

Technická informácia  
TI 049D/06/sk  
Nr. 50097007

# Magneticko indukčný systém pre meranie prietoku v dvojvodič. technike *promag 23 P*

**Meranie pretečeného množstva kvapalín v aplikáciách v chémii alebo procesoch**



## Prednosti na prvý pohľad

- Rozsah menovitých svetlostí DN 25...200
- Výstelka z PTFE alebo PFA
- PFA pre použitie pri vysokých teplotách do +180 °C (u Ex: do +150°C)
- Montážne dĺžky podľa DVGW a ISO
- Presnosť merania:  $\pm 0,5\%$
- Robustná poľná skriňa v IP 67 s oddeleným pripojovacím priestorom
- "Touch Control": obsluha z vonkajšku bez otvorenia skrine - tiež v Ex-pásme
- "Quick Setup"- obslužné menu pre jednoduché uvedenie do prevádzky v poli
- Možné pripojenie na všetky bežné napájacie meracích prevodníkov event.vstupné karty procesných riadiacich systémov
- Komunikácia: HART ako štandard

- Iskrovobezpečný Ex ia pre montáž v zóne 1 (ATEX, FM, CSA, atď.)
- Napájanie meracieho prevodníka:
  - priestory bez nebezp. výbuchu: 12...30 V
  - priestory s nebezp. výbuchu: 13,9...30 V
- Redukované náklady na inštaláciu a prevádzku

## Oblasti použitia

Môžu byť merané všetky kvapaliny s minimálnou vodivosťou  $\geq 50 \mu\text{S/cm}$ :

- kyseliny
- lúhy
- farby
- voda, atď.



**Endress + Hauser**

The Power of Know How





## Charakteristické výstupné veličiny

### Výstupný signál

- vynútený jednosmerný prúd 4...20 mA. Napájanie zo zdroja jednosmerného napätia.  
Napätie na svorkách: 12...30 V, 13,9...30 V (Ex i)  
rozlíšenie: 4,4  $\mu$ A
- Impulzný- / Frekvenčný výstup:
  - pasívny, Open Collector, 30 V DC, 10 mA, galvanicky oddelený, konfigurovateľný ako stavový výstup: napr. pre chybové hlásenie, stráženie meranej látky, identifikáciu smeru prietoku, medznú hodnotu
  - Frekvenčný výstup:*  
konc. frekvencia 2...10000 Hz ( $f_{max} = 12500$  Hz), pomer pulz / pauza 1:1, šírka pulzu max. 10 s
  - Impulzný výstup:*  
hodnota a polarita pulzu voliteľné, šírka pulzu nastaviteľná (0,05...2 s), od frekvencie 1 / (2 x šírka pulzu) bude pomer pulz/pauza 1:1, frekvencia impulzov max. 50 Hz
- Ex i-prevedenie (iskrovo-bezpečné prevedenie):
  - napájací obvod, obvod prúd. signálu a impulzný výstup v ochrane proti výbuchu "iskrová bezpečnosť" EEx ia IIC a EEx ia IIB, len pre pripojenie na schválené iskrovobezpečné prúdové obvody s nasledujúcimi najvyššími hodnotami:  $U_i = 30$  V,  $I_i = 150$  mA,  $P_i = 810$  mW  
účinná vnútorná indukčnosť: zanedbateľná  
účinná vnútorná kapacita:  $C_i \leq 25$  nF
  - impulzný výstup:  
najvyššie hodnoty:  $U_i = 30$  V,  $I_i = 10$  mA,  $P_i = 1$  W  
účinná vnútorná indukčnosť: zanedbateľná  
účinná vnútorná kapacita: zanedbateľná

### Signál pri výpade

- prúdový výstup → chovanie pri chybe voliteľné
- impulzný / frekvenčný výstup → chovanie pri chybe voliteľné
- stavový výstup → "nevodivý" pri poruche alebo výpade pomocnej energie

### Zat'az

u HART generálne:  $R_L \geq 250 \Omega$

$$\text{prostredie bez nebezpečenstva výbuchu: } R_L = \frac{U_S - 12}{0,022}$$

$$\text{prostredie s nebezpečenstvom výbuchu: } R_L = \frac{U_S - 13,9}{0,022}$$

$R_L$  = zat'az, zat'azovací odpor

$U_S$  = napájacie napätie(12...30 V; 13,9...30 V u Ex i)

### Potlačenie malých množstiev

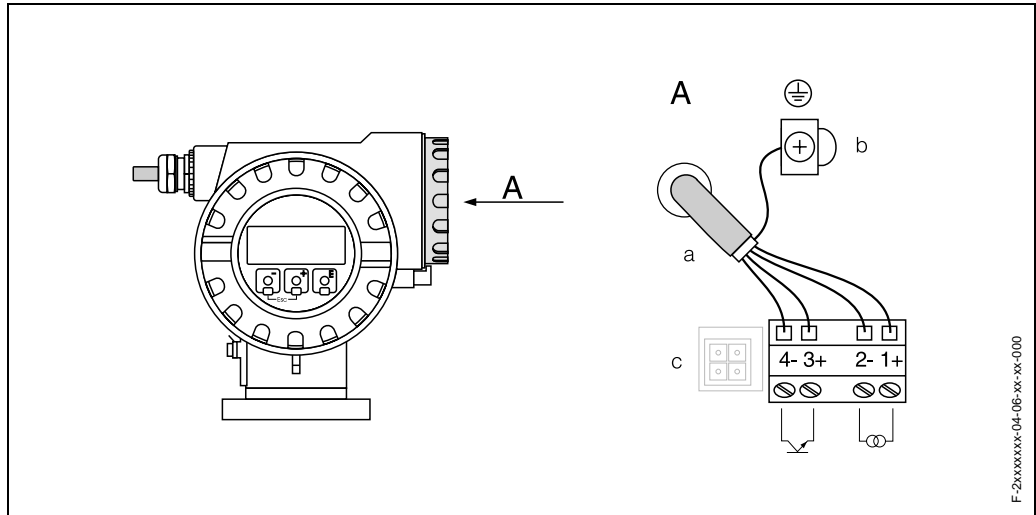
spínacie body pre malé množstvo voľne voliteľné

### Galvanické oddelenie

vstupy / výstupy sú galvanicky oddelené proti meraciemu snímaču a vzájomne.

## Pomocná energia

### Elektrické pripojenie meracej jednotky



- a signálny kábel (u Ex-prístrojov je potrebné použiť oddelené kábely pre napájanie meracieho prevodníka a frekvenčný výstup):  
 svorka č. 1+ / 2-: napájanie meracieho prevodníka / prúdový výstup  
 svorka č. 3+ / 4-: impulzný / frekvenčný výstup
- b uzemňovacia svorka pre tienenie signálneho káblu
- c servisná zástrčka

výstupy / vstupy	č. svoriek	
	1+ / 2-	3+ / 4-
objedn. varianta		
23***_*****W	prúdový výstup HART	-
23***_*****A	prúdový výstup HART	impulzný / frekvenčný výstup

### Vyrovnanie potenciálu

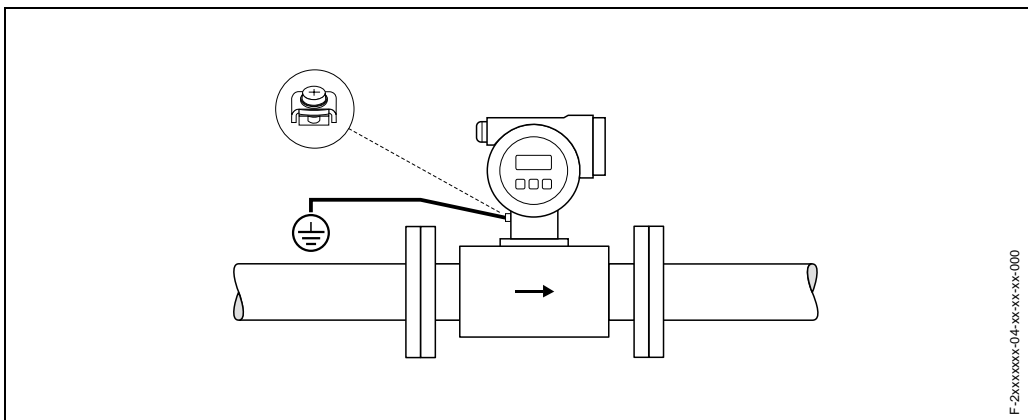
#### Štandardný prípad

Pre presné meranie, a pre zamedzenie poškodenia následkom korózie na elektródach, musia merací snímač a meraná látka ležať na rovnakom elektrickom potenciáli. Potrebné vyrovnanie potenciálu zabezpečuje referenčná elektróda, štandardne zabudovaná v meracom prevodníku. Ak preteká meraná látka kovovým, nevyloženým a uzemneným potrubím, postačuje pripojiť uzemňovaciu svorku hlavice meracieho prevodníka (pozri obr.) na vyrovnanie potenciálu.



#### Pozor!

V prípade, že sa nemôže zabezpečiť bezchybné uzemnenie meranej látky alebo je potrebné rátať s väčšími vyrovnávacími prúdmi, je potrebné v každom prípade nasadiť uzemňovacie krúžky.



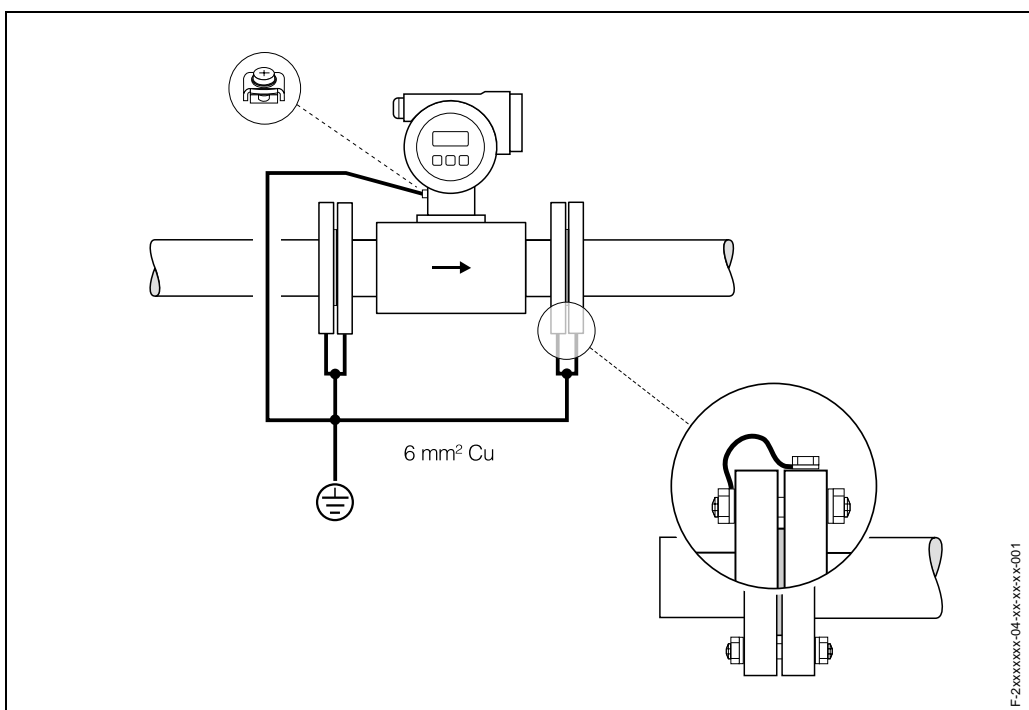
#### Vyrovnávacie prúdy v kovovom, neuzemnenom potrubí

Pre zamedzenie chýbám merania je potrebné spojiť a uzemniť obidve príruby meracieho snímača cez uzemňovací kábel s príslušnou prírubou potrubia. Hlavicu meracieho prevodníka event. meracieho snímača je potrebné vložiť na potenciál zeme cez k tomu určenú uzemňovaciu svorku.



#### Upozornenie!

Pre spojenie príruha - príruha potrebný uzemňov. kábel sa môže separátne objednať u E+H ako diel prísluš. Uzemňov. kábel sa montuje priamo so skrutkami príruhy na vodivý pot'ah príruhy.

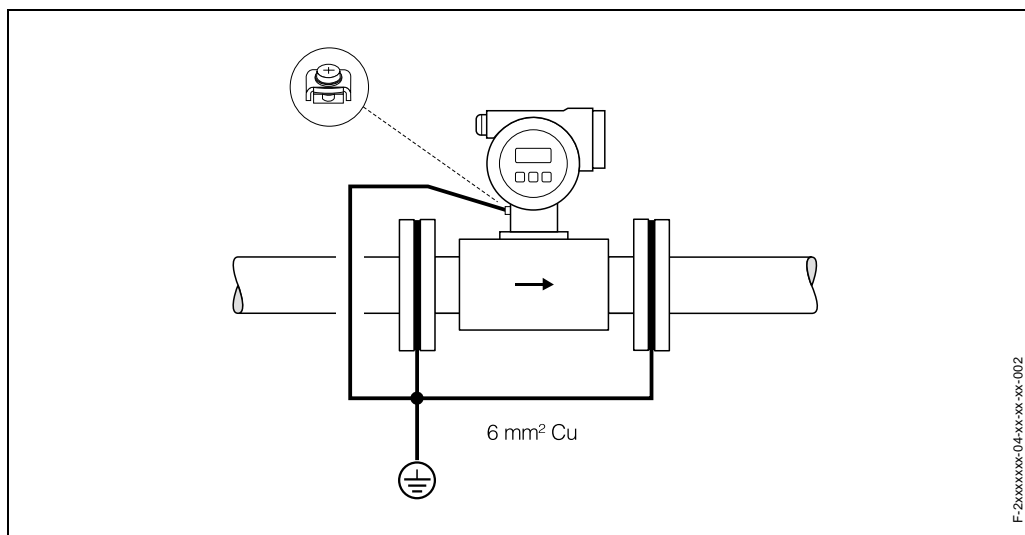


**Potrubia z umelej hmoty alebo s výstelkou**

U nevodivých materiálov potrubia je nutne potrebné použitie uzemňovacích krúžkov (pozri obr.). To je potom prípad, keď je potrebné rátať s vyrovnávacími prúdmi cez meranú látku, ktoré by mohli zničiť referenčnú elektródu elektrochemickou koróziou. Toto sa týka napr. potrubí s elektricky izolujúcim materiálom výstelky alebo potrubí zo sklenených vlákien alebo PVC.

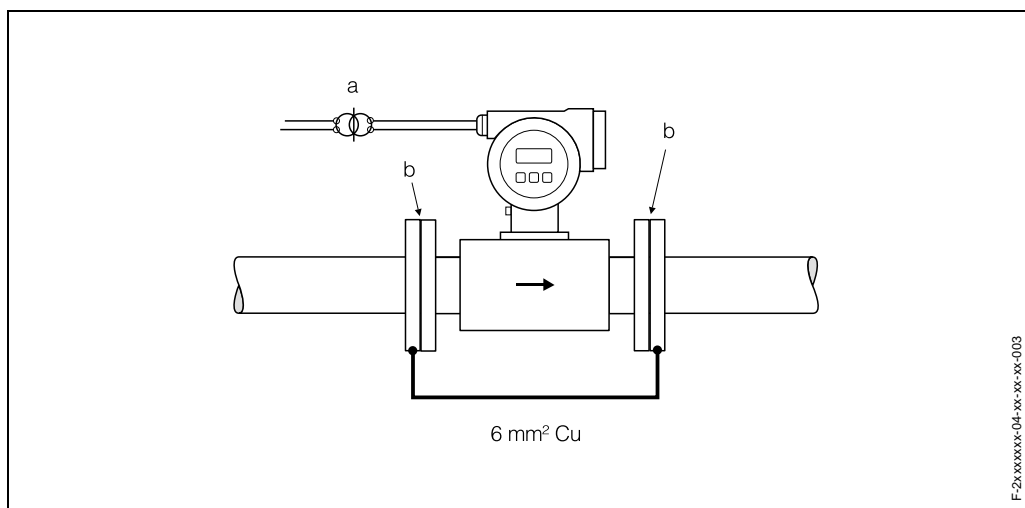
Pozor!

Nebezpečenstvo poškodenia elektrochemickou koróziou! Zohľadnite radu elektrochemického potenciálu v prípade, že uzemňovacie krúžky a meracie elektródy sú z rôzneho materiálu.

**Potrubia s výstelkou (katódová ochrana)**

Keď sa meraná látka z prevádzkových dôvodov nemôže uzemniť, je potrebné merací prístroj montovať bezpotenciálovo:

- Dbajte pri inštalácii na to, aby dielce kusy potrubia boli elektricky vzájomne spojené (medený drôt, 6 mm<sup>2</sup>).
- Overte si, že použitým montážnym materiálom nemôže vzniknúť žiadne vodivé spojenie k meraciemu prístroju a montážny materiál odoláva pri montáži použitému dot'ahovaciemu momentu skrutiek.
- Zohľadnite tiež dotýkajúce sa predpisy pre bezpotenciálovú inštaláciu.



a = galvanicky oddelené napájanie (bezpečnostný transformátor), b = elektricky izolované

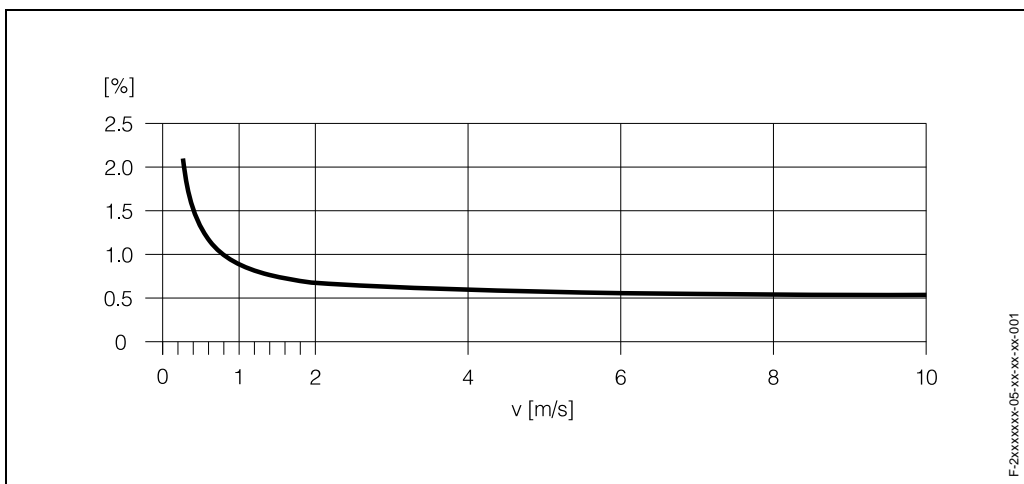
Promag 23 P

<b>Káblové priechodky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• káblová priechodka M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>• závit pre káblové priechodky PG 13,5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
<b>Špecifikácia káblov</b>	Je potrebné použiť tienené káble.
<b>Napájacie napätie</b>	prostredie bez nebezpečenstva výbuchu: 12...30 V prostredie s nebezpečenstvom výbuchu (Ex i): 13,9...30 V
<b>Výpad napájania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T-DAT™ zabezpečujú dáta mer. systému pri výpade pomocnej energie</li> <li>• S-DAT™ = vymeniteľná dátová pamäť s charakteristickými hodnotami meracieho snímača: menovitá svetlosť, sériové číslo, kalibračný faktor, nulový bod, atď.</li> </ul>

## Presnosť merania

<b>Referenčné podmienky</b>	<p>podľa DIN 19200 a VDI/VDE 2641:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teplota meranej látky: +28 °C ± 2 K</li> <li>• teplota okolia: +22 °C ± 2 K</li> <li>• doba tepelného nábehu: 30 minút</li> </ul> <p>Montáž:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nátoková trasa &gt; 10 x DN</li> <li>• výtoková trasa &gt; 5 x DN</li> <li>• merací snímač a merací prevodník sú uzemnené</li> <li>• merací snímač je zabudovaný v potrubí centricky.</li> </ul>
-----------------------------	--

**Odchýlka merania** výstup signálu: ± 0,5% v.M. ± 4 mm/s (v.M. = z meranej hodnoty),  
Kolísania napájacieho napätia nemajú v rámci špecifikovaného rozsahu žiadny vplyv.



Chyba merania v [%] z meranej hodnoty

**Reprodukovateľnosť** ± 0,25% v.M. ± 2 mm/s (v.M. = z meranej hodnoty)

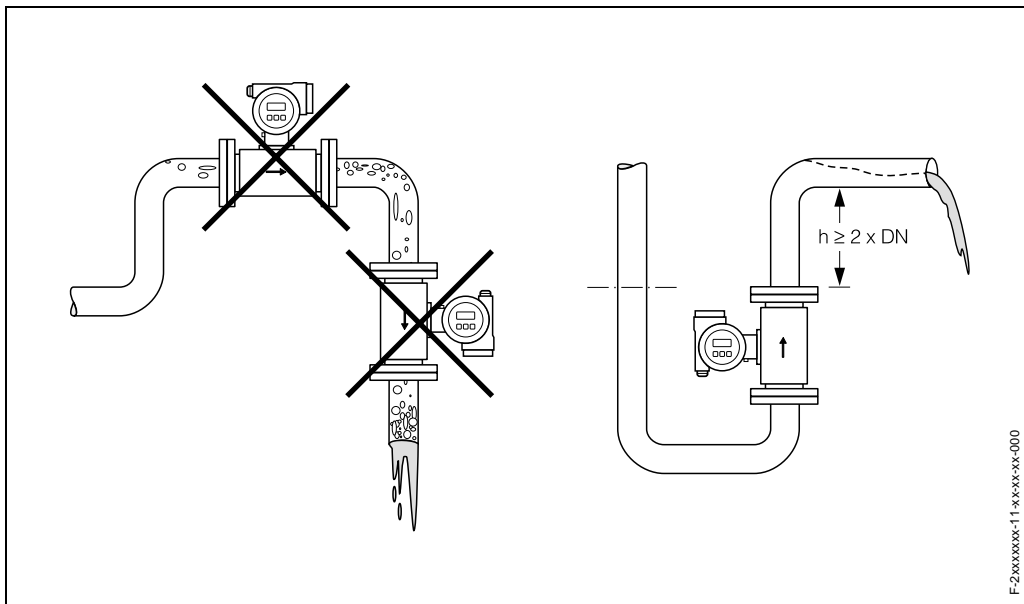
## Podmienky nasadenia (montážne podmienky)

### Pokyny pre montáž

#### Miesto montáže

Správne meranie je možné len pri zaplnenom potrubí. Vylúčte preto nasledujúce miesta montáže v potrubí:

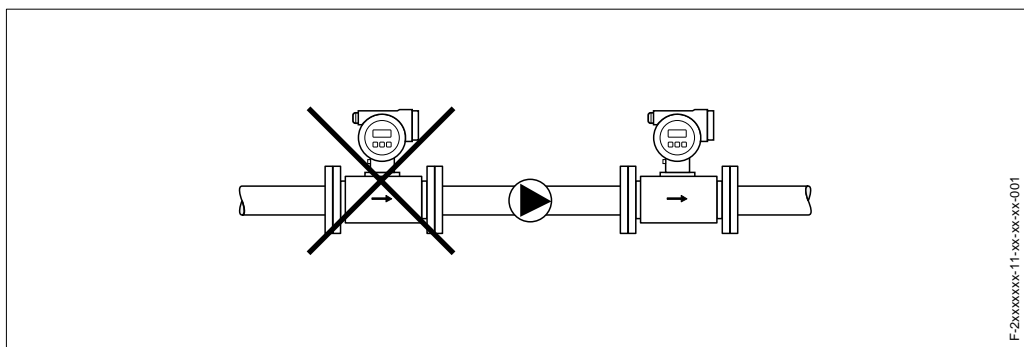
- Žiadna inštalácia na najvyššom bode potrubia. Nebezpečenstvo nazberania vzduchu!
- Žiadna inštalácia bezprostredne pred voľným výtokom z potrubia v samospádovom potrubí.



#### Montáž čerpadiel

Meracie snímače sa nesmú montovať na sacej strane čerpadiel. Tým sa vylúči nebezpečenstvo podtlaku a tým možného poškodenia výstelky meracej trubice.

Pri nasadení piestových, piestových membránových alebo hadicových čerpadiel je potrebné prípadne nasadiť tlmiče pulzácií. Údaje k odolnosti meracieho systému proti vibráciám a rázom nájdete na strane 13.





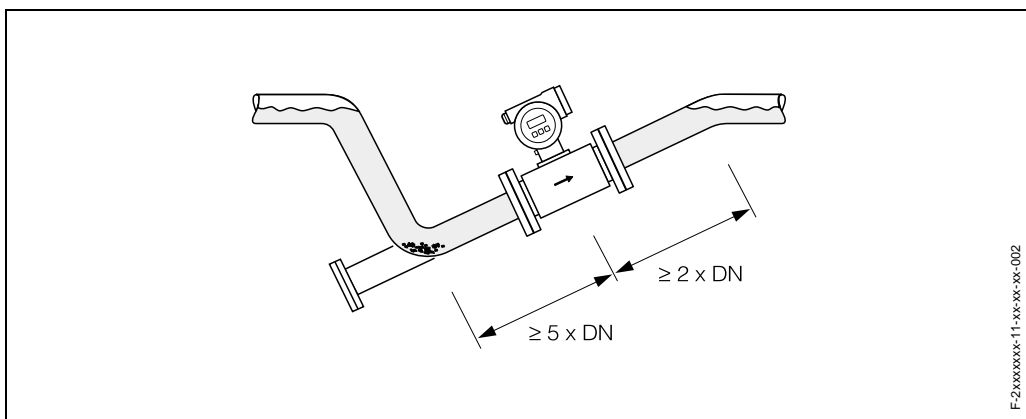
### Čiastočne zaplnené potrubia

Pri čiastočne zaplnených potrubíach so spádom je potrebné realizovať montáž spôsobom, podobným sifónu. Funkcia stráženia meranej látky (MSÚ) ponúka dodatočne istotu pre identifikáciu prázdneho alebo čiastočne zaplneného potrubia.



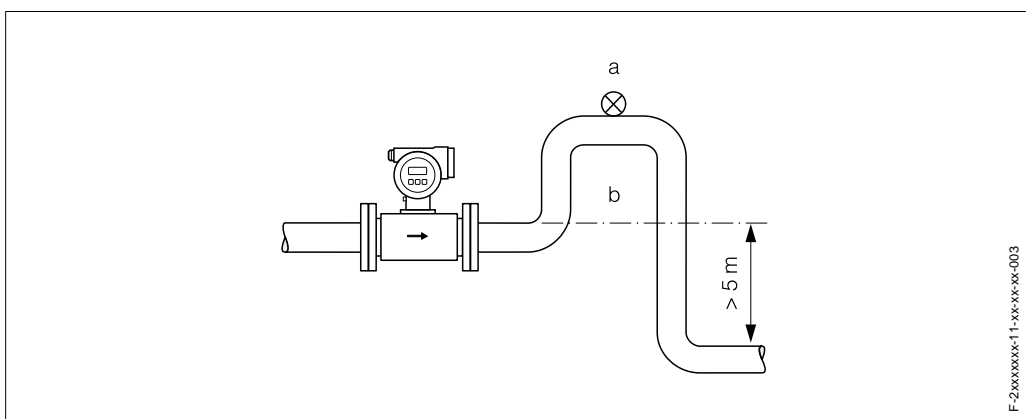
**Pozor!**

Nebezpečenstvo nazberania pevných častíc! Nemontujte merací snímač na najnižšie miesto sifónu. Odporúča sa montáž čistiacej klapky.



### Spádové potrubia

U spádových potrubí s dĺžkou nad 5 metrov je potrebné za meracím snímačom realizovať sifón (b) event. zavzdušňovací ventil (a). Tým sa vylúči nebezpečenstvo podtlaku a tým možné poškodenie výstelky meracej trubice. Toto opatrenie zamedzuje navyše trhanie prúdu kvapaliny v potrubí a tým primiešavaniu vzduchu.



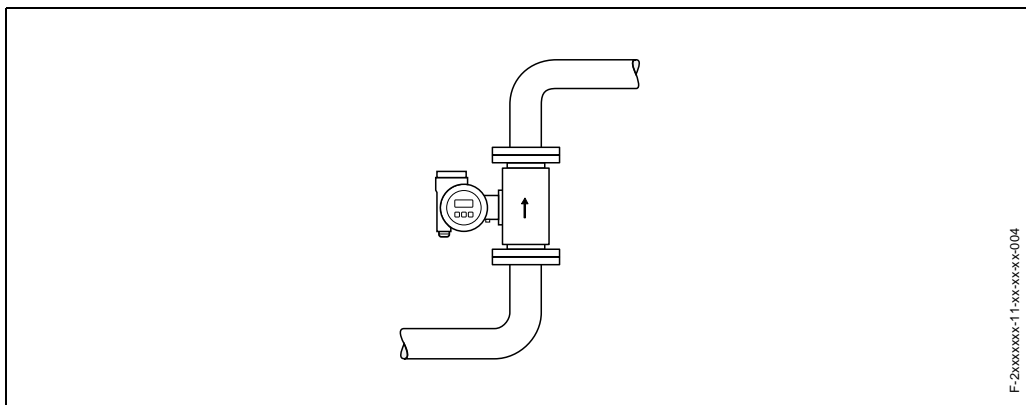
a = zavzdušňovací ventil, b = potrubný sifón

**Montážna poloha**

Optimálnou montážnou polohou sa môžu vylúčiť ako nazberania plynu a vzduchu, tak tiež rušivé usadeniny v meracej trubici.

**Vertikálna montážna poloha:**

Táto montážna poloha je optimálna u naprázdno bežiacich potrubných systémov a pri nasadení stráženia meranej látky (MSÚ).



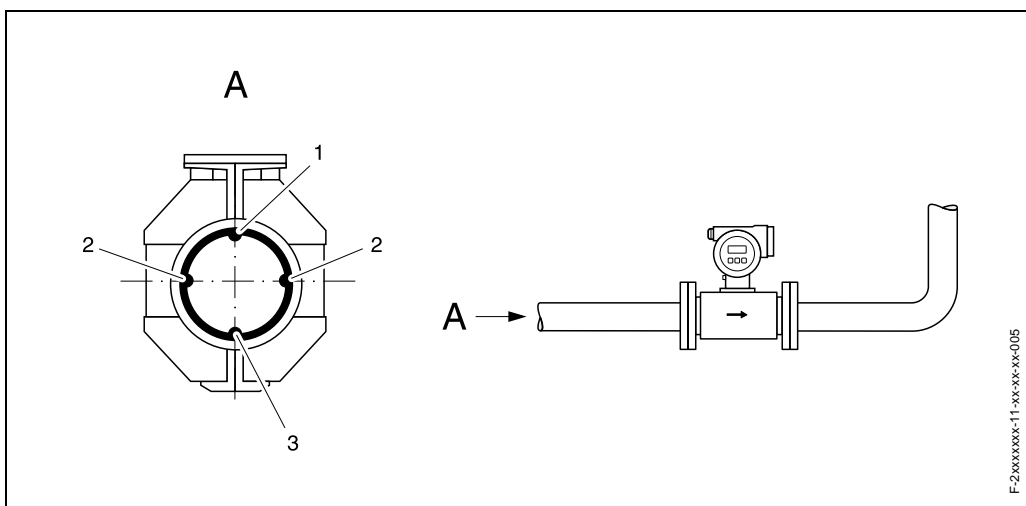
F-2xxxxxx-11-xx-xx-xx-004

**Horizontálna montážna poloha:**

Os meracích elektród by mala ležať vodorovne. Tým sa vylúči krátkodobá izolácia obidvoch meracích elektród následkom vzduchových bublín, vedených s médiom.

**Pozor!**

Stráženie meranej látky funguje len vtedy správne, keď merací prístroj je montovaný vodorovne a hlavica meracieho prevodníka smeruje hore. V opačnom prípade nie je zaručené, že stráženie meranej látky pri čiastočne zaplnenej alebo prázdnej meracej trubici skutočne naskočí.



F-2xxxxxx-11-xx-xx-xx-005

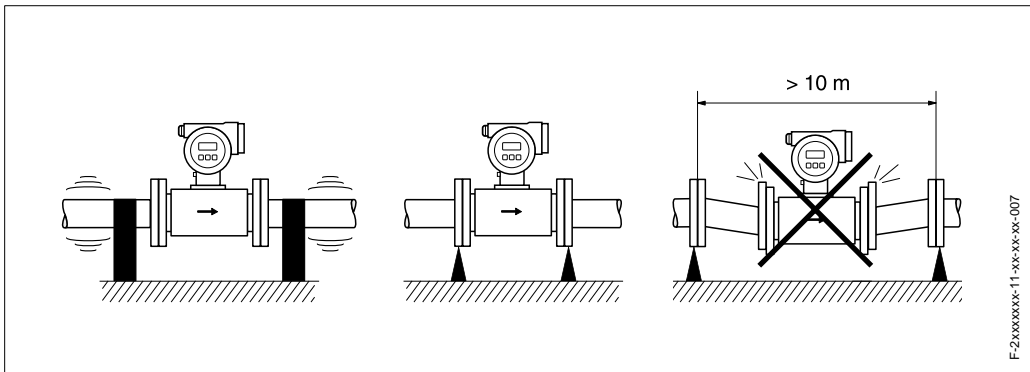
1 = MSÜ-elektroda (stráženie meranej látky, detekcia prázdnej trubice)

2 = meracie elektródy (zber signálu)

3 = referenčná elektróda (vyrovnanie potenciálu)

**Vibrácie**

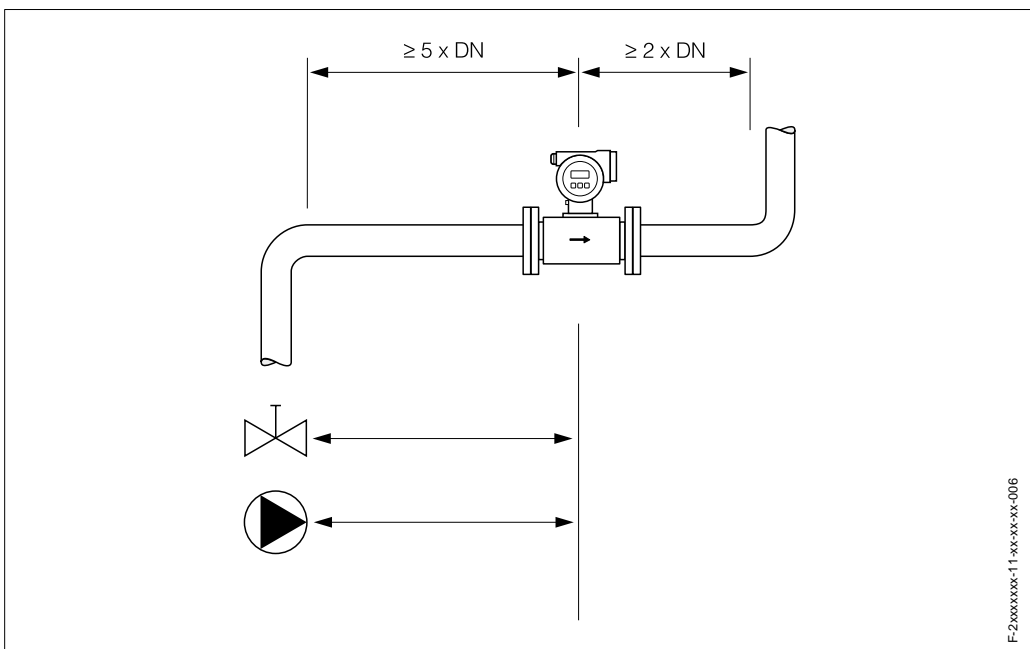
Pri veľmi silných vibráciách je potrebné ako potrubie, tak aj merací snímač podprieť a fixovať. Údaje o prípustnej odolnosti oproti rázom a kmitaniu nájdete na strane 13.



**Nátokové a výtokové trasy**

Merací snímač je potrebné montovať podľa možnosti pred armatúrami, ako ventilmi, T-kusmi, kolenami atď. Pre dodržanie špecifikácii pre presnosť merania je potrebné bezpodmienečne zohľadniť nasledujúce nátokové a výtokové trasy:

- nátoková trasa  $\geq 5 \times DN$
- výtoková trasa  $\geq 2 \times DN$



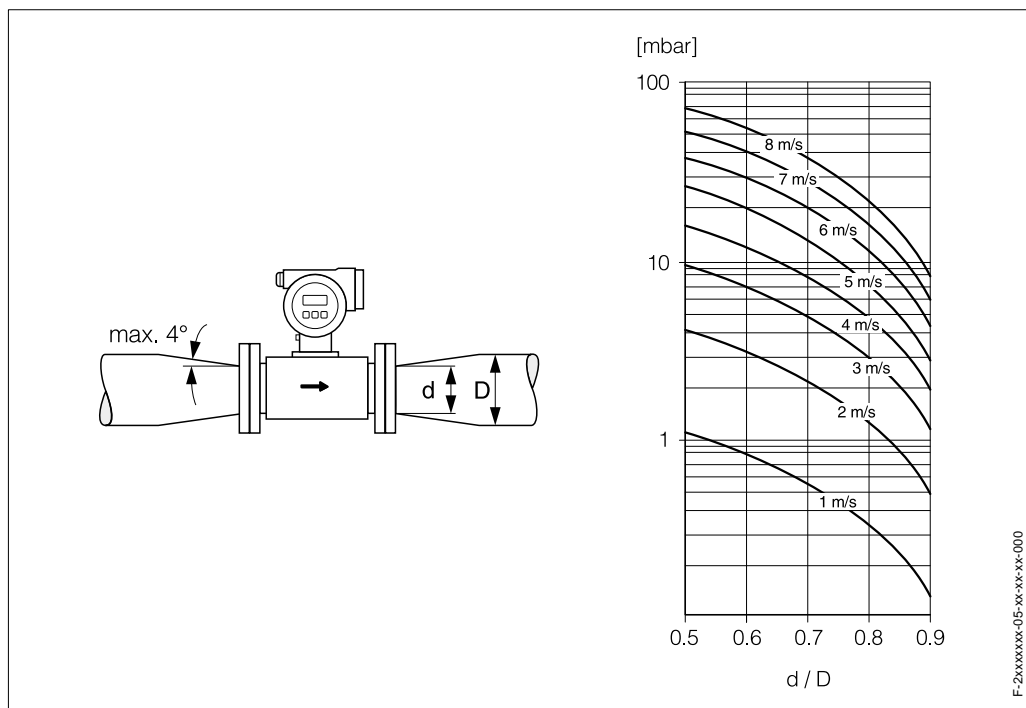
**Prispôsobovacie kusy**

Merací snímač sa môže s pomocou odpovedajúcich prispôsobovacích kusov podľa DIN 28545 (konfúzory a difúzory) montovať tiež do potrubia väčšej menovitej svetlosti.

Týmto dosiahnuté zvýšenie rýchlosti prúdenia zlepšuje presnosť merania u veľmi pomaly tečúcej meranej látky.

Zobrazený nomogram slúži pre zistenie spôsobeného tlakového spádu konfúzorov a difúzorov. Nomogram platí len pre kvapaliny s viskozitami podobnými, ako má voda:

1. Určiť pomer priemerov  $d/D$ .
2. Odčítať z nomogramu tlak. stratu v závislosti na rýchlosti prúdenia (po zúžení) a pomeru  $d/D$ .

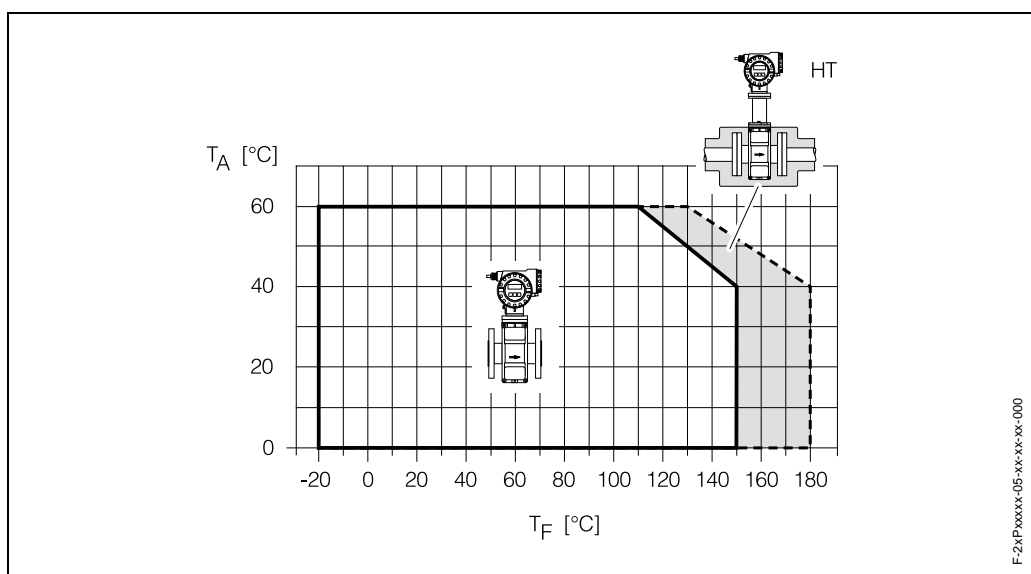


## Podmienky nasadenie (okolité podmienky)

<b>Teplota okolia</b>	-20...+60 °C
	Montujte merací prístroj na tienené miesto. Je potrebné vylúčiť priame slnečné žiarenie, osobitne v teplejších klimatických regiónoch.
<b>Teplota skladovania</b>	-10...+50 °C (prednostne pri +20 °C)
<b>Krytie</b>	IP 67 (NEMA 4X)
<b>Odolnosť proti rázom a kmitaniu</b>	zrýchlenie do 2 g s prihliadnutím na IEC 68-2-6
<b>Elektromagnetická znášanlivosť (EMV)</b>	podľa EN 61326 ako aj NAMUR-odporúčania NE 21

## Podmienky nasadenia (procesné podmienky)

<b>Teplotný rozsah meranej látky</b>	Prípustná teplota meranej látky je závislá od výstelky meracej trubice: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PTFE: -40...+130 °C</li> <li>• PFA: -20...+180 °C (u Ex: -20...+150 °C), detailné údaje → pozri diagram</li> </ul>
--------------------------------------	---



$T_A$  = teplota okolia  
 $T_F$  = teplota meranej látky  
 HT = prevedenie pre vysoké teploty s izoláciou

<b>Vodivosť</b>	Minimálna vodivosť $\geq 50 \mu\text{S/cm}$ (pre kvapaliny obecne)
-----------------	--

<b>Rozsah tlaku meranej látky (menovitý tlak)</b>	DIN 2501:
	PN 10 (DN 200) PN 16 (DN 65...200) PN 25 (DN 200) PN 40 (DN 25...150)
	ANSI B16.5: Class 150 (1...8") Class 300 (1...8")
	JIS B2238: 10K (DN 50...200) 20K (DN 25...200)

**Medze prietoku**

Priemer potrubia a prietochné množstvo určujú menovitou svetlosťou meracieho snímača. Optimálna prietochná rýchlosť leží medzi 2...3 m/s.

Menovitá svetlosť		Prietok v [m <sup>3</sup> /h]		
[mm]	[inch]	prietok pri v = 0,3 m/s	nastavenie z výroby pri v = 2,5 m/s	prietok pri v = 10 m/s
25	1"	0,5301	4,418	17,67
32	1 1/4"	0,8686	7,238	28,95
40	1 1/2"	1,357	11,31	45,24
50	2"	2,121	17,67	70,69
65	2 1/2"	3,584	29,87	119,5
80	3"	5,429	45,24	181,0
100	4"	8,482	70,69	282,7
125	5"	13,25	110,5	441,8
150	6"	19,09	159,0	636,2
200	8"	33,93	282,7	1131

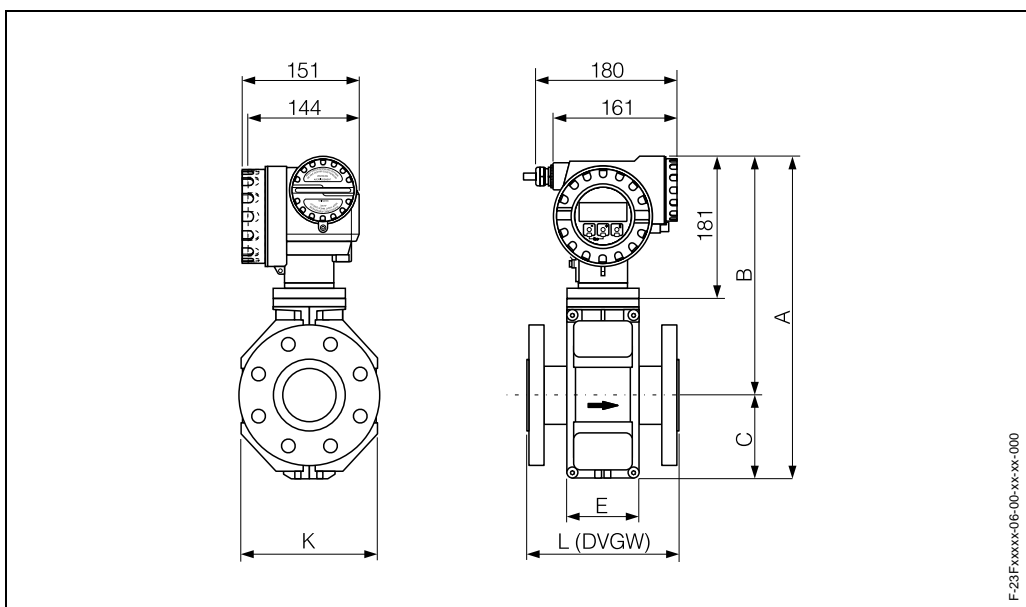
**Tlaková strata**

- Žiadna tlaková strata v prípade, že sa montáž meracieho snímača vykonáva do potrubia s rovnakou menovitou svetlosťou.
- Údaje o tlakovej strate pri použití prispôsobovacích kusov (konfúzory, difúzory) → strana 12.

## Konštrukcia

Konštrukčný typ, rozmery

Promag P / DN 25...200



F-23F xxx-06-00-xx-xx-000

DN		L	A	B	C	K	E	Hmotnosť'
DIN [mm]	ANSI [inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
25	1"	200	365	281	84	120	94	7,1
32	-	200	365	281	84	120	94	8,0
40	1 1/2"	200	365	281	84	120	94	9,1
50	2"	200	365	281	84	120	94	10,3
65	-	200	415	306	109	180	94	12,0
80	3"	200	415	306	109	180	94	14,0
100	4"	250	415	306	109	180	94	16,0
125	-	250	496	346	150	260	140	21,2
150	6"	300	496	346	150	260	140	25,2
200	8"	350	551	371	180	324	156	35,0

Montážna dĺžka (L) je vždy rovnaká, nezávislá od zvoleného tlakového stupňa..

**Hmotnosť**

pozri stranu 15

**Materiály**

Hlavica meracieho prevodníka:  
práškovým lakom potiahnutá hliníková zliatina

Hlavica meracieho snímača:  
práškovým lakom potiahnutá hliníková zliatina

Materiál prírub:

- DIN: nehrdzavejúca oceľ 1.4571, ST37-2
- ANSI: A105, 316L
- JIS: S20C, SUS 316L

Materiál elektród:

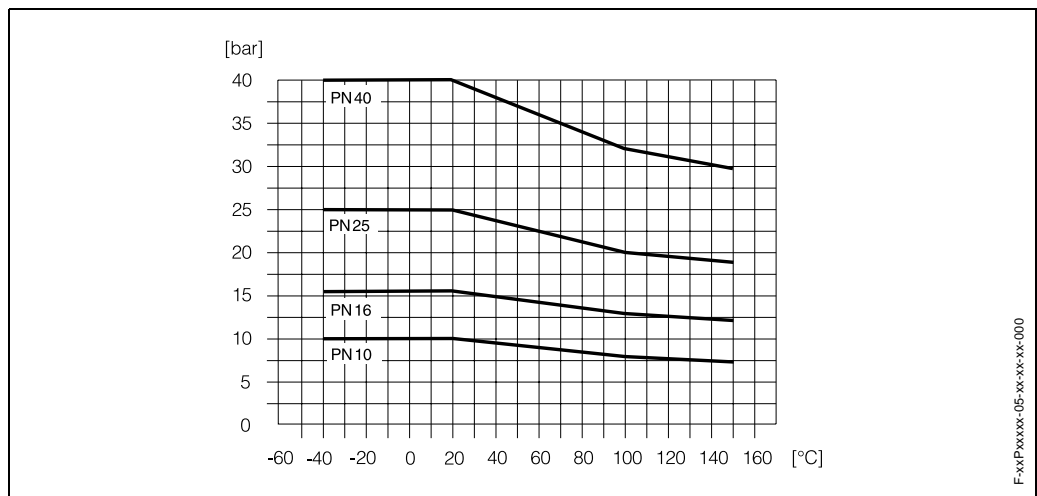
1.4435, Hastelloy C-22, tantal, platina/rhódium 80/20

Materiál tesnenia:

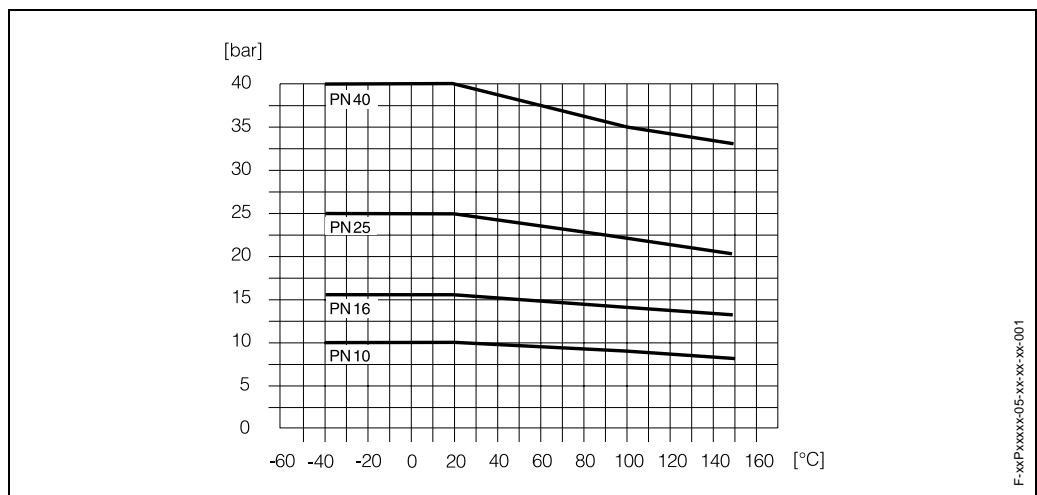
tesnenia podľa DIN 2690

**Krivky zaťaženia materiálu**

**Materiál prírub: oceľ 37.2**  
(podľa DIN 2413 a 2505)

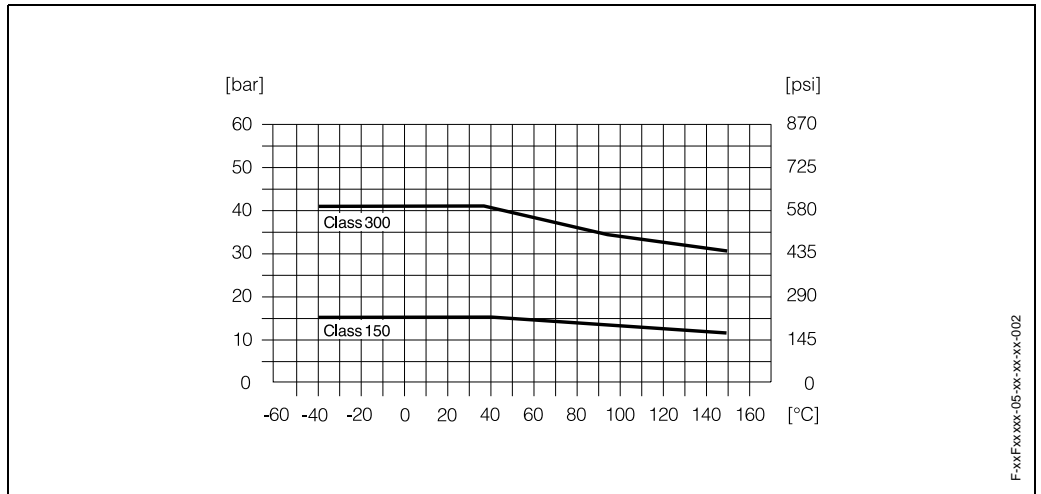


**Materiál prírub: nehrdzavejúca oceľ 1.4571**  
(podľa DIN 2413 a 2505)



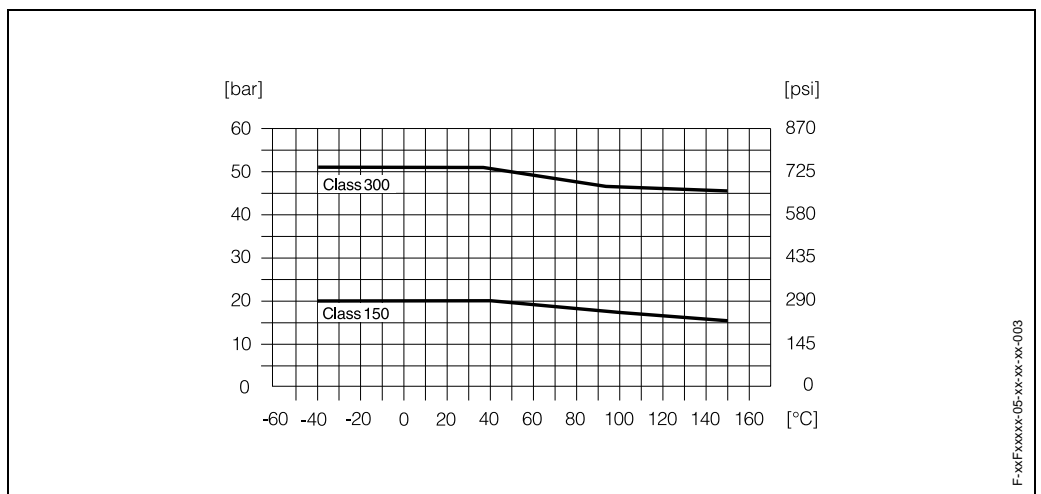


**Materiál prírub: nerez 316L**  
(podľa ANSI B16.5)



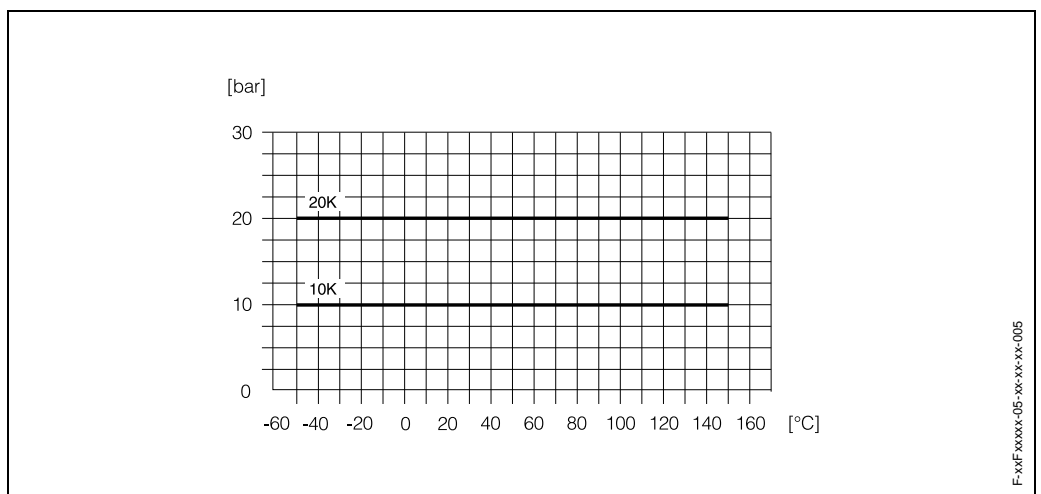
F-x\F-xxxx-05-xx-xx-xx-002

**Materiál prírub: oceľ A105**  
(podľa ANSI B16.5)



F-x\F-xxxx-05-xx-xx-xx-003

**Materiál prírub: S20C / SUS 316L**  
(podľa JIS B2238)



F-x\F-xxxx-05-xx-xx-xx-005

<b>Osadenie elektród</b>	Elektródy meracie, referenčné a pre stráženie meranej látky: <ul style="list-style-type: none"> <li>• štandardne z: 1.4435, Hastelloy C-22, tantal</li> <li>• opcionálne: elektróda referenčná a pre stráženie mer. látky z platina/rhódium 80/20</li> </ul>
--------------------------	--

<b>Procesné pripojenie</b>	Prírubové pripojenia: DIN, ANSI, JIS
----------------------------	--------------------------------------

## Spôsob ukazovania a obsluhy

<b>Ukazovacie prvky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• displej z kvapalných kryštálov: štvorriadkový po 16 znakov</li> <li>• ukazovanie individuálne konfigurovateľné pre zobrazenie rôznych meraných a stavových veličín</li> </ul>
-------------------------	--

<b>Obslužné prvky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• miestna obsluha s tromi optickými sensorovými tlačítkami (-, +, E)</li> <li>• pre použitie špecifické menu krátkej obsluhy (Quick-Setups) pre rýchle uvedenie do prevádzky (pripravuje sa)</li> </ul>
-----------------------	--

<b>Diaľková obsluha</b>	Obsluha cez HART
-------------------------	------------------

## Certifikáty a schválenia

<b>Ex-schválenie (schválenie nevýbušnosti)</b>	O aktuálnych dodávaných nevýbušných prevedeniach (Ex-) (ATEX, FM, CSA, atď.) obdržíte informáciu u Vášho predajcu firmy E+H. Všetky údaje, relevantné pre ochranu proti výbuchu nájdete v separátnych Ex - dokumentáciách, ktoré si v prípade potreby môžete taktiež vyžiadať.
--	--

<b>CE-znak</b>	Merací systém spĺňa zákonné požiadavky smerníc EU. Endress+Hauser potvrdzuje úspešnú skúšku prístroja s umiestnením CE-znaku.
----------------	---

<b>Externé normy, smernice</b>	<p>EN 60529: Krytie skriňou (IP-kód)</p> <p>EN 61010: Bezpečnostné ustanovenia pre elektrické meracie, ovládacie, regulačné a laboratórne prístroje.</p> <p>EN 61326 (IEC 1326): Elektromagnetická znášateľnosť (EMV - požiadavky)</p> <p>NAMUR NE 21: Pracovné spoločenstvo pre normy pre meráciu a regulačnú techniku v chemickom priemysle</p>
--------------------------------	---

## Informácie pre objednávku

Informácie pre objednávanie a podrobné údaje k objednávaciemu kódu obdržíte u Vašej servisnej organizácie E+H.

## Príslušenstvo

---

Pre merací prevodník a merací snímač sa dodávajú rôzne diely príslušenstva, ktoré sa môžu separátne objednať u firmy Endress+Hauser. Podrobné informácie k tomu obdržíte u Vašej servisnej organizácie firmy Endress+Hauser.

## Doplňujúca dokumentácia

---

- Systémová informácia Promag (SI 028D/06/de)
- Technická informácia Promag 23 H (TI 051D/06/dsk)
- Prevádzkový návod Promag 23 (BA 045D/06/sk a BA 050D/06/sk)
- Doplnková Ex-dokumentácia: ATEX, FM, CSA, atď.

---

**Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR:**

---

Transcom technik, s.r.o.  
Bojnická 14, P.O.BOX 25  
830 00 Bratislava 3  
Tel. +421(02)4488 0259  
Fax +421(02)4488 7112  
E-Mail: [info@transcom.sk](mailto:info@transcom.sk)  
Web: [www.transcom.sk](http://www.transcom.sk)

---

**Endress + Hauser**  
The Power of Know How

