

Technické informace

Prosonic S FDU92

Ultrazvuková měřicí technika



Ultrazvukový senzor pro měření hladiny a průtoku

Aplikace

- Kontinuální, bezkontaktní měření hladiny kapalin a sypkých látek v silech, na dopravních pásech, ve skladech materiálu a v drtičích
- Měření průtoku v otevřených profilech a měrných přepadech
- Maximální rozsah měření: 20 m (66 ft) v kapalinách; 10 m (33 ft) v sypkých látkách

Výhody pro vás

- Vestavěný teplotní senzor pro korekci doby průchodu médiem, umožňující přesné měření i při změně teplot
- Hermeticky svařený PVDF senzor pro maximální chemickou odolnost
- Vhodné pro drsné okolní podmínky díky samostatné instalaci převodníku (až 300 m (984 ft))
- Samočistící efekt zajišťuje minimální vznik usazenin
- Odolný vůči povětrnostním vlivům a zaplavení (IP 68)
- K dispozici jsou mezinárodní certifikáty Dust-Ex a Gas-Ex

Obsah

Důležité informace o dokumentu	3	Informace k objednávání	14
Použité značky a symboly	3	Informace k objednávání	14
Funkce a konstrukce systému	4	5bodový protokol linearity	14
Měření hladiny	4	Rozsah dodávky	15
Měření průtoku v náhonech nebo jezích	4	Příslušenství	15
Korekce doby průchodu médiem v závislosti na teplotě	5	Prodlužovací kabel senzoru	15
Vstup	5	Šroubovací příruba FAX50	15
Blokovací vzdálenost	5	Konzolové rameno pro senzory	15
Rozsah měření	5	Montážní držák pro stropní montáž	19
Provozní kmitočet	6	Vyrovnávací jednotka FAU40	19
Napájení	6	Krytí IP 66 pro napájecí zdroj RNB130	20
Napájecí napětí	6	Doplňková dokumentace	20
Elektrické připojení	6	Dokumentace k převodníku FMU90	20
Schéma zapojení pro senzor → FMU90	6	Dokumentace k převodníku FMU95	21
Schéma zapojení pro senzor → FMU95	7	Další dokumentace	21
Specifikace prodlužovacího kabelu	7		
Zkrácení kabelu senzoru	7		
Instalace	8		
Podmínky pro instalaci pro účely měření hladiny	8		
Podmínky pro instalaci pro účely měření průtoku	8		
Možnosti instalace (příklady)	10		
Montáž do hrdla	10		
Ultrazvuková vodící trubka pro měření v úzkých šachtách	11		
Zajištění senzoru	11		
Prostředí	11		
Stupeň krytí	11		
Odolnost proti vibracím	11		
Teplota skladování	11		
Odolnost proti tepelným šokům	11		
Magneticko-indukční kompatibilita	11		
Proces	12		
Procesní teplota	12		
Procesní tlak	12		
Mechanická konstrukce	12		
Rozměry	12		
Rozměry kontramaticy G 1"	12		
Hmotnost	12		
Materiály	13		
Materiály propojovacího kabelu	13		
Materiál kontramaticy G 1"	13		
Certifikáty a schválení	13		
Značka CE	13		
RoHS	13		
Označení RCM-Tick	13		
Ex schválení	13		
Další normy a směrnice	13		

Důležité informace o dokumentu

Použité značky a symboly

Bezpečnostní symboly

 NEBEZPEČÍ

Tento symbol upozorňuje na nebezpečnou situaci. Pokud se této situaci nevyhnete, bude to mít za následek vážné nebo smrtelné zranění.

 VAROVÁNÍ

Tento symbol upozorňuje na nebezpečnou situaci. Pokud se této situaci nevyhnete, může to mít za následek vážné nebo smrtelné zranění.

 UPOZORNĚNÍ

Tento symbol upozorňuje na nebezpečnou situaci. Pokud se této situaci nevyhnete, bude to mít za následek menší nebo střední zranění.

 OZNÁMENÍ

Tento symbol obsahuje informace o postupech a dalších skutečnostech, které nevedou ke zranění osob.

Elektrické symboly



Zemnění

Zemnicí svorka, která je s ohledem na bezpečnost pracovníka obsluhy připojena na zemnicí systém.

Značky nástrojů



Klíč s plochou hlavou

Symboly pro určité typy informací a grafiky

 Povoleno

Postupy, procesy a kroky, které jsou povolené

 Zakázáno

Postupy, procesy a kroky, které jsou zakázané

 Tip

Označuje doplňující informace



Odkaz na dokumentaci

1., 2., 3.

Řada kroků

1, 2, 3, ...

Čísla položek

A, B, C, ...

Pohledy

Funkce a konstrukce systému

Měření hladiny



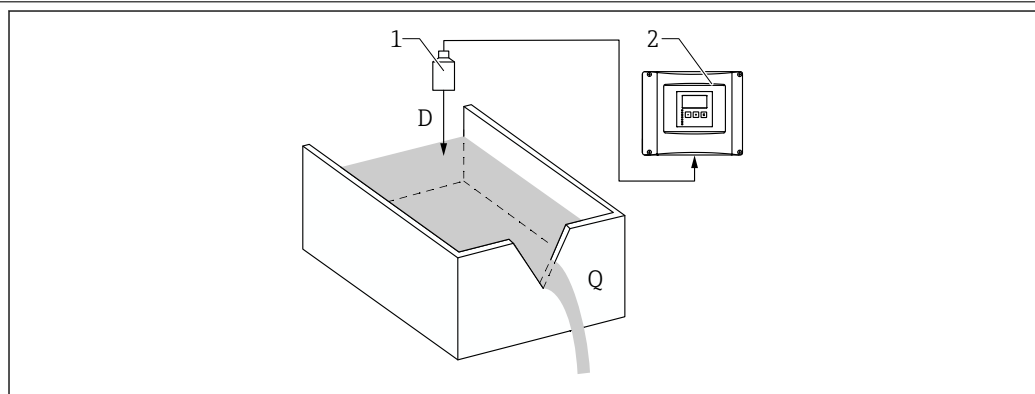
- 1 Senzor Prosonic S
 2 Převodník Prosonic S
 BD Blokovací vzdálenost
 D Vzdálenost mezi referenčním bodem (membrána senzoru) a povrchem média
 E Prázdná vzdálenost
 F Rozsah
 L Hladina

Senzor vysílá ultrazvukové impulzy směrem k povrchu média. Tam se odrážejí zpět a přijímá je senzor. Převodník měří čas t mezi vysláním a příjmem impulzu. Z tohoto času a pomocí zvukové rychlosti c vypočítá převodník vzdálenost D mezi referenčním bodem (membrána senzoru) a povrchem média:

$$D = c \times t / 2$$

Úroveň L je odvozena od D . Při linearizaci je objem V nebo hmotnost M odvozena od L .

Měření průtoku v náhonech nebo jezích



- 1 Senzor Prosonic S
 2 Převodník Prosonic S
 D Vzdálenost mezi membránou senzoru a povrchem kapaliny
 Q Průtok

Senzor vysílá ultrazvukové impulzy směrem k povrchu kapaliny. Tam se odrážejí zpět a přijímá je senzor. Převodník měří čas t mezi vysláním a příjmem impulzu. Z tohoto času a pomocí zvukové rychlosti c vypočítá převodník vzdálenost D mezi referenčním bodem (membrána senzoru) a povrchem kapaliny:

$$D = c \times t / 2$$

Úroveň L je odvozena od D . Při linearizaci je tok Q odvozen od L .

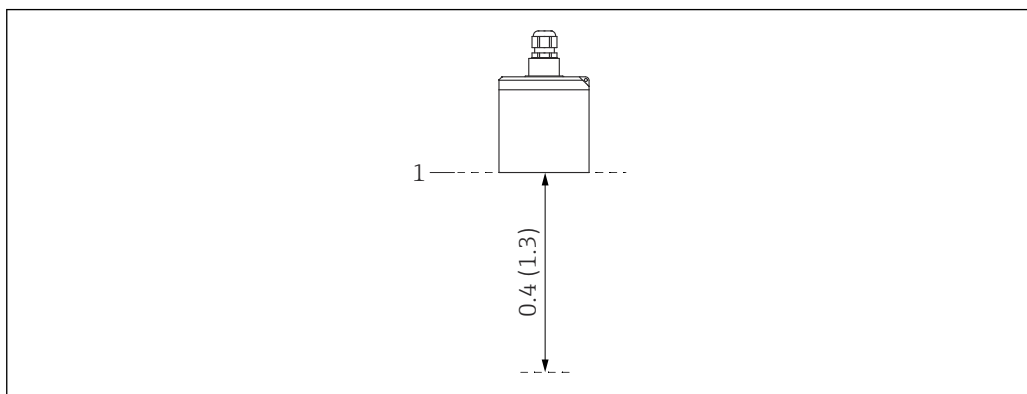
Korekce doby průchodu médiem v závislosti na teplotě

Korekce doby průchodu médiem v závislosti na teplotě pomocí vestavěných teplotních senzorů v ultrazvukových senzorech.

Vstup

Blokovací vzdálenost

Signály v rozsahu blokovací vzdálenosti (BD) nelze měřit kvůli přechodové odezvě převodníku.



1 Blokovací vzdálenost ultrazvukového senzoru. Technická jednotka m (ft)

1 Referenční bod (membrána senzoru) měření

Rozsah měření

Odhad efektivního dosahu senzoru v závislosti na provozních podmínkách

1. Sečtěte všechny použitelné hodnoty útlumu z následujících seznamů.
2. Z celkového vypočteného útlumu použijte níže uvedenou tabulku rozsahů pro výpočet dosahu senzoru.

Útlum způsobený povrchem kapaliny

- Klidný povrch: 0 dB
- Vlny na povrchu: 5 ... 10 dB
- Velmi turbulentní povrch: 10 ... 20 dB
- Pěnový povrch: kontaktujte Endress+Hauser: <http://www.endress.com/contact>

Útlum způsobený povrchem sypkých látek

- Tvrdý, drsný povrch (např. suť): 40 dB
- Měkký povrch (např. rašelina, slínek pokrytý prachem): 40 ... 60 dB

Útlum způsobený prachem

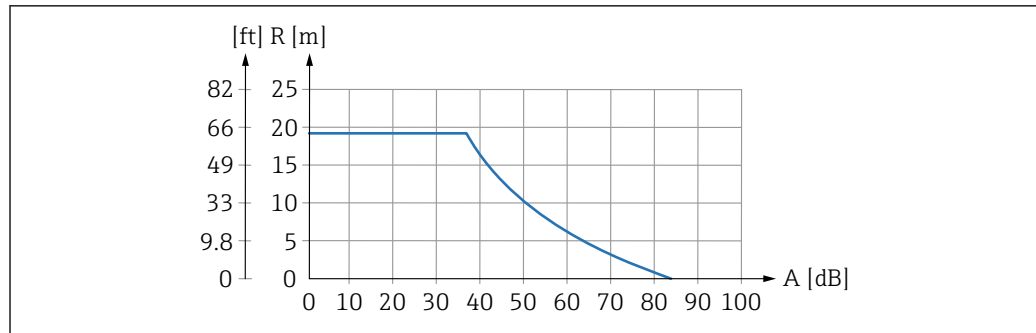
- Žádná tvorba prachu: 0 dB
- Menší tvorba prachu: 5 dB
- Velká tvorba prachu: 5 ... 20 dB

Útlum způsobený plnicí clonou v oblasti detekce

- Žádná plnicí clona: 0 dB
- Malé objemy: 5 dB
- Velké objemy: 5 ... 20 dB

Útlum způsobený teplotním rozdílem mezi senzorem a povrchem produktu

- Až do 20 °C (68 °F): 0 dB
- Až do 40 °C (104 °F): 5 ... 10 dB
- Až do 80 °C (176 °F): 10 ... 20 dB



A0039798

2 Tabulka rozsahů pro ultrazvukové senzory

A Celkový útlum v dB

R Dosah v m (ft)

Provozní kmitočet

30 kHz

Napájení

Napájecí napětí

Poskytuje převodník.

Elektrické připojení

Všeobecné informace

OZNÁMENÍ

Rušivé signály mohou způsobit poruchy funkčnosti

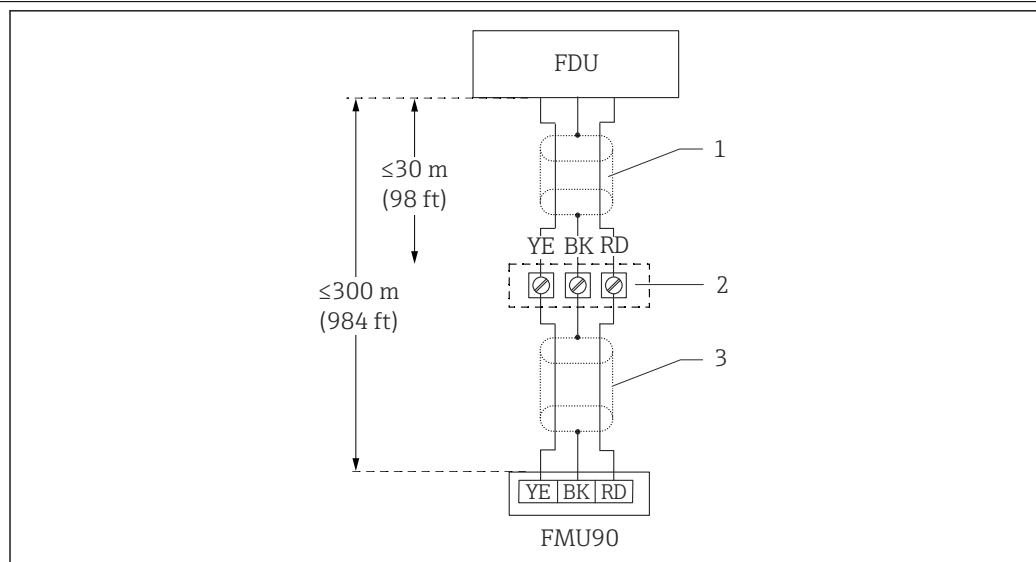
- ▶ Nelze vést kabely senzoru paralelně s vedením vysokého napětí nebo v blízkosti frekvenčních měničů.

OZNÁMENÍ

Poškozené stínění kabelu může způsobit poruchy funkčnosti

- ▶ U předem zakončených kabelů: černý vodič (stínění) připojte ke svorce „BK“.
- ▶ U prodlužovacích kabelů: stínění stočte a připojte ke svorce „BK“.

Schéma zapojení pro senzor
→ FMU90



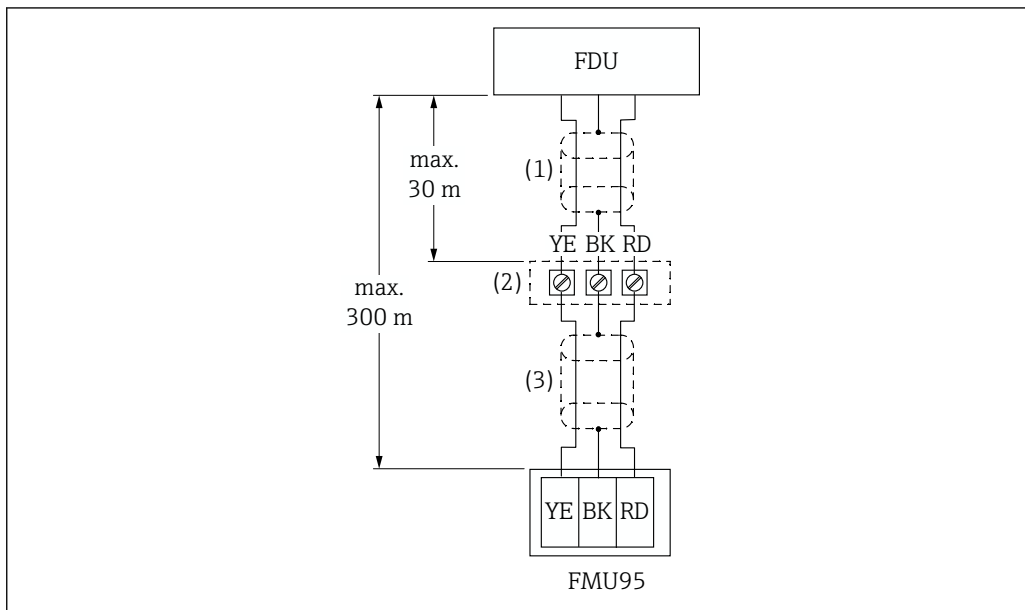
A0039802

3 Schéma zapojení pro senzor; YE: žlutá, BK: černá; PD: červená; BU: modrá; BN: hnědá; ochranný vodič GNYE: zelená/žlutá

1 Stínění kabelu senzoru

2 Svorkovnice

3 Stínění prodlužovacího kabelu


Schéma zapojení pro senzor
→ FMU95

4 Schéma zapojení pro senzor; YE: žlutá, BK: černá; PD: červená; BU: modrá; BN: hnědá; ochranný vodič GNYE: zelená/žlutá

- 1 Stínění kabelu senzoru
- 2 Svorkovnice
- 3 Stínění prodlužovacího kabelu

Specifikace prodlužovacího kabelu

- **Maximální celková délka (kabel senzoru + prodlužovací kabel)**
300 m (984 ft)
- **Počet vodičů**
Viz schéma připojení
- **Stínění**
Jeden stínicí opleť pro vodič YE a jeden pro vodič RD (bez stínicí fólie)
- **Průřez**
0,75 ... 2,5 mm² (18 ... 14 AWG)
- **Rezistence**
Max. 8 Ω na vodič
- **Kapacitance, vodič ke stínění**
Max. 60 nF

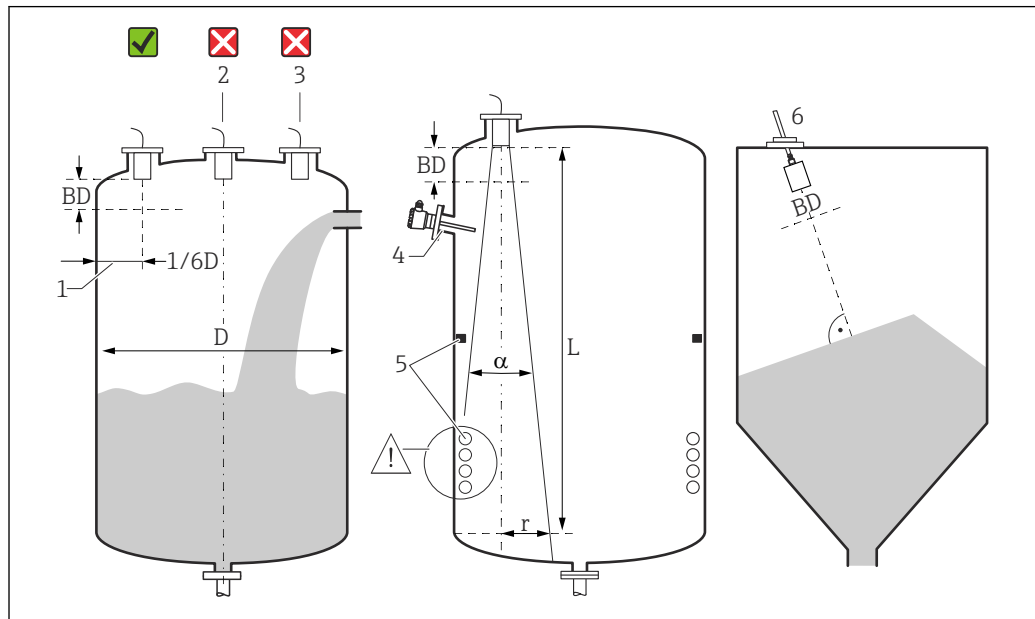
 Vhodné prodlužovací kabely jsou k dispozici u Endress+Hauser.

Zkrácení kabelu senzoru

Kabel senzoru lze v případě potřeby zkrátit (viz Návod k obsluze převodníku FMU90 nebo FMU95).

Instalace

Podmínky pro instalaci pro účely měření hladiny



5 Podmínky pro instalaci pro účely měření hladiny

- 1 Doporučená vzdálenost od stěny nádoby: $1/6$ průměru nádoby D .
 - 2 Nemontujte do středu nádoby.
 - 3 Měření neprovádějte přes tok materiálu při plnění.
 - 4 V signálním paprsku nesmí být žádné vnitřní příslušenství.
 - 5 Zejména symetrické vnitřní příslušenství negativně ovlivňuje měření.
 - 6 Pro sypké látky: pomocí směrovací jednotky FAU40 vyrovnejte senzor tak, aby byl kolmo k povrchu produktu.
- BD Blokovácí vzdálenost

Vyzařovací úhel / paprsek

- α (typický) = 11°
- L (max.) = 20 m (66 ft)
- r (max.) = 1,92 m (6,3 ft)

Další podmínky

- Spodní okraj senzoru by měl být umístěn uvnitř nádoby
- Maximální hladina nesmí vstoupit do blokovácí vzdálenosti

Několik senzorů v jedné nádobě

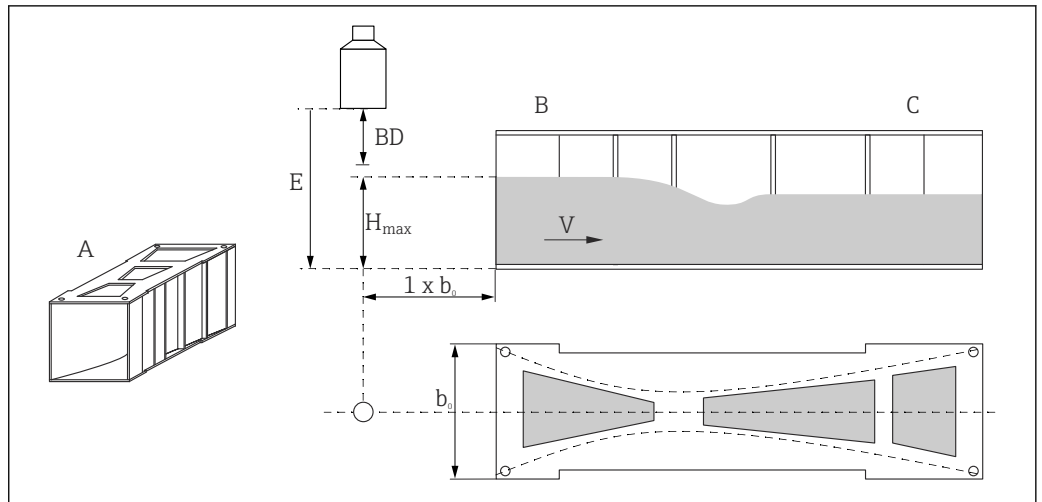
V jedné nádobě lze použít senzory, které jsou připojeny ke společnému převodníku FMU90 nebo FMU95.

Podmínky pro instalaci pro účely měření průtoku

Podmínky

- Namontujte senzor na vstupní stranu nad maximální vstupní hladinu H_{\max} plus blokovácí vzdálenost BD
- Umístěte senzor doprostřed kanálu nebo přepadu
- Srovnejte senzor tak, aby byl kolmo k povrchu vodní hladiny
- Dodržujte předepsanou montážní vzdálenost (vůli) od zúžení náhonu nebo okraje jezu
Viz návod k obsluze pro FMU90/FMU95
- Chraňte senzor před sluncem a srážkami pomocí ochranného krytu proti povětrnostním vlivům

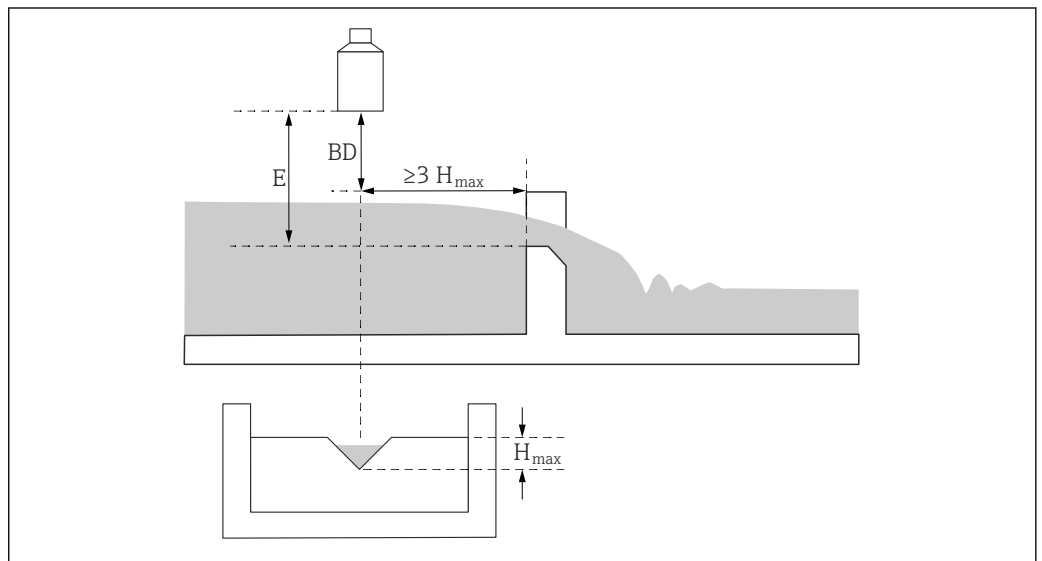
Příklad: kanál Khafagi-Venturi



A0036744

- A Příklad: kanál Khafagi-Venturi
- b_0 Šířka kanálu Khafagi-Venturi
- B Protisměrná strana
- C Strana po proudu
- BD Blokovací vzdálenost senzoru
- E Prázdná kalibrace (žadá se při uvádění do provozu)
- H_{max} Maximální protisměrná hladina
- V Průtok

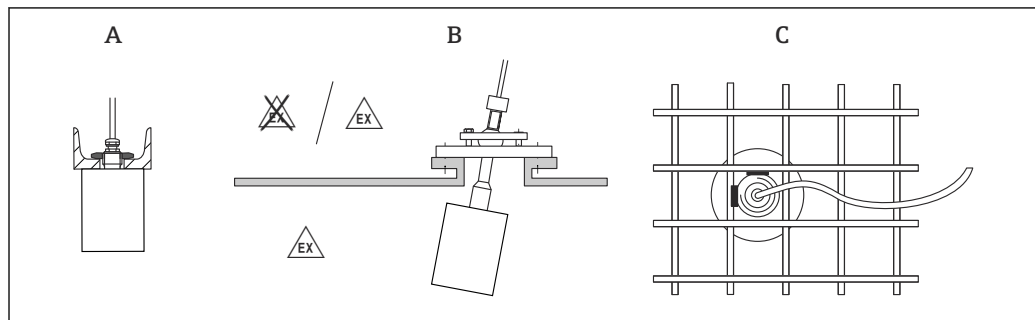
Příklad: trojúhelníkový přepad



A0036745

- BD Blokovací vzdálenost senzoru
- E Prázdná kalibrace (žadá se při uvádění do provozu)
- H_{max} Maximální protisměrná hladina

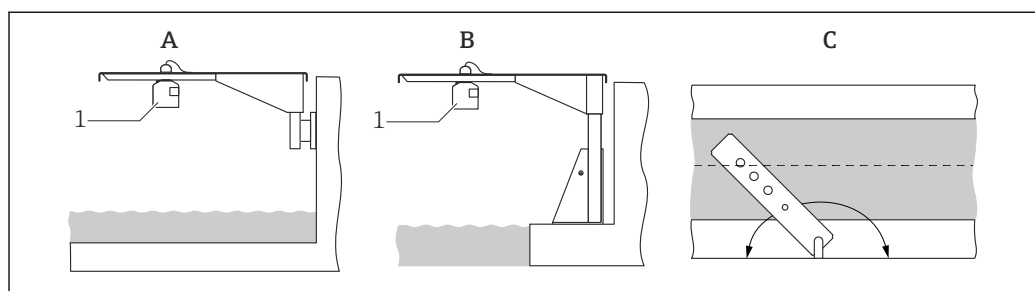
Možnosti instalace (příklady)



A0036747

6 Instalace do systémů

- A Na U liště nebo očku
 B Se směrovací jednotkou FAU40
 C S palcovým nipleem přivařeným k mřížce

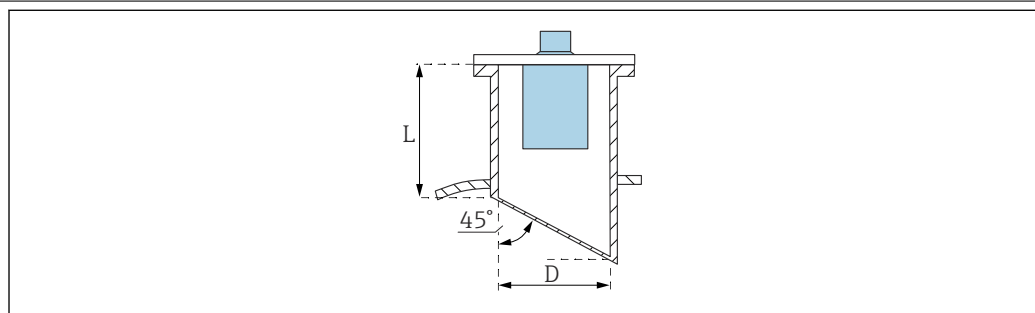


A0036748

7 Instalace s konzolovým ramenem přes otevřené kanály nebo náhony

- A Rameno s nástěnným držákem
 B Výložník s montážním stojanem
 C Rameno lze otočit (např. pro umístění senzoru nad střed kanálu)

Montáž do hrdla



A0039840

- D Průměr hrdla
 L Délka hrdla

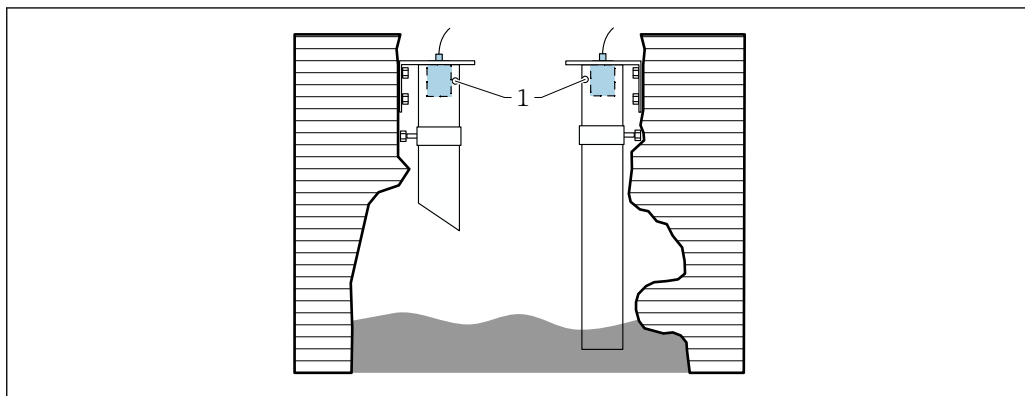
Podmínky na hrdlu

- Hladký vnitřek, bez hran nebo svarů
- Žádné otřepy na vnitřní straně konce hrdla na straně nádrže
- Zkosený konec hrdla na straně nádrže (ideálně: 45 °)

Maximální délka hrdla

D = DN 150/6" až DN 300/12": $L_{\max} = 400 \text{ mm (15,7 in)}$

Ultrazvuková vodící trubka pro měření v úzkých šachtách



A0036695

1 Větrací otvor

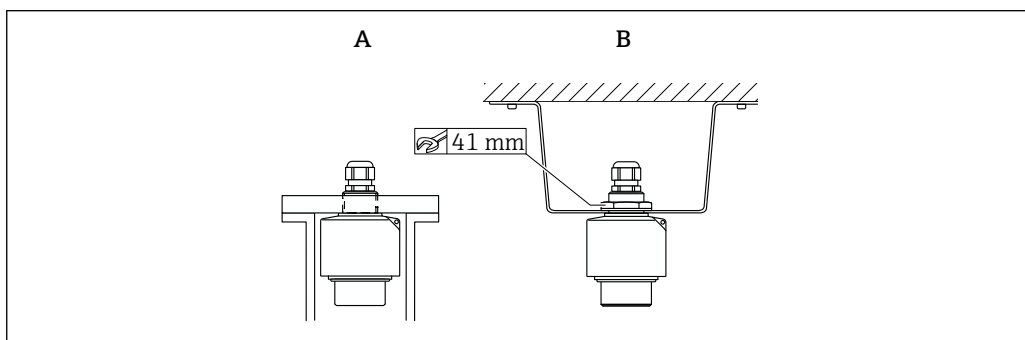
- Vhodná ultrazvuková vodící trubka: např. PE nebo PVC potrubí na odpadní vodu
- Minimální průměr: DN 200
- Vrchní větrací otvor
- Žádné znečištění nahromaděnými nečistotami (v případě potřeby pravidelně čistěte)

Zajištění senzoru

OZNÁMENÍ

Nebezpečí poškození senzoru

- ▶ Kabel senzoru nepoužívejte k zavěšení.
- ▶ Při instalaci nepoškodte membránu senzoru.



A0039841

8 Zajištění ultrazvukového senzoru

- A Namontováno na zadní závit
B Montováno kontramaticí

Prostředí

Stupeň krytí

Testováno podle IP 68 / NEMA 6P (24 h při 1,83 m (6 ft) pod vodou)

Odolnost proti vibracím

DIN EN 600068-2-64; 20 ... 2 000 Hz; 1 (m/s²)²/Hz; 3x100 min

Teplota skladování

Identické s teplotou procesu

Odolnost proti tepelným šokům

Na základě DIN EN 60068-2-14; test podle min./max. procesní teploty; 0,5 K/min; 1 000 h

Magneticko-indukční kompatibilita

Magneticko-indukční kompatibilita v souladu se všemi příslušnými požadavky uvedenými v řadě EN 61326 a doporučením NAMUR EMC (NE 21). Podrobnosti jsou uvedeny v prohlášení o shodě. S ohledem na vyzařování rušení splňují přístroje požadavky třídy A a jsou určeny pouze pro použití v „průmyslovém prostředí“.

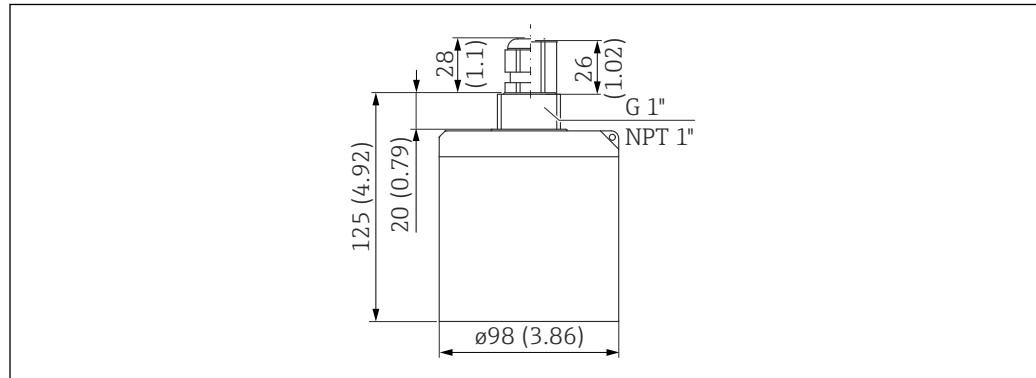
Proces

Procesní teplota	▪ Bez Ex: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
	▪ Ex: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Procesní tlak	0,7 ... 4 bar (10,15 ... 58 psi)
---------------	----------------------------------

Mechanická konstrukce

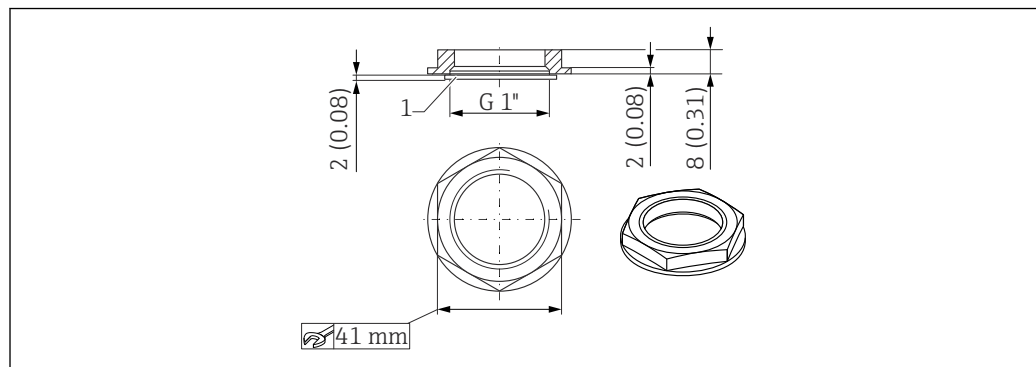
Rozměry



A0036345

9 Rozměry. Jednotka měření mm (in)

Rozměry kontramaticy G 1"



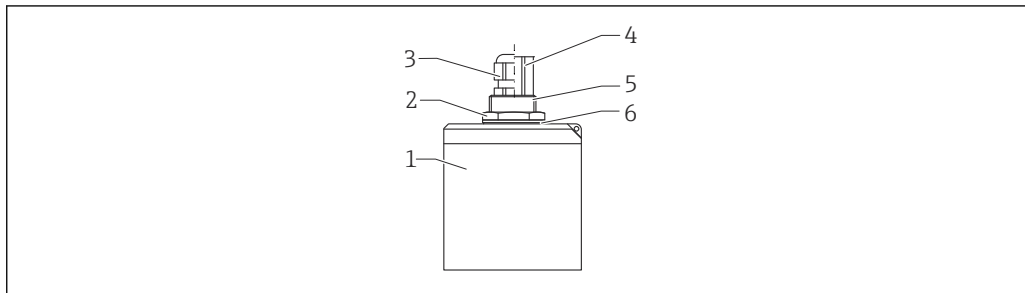
A0036333

10 Kontramatice; rozměry. Jednotka měření mm (in)


- i** ▪ Kontramatice je součástí dodávky pro následující senzory:
FDU92-*G*** (zadní závit G 1)
- Pojistná matice není vhodná pro závity NPT.

Hmotnost	Hmotnost včetně kabelu 5 m (16 ft)
	Cca 2 kg (4,41 lb)

Materiály



A0038717

 11 Materiály

- 1 Pouzdro senzoru: PVDF
- 2 Kontramatice: PA 6.6
- 3 Kabelová průchodka: PA
- 4 Trubkový adaptér: CuZn poniklovaný
- 5 O-kroužek: EPDM
- 6 Těsnění: EPDM

Materiály propojovacího kabelu

PVC

Materiál kontramatice G 1"

- Kontramatice: PA 6.6
- Těsnění (je součástí dodávky): EPDM

Certifikáty a schválení

Značka CE

Měřicí systém splňuje právní požadavky relevantních směrnic EU. Tyto jsou uvedeny v příslušném EU prohlášení o shodě společně s použitými normami.

Endress+Hauser potvrzuje úspěšné testování zařízení opatřením značky CE.

RoHS

Měřicí systém vyhovuje omezením podle směrnice o omezení používání některých nebezpečných látek 2011/65/EU (RoHS 2).

Označení RCM-Tick

Dodaný produkt nebo měřicí systém vyhovuje požadavkům ACMA (Australian Communications and Media Authority – australský úřad pro komunikace a média) z hlediska integrity sítí, interoperability, výkonnostních charakteristik a rovněž předpisů na ochranu zdraví a bezpečnosti. Zvláště jsou zde plněna ustanovení předpisů týkající se elektromagnetické kompatibility. Produkty jsou označeny na typovém štítku značkou RCM-Tick.



A0029561

Ex schválení

Dostupná Ex schválení: viz produktový konfigurátor



K převodníku FMU90 bez EX schválení lze připojit senzory s Ex schválením.

Další normy a směrnice

EN 60529

Stupně krytí poskytované kryty (IP kód)

Řada EN 61326

Norma produktové řady EMC pro elektrická zařízení pro měření, řízení a laboratorní použití

NAMUR

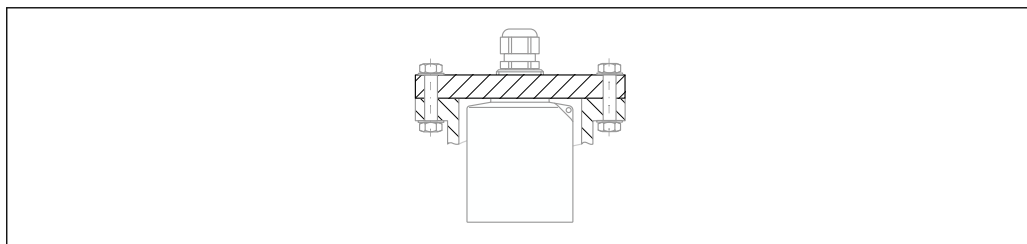
Sdružení uživatelů automatizační techniky ve zpracovatelském průmyslu

Rozsah dodávky

- Objednaná verze senzoru
- Pro certifikované verze: Bezpečnostní pokyny (XAs)
- Pro senzory s procesním připojením G 1": kontramatice (PA 6.6) a těsnění (EPDM)

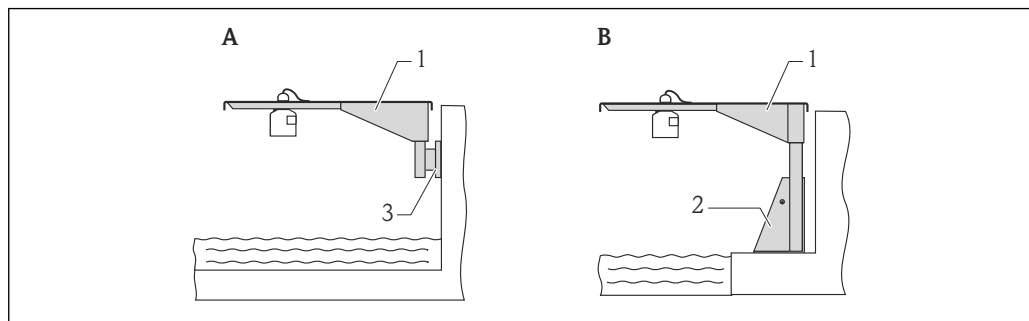
Příslušenství**Prodlužovací kabel senzoru**

- Maximální celková délka (kabel senzoru + prodlužovací kabel): 300 m (984 ft)
- Kabel senzoru a prodlužovací kabel musí být stejného typu.
- Typ kabelu: LiYCY 2× (0,75)
- Materiál: PVC
- Okolní teplota: -40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)
- Objednací číslo: 71027742

Šroubovací příruba FAX50

A0044264

- Montáž na zadní závit G 1 nebo NPT 1
- Dostupné velikosti přírub: viz konfigurátor produktu
- Minimální jmenovitý průměr: DN 80 / NPS 3"

Konzolové rameno pro senzory**Aplikace**

A0019589

13 Montáž senzoru s konzolovým ramenem

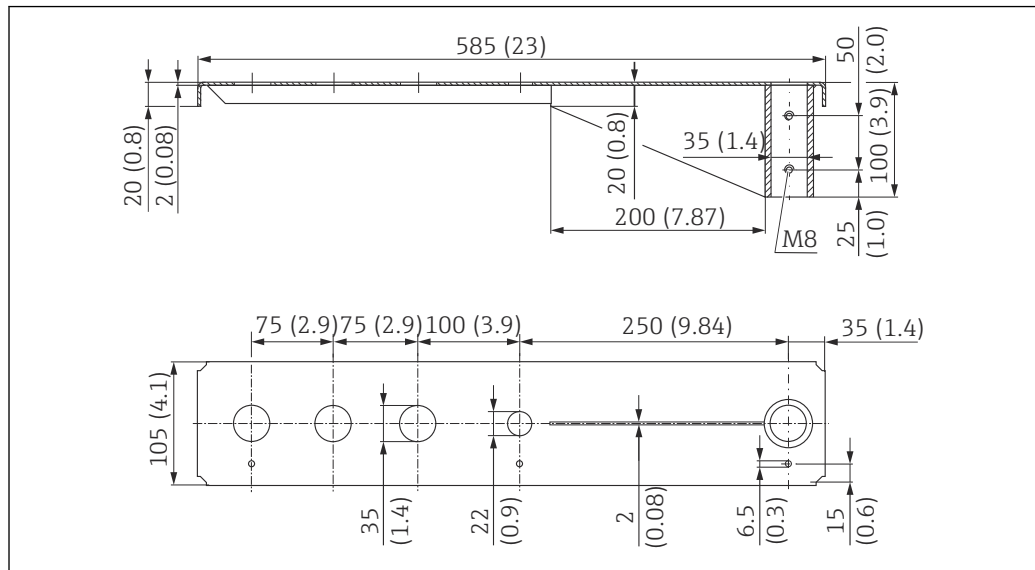
- A Instalace ramena s nástěnným držákem
 B Instalace na rameno s montážním rámem
 1 Výložník
 2 Montážní rám
 3 Nástěnný držák

Použití clony

- 35 mm (1,4 in) clona
Senzor s kontramaticí
- 22 mm (0,9 in) clona
Teplotní senzor (např. Omnigrad TR61 s procesním připojením TA50)

Rozměry

Konzolové rameno 500 mm, pro připojení G 1" nebo MNPT 1" na zadní straně



14 Rozměry. Jednotka měření mm (in)

Hmotnost:

3,0 kg (6,62 lb)

Materiál

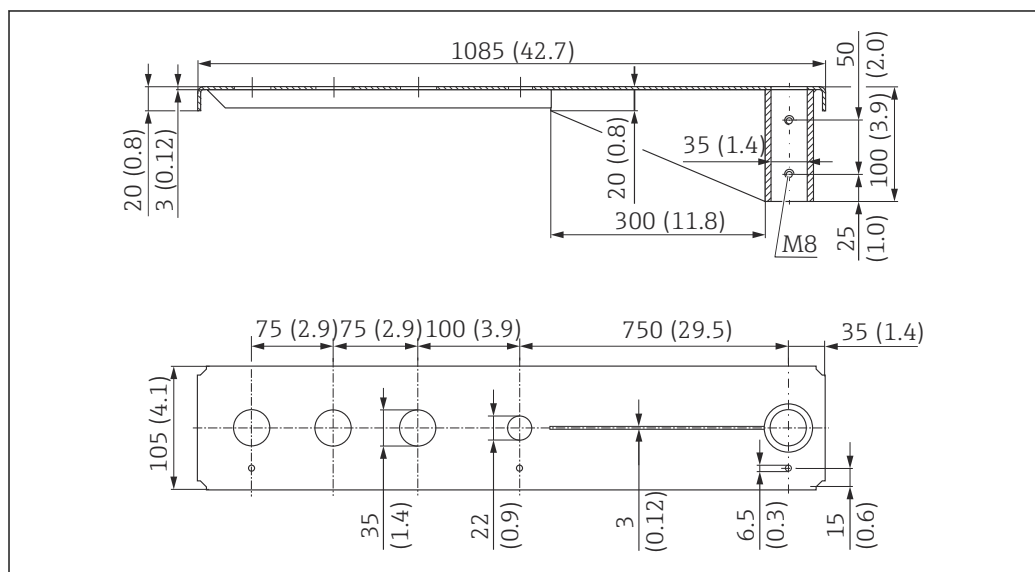
316L (1.4404)

Objednávací číslo

71452315

- i** 35 mm (1,38 in) otvory pro všechny přípojky G 1" nebo MNPT 1" na zadní straně
- Otvor 22 mm (0,87 in) lze použít pro jakýkoli další senzor
- Upevňovací šrouby jsou součástí dodávky

Konzolové rameno 1000 mm, pro připojení G 1" nebo MNPT 1" na zadní straně



15 Rozměry. Jednotka měření mm (in)

Hmotnost:

5,4 kg (11,91 lb)

Materiál

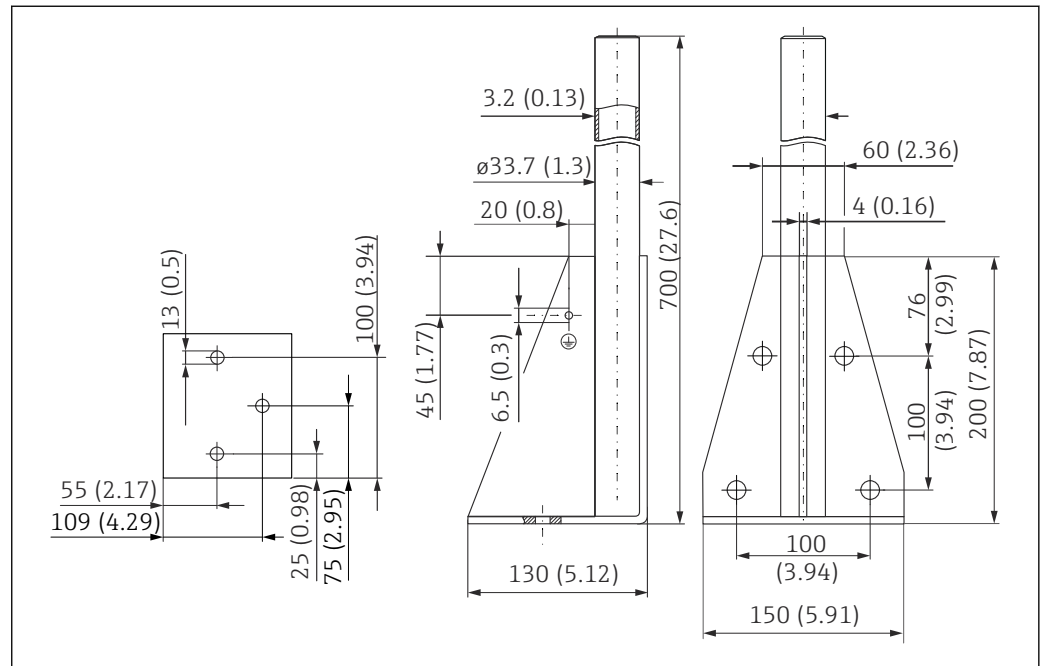
316L (1.4404)

Objednací číslo

71452316

- 35 mm (1,38 in) otvory pro všechny přípojky G 1" nebo MNPT 1" na zadní straně
- Otvor 22 mm (0,87 in) lze použít pro jakýkoli další senzor
- Upevňovací šrouby jsou součástí dodávky

Rám, 700 mm (27,6 in)



16 Rozměry. Jednotka měření mm (in)

Hmotnost:

4,0 kg (8,82 lb)

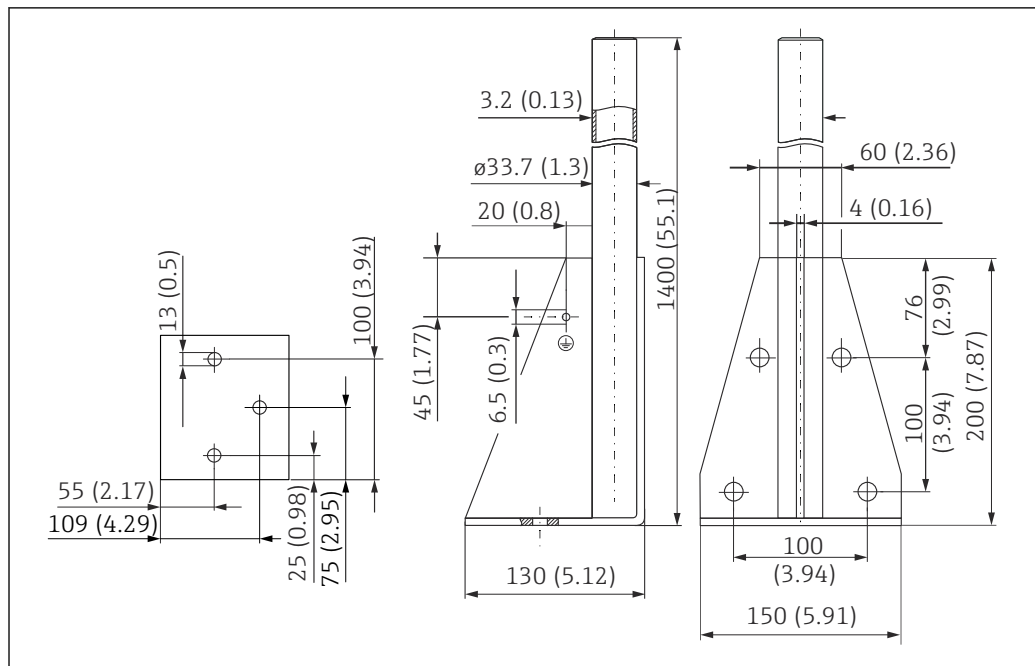
Materiál

316L (1.4404)

Objednací číslo

71452327

Rám, 1400 mm (55,1 in)



A0037800

17 Rozměry. Jednotka měření mm (in)

Hmotnost:

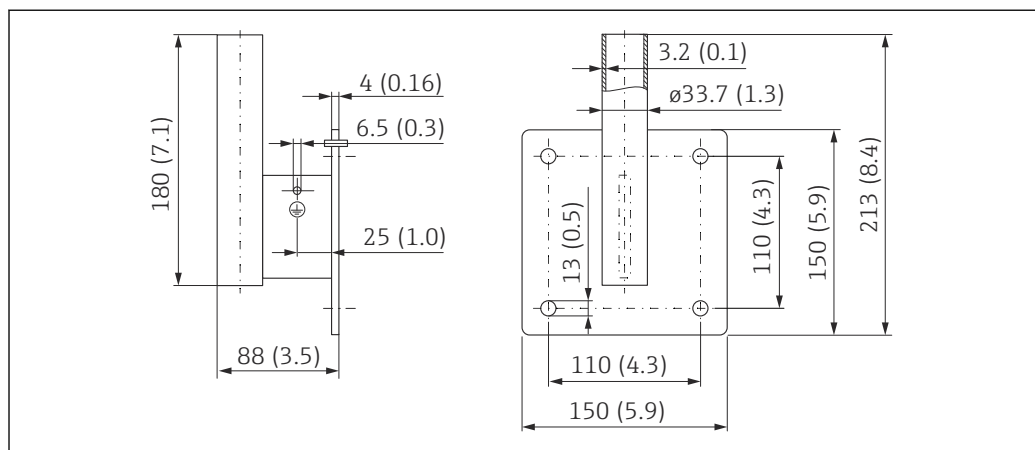
6,0 kg (13,23 lb)

Materiál

316L (1.4404)

Objednáací číslo

71452326

Nástěnný držák pro výložník s čepem

A0019350

18 Rozměry nástěnného držáku. Jednotka měření mm (in)

Hmotnost

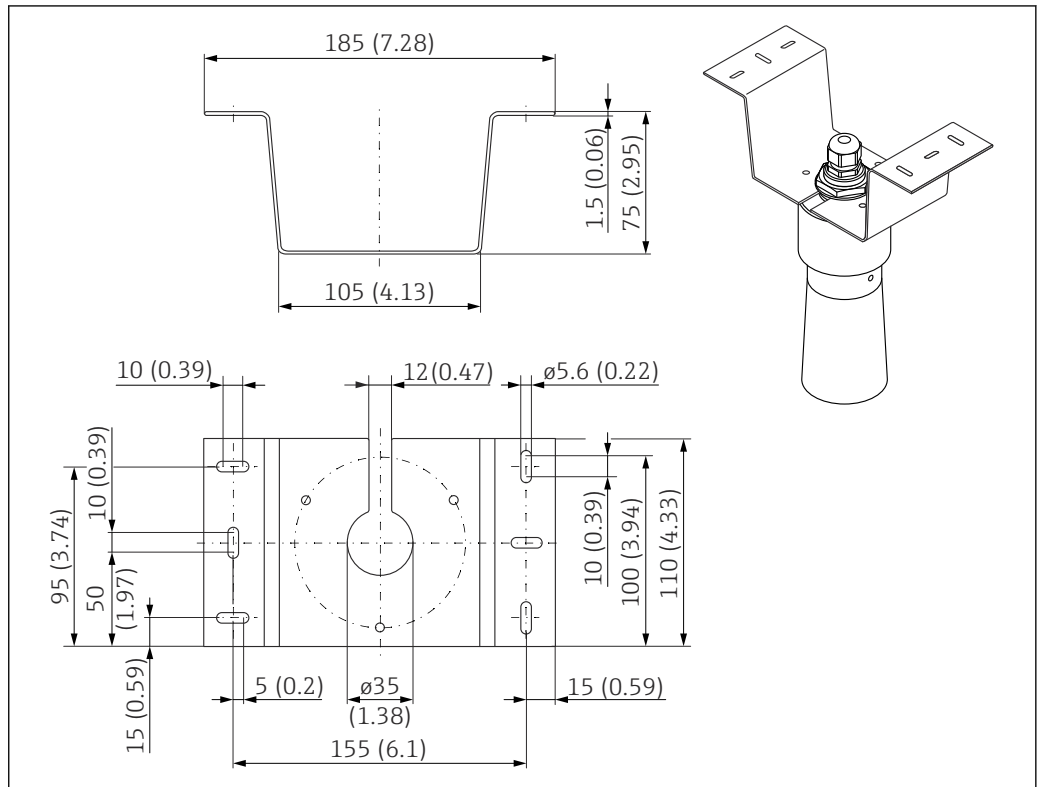
1,21 kg (2,67 lb)

Materiál

316L (1.4404)

Objednáací číslo

71452323

Montážní držák pro stropní montáž

19 Montážní držák pro stropní montáž. Jednotka měření mm (in)

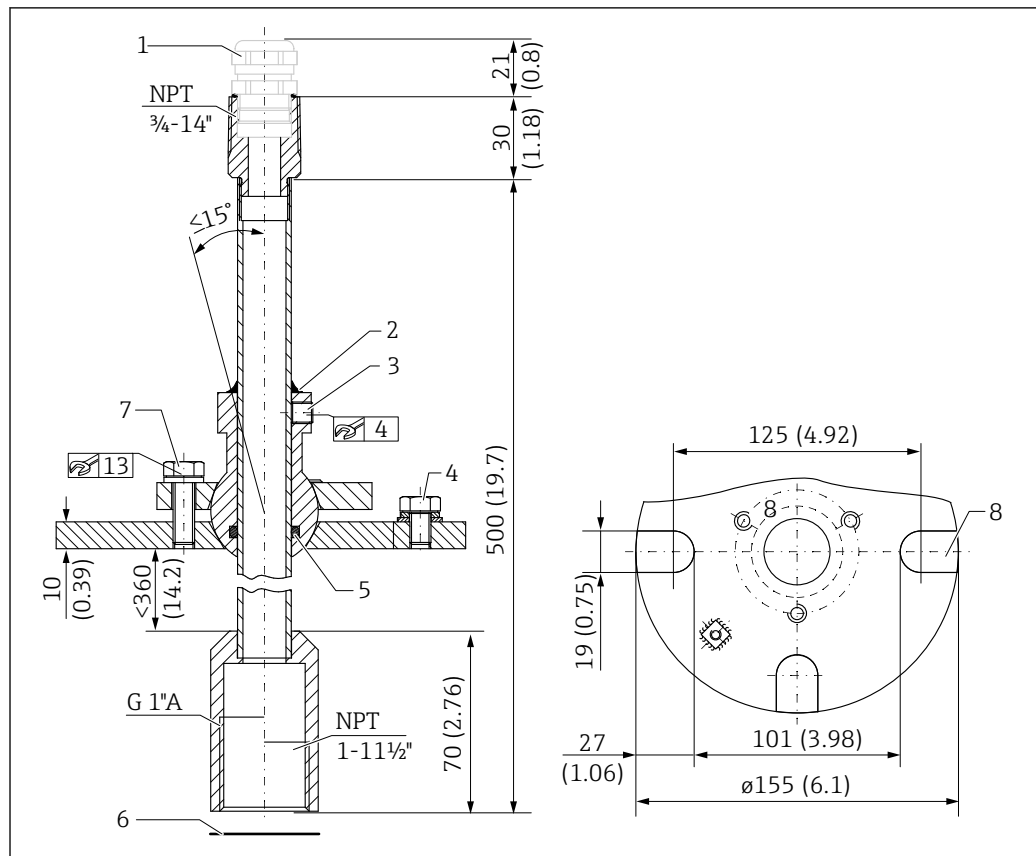
A0028176

- Materiál: 316L (1.4404)
- Obj. č.: 71093130

Vyrovnávací jednotka FAU40 Použití

- Ke směřování ultrazvukového senzoru s povrchem sybkých látek
- Rozsah otáčení: 15°
- Oddělení zón pro prostory s nebezpečím výbuchu

Rozměry



A0035949

 20 Vyrovnávací jednotka FAU40. Jednotka měření mm (in)

- 1 Kabelová průchodka M20 × 1,5 (pokud je vybrána ve struktuře produktu)
- 2 Utěsnit zde
- 3 Dva inbusové šrouby pro nastavení výšky (8 Nm (6 lbf ft) ± 2 Nm (± 1,5 lbf ft))
- 4 Zemnicí šroub
- 5 O-kroužek
- 6 Pro aplikace v zóně ATEX 20 je nutné použít těsnění dodávané se senzorem
- 7 Šroub pro boční nastavení (18 Nm (13,5 lbf ft) ± 2 Nm (± 1,5 lbf ft))
- 8 Montážní drážky (u verze s UNI přírubou)

Dodatečné informace



Technické informace TI00179F

Krytí IP 66 pro napájecí zdroj
RNB130

- Objednáací číslo: 51002468
- Další informace: Technické informace TI00080R

Doplňková dokumentace

Dokumentace k převodníku
FMU90

- Technické informace TI00397F
- Návod k obsluze:
 - BA00288F (HART, měření hladiny)
 - BA00289F (HART, měření průtoku)
 - BA00292F (Profibus DP, měření hladiny)
 - BA00293F (Profibus DP, měření průtoku)
- Popis parametrů zařízení: GP01151F

**Dokumentace k převodníku
FMU95**

- Technické informace TI00398F
- Návod k obsluze: BA00344F
- Popis parametrů zařízení: GP01152F

Další dokumentace



Další informace a aktuálně dostupnou dokumentaci lze nalézt na webových stránkách Endress+Hauser: www.endress.com → Ke stažení.





www.addresses.endress.com
