provedení	Dodáván s převodníkem v provedení pro montáž na konzolu, na zeď nebo do rámu 19"
Provedení se sběrnici	Snímač s integrovanou elektronikou s výstupem Modbus pro připojení k programovatelnému logickému automatu

Přesnost měření

Hmotnostní průtok	
Kapaliny	$\pm 0,1\%$ z okamžitého naměřeného průtoku + stabilita nuly
Plyny	$\pm 0,5\%$ z okamžitého naměřeného průtoku + stabilita nuly
Opakovatelnost	Lepší než 0,05% plus stabilita nuly (zahrnuje kombinovaný vliv opakovatelnosti, linearity a hystereze)
Stabilita nuly	
Korozivzdorná ocel / Hastelloy®	$\pm 0,0057\%$ z maximálního průtoku pro příslušnou velikost snímače
Referenční podmínky	
Měřené médium	Voda
Teplota	+20°C / +68°F
Provozní tlak	1 barg / 14,5 psig
Vliv změny provozní teploty na stabilitu nuly	
Korozivzdorná ocel / Hastelloy®	0,0056% na 1°C / 0,0031% na 1°F
Vliv změny provozního tlaku na stabilitu nuly	
Korozivzdorná ocel / Hastelloy®	0,013% z max. průtoku na 1 barg / 0,0009% z max. průtoku na 1 psig
Hustota	
Měřicí rozsah	400...3000 kg/m ³ / 25...187 lbs/ft ³
Chyba měření	± 2 kg/m ³ / $\pm 0,13$ lbs/ft ³
Při kalibraci na místě	$\pm 0,5$ kg/m ³ / $\pm 0,033$ lbs/ft ³
Teplota	
Chyba měření	± 1 °C / 1,8°F

Provozní podmínky

Maximální hodnoty průtoku	
01	20 kg/h / 0,733 lbs/min
03	130 kg/h / 4,766 lbs/min
04	450 kg/h / 16,5 lbs/min
Teplota prostředí	
Kompaktní provedení s hliníkovým krytem převodníku	-40...+60°C / -40...+140°F Rozšířený rozsah teplot: 65°C / 149°F pro některé varianty vstupů/výstupů. Podrobnosti sdělí nejbližší pobočka výrobce.
Kompaktní provedení s krytem převodníku z korozivzdorné oceli	-40...+55°C / -40...+130°F
Oddělené provedení	-40...+65°C / -40...+149°F
Provozní teplota	
Korozivzdorná ocel / Hastelloy®	-40...+150°C / -40...+302°F
Jmenovitý tlak při 20°C / 68°F	
Měřicí trubice	
Korozivzdorná ocel	-1...150 barg / -14,5...2175 psig
Hastelloy®	-1...300 barg / -14,5...4351 psig
Vnější plášť	
Se schválením PED / CRN	-1...30 barg / -14,5...435 psig Pro provozní tlaky >30barg / 435psig je povinnou výbavou bezpečnostní pojistka
Vlastnosti měřeného média	
Měřitelná skupenství	Kapaliny a plyny
Přípustný obsah plynu (objemový)	Podrobnosti sdělí nejbližší pobočka výrobce.
Přípustný obsah pevných částic (objemový)	Podrobnosti sdělí nejbližší pobočka výrobce.
Krytí (podle (ČSN) EN 60529)	IP 67, NEMA 4X

Podmínky pro instalaci

Přímý úsek před přístrojem	Není potřeba
Přímý úsek za přístrojem	Není potřeba

Materiálové provedení

Snímač s měřicí trubicí z korozivzdorné oceli	
Měřicí trubice	Korozivzdorná ocel 316L (1.4435)
Provozní připojení	Korozivzdorná ocel 316L (1.4435)
Základna	Korozivzdorná ocel 316L (1.4435)
Vnější plášť	Korozivzdorná ocel 316L (1.4435)
Snímač s měřicí trubicí z materiálu Hastelloy®	
Měřicí trubice	Hastelloy® C-22
Provozní připojení	Hastelloy® C-22
Základna	Korozivzdorná ocel 316L (1.4435)
Vnější plášť	Korozivzdorná ocel 316L (1.4435)

Provedení s topným pláštěm	
Topný plášť	Korozivzdorná ocel 316L (1.4435)
Všechna provedení	
Kryt elektroniky snímače	Korozivzdorná ocel 316L (1.4409)
Kryt svorkové skřínky (oddělené provedení)	Hliníkový odlitek (s polyuretanovým nátěrem)
	Na přání korozivzdorná ocel 316 (1.4401)

Provozní připojení

Závitové	
NPT (vnější)	¼"
Přírubové	
DIN (EN)	DN15 / PN40
ASME	½" / ASME 150...300
JIS	15A / 20K
Hygienické	
Tri-clover	½"
Tri-clamp DIN 32676	DN10

Elektrické připojení

Elektrické připojení	Další podrobnosti včetně napájecího napětí, příkonu atd. viz prospekt příslušného převodníku.
Vstupy/výstupy	Další podrobnosti o možnostech vstupů/výstupů, datových tocích a protokolech viz prospekt příslušného převodníku.

Schválení

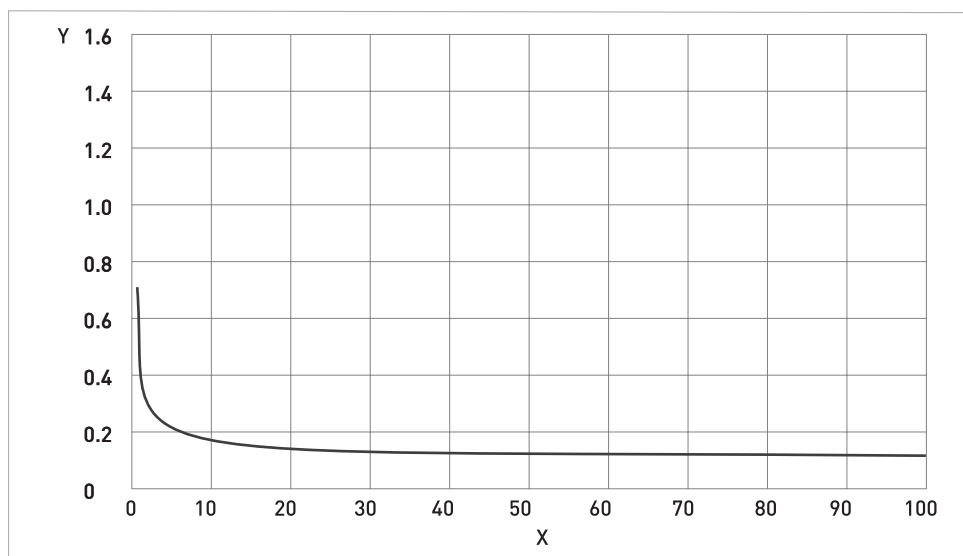
CE	Tento přístroj splňuje zákonné požadavky směrnic EU. Výrobce potvrzuje splnění těchto požadavků umístěním značky CE na výrobku.
Factory Mutual / CSA	Class I, Div 1 groups A, B, C, D
	Class II, Div 1 groups E, F, G
	Class III, Div 1 hazardous areas
	Class I, Div 2 groups A, B, C, D
	Class II, Div 2 groups F, G
ANSI / CSA (Dual Seal)	12.27.901-2003
ATEX (nejnovější a aktuální znění)	
OPTIMASS 3000 / 3000F (s topným pláštěm / izolací nebo bez topného pláště / izolace)	
	II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga
	II 1 D Ex ia IIIC T165°C Da
OPTIMASS 3400C bez jiskrově bezpečných výstupů (s topným pláštěm / izolací nebo bez topného pláště / izolace)	
Komora svorkovnice v provedení Ex d	II 2 G Ex d ia IIC T6...T1 Gb
	II 2 D Ex tb IIIC T165°C Db
Komora svorkovnice v provedení Ex e	II 2 G Ex de ia IIC T6...T1 Gb
	II 2 D Ex tb IIIC T165°C Db

OPTIMASS 3400C s jiskrově bezpečnými výstupy (s topným pláštěm / izolací nebo bez topného pláště / izolace)	
Komora svorkovnice v provedení Ex d	II 2(1) G Ex d ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb
	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T165°C Db
Komora svorkovnice v provedení Ex e	II 2(1) G Ex de ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb
	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T165°C Db

2.2 Mezní hodnoty teploty podle Směrnice ATEX

	Tepl. prostředí T_{amb} °C	Max. teplota médiu T_m °C	Teplotní třída	Max. povrch. teplota °C	
Optimass 3000 / 3000F s topným pláštěm / izolací nebo bez topného pláště / izolace	-40...+40	40	T6	T55	
		70	T5	T85	
		90	T4	T105	
		150	T3 – T1	T165	
	-40...+50	70	T5	T85	
		90	T4	T105	
		150	T3-T1	T165	
	-40...+65	90	T4	T105	
		130	T3-T1	T145	
	Minimální teplota měřeného média: -50°C				
	Optimass 3400C, hliníkový kryt převodníku, s topným pláštěm / izolací nebo bez topného pláště / izolace	-40...+40	40	T6	T55
			70	T5	T85
90			T4	T105	
150			T3 – T1	T165	
-40...+50		90	T4	T105	
		145	T3-T1	T160	
-40...+65		65	T6-T1	T80	
Minimální teplota měřeného média: -45°C					
Optimass 3400C, kryt převodníku z korozivzdorné oceli, s topným pláštěm / izolací nebo bez topného pláště / izolace		-40...+40	40	T6	T55
			70	T5	T85
			90	T4	T105
			130	T3 - T1	T145
	-40...+50	70	T5	T85	
		90	T4 - T1	T105	
	-40...+60	60	T6 - T1	T75	
	Minimální teplota měřeného média: -45°C				

2.3 Chyba měření



X průtok [%]

Y chyba měření [%]

Chyba měření

Chyba měření je výsledkem kombinovaného vlivu přesnosti a stability nuly.

Referenční podmínky

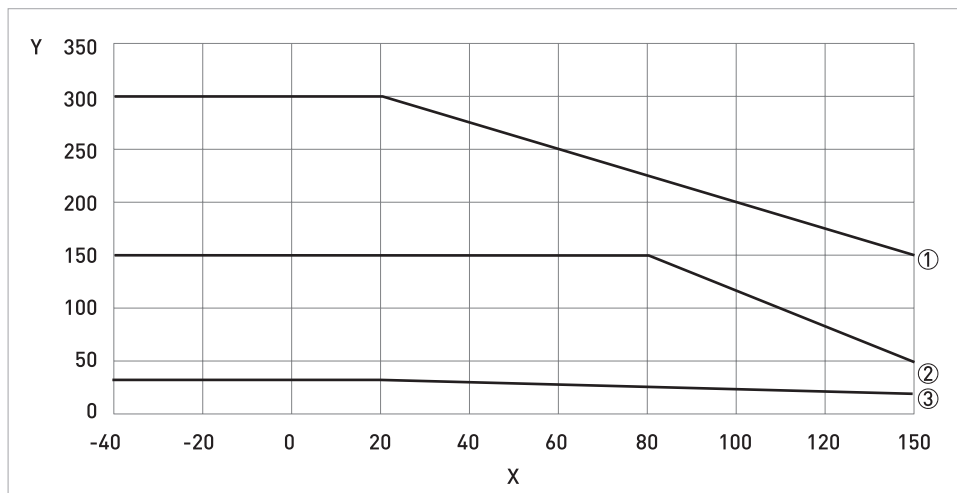
Měřené médium	Voda
Teplota	+20°C / +68°F
Provozní tlak	1 barg / 14,5 psig

2.4 Údaje o maximálním provozním tlaku

Poznámky

- Ujistěte se, že je přístroj používán v souladu s doporučenými provozními podmínkami
- Pro všechny typy hygienických připojení platí maximální provozní tlak 10 barg při 130°C / 145 psig při 266°F

Pokles maximálního tlaku s teplotou pro všechny velikosti / materiály, metrické jednotky

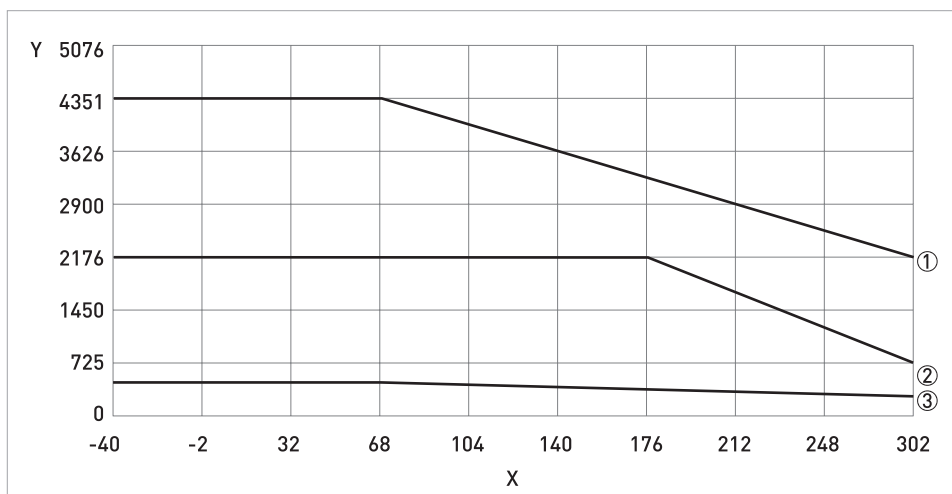


X teplota [°C]

Y tlak [barg]

- ① Měřicí trubice z materiálu Hastelloy® C22
- ② Měřicí trubice z korozivzdorné oceli 316L
- ③ Vnější plášť

Pokles maximálního tlaku s teplotou pro všechny velikosti / materiály, britské jednotky



X teplota [°F]

Y tlak [psig]

- ① Měřicí trubice z materiálu Hastelloy® C22
- ② Měřicí trubice z korozivzdorné oceli 316L
- ③ Vnější plášť

Příruby

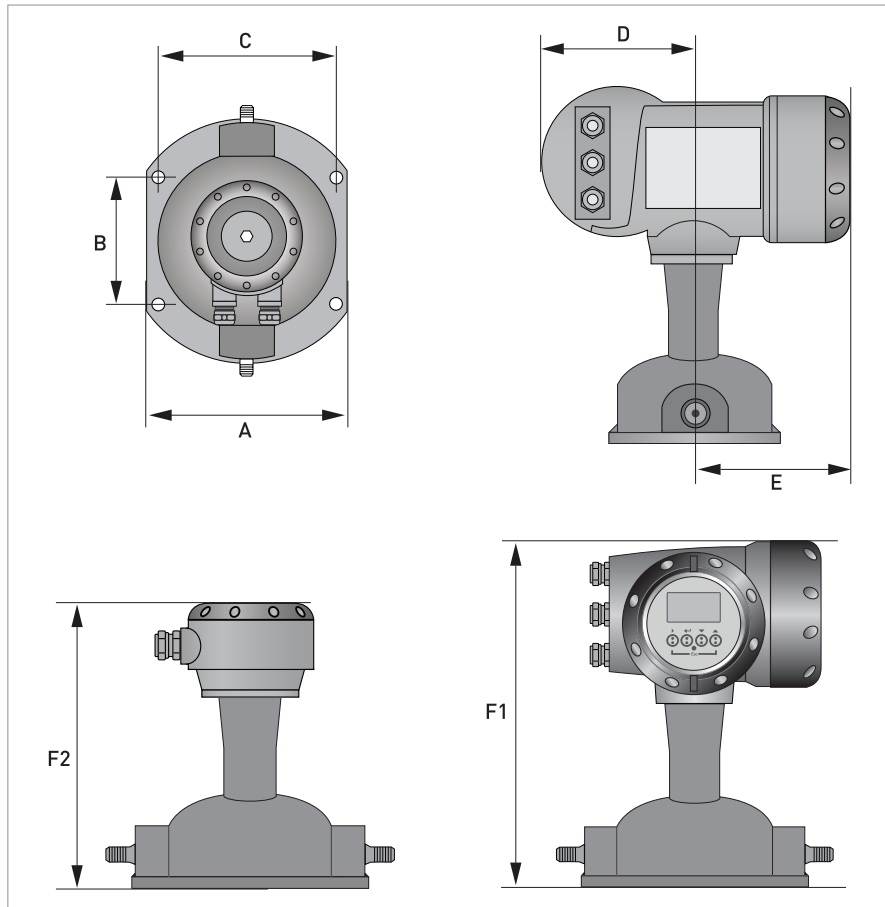
- Jmenovité hodnoty pro příruby dle DIN vycházejí z EN 1092-1 2001, tabulka 18, materiálová skupina 14EO se smluvní mezí kluzu 1%
- Jmenovité hodnoty pro příruby dle ASME vycházejí z ASME B16.5 2003, tabulka 2, materiálová skupina 2.2
- Jmenovité hodnoty pro příruby dle JIS vycházejí z JIS 2220: 2001, tabulka 1, oddíl 1, materiálová skupina 022a

Poznámky

- Za maximální provozní tlak se považuje jmenovitý tlak přírub nebo jmenovitý tlak měřicí trubice, **VŽDY TEN, KTERÝ JE NIŽŠÍ!**
- Výrobce doporučuje provádět pravidelnou výměnu těsnění. Takto je zaručena hygienická integrita připojení.

2.5 Rozměry a hmotnosti

2.5.1 Základní rozměry



Hmotnosti přístrojů z materiálu korozi-vzdorná ocel (S) a Hastelloy® (H)

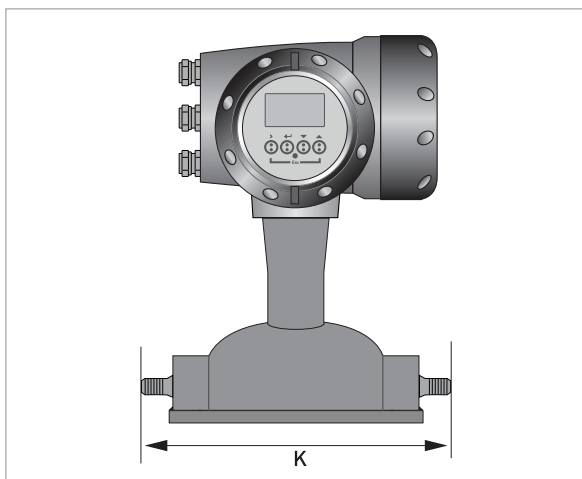
	Hmotnost [kg]		
	H/S 01	H/S 03	H/S 04
Hliník (kompakt)	16	16	16
Korozi-vzdorná ocel (kompakt)	22,1	22,1	22,1
Hliník (odděl. prov.)	13,2	13,2	13,2
Korozi-vzdorná ocel (odděl. prov.)	14	14	14

	Hmotnost [lbs]		
	H/S 01	H/S 03	H/S 04
Hliník (kompakt)	35,2	35,2	35,2
Korozi-vzdorná ocel (kompakt)	48,62	48,62	48,62
Hliník (odděl. prov.)	29,04	29,04	29,04
Korozi-vzdorná ocel (odděl. prov.)	30,8	30,8	30,8

Rozměry

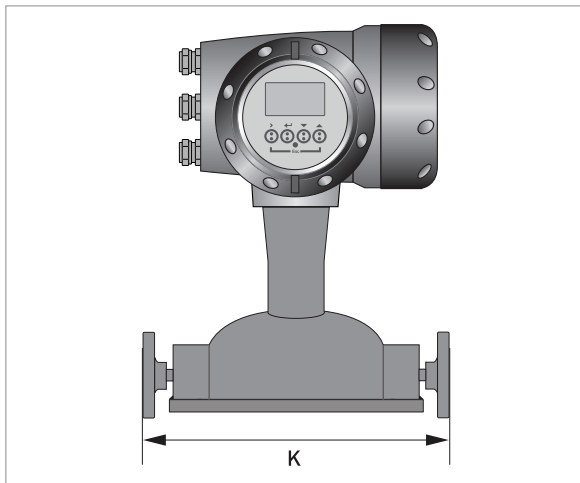
	Velikost snímače [mm] / [inches]		
	S/H 01	S/H 03	S/H 04
A	180 / 7,1		
B	132 / 5,2		
C	156 / 6,1		
D	123,5 / 4,9		
E	98,5 / 3,9		
F	137 / 5,4		
G	60 / 2,4		
H	160 / 6,3		
J1	348 / 13,7		
J2	269 / 10,6		
Vnitřní průměr měřicí trubice [mm]	1,2	2,6	4,0

2.5.2 Připojení NPT



Typ připojení	Rozměr K	
	[mm]	[inches]
1/4" NPT(M)	256±3	10,1 ±0,1

2.5.3 Připojení přírubami

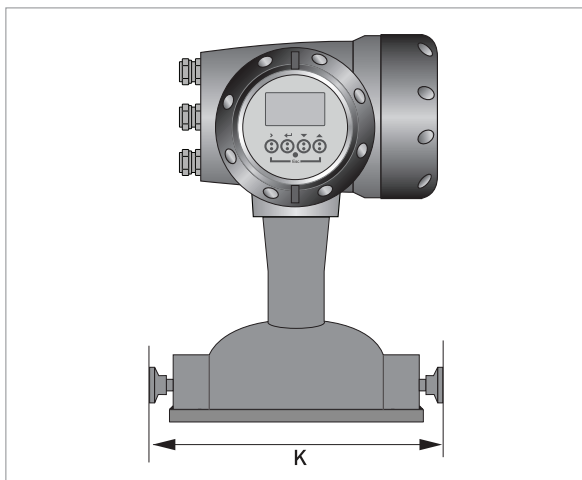


Typ připojení	Rozměr K	
	[mm]	[inches]
ASME150	286±3	11,3 ±0,1
ASME300 ①	286±3	11,3 ±0,1
DN15 PN40 ②	286±3	11,3 ±0,1
15A JIS 20K	286±3	11,3 ±0,1

① Pro těsnicí plochy typu RJT se přidává 8 mm / 0,31"

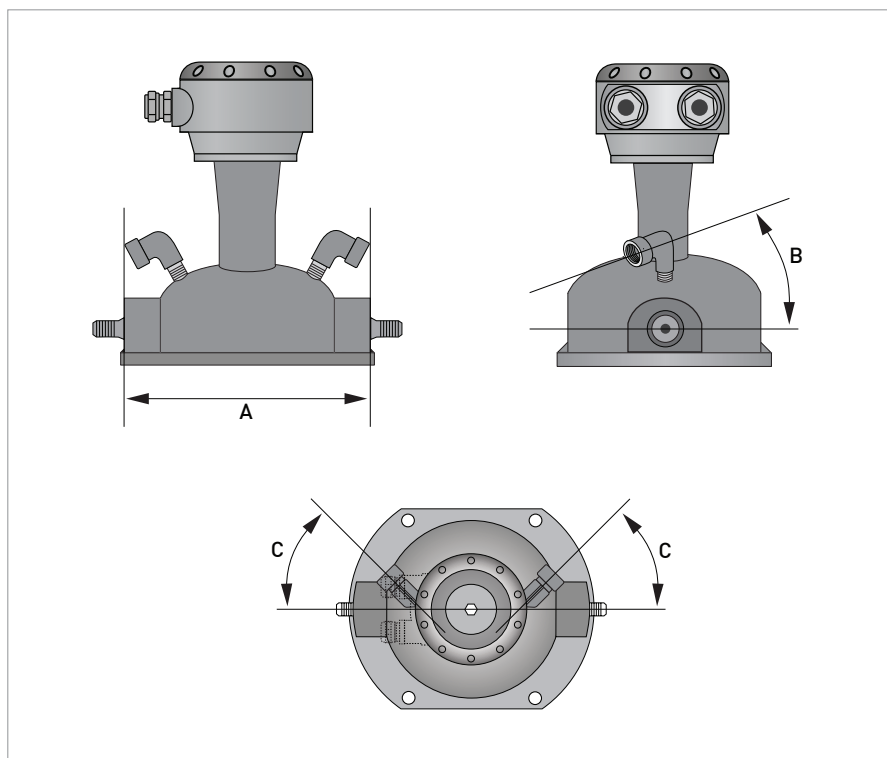
② Typ C, D, E & F

2.5.4 Hygienická připojení



Typ připojení	Rozměr K	
	[mm]	[inches]
DN10 DIN32676	260±3	10,2 ±0,1
½" Tri-Clover	262±3	10,3 ±0,1

2.5.5 Provedení s topným pláštěm



Velikost snímače	01	03	04
A [mm] / [inches]	129 ±5,0 / 5,01 ±0,2		
B	45° (přibližně)		
C	45° ±6°		

3.1 Předpokládané použití

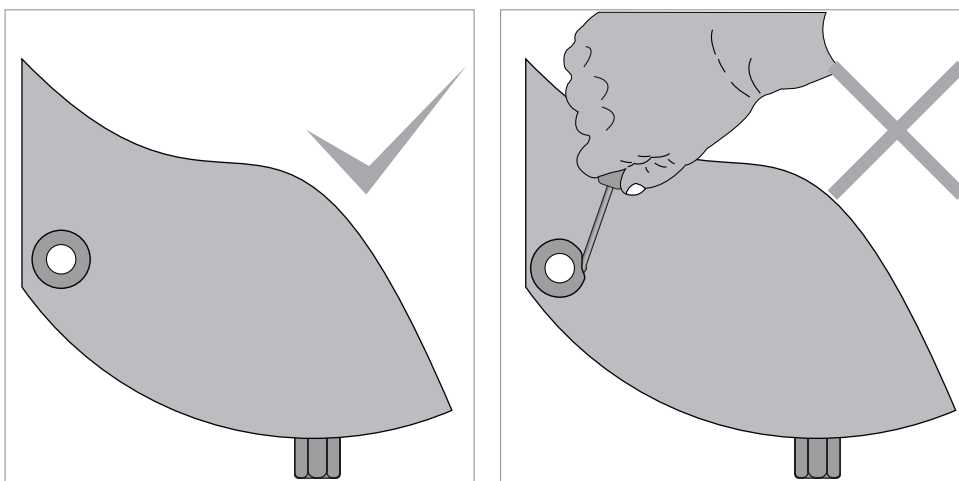
Hmotnostní průtokoměr je určen k přímému měření hmotnostního průtoku, hustoty a teploty měřeného média. Nepřímo rovněž umožňuje měření parametrů jako jsou celková hmotnost, koncentrace rozpuštěné složky a objemový průtok. Pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu platí speciální normy a nařízení uvedené v samostatné dokumentaci.

Uživatel nese plnou odpovědnost za přiměřené použití přístroje a za korozní odolnost použitých materiálů vůči měřenému médiu.

Tento přístroj patří mezi zařízení Skupiny 1, Třídy A stanovená v rámci CISPR11:2009. Je určen pro použití v průmyslu. Při použití v jiném než průmyslovém prostředí může dojít k problémům se zajištěním elektromagnetické kompatibility, a to kvůli rušení šířenému vedením a vyzařováním.

Výrobce neručí za škody vyplývající z nevhodného použití nebo z použití k jiným než stanoveným účelům.

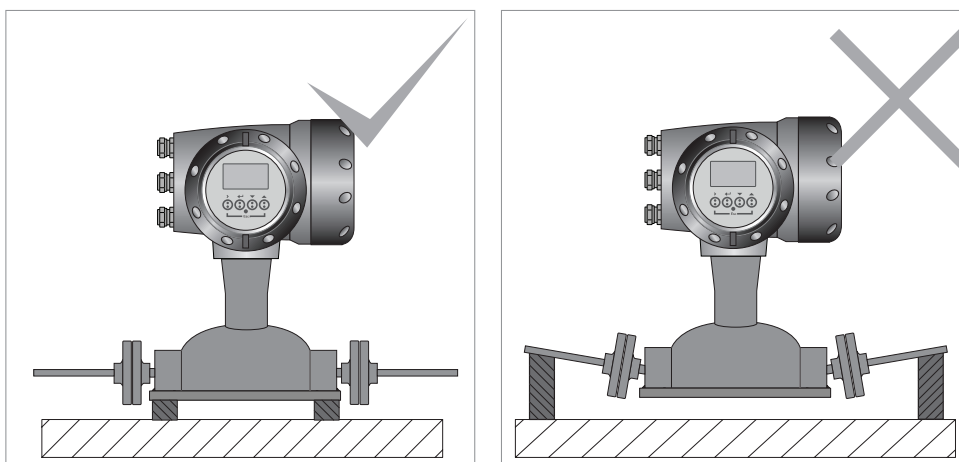
3.2 Plastové vložky



Obrázek 3-1: Plastové vložky v základně průtokoměru

Čtyři montážní díry v základně průtokoměru jsou opatřeny plastovými vložkami. Neodstraňujte tyto vložky před montáží.

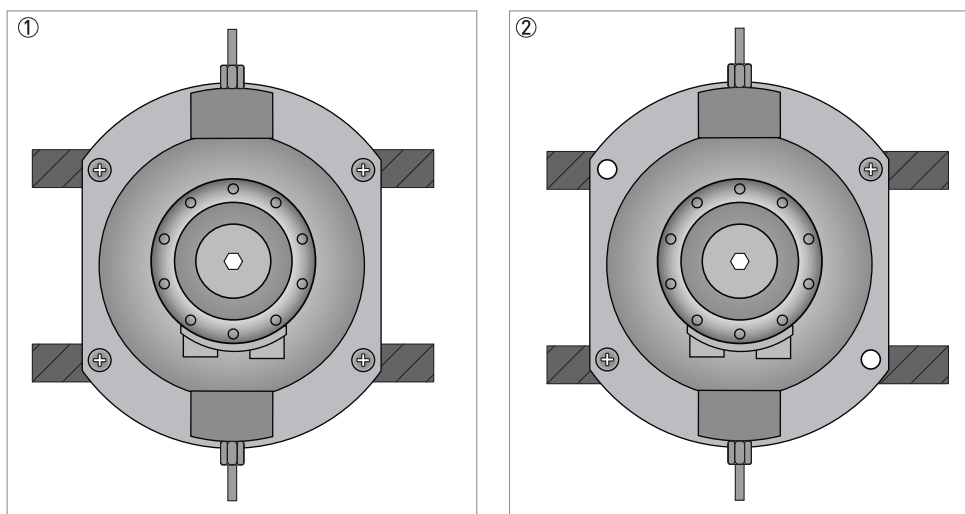
3.3 Podepření průtokoměru



Základnu průtokoměru použijte pro montáž a rovněž jako podpěru přístroje.

Jako podpěry průtokoměru NEPOUŽÍVEJTE navazující potrubí. Může dojít k závažnému poškození přístroje.

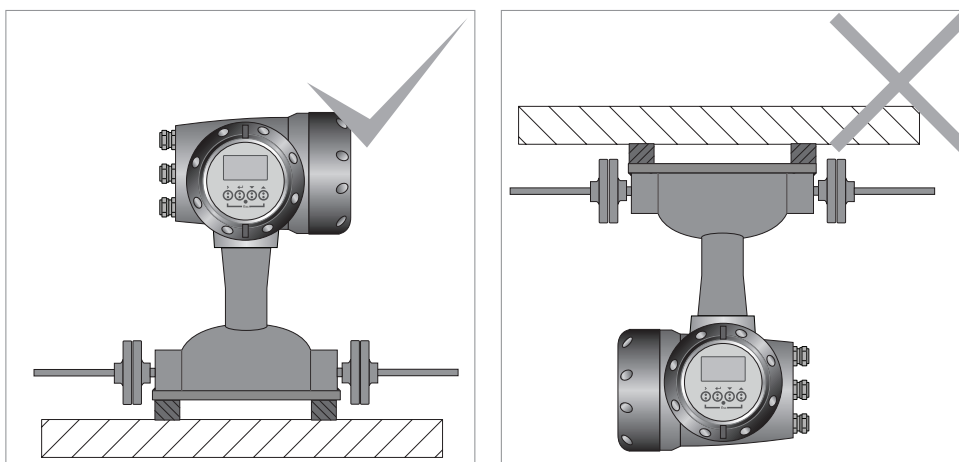
3.4 Montáž pomocí dvou otvorů



Obrázek 3-2: Použití dvou otvorů pro montáž průtokoměru

- ① Pro bezpečnou montáž přístroje se doporučuje použít VŠECHNY montážní otvory.
- ② Je však možné průtokoměr upevnit pouze pomocí dvou montážních otvorů.

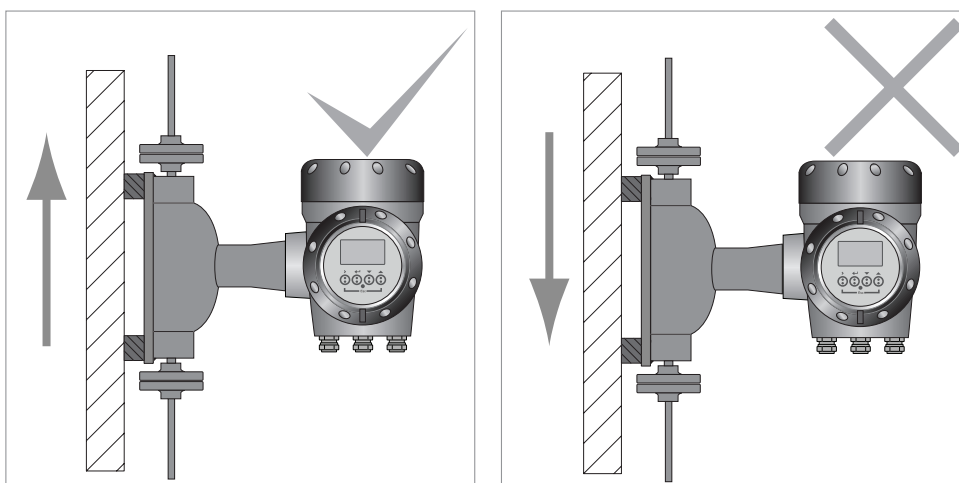
3.5 Montáž ve vodorovné poloze



Připevněte průtokoměr k pevné ploše.

Nemontujte průtokoměr obráceně (základnou vzhůru).

3.6 Montáž ve svislé poloze

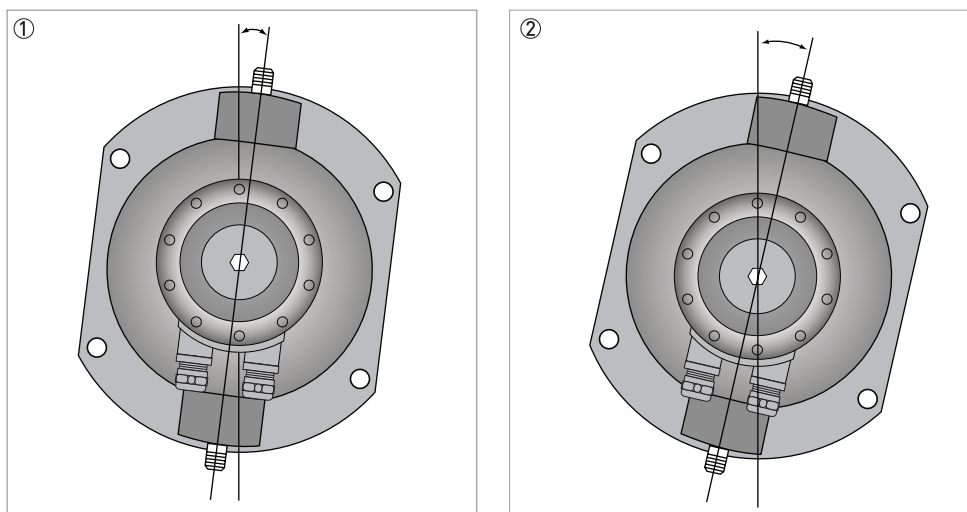


Je-li průtokoměr umístěn ve svislém potrubí, MUSÍ měřené médium proudit zdola nahoru.

3.7 Samovolné vyprazdňování

Odklon od svislé osy pro samovolné vyprazdňování

Je-li průtokoměr umístěn ve svislém potrubí a je požadováno jeho samovolné vyprazdňování, namontujte přístroj tak, aby jeho osa byla odkloněna od svislé osy o úhel uvedený v tabulce. Úhel je vyznačen na základně snímače.



Obrázek 3-3: Úhel odklonu od svislé osy pro samovolné vyprazdňování

- ① Odklon o 7° ve směru hodinových ručiček vůči svislé ose pro samovolné vyprazdňování. (Viz následující tabulka).
 ② Odklon o 13° ve směru hodinových ručiček vůči svislé ose pro samovolné vyprazdňování. (Viz následující tabulka).

Doporučené úhly

Velikost přístroje	Úhel odklonu (ve směru hodinových ručiček)
01	7°
03	13°
04	13°

3.8 Bezpečnostní zátky

Bezpečnostní zátky

- Varianta průtokoměru s bezpečnostními zátkami je dodávána s připojením vnitřním závitem 1/4" NPT
- Připojení NPT jsou utěsněna zátkami se závitem NPT a páskou z PTFE

NEODSTRAŇUJTE TYTO ZÁTKY!

Přístroj je při výrobě utěsněn a naplněn suchým dusíkem. Jestliže odstraníte zátky a umožníte tak vniknutí vlhkosti do přístroje, dojde k jeho poškození. Jestliže předpokládáte, že došlo k poškození měřicí trubice a úniku média, odtlakujte snímač (pokud je to bezpečné) a odstraňte zátky. Očistěte plášť průtokoměru od měřeného média.

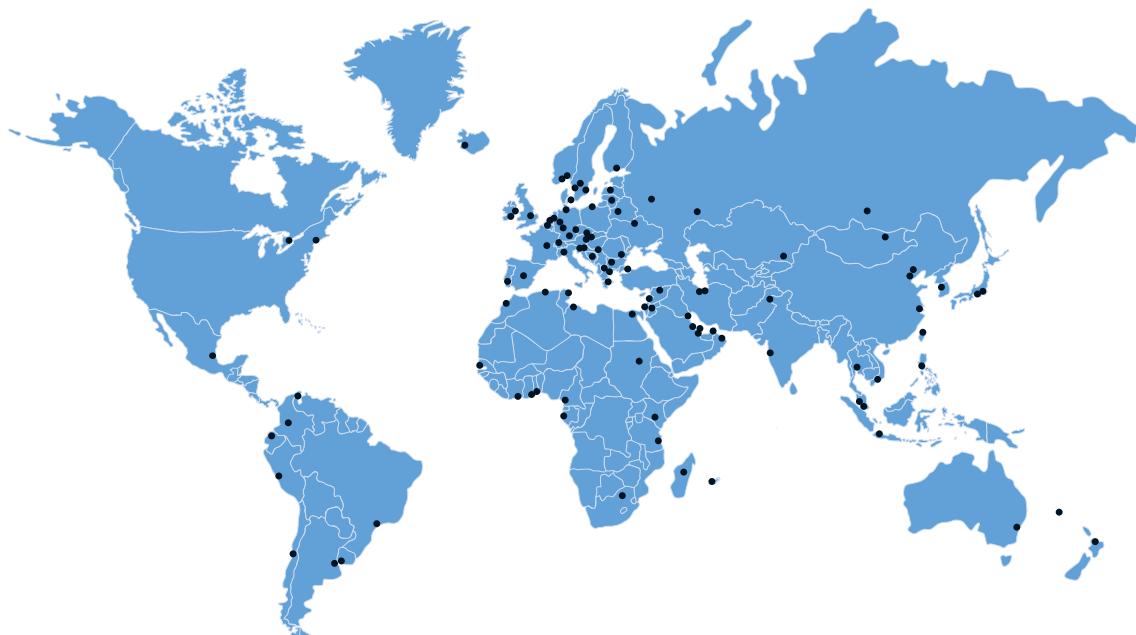
Bezpečnostní pojistky

- Je-li provozní tlak vyšší než návrhový tlak vnějšího tlakovzdorného pouzdra, JE NUTNO objednat variantu průtokoměru s bezpečnostními pojistkami.
- Tlak pro protržení pojistky je 20 barg při 20°C / 290 psig při 68°F.
- Jestliže dojde ke změně provozních podmínek vůči původní objednávce, JE NUTNO požádat výrobce o posouzení, zda jsou dodané pojistky pro nové podmínky vyhovující.
- Pro měření nebezpečných tekutin (ve smyslu příslušných předpisů) se doporučuje připojit k pojistce pomocí vnějšího závitu NPT odsávací hadičku (trubičku), aby byl případný výtok média bezpečně odveden.
- Šipka na bezpečnostní pojistce musí směřovat od průtokoměru.









KROHNE – Měřicí přístroje a systémy

- Průtok
- Výška hladiny
- Teplota
- Tlak
- Procesní analyzátory
- Služby

Centrála KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Německo)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
info@krohne.com

Aktuální seznam všech kontaktních adres firmy KROHNE najdete na:
www.krohne.com

KROHNE