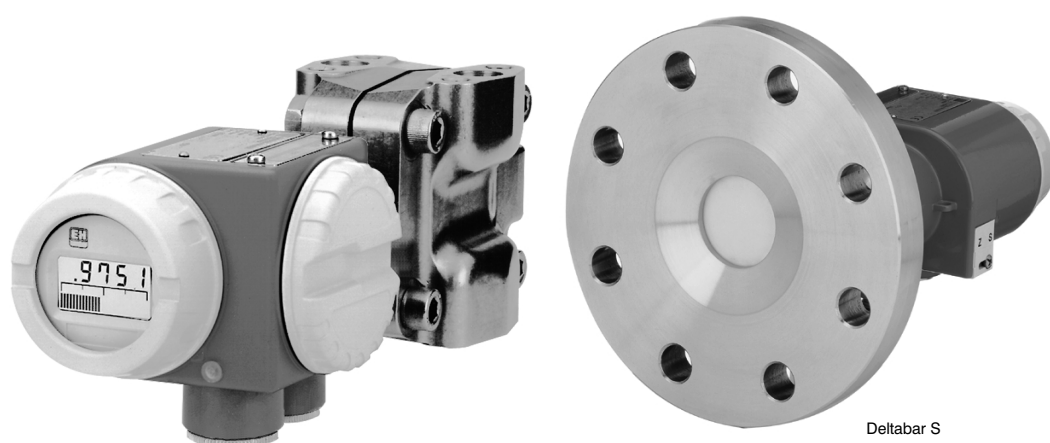


Technická
informace
TI 256P/00/cs

Měřicí převodník diferenčního tlaku *deltabar S PMD 230 / 235* *deltabar S FMD 230 / 630 / 633*

Deltabar S s keramickými nebo křemíkovými čidly
Odolný proti přetížení, s vlastní kontrolou funkce
Komunikační protokol INTENSOR nebo HART®



Deltabar S
Ukázky s přírubami:
• oválná PMD 230
• čelní FMD 230

Oblasti použití

- Měření tlaku, hladiny nebo diferenčního tlaku plynů, par a kapalin
- Měřicí rozsahy od 1 mbar do 40 bar
- Jmenovitý tlak do 420 bar
- Použití i v prostředí s nebezpečím výbuchu

INTENSOR je ochranná známka firmy
Endress+Hauser GmbH+Co.
HART je registrovaná známka
Komunikačního sdružení HART.

Přednosti na první pohled

- Keramická a křemíková čidla s kontrolou funkce
- Nelinearita menší než 0,1% z nastaveného rozsahu;
dlouhodobá stabilita s odchylkou menší než 0,1% za rok
- Jednotné moduly pro měření diferenčního tlaku a tlaku (Deltabar S - Cerabar S), např.:
 - hlavice a displej
 - moduly snímačů
 - univerzální elektronika pro tlak a diferenční tlak
- Jednoduchá a spolehlivá obsluha (technologie Smart)
- Začátek a konec měřicího rozsahu volně nastavitelný s nebo bez použití nastavovacího tlaku na vstupu

Endress+Hauser

Naše měřítka je praxe



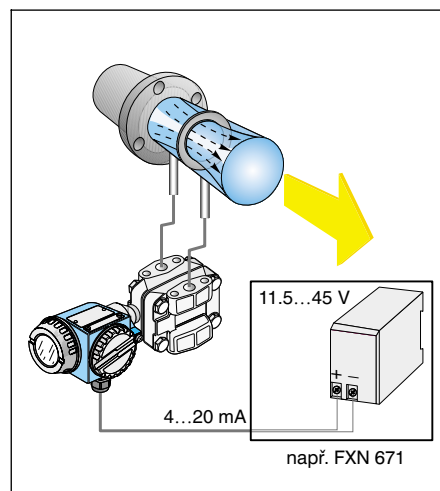
Měřicí zařízení

Kompletní měřicí zařízení

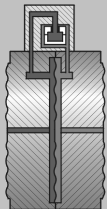
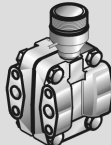
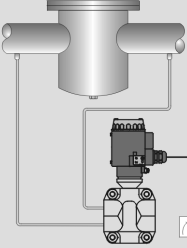
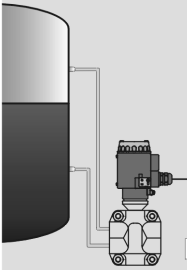
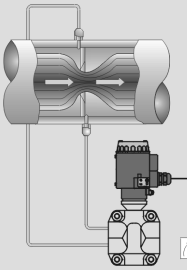
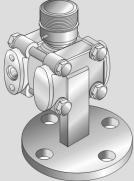
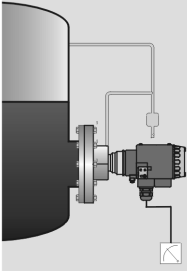
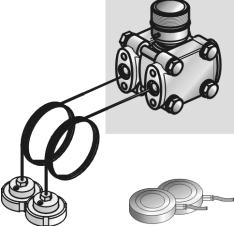
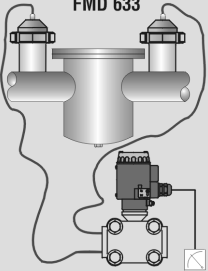
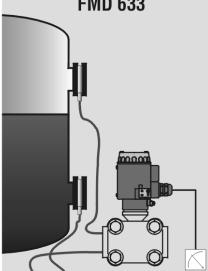
- měřicí převodník Deltabar S s proudovým výstupem 4...20 mA
- volitelně čtyřmístný displej pro tlak, průtok nebo výšku hladiny se sloupčovým ukazatelem proudu
- napájení 11,5 až 45 V ss

U provedení s protokolem INTENSOR nebo HART je na proudový signál superponován digitální komunikační signál, který lze použít pro dálkové nastavení.

Příklad:
Měření průtoku pomocí clony



Volba přístroje

	 Křemíkové čidlo	 Keramické čidlo	Diferenční tlak	Hladina	Průtok
Oyálná příruba	PMD 235  od 10 mbar PN 140/PN 420 do 40 bar PN 420 strana 12	PMD 230  25 mbar PN 10 do 3 bar PN 100, také připojení bez styku kovu s médiem strana 12	PMD 230, PMD 235 	PMD 230, PMD 235 	PMD 230, PMD 235 
Příruba	FMD 630  Kovová membrána, dle volby též s tubusem strana 16	FMD 230  Čelně lícovaná keramika, také připojení bez styku kovu s médiem strana 13		FMD 230, FMD 630 	
Přenašeč tlaku s kapilárami	FMD 633 také připojení pro hygienické aplikace  Strana 19		FMD 633 	FMD 633 	

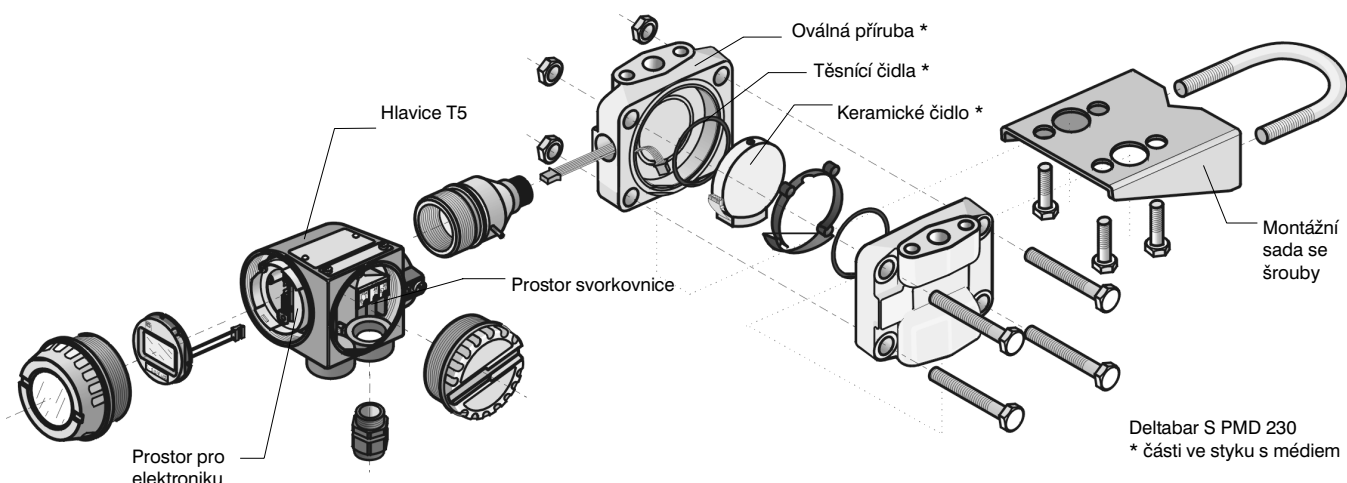
Konstrukce přístroje

Univerzální standardní řešení

- Hlavice jsou proti korozi chráněny vrstvou polyesteru nanesenou práškovou technologií a jsou provedeny v krytí IP 65:
 - hlavice T5 pro nejčastější způsob montáže, tzn. převodník v poloze naležato
 - hlavice T4 pro převodník v poloze nastojato
- Elektronika a prostor svorkovnice jsou odděleny. Displej je umístěn v prostoru elektroniky, proto zůstávají svorky a připojovací body v prostoru svorkovnice vždy přístupné.

Modulární připojovací kus

- Těsnění čidla a příruby jsou výměnné:
 - snižují se tím nároky na skladování dílů a
 - je umožněna preventivní, jednoduchá údržba v mimořádně korozivních provozních podmínkách.
- Pro aplikace měření hladiny jsou k dispozici varianty pro téměř všechna procesní připojení pro přímou montáž i s kapilárami s čelně lícovaným keramickým čidlem a s přenašečem tlaku.



Konstrukční přednosti

- Nastavovací prvky jsou zajištěny a nastavitelné zvenčí. I v prostředí s nebezpečím výbuchu může být nastavení provedeno a zkontrolováno na místě.
- Hlavice je otočná, i na zabudovaném převodníku.

Čtyřmístný displej pro tlak se sloupcovým ukazatelem výstupního proudu

Deltabar S s displejem může být nastaven na místě bez jakýchkoliv dalších elektrických nebo mechanických pomocných prostředků. Displej může být použit i v prostředí s nebezpečím výbuchu a lze jej snadno zabudovat i dodatečně.

Důsledná modularita

Obvod ASIC (zákaznický integrovaný obvod) je upevněn přímo na čidlo a jsou v něm trvale uložena data specifická pro čidlo.

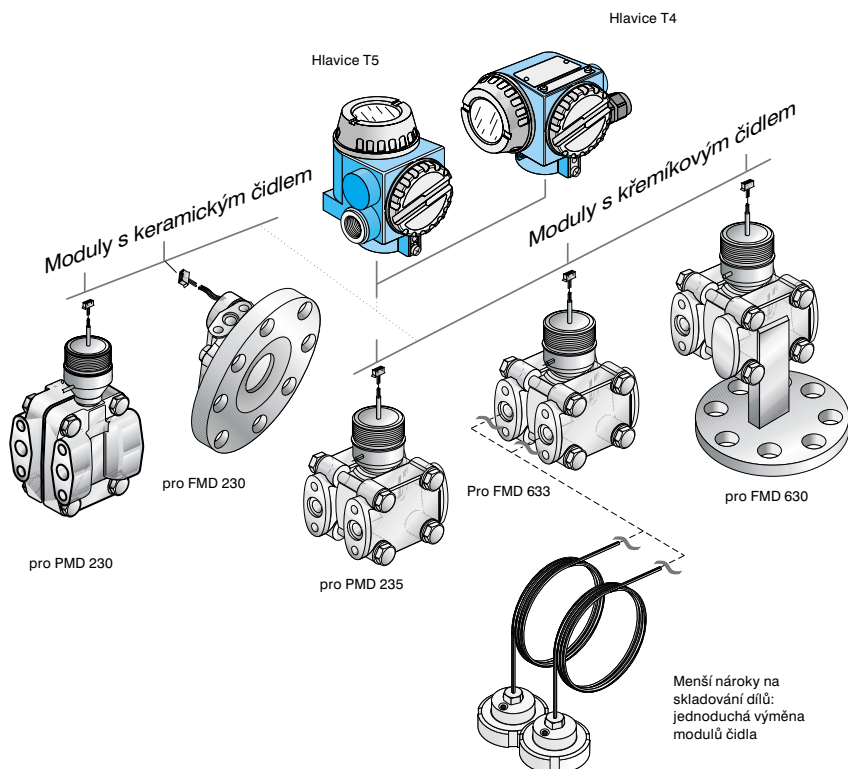
Výhody:

- Čidla mohou být měněna (např. keramické čidlo s měřicím rozsahem 100 mbar může být zaměněno křemíkovým čidlem s měřicím rozsahem 1000 mbar).
- Může být vyměněna elektronika (např. komunikační protokol HART na INTENSOR).

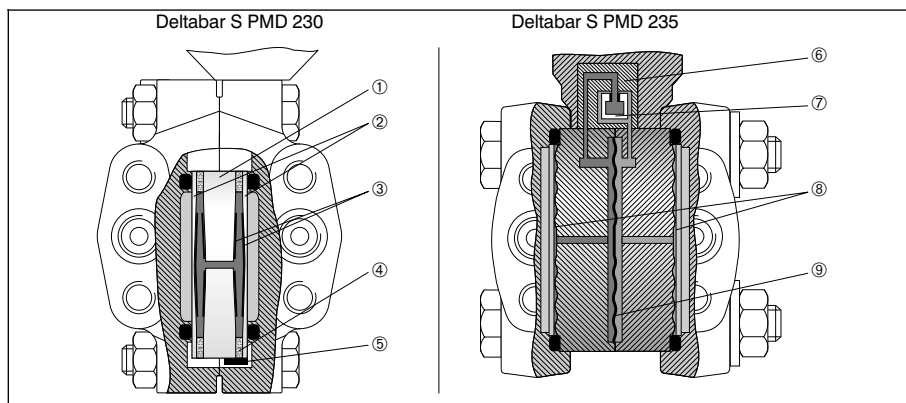
Po zapnutí převodníku Deltabar S elektronika načte údaje z kalibrovaného čidla a měřicí převodník je připraven k činnosti (uploading).

Certifikáty

Rozmanitost použitých přístrojů Deltabar S je potvrzena mezinárodními schváleními. Druhy ochrany: „jiskrová bezpečnost“ nebo „pevný závěr“ (CENELEC, FM, ..., FTZÚ Radvanice).



Princip činnosti



Keramické čidlo

- ① Základní těleso
- ② Membrána
- ③ Elektrody
- ④ Skleněný zátav
- ⑤ Teplotní čidlo

Robustní jednokomorové keramické čidlo

Keramické čidlo sestává ze základního tělesa ① a dvou protilehlých membrán ②. Membrány tvoří se základním tělesem dvě měřicí strany, které jsou vzájemně spojeny kapilárou. Kapalnou náplň tvoří silikonový, minerální nebo inertní olej. Změna kapacity závislá na změně diferenčního tlaku je měřena na elektrodách ③ keramického nosiče a membrány.

Křemíkové čidlo

- ⑥ Měřicí element
- ⑦ Křemíková membrána
- ⑧ Oddělovací membrána
- ⑨ Integrovaná ochrana proti přetížení

Výhody keramického čidla

Keramika je odolná proti většině agresivních médií a nepodléhá stárnutí, proto zůstává měření po léta bez driftu. Deltabar S je první měřicí převodník, u něhož prováděná kontrola funkce zahrnuje i čidlo s jeho membránami.

Křemíkové čidlo - použitelné do 40 bar

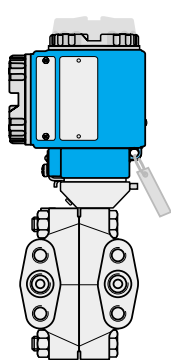
V čidle je umístěn měřicí prvek ⑥ s křemíkovou membránou ⑦ s rezistory citlivými na tlak. Tlak na obou oddělovacích membránách ⑧ je přenášen na měřicí prvek pomocí silikonového nebo inertního oleje a podle diferenčního tlaku vychyluje křemíkovou membránu. Změny odporu jsou měřeny a dále zpracovány.

Výhody křemíkového čidla

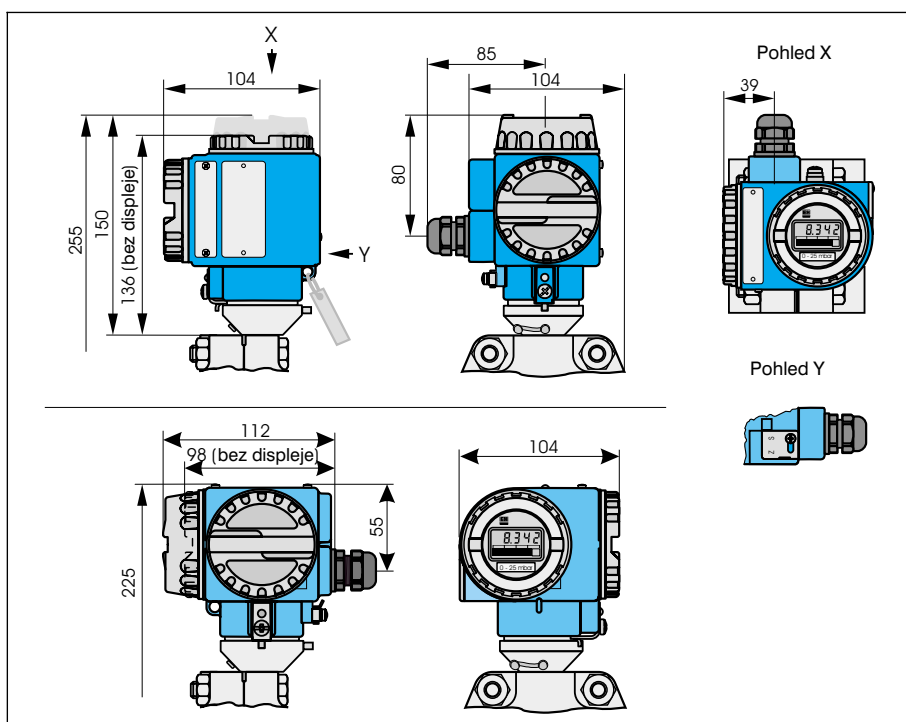
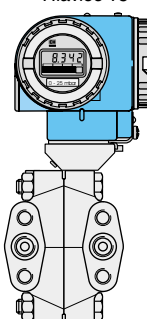
Křemíkové čidlo má velký teplotní rozsah, nízkou, dobře kompenzovatelnou teplotní závislost a dlouhodobou stabilitu. Jeho dobré elastické vlastnosti zaručují vysokou opakovatelnost měření a malou hysterezi.

Rozměry

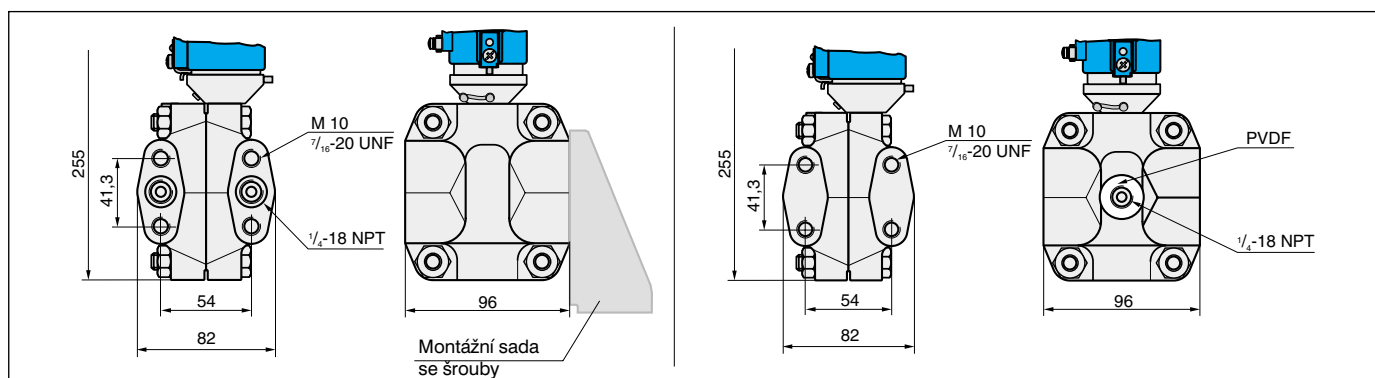
Hlavice T5



Hlavice T5



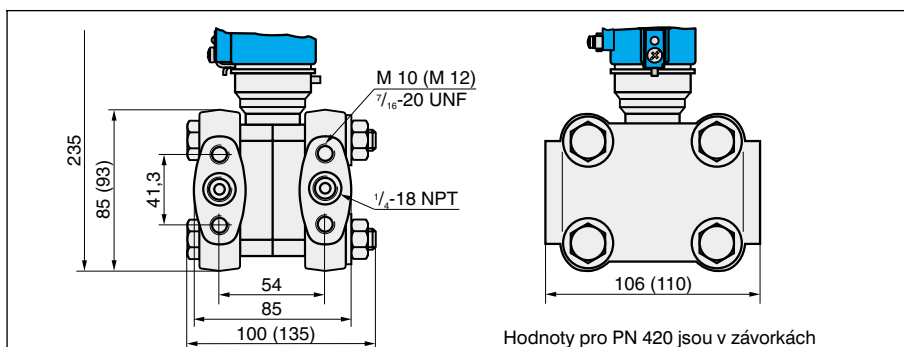
Připojovací kusy



vlevo nahoře:
PMD 230 Deltabar S
s křemíkovým čidlem

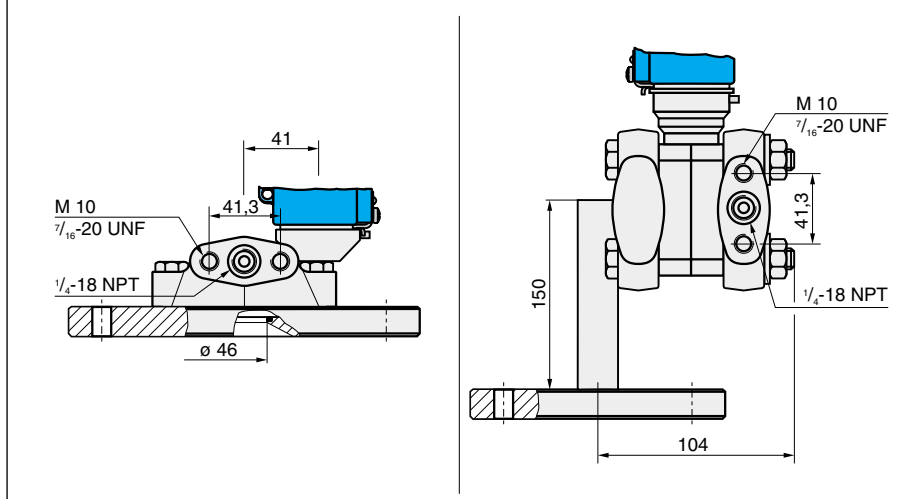
vpravo nahoře:
PMD 230 s přírubou
z PVDF, varianta pro
použití bez styku kovu
s médiem

PMD 235
Deltabar S
s keramickým čidlem

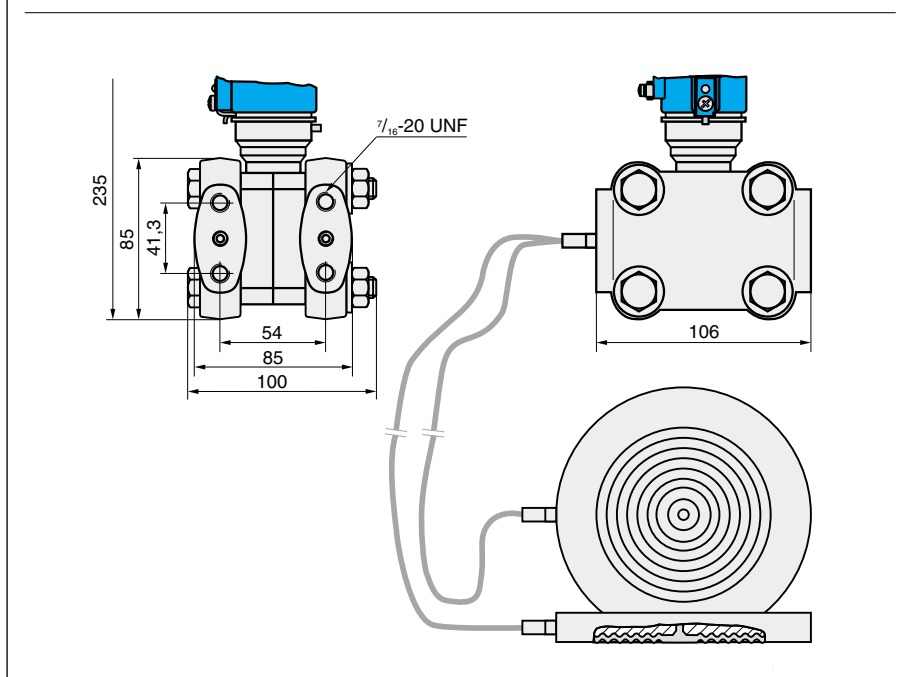


vlevo:
FMD 230 Deltabar S
s keramickým čidlem
pro čelně lícovanou
montáž; může být po-
kryt vrstvou ECTFE
pro použití bez styku
kovu s médiem

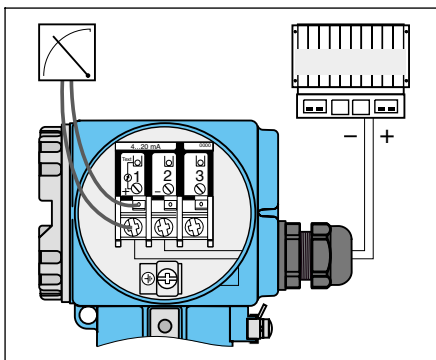
vpravo:
FMD 630 Deltabar S
s přenašečem tlaku
pro přímou montáž



FMD 633
Deltabar S s přena-
šečem tlaku
a prodlužovacími
kapilárami



Elektrické připojení



Deltabar S připojený na PLC s aktivním vstupem 4...20 mA

Připojení

Kabel je připojen na šroubové svorky pro průřez vodiče až 2,5 mm². Připojení pro zemnění je k dispozici na krytu a v prostoru svorkovnice. V převodníku jsou ochranné obvody proti přepólování, vř. rušení a přepětovým špičkám. Údaje o připojení viz „Technické údaje“.

Zkušební signál

Výstupní proud je možné měřit bez přerušování smyčky pomocí miliampérmetru přímo na místě připojení na svorku 1 a její připojovací část.

Nastavení

Rozsah nastavení

- Počátek a velikost měřicího rozsahu jsou nastavitelné v rámci měřicích mezí:
 - spodní mez měření: –100% jmenovité hodnoty
 - horní mez měření: +100% jmenovité hodnoty
- Při posunu počátku měřicího rozsahu zůstává jeho velikost nezměněna
- Odchylna od linearit je menší než 0,1%
- Přesné měření i při rozsahu zmenšeném v poměru až 20:1
- Možnost invertování výstupního signálu
- Nastavitelné tlumení:
 - 0 až 16 s pomocí přepínače,
 - 0 až 40 s pomocí ručního ovládacího přístroje nebo jiného komunikačního zařízení.

Nastavení

Počátek a velikost měřicího rozsahu lze nastavit zvenčí pomocí čtyř tlačítek. Mimo to je nastavení usnadněno následujícími přídatnými funkcemi:

- pro proudový výstup:** přímé převzetí přiloženého statického tlaku jako počátek nebo konec měřicího rozsahu zkracuje nastavení.
- pro ukazování statického tlaku:** často je žádoucí, aby i při posunutém počátku měřicího rozsahu začínalo ukazování tlaku na hodnotě 0 bar (např. pro korekci konstantního hydrostatického tlaku sloupce kapaliny). Jsou-li po namontování současně stisknuta tlačítka +Z a +S, je přiložený statický tlak zapamatován a poté trvale odečítán od měřené hodnoty. Toto nastavení neovlivňuje proudový výstup.

Zobrazení

Přímá kontrola měření na místě

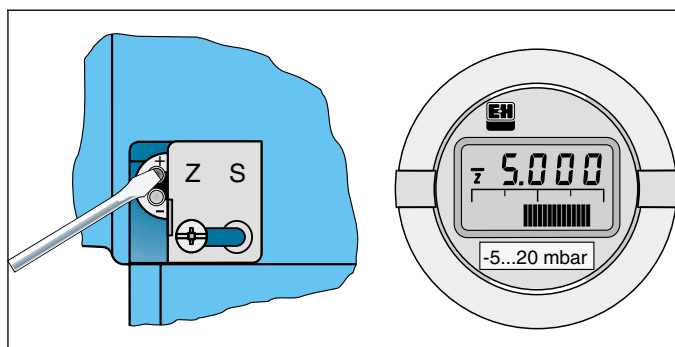
- Velký čtyřmístný displej a pod ním sloupcový ukazatel (analogový ukazatel výstupního proudu s 28 segmenty).
- Informace o stavu přístroje a analýza chyb bez použití pomocných prostředků.
- Při seřizování: ukazování počáteční hodnoty a měřicího rozsahu, vždy současně se zobrazením měřicích mezí čidla. Výhoda: počáteční hodnota a měřicí rozsah mohou být nastaveny s digitální přesností (0,1%).
- Ukazatel je otočný po 90°-krocích.

Zobrazení při seřizování

Příklad (viz obr.):

Meze měření –25...25 mbar se jmenovitou hodnotou 25 mbar. Na displeji je hodnota tlaku nastavená s digitální přesností pro počátek měření (4 mA): Z = –5000 mbar. Sloupcový ukazatel ukazuje, že měřicí rozsah leží v měřicích mezích.

Stisknutím tlačítka Z přepneme displej do režimu nastavení počátku měřicího rozsahu



Technické údaje

Všeobecné údaje

Výrobce	Endress+Hauser
Označení typu	Deltabar S (název skupiny přístrojů) PMD 230, PMD 235, FMD 230, FMD 630, FMD 633
Funkce přístroje	Měřicí převodník pro diferenční tlak, průtok, výšku hladiny
Princip měření	Pro PMD 230, FMD 230: kapacitní s jednokomorovým keramickým čidlem Pro PMD 235, FMD 630, FMD 633: piezorezistivní s křemíkovým čidlem
Referenční podmínky	Podle DIN IEC 770 ($T_{\text{prostř.}} = 25\text{ °C}$) nebo jak je uvedeno
Rozhraní	4...20 mA, případně se superponovaným komunikačním signálem (INTENSOR nebo HART)
Ostatní	Deltabar S splňuje předepsané požadavky dle směrnic EU. Endress+Hauser potvrzuje, že byly provedeny úspěšné zkoušky přístroje pro možnost udělení označení CE.

Rozsahy čidel

Měřicí rozsah							
Jmenovitá hodnota keramické čidlo	Mezní hodnoty		Měřicí rozsah		Statický tlak		Kapalina pro přenos tlaku v čidle
	začátek rozsahu	konec rozsahu	minimum	maximum	přetížení jednostranné	přetížení oboustranné	
PMD 230 FMD 230							
25 mbar	-25 mbar	25 mbar	1 mbar	25 mbar	10 bar	10 bar	silikonový olej**
100 mbar	-100 mbar	100 mbar	5 mbar	100 mbar	16 bar*	16 bar*	silikonový olej**
500 mbar	-500 mbar	500 mbar	25 mbar	500 mbar	100 bar*	140 bar*	minerální olej**
3000 mbar	-3000 mbar	3000 mbar	150 mbar	3000 mbar	100 bar*	140 bar*	minerální olej**
*10 bar u přípojovacího kusu z PVDF u PMD 230, 40 bar u příruby pro FMD 230 ** při použití pro velmi čisté plyny inertní olej Voltalef 1A							
Jmenovitá hodnota křemíkové čidlo	Mezní hodnoty		Měřicí rozsah		Statický tlak		Kapalina pro přenos tlaku v čidle
	začátek rozsahu	konec rozsahu	minimum	maximum	přetížení jednostranné	přetížení oboustranné	
PMD 235 FMD 630 FMD 633							
10 mbar*	-10 mbar	10 mbar	1 mbar	10 mbar	140 bar	140 bar	silikonový olej**
40 mbar*	-40 mbar	40 mbar	5 mbar	40 mbar	140 bar	140 bar	silikonový olej**
160 mbar	-160 mbar	160 mbar	10 mbar	160 mbar	140 bar	140 bar	silikonový olej**
1000 mbar	-1000 mbar	1000 mbar	50 mbar	1000 mbar	420 bar***	420 bar***	silikonový olej**
6000 mbar	-6000 mbar	6000 mbar	300 mbar	6000 mbar	420 bar***	420 bar***	silikonový olej**
40000 mbar*	-40000 mbar	40000 mbar	2000 mbar	40000 mbar	100 bar	420 bar***	silikonový olej**
* jen PMD 235 ** při použití pro velmi čisté plyny inertní olej Voltalef 1A *** pozor na jmenovitý tlak příruby							

Údaje o snímací části

Minimální statický tlak	PMD 230, PMD 235, FMD 230: p_{abs} větší než 1 mbar pro všechna čidla a rozsahy FMD 630, FMD 633: p_{abs} větší než 10 mbar pro všechna čidla a rozsahy
Materiály částí přicházejících do styku s médiem	PMD 230, FMD 230: keramika čidla, ostatní části a těsnění dle volby PMD 235, FMD 630: CrNi ocel 17346 pro kovovou membránu čidla, dle volby připojovací kus a těsnění FMD 633: 17350 / 17348 pro přírubu. Kovová membrána přenašeče tlaku dle volby
Kapalina v přenašeči tlaku	PMD 230, FMD 230: silikonový olej pro čidla 25 mbar a 100 mbar, minerální olej pro čidla 500 mbar a 3000 mbar. Při použití pro velmi čisté plyny inertní olej Voltalet 1A PMD 235, FMD 630, FMD 633: – pro čidlo: silikonový olej; při použití s velmi čistými plyny Fluorolube – pro přenašeč tlaku: dle volby

Parametry výstupu

Výstup	4...20 mA (podle volby se superponovaným komunikačním signálem pro protokol INTENSOR nebo HART), přepínatelný na lineární průběh (úměrný tlakové diferenci) nebo odmocninu (úměrnou průtoku). Podkročení 3,8 mA (nastavitelné 4 mA), překročení 20,5 mA (podle NAMUR). Při poruše: volitelně 3,6 mA; 21,5 mA; HOLD (výstup zůstane na poslední hodnotě)
Rozlišení	Lepší než 6 μ A
Rozsah nastavení	Počátek a konec měřicího rozsahu volně nastavitelné v rozmezí mezních hodnot
Vliv statického tlaku na nulu a nastavený rozsah	Keramické čidlo: 0,2 % / PN Křemíkové čidlo: 0,2 % / 100 bar
Vliv teploty na nulu a nastavený rozsah	$\pm 0,2$ % pro -40 až 85 °C
Teplotní koeficient pro nulu a nastavený rozsah	0,02 % / 10 K (-10 až 60 °C) a 0,1 % / 10 K (-40 až -10 °C, resp. 60 až 85 °C)
Teplotní koeficient přenašeče tlaku	Viz tabulka přenašečů tlaku pro T_K nuly
Chyba linearity	PMD 230, PMD 235, FMD 230: max. 0,1 % FMD 630, FMD 633: max. 0,2 % – v rozsahu daném mezními hodnotami – při maximálním doporučeném potlačení rozsahu 20:1
Hystereze	Keramické čidlo: 0,05 % z nastaveného rozsahu Křemíkové čidlo: 0,1 % z nastaveného rozsahu
Reprodukovatelnost	Keramické čidlo: 0,05 % z nastaveného rozsahu Křemíkové čidlo: 0,1 % z nastaveného rozsahu
Doba náběhu	2 s po zapnutí
Doba nastavení	Podle měřicího rozsahu mezi 0,5 až 2,0 s
Doba přeběhu	Podle měřicího rozsahu mezi 0,4 až 1,6 s
Dlouhodobý drift	Keramické čidlo: lepší než 0,1 % / rok Křemíkové čidlo: lepší než 0,2 % / rok
Nastavitelné tlumení	0 až 16 s přepínačem, 0 až 40 s pomocí ručního ovládacího přístroje nebo počítače
Zátěž	Viz napájení, pracovní rozsah

Provozní podmínky

Teplotní rozsahy	Jmenovitá teplota¹⁾ keramické čidlo -38°C až 85°C křemíkové čidlo -40°C až 85°C Provozní teplota¹⁾ -40°C až 85°C Teplota skladování¹⁾ keramické čidlo -40°C až 100°C křemíkové čidlo -50°C až 100°C Teplota média¹⁾ -40°C až 85°C ¹⁾ Teploty pro výbušné prostředí viz níže „Provedení do výbušného prostředí“
Třída klimatické odolnosti	G P C podle DIN 40 040
Odolnost proti elektro-magnetickému rušení (EMV)	Odolnost proti rušení dle EN 50 082-2 a průmyslové normy NAMUR 30 V/m. Vyzařování rušení dle EN 50 081-1.
Odolnost proti vibracím	Keramické čidlo: $\pm 0,1 \%$ (dle DIN IEC 68, část 2-6 vztaženo na rozsah čidla). Křemíkové čidlo: $\pm 0,1 \%$ (dle DIN IEC 68, část 2-6 vztaženo na rozsah čidla, měřeno na čidle 6000 mbar).
Použití v prostředí s nebezpečím výbuchu	Certifikáty - viz „Schéma pro objednání“
Krytí	IP 65 (volitelně IP 68 pro PMD 235 / FMD 630 / FMD 633)
Materiály dílů ve styku s okolním prostředím	Hlavice - tlakový odlitek z hliníku bez přítomnosti mědi s ochrannou vrstvou na bázi polyesteru RAL 5012 (modrá), víčka RAL 7035 (šedá), odolná proti mořské vodě, obstála při zkoušce slanou sprchou dle DIN 50 021 (504 h), typové štítky z oceli 17 248, přípojovací kusy dle výběru, O-kroužky pro těsnění víček z NBR, montážní sada z oceli nebo nerezové oceli

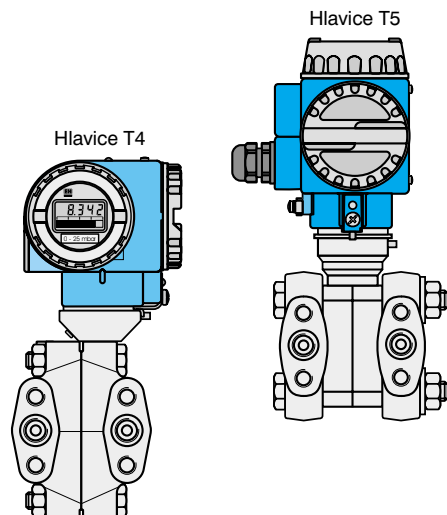
Napájení

Rozsah napájecího napětí:	Standardně: 11,5 až 45 V ss (viz grafické zobrazení mezí). Pro Ex ia a Ex d viz „Podmínky pro prostředí s nebezpečím výbuchu“
Pracovní pole pro Deltabar S PMD 230 / FMD 230 pro $I_{\max} 21,5 \text{ mA}$ Standard EEx ia IIC T4/T6	Pracovní pole pro Deltabar S PMD 235 / FMD 630 / FMD 633 pro $I_{\max} 21,5 \text{ mA}$ Standard EEx ia IIC T4/T6 EEx d IIC T4/T6
Zbytkové zvlnění	Bez vlivu na výstupní signál 4...20 mA zbytkové zvlnění $\pm 5 \%$ (v povoleném rozsahu napájecího napětí) S komunikací: INTENSOR - protokol: U_{SS} menší než 30 mV (0 Hz až 100 kHz) HART - protokol: U_{SS} menší než 0,2 V (47 Hz až 125 kHz) a U_{eff} menší než 2,2 mV (500 Hz až 10 kHz)

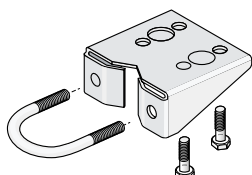
Údaje pro montáž a připojení

Přípojovací kus	Připojení pomocí všech běžných závitů a přírub - viz „Schéma pro objednání“
Elektrické připojení	Volitelné závitů Pg 13,5; M 20 x 1,5; 1/2 - 14 NPT; G 1/2 nebo kabelová průchodka Pg 13,5 pro použití v běžném prostředí (BNV). Připojení na svorkovnici se zabudovanou diodou „Interlock“ pro průřezy vodiče 0,5 - 2,5 mm². Dvoužilové přípojovací vedení běžným instalačním kabelem. Všeobecná doporučení týkající se odolnosti vůči rušení (postup přezkoušení, doporučení k instalaci) viz TI 241 F/00
Poloha zabudování	Libovolná, kompenzace při seřízení nuly
Rozměry	Viz obr. na str.4
Hmotnost	PMD 230 cca 5 kg, PMD 235 podle vybavení 4 až 6 kg. Ostatní přístroje viz tabulky počínaje str. 13

Schéma pro objednání PMD 230 PMD 235



Příslušenství:
Montážní sada pro
montáž na stěnu
nebo potrubí



Těsnění	Nejnižší provozní teplota
FPM (VITON, Fluor-kaučuk)	-20 °C
NBR	-20 °C
PTFE	-40 °C
EPDM	-40 °C
FPM pro kyslík, tukuprosté provedení	-10 °C
Kalrez	+ 5 °C

PMD 230 Deltabar S: měřicí převodník pro diferenční tlak s keramickým čidlem PMD 235 Deltabar S: měřicí převodník pro diferenční tlak s křemíkovým čidlem

Certifikát

- A Standardní provedení (s kabelovou průchodkou Pg 13,5 IP 65)
- C EEx ia IIC T4/T6, FTZÜ Radvanice; Pg 13,5
- K Standardní provedení (kabelový vstup M 20 x 1,5)
- L EEx ia IIC T4/T6; M 20 x 1,5
- S Standardní provedení (kabelový vstup NPT 1/2")
- 5 Standardní provedení (kabelový vstup G 1/2")

Hlavice (typ T5)** / elektronika / komunikační protokol / displej

S LC displejem

- A Výstup 4...20 mA / INTENSOR (T)
- B Výstup 4...20 mA / HART (U)
- C Výstup 4...20 mA (W)

Bez displeje

- E Výstup 4...20 mA / INTENSOR (L)
- H Výstup 4...20 mA / HART (M)
- S Výstup 4...20 mA (N)

**v závorkách kódy pro hlavici T4

Čidlo, jmenovitý diferenční tlak (jmenovitý statický tlak)

PMD 230, keramické čidlo (ve styku s médiem je keramická membrána)

- 1B 25 mbar (10 bar)
- 2D 100 mbar (16 bar)
- 3F 500 mbar (max. 100 bar)
- 3H 3000 mbar (max. 100 bar)

PMD 235, křemíkové čidlo (ve styku s médiem je kovová membrána)

- 4A 10 mbar (140 bar)
- 4C 40 mbar (140 bar)
- 4E 160 mbar (140 bar)
- 4G 1000 mbar (140 bar)
- 4K 6 bar (140 bar)
- 4M 40 bar (140 bar)
- 5G 1000 mbar (420 bar)
- 5K 6 bar (420 bar)
- 5M 40 bar (420 bar)

Kalibrace a jednotky

- 1 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v mbar/bar, lineárně
- 2 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v kPa/MPa, lineárně
- 3 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v mm H₂O, lineárně
- 9 Počáteční hodnota, koncová hodnota a jednotka udány popisem, např. %, m³/hod; lineárně nebo odmocnina

Vybavení

- EA bez příslušenství
- EB 2 uzavírací šrouby (ve styku s médiem), nerez ocel 17346
- ED 2 odvětrávací ventily (ve styku s médiem), nerez ocel 17346
- EG 2 uzavírací šrouby (ve styku s médiem), 17346, montážní sada
- EH 2 odvětrávací ventily (ve styku s médiem), 17346, montážní sada
- EM 1 montážní sada na stěnu nebo potrubí

Těsnění čidla (ve styku s médiem)

PMD 230, keramické čidlo

- 1 FPM-Viton
- 3 těsnicí kroužek z Hastelloy C-4 opláštěný PTFE, od p_{abs} 900 mbar
- 4 EPDM
- 6 FPM-Viton pro použití s čistými plyny
- 7 Kalrez

PMD 235, křemíkové čidlo

- 1 FPM-Viton
- 2 NBR
- 3 PTFE od 1 mbar
- 6 FPM-Viton pro použití s čistými plyny

Připojovací kus 1/4 - 18 NPT (DIN 19 213, ve styku s médiem) upevnění, materiál

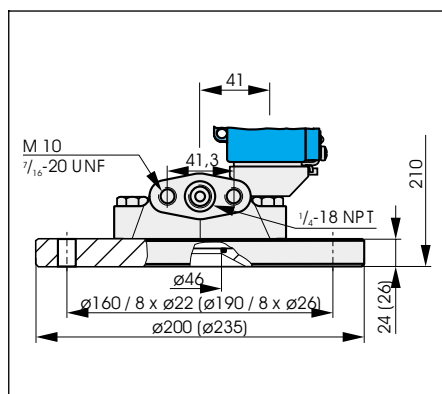
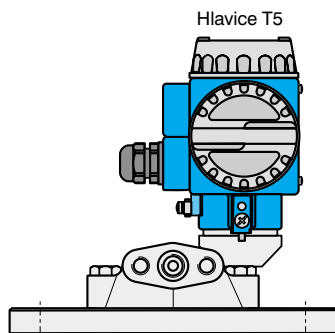
- A Oválná příruba, M 10 (M 12 pro PN 420), ocel C22.8
- B Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, ocel C22.8
- C Oválná příruba, M 10 (M 12 pro PN 420), nerez ocel 17350
- D Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, nerez ocel 17350
- F Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, Hastelloy C, jen PMD 230
- G Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, PVDF, jen PMD 230
- H Příruba pro připojení přenašeče tlaku, 7/16 - 20 UNF, 17350, jen PMD 235

PMD 230-							
PMD 350-							

objednací kód
objednací kód

Schéma pro objednání FMD 230

Čelně líčovaná keramika



Hmotnost:
DN 80: 8 kg
DN 100: 10,5 kg

FMD 230 Deltabar S: měřicí převodník diferenčního tlaku s čelně líčovanou keramickou membránou pro měření výšky hladiny

Certifikát

- A Standardní provedení (s kabelovou průchodkou Pg 13,5 IP 65)
- C EEx ia IIC T4/T6, FTZÚ Radvanice; Pg 13,5
- K Standardní provedení (kabelový vstup M 20 x 1,5)
- L EEx ia IIC T4/T6; M 20 x 1,5
- S Standardní provedení (kabelový vstup NPT 1/2")
- 5 Standardní provedení (kabelový vstup G 1/2")

Hlavice (typ T5)** / elektronika / komunikační protokol / displej

S LC displejem

- A Výstup 4...20 mA / INTENSOR (T)
- B Výstup 4...20 mA / HART (U)
- C Výstup 4...20 mA (W)

Bez displeje

- E Výstup 4...20 mA / INTENSOR (L)
- H Výstup 4...20 mA / HART (M)
- S Výstup 4...20 mA (N)

**v závorkách kódy pro hlavici T4

Snímač, jmenovitá hodnota (jmenovitý tlak)

Keramické čidlo (ve styku s médiem):

- 2D 100 mbar (16 bar)
- 3F 500 mbar (max. 100 bar)
- 3H 3000 mbar (max. 100 bar)

Kalibrace a jednotky

- 1 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v mbar/bar, lineárně
- 2 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v kPa/MPa, lineárně
- 3 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v mm H₂O, lineárně
- 9 Počáteční hodnota, koncová hodnota a jednotka udány popisem, např. %, m³/hod; lineárně nebo odmocnina

Vybavení

- EA bez příslušenství
- EC 1 odvzdušňovací ventil, nerez ocel 17346

Těsnění čidla (ve styku s médiem)

- 1 FPM-Viton
- 3 těsnicí kroužek z Hastelloy C-4 opláštěný PTFE, od p_{abs} 900 mbar
- 4 EPDM
- 6 FPM-Viton pro aplikace s kyslíkem
- 7 Kalrez

Připojovací kus "- 1/4 - 18 NPT (dle DIN 19213, ve styku s médiem)

- A Oválná příruba, M 10 (M 12 pro PN 420), ocel C22.8
- B Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, ocel C22.8
- C Oválná příruba, M 10, nerez ocel 17350
- D Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, nerez ocel 17350
- F Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, Hastelloy C

Připojovací kus "+" (keramické čidlo ve styku s médiem a přírubou)

Norma, jmenovitý rozměr, jmenovitý tlak, materiál příruby

Příruba, připojovací rozměry dle DIN 2501

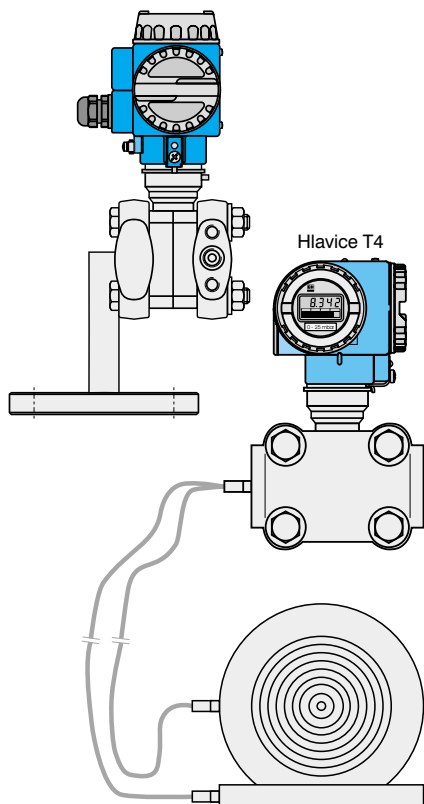
- BK DN 80 PN 40, nerez ocel 17350
- BM DN 80 PN 40, pokryta vrstvou ECTFE
- BN DN 80 PN 40, Hastelloy C
- BR DN 100 PN 40, nerez ocel 17350
- BS DN 100 PN 40, pokryta vrstvou ECTFE
- BT DN 100 PN 40, Hastelloy C

FMD 230-

objednací kód

Projekční pokyny pro přenašeče tlaku pro FMD 630, FMD 633

Hlavice T5



Kapalina přenašeče tlaku

Pro správné měření tlaku jsou při volbě kapaliny přenašeče tlaku rozhodující teplotní a tlakové poměry v procesu. Druhým kritériem pro volbu je kompatibilita kapaliny přenašeče tlaku s požadavky danými médii.

- U potravin mohou být použity jen fyzicky nezávadné kapaliny jako např. rostlinný olej nebo silikonový olej (AK 100).
- Při velice nízkých nebo vysokých teplotách jsou použity speciální kapaliny pro přenašeče tlaku.

Dále uvedená tabulka slouží jako pomůcka pro volbu kapaliny.

Pravidla pro montáž kapilárních vedení

Pokyny

- V případě, že je měřicí převodník montován nad spodním tlakovým odběrem, nesmí být překročen maximální výškový rozdíl (viz níže uvedená tabulka). Překročení maximálního výškového rozdílu vede k odtržení kapalinového sloupce v kapiláře a poškozuje přenašeč tlaku.
- Minimální poloměr ohybu kapilárního vedení je 100 mm.

Pokyn pro vakuum

Při negativním přetlaku (vakuu) v nádrži je nutno měřicí převodník montovat vždy pod úroveň spodního odběru tlaku.

Kapalina přenašeče tlaku	Teplota média při $0,05 \text{ bar} \leq p_{\text{abs}} \leq 1 \text{ bar}$	Teplota média při $p_{\text{abs}} \geq 1 \text{ bar}$	Maximální výškový rozdíl	Poznámky
Silikonový olej (AK 100)	-40 až + 180 °C	-40 až + 200 °C	max. 7 m	standard, vhodný pro potraviny
Olej pro vysoké teploty	-10 až + 200 °C	-10 až + 350 °C	max. 7 m	
Fluorolube	-40 až + 80 °C	-40 až + 175 °C	max. 7 m	inertní olej pro velmi čisté plyny
Glycerin	-	+ 15 až + 200 °C	max. 4 m	vhodný pro potraviny
Rostlinný olej	-10 až + 120 °C	-10 až + 200 °C	max. 7 m	vhodný pro potraviny

Nejmenší doporučený měřicí rozsah, průměr membrány

Vlivem teplotní roztažnosti kapaliny v přenašeči tlaku způsobuje přenašeč tlaku dodatečnou teplotní chybu měření. Při volbě přenašeče tlaku je nutno zohlednit následující:

- Jmenovitá světlost přenašeče tlaku určuje průměr membrány.
- Čím větší je průměr membrány přenašeče tlaku, tím menší je teplotní vliv na měření.
- Při malých měřicích rozsazích musí být proto volen co největší průměr membrány, aby teplotní vliv zůstal v přijatelných mezích.

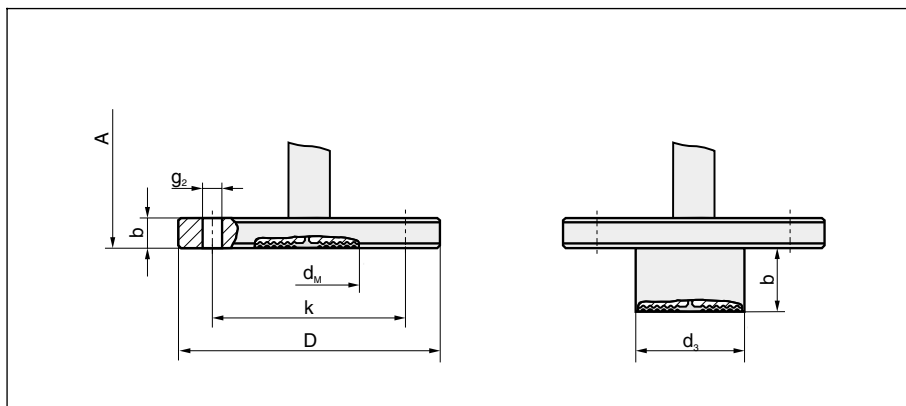
Vliv teploty

- Teplotní vliv T_K čidla je dán především teplotou kapaliny v přenašeči tlaku bezprostředně u tlakového čidla.
- Teplotní koeficienty tlakových členů uvedené v technické specifikaci platí pro silikonový olej (kalibrační teplota + 20 °C) a jsou dány provozní teplotou.
- Celkový teplotní koeficient T_K se skládá ze součtu T_K Deltabaru S a přenašeče tlaku a T_K kapilárního vedení.
- Teplotní vliv kapilárního vedení je dán teplotou okolí místa měření.
 T_K na metr pro silikonový olej:
 – jednostranně 0,5 mbar / 10 K
 – oboustranně 0,12 mbar / 10 K.

Obě kapilární vedení mají být pro minimalizaci teplotního vlivu v zásadě stejně dlouhá.

Deltabar S FMD 630

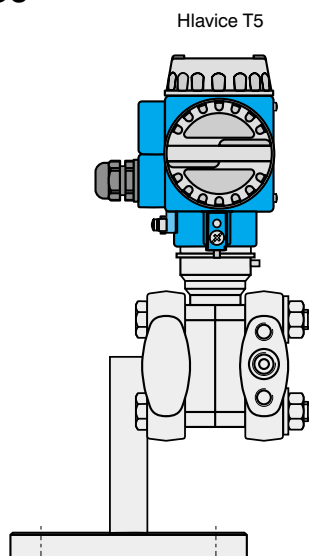
Příruba s membránovým přenašečem
tlaku



Příruba s membránovým přenašečem tlaku, připojovací rozměry podle DIN 2501

Přístroj s membránovým přenoscem tlaku, připojení externího potrubí DN 200														
Přístroj	Kód	Potrubí	Příruba					Otvory pro šrouby			Přenašeč tlaku			
		Jmenovitý průměr	Jmenovitý tlak	Průměr	Tloušťka	Délka tubusu	Průměr tubusu	Počet	Průměr	Průměr roztečné kružnice otvorů	Průměr membrány	Teplotní koeficient	Výška pro zabudování	Hmotnost FMD 630
		DN	PN	D	b	l	d ₃		g ₂	k	d _M	Tk	A	
		mm	bar	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mbar/10 K	mm	kg
FMD 630	A	50	40	165	20	—	—	4	18	125	46	+2,5	360	9
FMD 630	C	80	40	200	24	—	—	8	22	160	70	+1,5	360	11
FMD 630	D	80	40	200	24	50	76,5	8	22	160	70	+1,5	360	13
FMD 630	E	80	40	200	24	100	76,5	8	22	160	70	+2	360	15
FMD 630	F	80	40	200	24	200	76,5	8	22	160	70	+2	360	18
FMD 630	G	100	40	235	26	—	—	8	26	190	70	+1	360	13

Schéma pro objednání FMD 630



FMD 630 Deltabar S: měřicí převodník diferenčního tlaku s přenašečem tlaku pro měření výšky hladiny

Certifikát

- A Standardní provedení (s kabelovou průchodkou Pg 13,5 IP 65)
- C EEx ia IIC T4/T6, FTZÜ Radvanice; Pg 13,5
- K Standardní provedení (kabelový vstup M 20 x 1,5)
- L EEx ia IIC T4/T6; M 20 x 1,5
- S Standardní provedení (kabelový vstup NPT 1/2")
- 5 Standardní provedení (kabelový vstup G 1/2")

Hlavice (typ T5)** / elektronika / komunikační protokol / displej

S LC displejem

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A Výstup 4...20 mA / INTENSOR (T) | E Výstup 4...20 mA / INTENSOR (L) |
| B Výstup 4...20 mA / HART (U) | H Výstup 4...20 mA / HART (M) |
| C Výstup 4...20 mA (W) | S Výstup 4...20 mA (N) |

Bez displeje

**v závorkách kódy pro hlavici T4

Snímač, jmenovitá hodnota (jmenovitý tlak)

Křemíkové čidlo (kovová membrána ve styku s médiem)

- 4E 160 mbar (140 bar)
- 4G 1000 mbar (140 bar)
- 4K 6 bar (140 bar)

Kalibrace a jednotky

- 1 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v mbar/bar, lineárně
- 2 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v kPa/MPa, lineárně
- 3 Kalibrováno od 0 do jmenovité hodnoty v mm H₂O, lineárně
- 9 Počáteční hodnota, koncová hodnota a jednotka udány popisem, např. %, m³/hod; lineárně nebo odmocnina

Vybavení

- EA bez příslušenství
- EC 1 odvězdušňovací ventil, nerez ocel VA 17346

Těsnění čidla (ve styku s médiem)

- 1 FPM-Viton
- 2 NBR
- 3 PTFE
- 6 FPM-Viton pro použití s kyslíkem

Přípojovací kus "–" 1/4 - 18 NPT (dle DIN 19213, ve styku s médiem)

- A Oválná příruba, M 10, ocel C22.8
- B Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, ocel C22.8
- C Oválná příruba, M 10, nerez ocel 17350
- D Oválná příruba, 7/16 - 20 UNF, nerez ocel 17350
- H Příruba pro připojení přenašeče tlaku 7/16 - 20 UNF, 17350

Přípojovací kus "+" (ve styku s médiem, 17350 / 17348)

Norma, jmenovitá světlost, jmenovitý tlak, materiál příruby

Příruba, přípojný rozměr dle DIN 2501

- A DN50 PN 10/40, nerez ocel
- C DN80 PN 40, nerez ocel
- G DN100 PN 40, nerez ocel
- D DN80 PN 10/40, s tubusem 50 mm, nerez ocel
- E DN80 PN 10/40, s tubusem 100 mm, nerez ocel
- F DN80 PN 10/40, s tubusem 200 mm, nerez ocel

další příruby a jiné jmenovité světlosti na vyžádání

Materiál membrány a plnicí kapalina

- A Hastelloy C, silikonový olej
- D Hastelloy C, olej pro vysoké teploty
- F tantal, silikonový olej
- G tantal, olej pro vysoké teploty
- 1 nerez ocel 17350, silikonový olej
- 2 nerez ocel 17350, rostlinný olej
- 3 nerez ocel 17350, glycerin
- 4 nerez ocel 17350, olej pro vysoké teploty
- 5 nerez ocel 17350, olej pro použití s O₂

FMD 630-

objednací kód

Deltabar S FMD 633

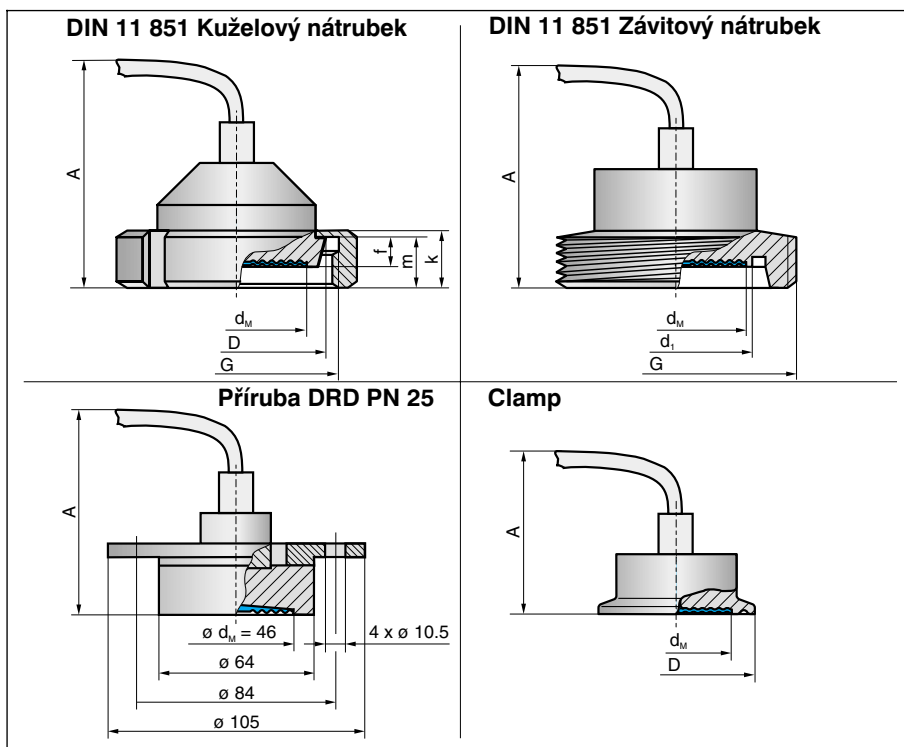
DIN 11 851

Clamp

Příruba DRD

Příruba DRD

- T_K jednostranně 1,5 mbar/10 K
- T_K oboustranně 0,25 mbar/10 K
- hmotnost pro dva přenašeče tlaku 1,5 kg
- minimální montážní vzdálenost 100 mm



Kruželový nátrubek s membránovým přenašečem tlaku, s drážkovanou převlečnou maticí, DIN 11 851 (mlékařské šroubení)

Kruželový nátrubek s membránovým přenašečem tlaku, s drážkovanou přechodnou maticí, DIN 11 004 (molekulárně srovnatelný)													
Přístroj	Kód	Potrubí	Kruželový nátrubek			Drážkovaná matice			Přenašeč tlaku				
		Jmenovitý průměr	Jmenovitý tlak	Průměr	Výška nátrubku	Závit	Výška	Výška	Průměr membrány	jednostranně Teplotní koeficient	oboustranně	Minimální montážní vzdálenost	Hmotnost pro dva přenašeče tlaku
		DN	PN	D	f	G	k	m	d _M	T _k		A	
		mm	bar	mm	mm		mm	mm	mm	mbar/10 K		mm	kg
FMD 633	FA	50	25	68	11	Rd 78 x 1/6"	22	19	46	+3,0	+0,5	120	2,2
FMD 633	FE	65	25	86	12	Rd 95 x 1/6"	25	21	52	+1,0	+0,2	120	4,0
FMD 633	FK	80	25	100	12	Rd 110 x 1/4"	29	25	71,5	+0,7	+0,1	120	5,1

Závitový nátrubek s membránovým přenašečem tlaku, DIN 11 851 (mlékařské šroubení)

Závitový nátrubek										
Přístroj	Kód	Potrubí	Závitový nátrubek				Přenašeč tlaku			
		Jmenovitý průměr	Jmenovitý tlak	Průměr	Závit	Průměr membrány	jednostranně Teplotní koeficient	oboustranně	Minimální montážní vzdálenost	Hmotnost pro dva přenašeče tlaku
		DN	PN	d ₁	G	d _M	T _k		A	
		mm	bar	mm		mm	mbar/10 K		mm	kg
FMD 633	GA	50	25	60	Rd 78 x 1/6"	46	+3,0	+0,5	110	1,8
FMD 633	GE	65	25	66	Rd 95 x 1/6"	52	+1,0	+0,2	110	3,4
FMD 633	GK	80	25	81	Rd 110 x 1/4"	71.5	+0.7	+0.1	110	4.0

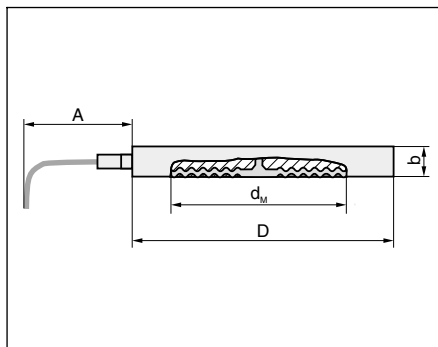
Připojení Clamp s membránovým přenašečem tlaku

Přístroj	Kód	Potrubí	Upínací nátrubek				Přenašeč tlaku			
			Jmenovitý průměr	Jmenovitý tlak	Průměr	Průměr membrány	jednostranně Teplotní koeficient	oboustranně	Minimální montážní vzdálenost	Hmotnost pro dva přenašeče tlaku
			DN	PN	D	d _M	T_K		A	
			mm	bar	mm	mm	mbar/10 K		mm	kg
FMD 633	HA	2"	40	64	45	+3,0	+0,5		100	1,4
FMD 633	HK	3"	40	91	71,5	+0,7	+0,1		100	2,4

Materiály ve styku s médiem - pro všechny typy: membrána 17 350 těleso 17 348

Deltabar S FMD 633

Přenašeč tlaku



Materiál ve styku s médiem pro všechny typy:
těleso nerez 17 348

Membránový přenašeč tlaku s kapilárami, připojovací rozměry dle DIN 2501

Přístroj	Kód	Potrubí		Příruba		Přenašeč tlaku			
		Jmenovitý průměr	Jmenovitý tlak	Průměr	Tloušťka	Průměr membrány	jednostranně Teplotní koeficient oboustranně	Minimální montážní vzdálenost	Hmotnost pro dva přenašeče tlaku
		DN	PN	D	b	d _M	T _k	A	
		mm	bar	mm	mm	mm	mbar/10 K	mm	kg
FMD 633	AA	50	16/400	102	20	46	+3,0	+0,5	2,6
FMD 633	AK/AM/AN	80	16/400	138	20	70	+0,7	+0,1	4,6
FMD 633	AR	100	16/400	158	20	70	+0,7	+0,1	6,2

