

Technické informace

Prosonic S FDU95

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: 45 m (148 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	Rozsah dodávky	14
Použité značky a symboly	3		
Funkce a konstrukce systému	4	Příslušenství	14
Měření hladiny	4	Prodlužovací kabel senzoru	14
Měření průtoku v náhonech nebo jezích	4	Šroubovací příruba FAX50	15
Korekce doby průchodu médiem v závislosti na teplotě	5	Vyrovňovací jednotka FAU40	15
		Krytí IP 66 pro napájecí zdroj RNB130	16
Vstup	5	Doplňková dokumentace	16
Blokovací vzdálenost	5	Dokumentace k převodníku FMU90	16
Rozsah měření	5	Dokumentace k převodníku FMU95	16
Provozní kmitočet	6	Další dokumentace	16
Napájení	6		
Napájecí napětí	6		
Elektrické připojení	6		
Schéma zapojení pro senzor → FMU90	7		
Schéma zapojení pro senzor → FMU95	7		
Specifikace prodlužovacího kabelu	8		
Zkrácení kabelu senzoru	8		
Instalace	8		
Podmínky pro instalaci pro účely měření hladiny	8		
Podmínky pro instalaci pro účely měření průtoku	9		
Pokyny pro instalaci	10		
Možnosti instalace (příklady)	10		
Montáž do hrdla	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		
Hmotnost	12		
Materiály	12		
Materiály propojovacího kabelu	12		
Certifikáty a schválení	13		
Značka CE	13		
RoHS	13		
Označení RCM-Tick	13		
Ex schválení	13		
Další normy a směrnice	13		
Informace k objednávání	13		
Informace k objednávání	13		
5bodový protokol linearity	14		

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**

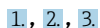
Postupy, procesy a kroky, které jsou zakázané

**Tip**

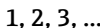
Označuje doplňující informace



Odkaz na dokumentaci

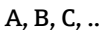


Řada kroků



1, 2, 3, ...

Čísla položek

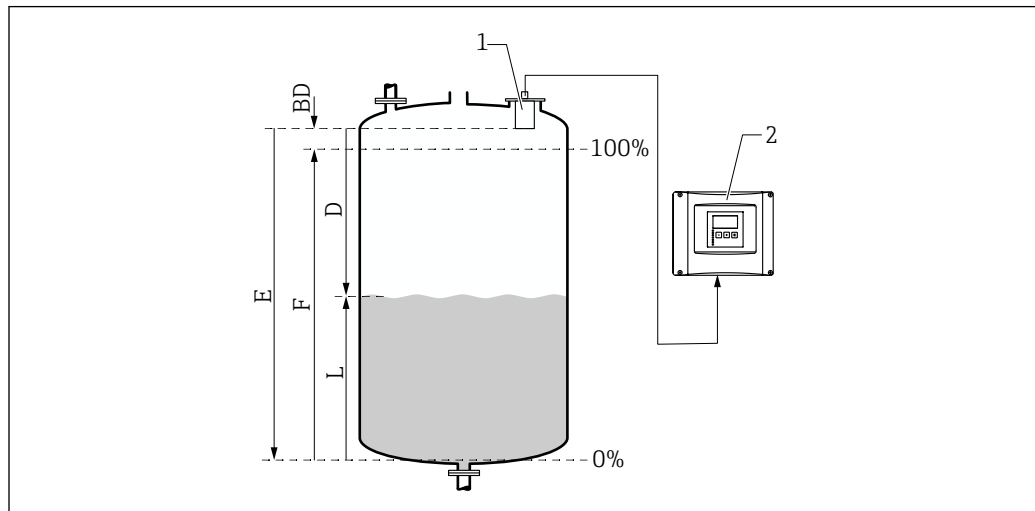


A, B, C, ...

Pohledy

Funkce a konstrukce systému

Měření hladiny



A0034882

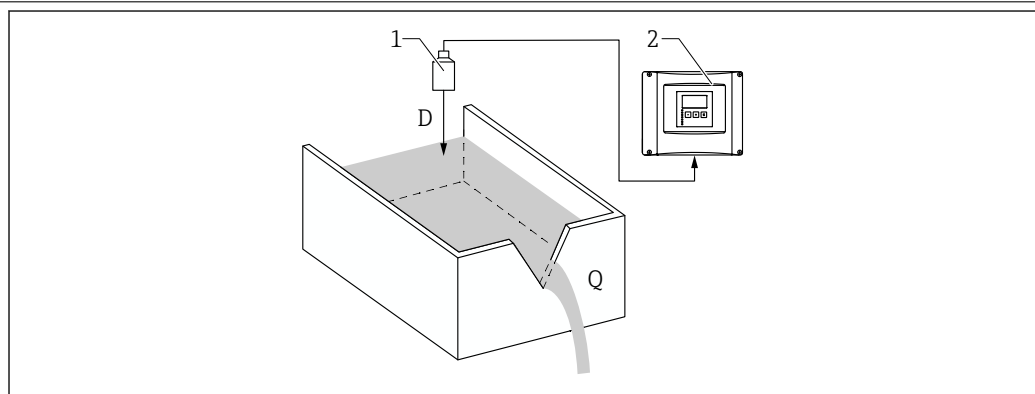
- 1 Senzor Prosonic S
- 2 Převodník Prosonic S
- BD Blokovací vzdálenost
- D Vzdálenost mezi referenčním bodem (membrána senzoru) a povrchem média
- E Prázdná vzdálenost
- F Rozsah
- L Hladina

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



A0035219

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

Senzor vysílá ultrazvukové impulsy 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 .

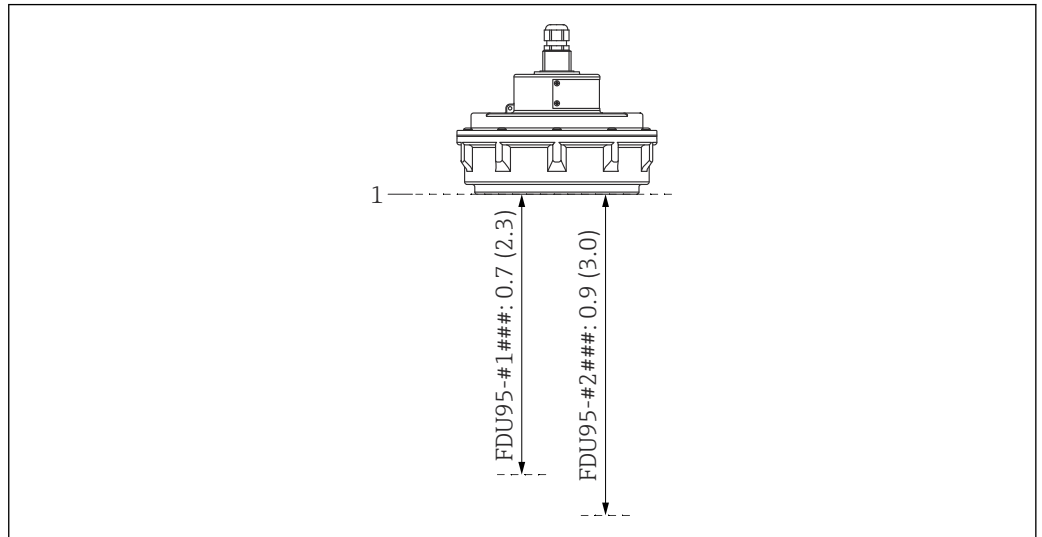
Korekce doby průchodu médiem v závislosti na teplotě

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.



A0039795

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. Sečtete 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

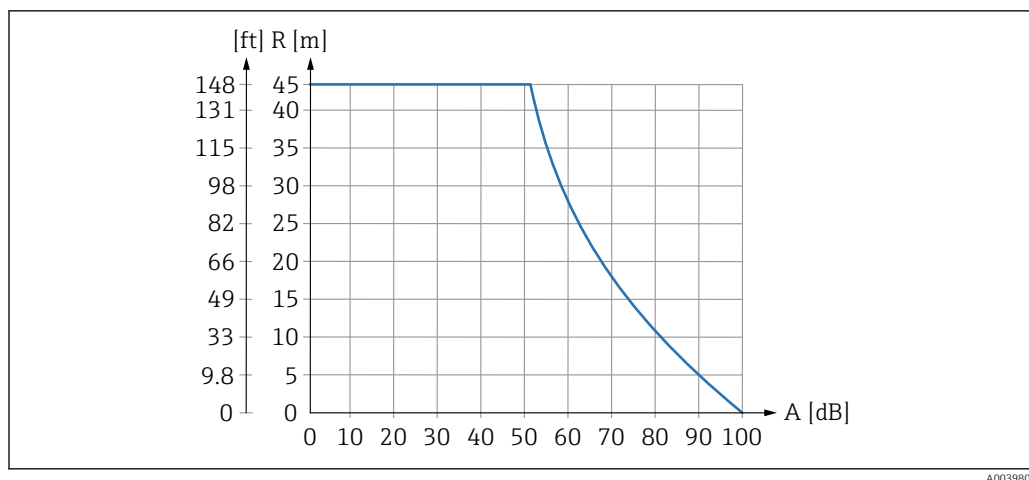
- Žádná tvorba prachu: 0 dB
- Menší tvorba prachu: 5 dB
- Velká tvorba prachu: 5 ... 20 dB

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



2 Tabulka rozsahů pro ultrazvukové senzory

A Celkový útlum v dB

R Dosah v m (ft)

Provozní kmitočet

- FDU95-*1***: 17 kHz
- FDU95-*2***: 18 kHz

Napájení

Napájecí napětí

Poskytuje převodník.

Elektrické připojení

Všeobecné informace

⚠ UPOZORNĚNÍ

Neadekvátní vyrovnání potenciálů může ohrozit elektrickou bezpečnost

- Připojte žlutozelený ochranný vodič (GNYE) senzoru k místnímu vyrovnání potenciálu při **maximální vzdálenosti 30 m (98 ft)**. To lze provést ve svorkovnici, na převodníku nebo ve skříni.

OZNÁMENÍ

Rušivé signály mohou způsobit poruchy funkčnosti

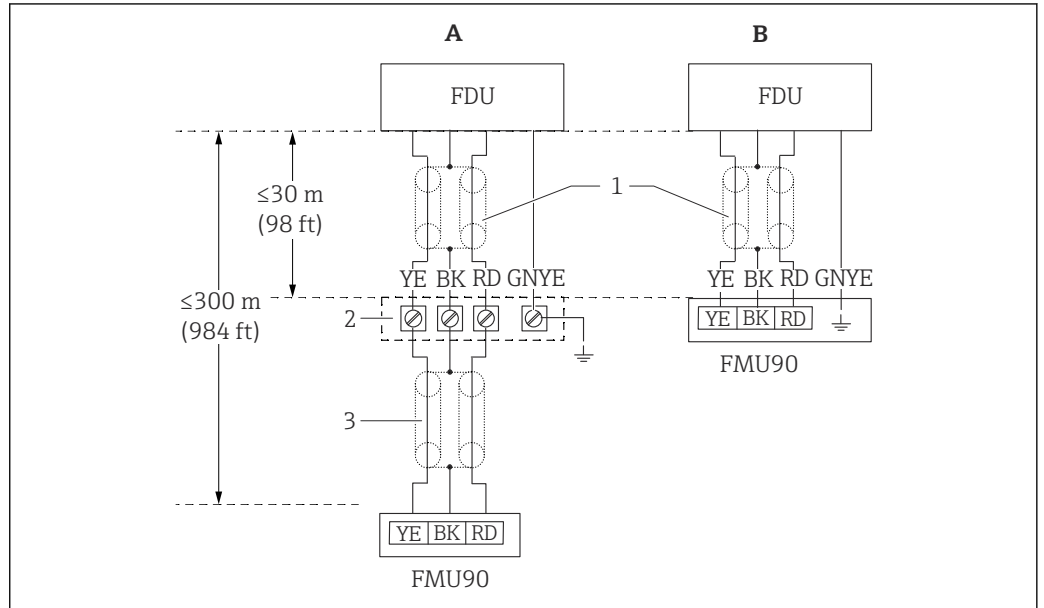
- Nelze vést kabely senzoru paralelně s vedením vysokého napětí nebo v blízkosti frekvenčních měničů.

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“.

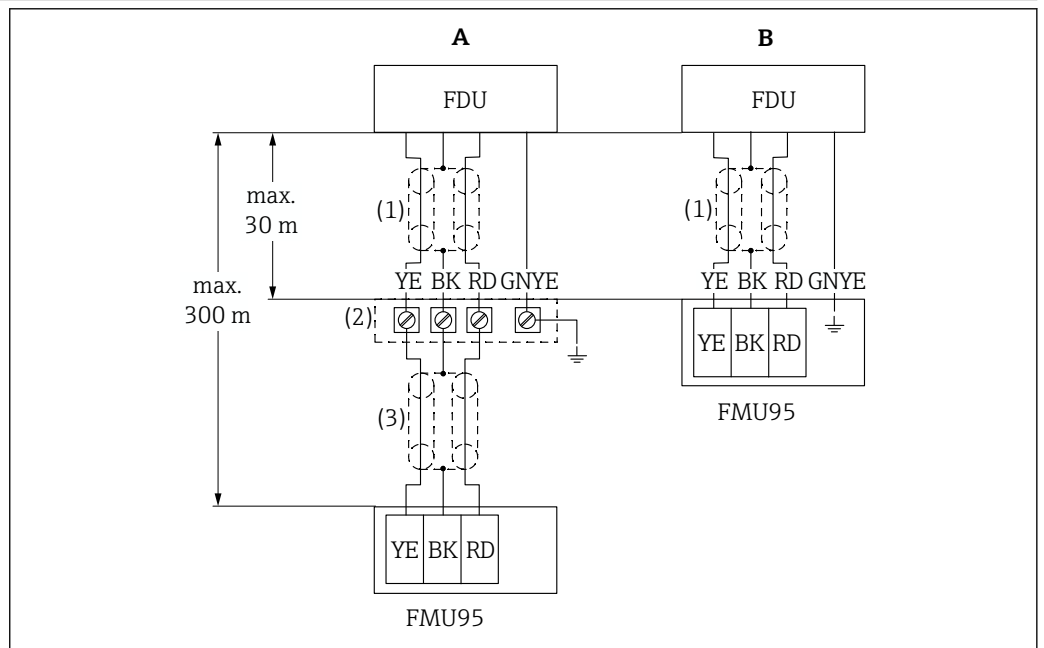
Schéma zapojení pro senzor → FMU90



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

- A Uzemnění na svorkovnici
- B Uzemnění na vysílači FMU90
- 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

- A Uzemnění na svorkovnici
- B Uzemnění na vysílači FMU95
- 1 Stínění kabelu senzoru
- 2 Svorkovnice
- 3 Stínění prodlužovacího kabelu

Specifikace prodlužovacího kabelu

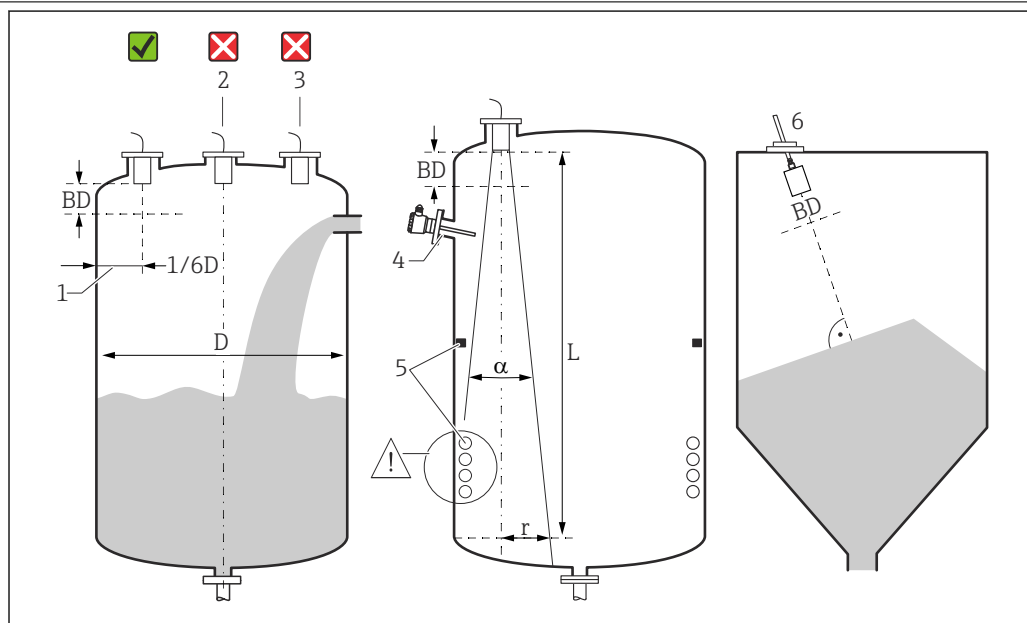
- **Maximální celková délka (kabel senzoru + prodlužovací kabel)**
300 m (984 ft)
- **Počet vodičů**
Viz schéma připojení
- **Stínění**
Jeden stínicí opleť pro vodič YE a jeden pro vodič RD (bez stínicí fólie)
- **Průřez**
0,75 ... 2,5 mm² (18 ... 14 AWG)
- **Rezistence**
Max. 8 Ω na vodič
- **Kapacitance,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



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**

A0036746

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 Bloková vzdálenost

Vyzařovací úhel / paprsek

- α (typický) = 5°
- L (max.) = 45 m (148 ft)
- r (max.) = 1,96 m (6,4 ft)

Další podmínky

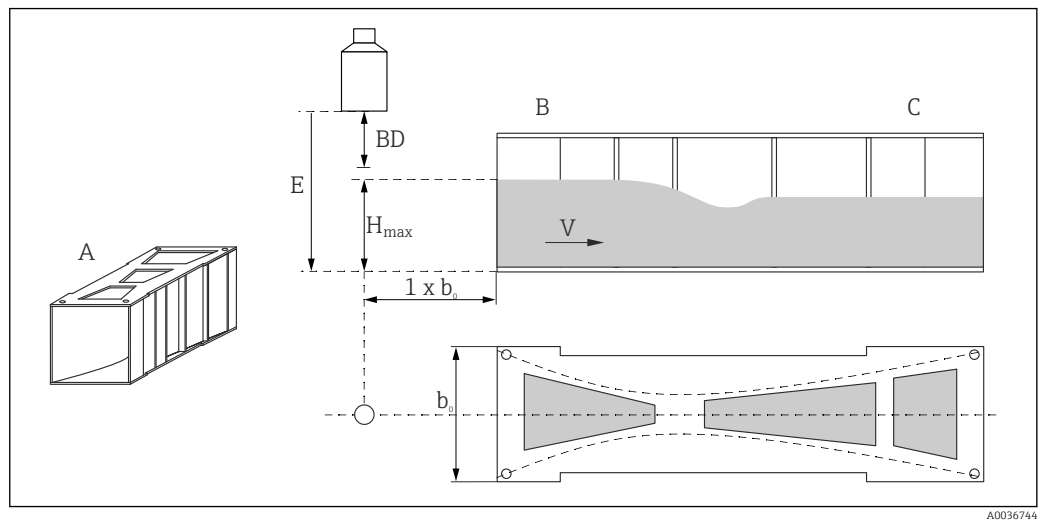
- Spodní okraj senzoru by měl být umístěn uvnitř nádoby
- Maximální hladina nesmí vstoupit do blokové vzdálenosti

Několik senzorů v jedné nádobě

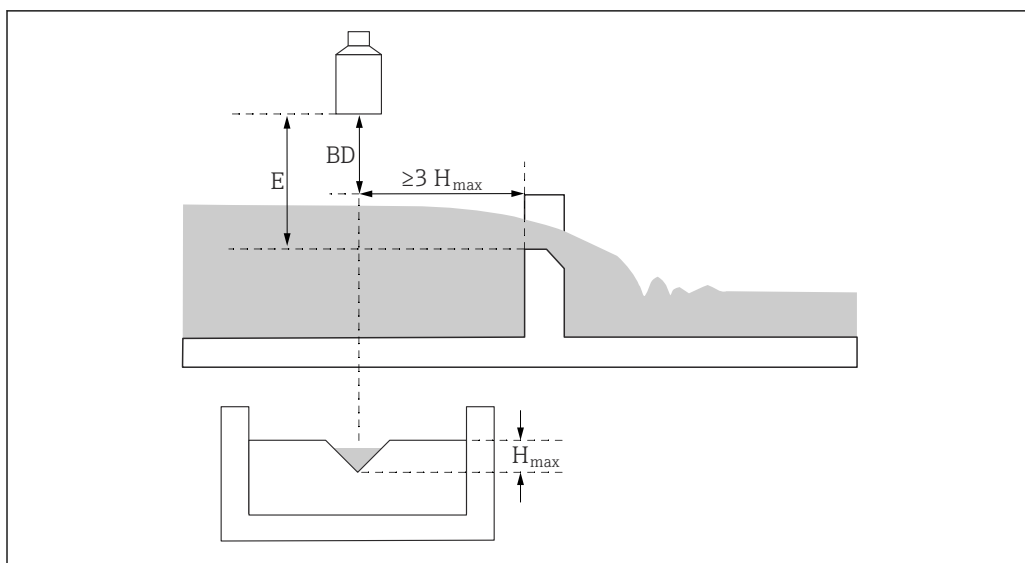
V jedné nádobě lze použít senzory, které jsou připojeny ke společnému převodníku FMU90 nebo FMU95.

Podmínky pro instalaci pro účely měření průtoku**Podmínky**

- Namontujte senzor na vstupní stranu nad maximální vstupní hladinu $H_{\max}$ plus blokovací 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

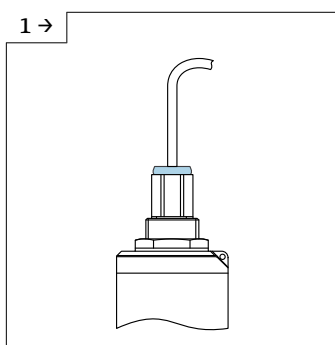
- A Příklad: kanál Khafagi-Venturi
 b_0 Šířka kanálu Khafagi-Venturi
 B Protisměrná strana
 C Strana po proudu
 BD Blokovací vzdálenost senzoru
 E Prázdná kalibrace (zadá se při uvádění do provozu)
 $H_{\max}$ Maximální protisměrná hladina
 V Průtok

Příklad: trojúhelníkový přepad

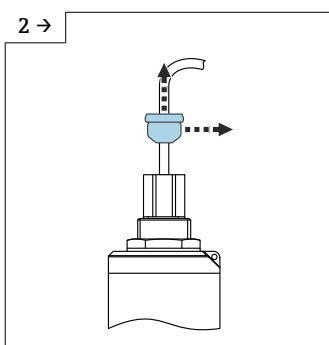
A0036745

BD Blokovácí vzdálenost senzoru*E* Prázdná kalibrace (žadá se při uvádění do provozu)*H_{max}* Maximální protisměrná hladina**Pokyny pro instalaci****Sejmutí ochranného krytu kabelu**

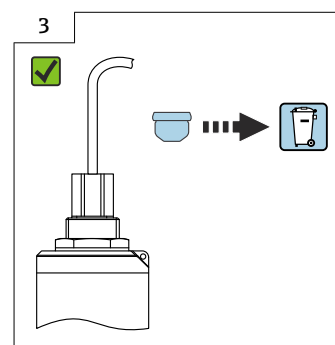
U zařízení s procesním připojením „obvod FNPT 1/2“ na zadní straně musí být před instalací odstraněna ochranná zástrčka kabelu.



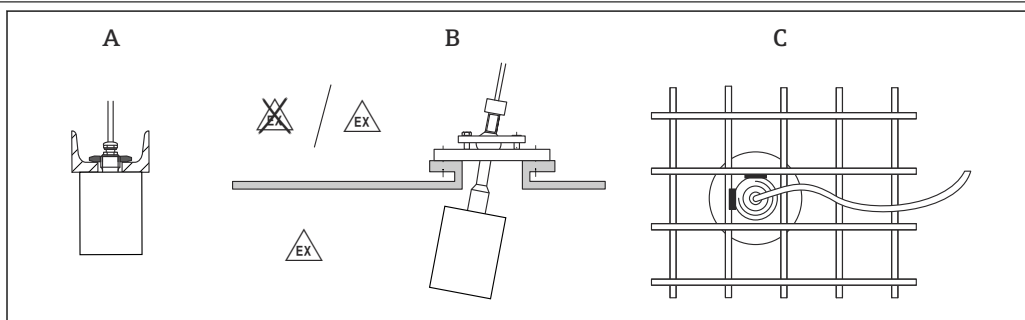
A0042437



A0042438

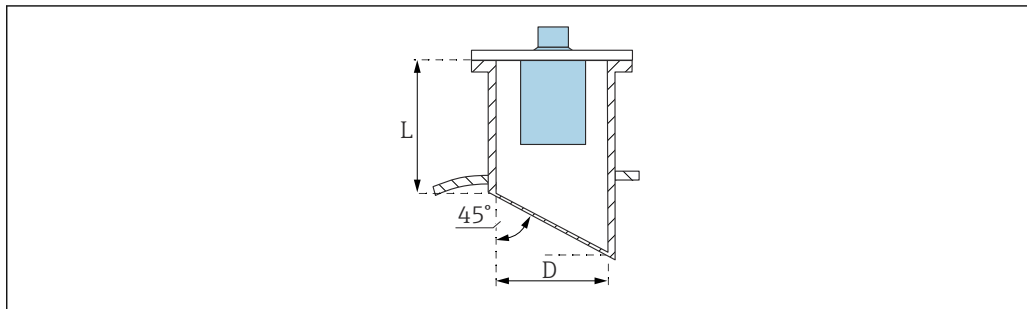


A0042439

Možnosti instalace (příklady)

A0036747

6 Instalace do systémů*A* Na U liště nebo očku*B* Se směrovací jednotkou FAU40*C* S palcovým niplem přivařeným k mřížce

Montáž do hrdla

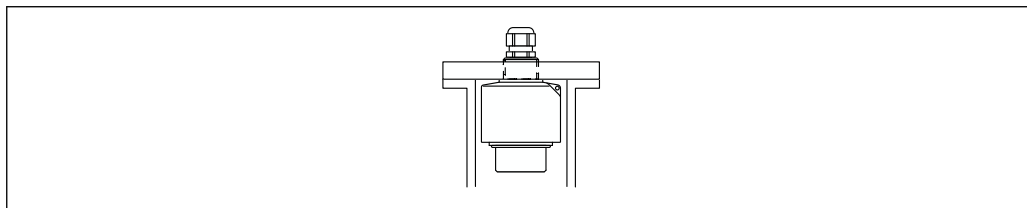
A0039840

 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 $D = \text{DN } 250/10'' \text{ až DN } 300/12''$; $L_{\text{max}} = 630 \text{ mm (24,8 in)}$ **Zajištění senzoru****OZNÁMENÍ****Nebezpečí poškození senzoru**

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



A0039842

7 Zajištění ultrazvukového senzoru; upevněno 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/s ²) 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

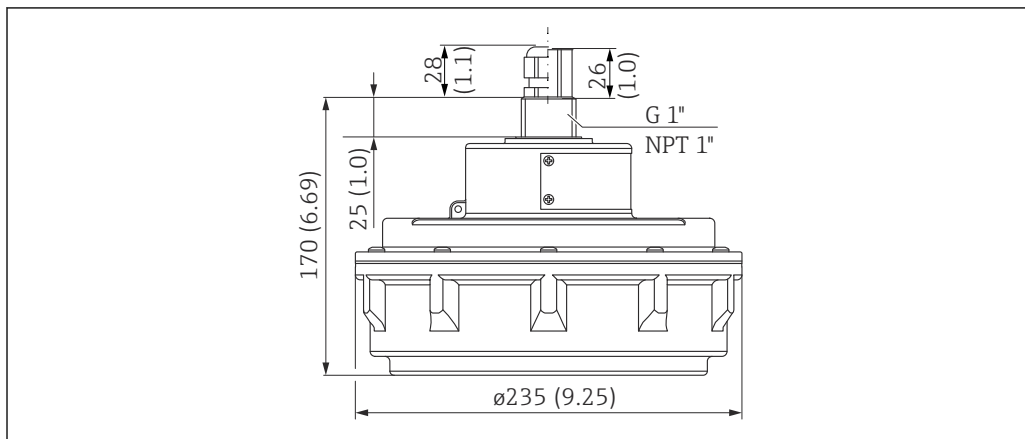
- **FDU95-*1*****
-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- **FDU95-*2*****
 - Bez Ex: -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
 - Ex pro prach: -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F)

Procesní tlak

0,7 ... 1,5 bar (10,15 ... 22 psi)

Mechanická konstrukce

Rozměry



A0036422

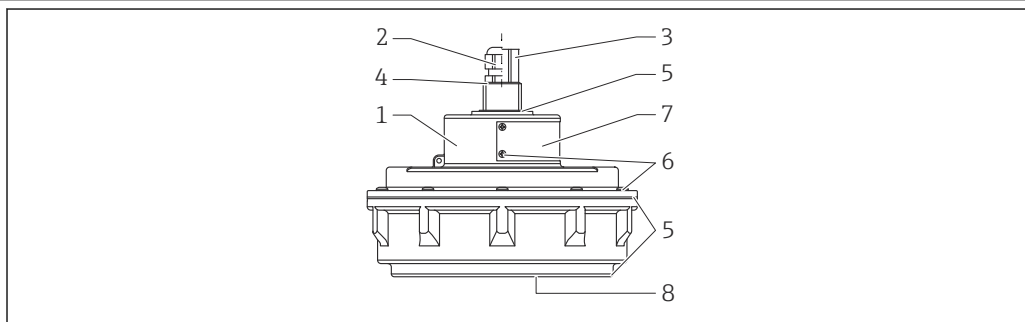
8 Rozměry. Jednotka měření mm (in)

Hmotnost

Hmotnost včetně kabelu 5 m (16 ft)

Cca 4,5 kg (9,92 lb)

Materiály



A0038709

9 Materiály

- 1 Pouzdro senzoru: UP (nenasycená polyesterová pryskyřice)
- 2 Kabelová průchodka: CuZn poniklovaná
- 3 Trubkový adaptér: CuZn poniklovaný
- 4 O-kroužek: VMQ
- 5 Těsnění: VMQ
- 6 Šrouby: V2A
- 7 Typový štítek: 304 (1.4301)
- 8 Sensorová membrána: FDU95-*1***: 316L (1.4404) potažená PE; FDU95-*2***: 316L (1.4404)

Materiály propojovacího kabelu

VMQ

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

Informace k objednávání

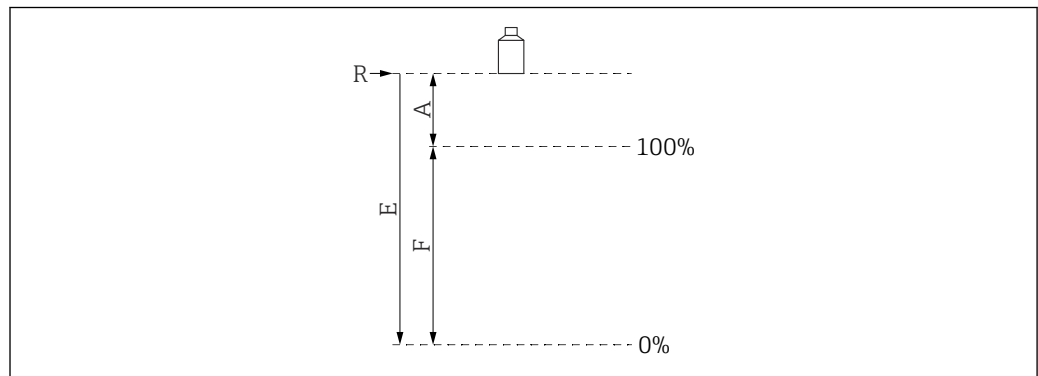
Informace k objednávání	Podrobné informace o objednavce jsou k dispozici na vaší nejbližší prodejní organizaci www.addresses.endress.com nebo v konfigurátoru produktů pod www.endress.com 1. Klikněte na Corporate 2. Zvolte zemi 3. Klikněte na Produkty 4. Vyberte produkt pomocí filtrů a pole pro vyhledávání 5. Otevřete stránku výrobku Tlačítkem Konfigurovat napravo od obrázku produktu se otevře konfigurátor produktů.  Konfigurátor produktů – nástroj pro individuální konfigurování produktů ■ Nejnovější konfigurační data ■ Závisí na zařízení: Přímý vstup informací specifických pro měřicí bod, jako je měřicí rozsah nebo jazyk obsluhy ■ Automatické ověření kritérií pro vyloučení ■ Automatické vytvoření objednačního kódu a jeho rozepsání do výstupního formátu PDF nebo Excel ■ Schopnost přímého objednání v on-line prodejně Endress+Hauser
--------------------------------	--

5bodový protokol linearity**Podmínky pro 5bodový protokol linearity**

- Protokol 5bodové linearity platí pro celý měřicí systém sestávající ze senzoru a převodníku. Při objednávce specifikujte vstup senzoru převodníku, kde má být senzor testován.
- Linearizační test se provádí za referenčních provozních podmínek převodníku.

Poloha bodů linearizace

- 5 bodů protokolu linearity je rovnoměrně rozloženo po rozpětí S.
- Aby bylo možné definovat rozsah, hodnoty pro **Prázdnou kalibraci** (E) a **Plnou kalibraci** (F) musí být specifikovány při objednávce.
- Zadané hodnoty se používají pouze k vytvoření protokolu linearity. **Prázdná kalibrace** a **Plná kalibrace** se poté obnoví na tovární nastavení.

Podmínky pro definování rozsahu

A0019526

 10 Proměnné pro definování rozsahu

R Referenční bod (membrána senzoru)

E „Prázdná kalibrace“ (vzdálenost od membrány senzoru k bodu 0 %)

F „Plná kalibrace“ (vzdálenost od bodu 0 % do bodu 100 %)

A Vzdálenost od membrány senzoru k bodu 100 %

- $E \leq 20\,000 \text{ mm}$ (787 in)
- $F = 450 \dots 18\,000 \text{ mm}$ (17,7 ... 709 in)
- $A \geq 2\,000 \text{ mm}$ (78,7 in)

Rozsah dodávky

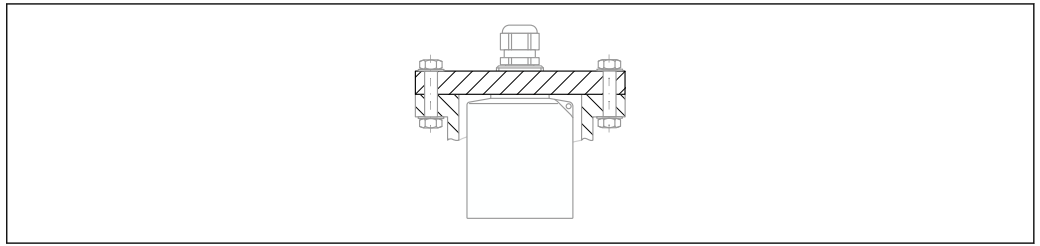
- Objednaná verze senzoru
- Pro certifikované verze: Bezpečnostní pokyny (XAs)
- Pro senzory s Ex-certifikátem: procesní těsnění (VMQ)

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: LiYY 2× (0,75)D + 1× 0,75
- Materiál: PVC
- Okolní teplota: $-40 \dots +105 \text{ °C}$ ($-40 \dots +221 \text{ °F}$)
- Objednací číslo: 71027743
- Typ kabelu: Li2G2G 2× (0,75)D + 1× 0,75
- Materiál: silikon
- Okolní teplota: $-40 \dots +150 \text{ °C}$ ($-40 \dots +302 \text{ °F}$)
- Objednací číslo: 71027745

Šroubovací příruba FAX50



A0044264



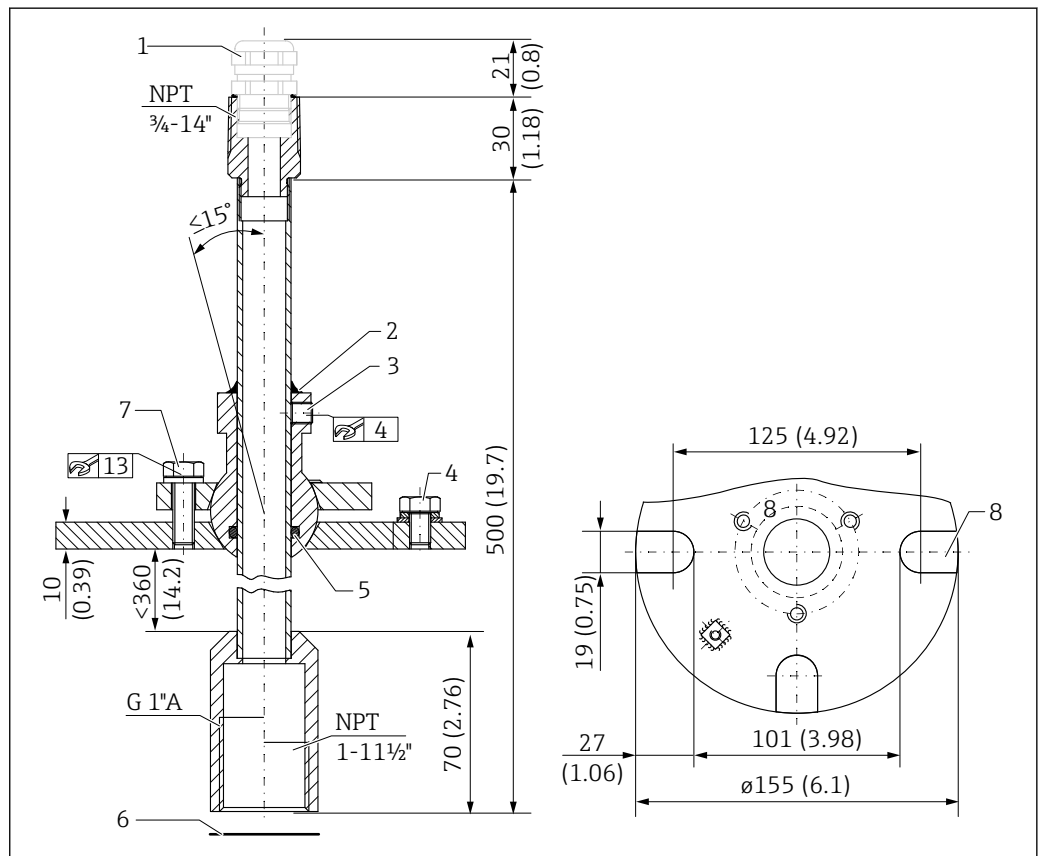
- Montáž na zadní závit G 1 nebo NPT 1
- Dostupné velikosti přírub: viz konfigurační produkt
- Minimální jmenovitý průměr: DN 80 / NPS 3"

Vyrovnávací jednotka FAU40

Použití

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

Rozměry



A0035949

11 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 drážka (u verze s UNI přírubou)

Dodatečné informace

Technické informace TI00179F

**Krytí IP 66 pro napájecí zdroj
RNB130**

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

71766880

www.addresses.endress.com