

Technické informace

Prosonic S FDU93

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: 25 m (82 ft) v kapalinách; 15 m (49 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	Příslušenství	14
Použité značky a symboly	3	Prodlužovací kabel senzoru	14
Funkce a konstrukce systému	4	Šroubovací příruba FAX50	14
Měření hladiny	4	Vyrovňovací jednotka FAU40	14
Měření průtoku v náhonech nebo jezích	4	Krytí IP 66 pro napájecí zdroj RNB130	15
Korekce doby průchodu médiem v závislosti na teplotě	5	Doplňková dokumentace	15
Vstup	5	Dokumentace k převodníku FMU90	15
Blokovací vzdálenost	5	Dokumentace k převodníku FMU95	16
Rozsah měření	5	Další dokumentace	16
Provozní kmitočet	6		
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		
Možnosti instalace (příklady)	10		
Montáž do hrdla	10		
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	11		
Procesní teplota	11		
Procesní tlak	11		
Mechanická konstrukce	12		
Rozměry	12		
Hmotnost	12		
Materiály	12		
Materiály propojovacího kabelu	12		
Certifikáty a schválení	12		
Značka CE	12		
RoHS	12		
Označení RCM-Tick	12		
Ex schválení	13		
Další normy a směrnice	13		
Informace k objednávání	13		
Informace k objednávání	13		
5bodový protokol linearity	13		
Rozsah dodávky	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**

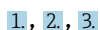
Postupy, procesy a kroky, které jsou zakázané

**Tip**

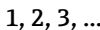
Označuje doplňující informace



Odkaz na dokumentaci

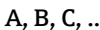


Řada kroků



1, 2, 3, ...

Číslo položek

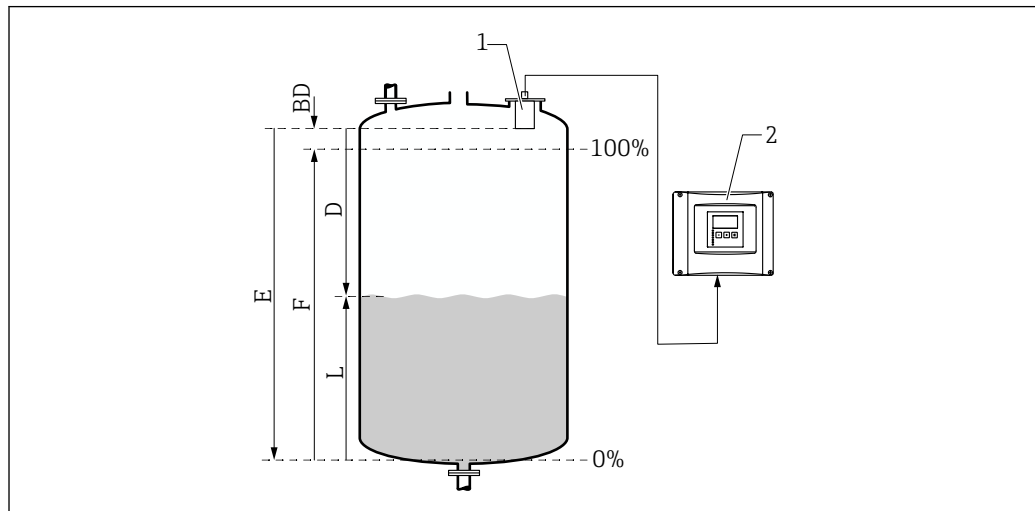


A, B, C, ...

Pohledy

Funkce a konstrukce systému

Měření hladiny



A0034882

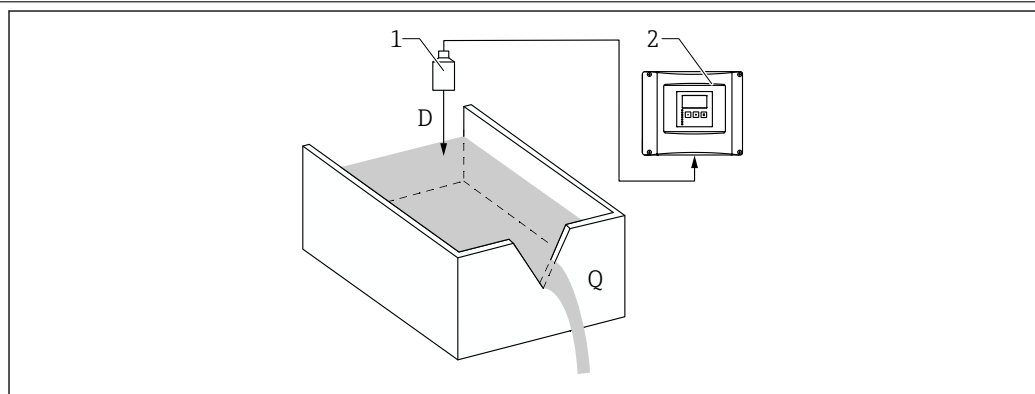
- 1 Senzor Prosonic S
- 2 Převodník Prosonic S
- BD Blokovací vzdálenost
- D Vzdálenost mezi referenčním bodem (membrána senzoru) a povrchem média
- E Prázdná vzdálenost
- F Rozsah
- L Hladina

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 .

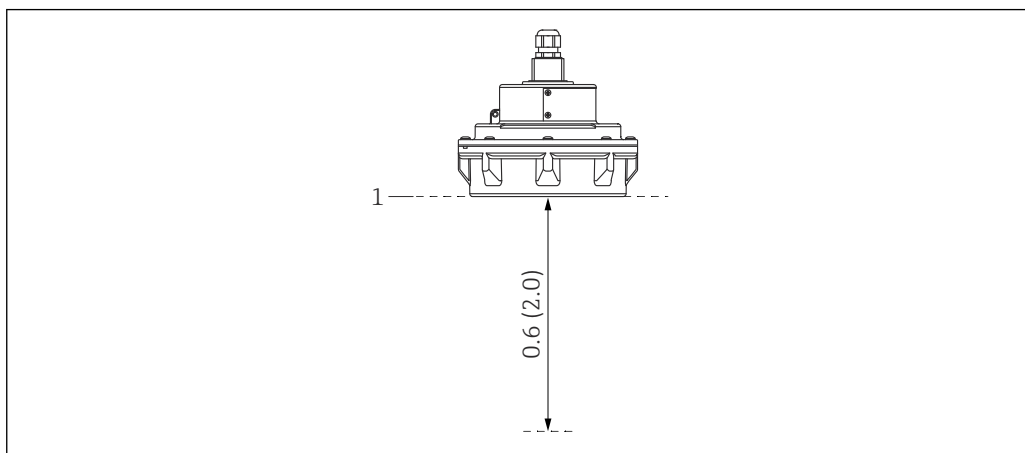
Korekce doby průchodu médiem v závislosti na teplotě

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.



A0039794

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

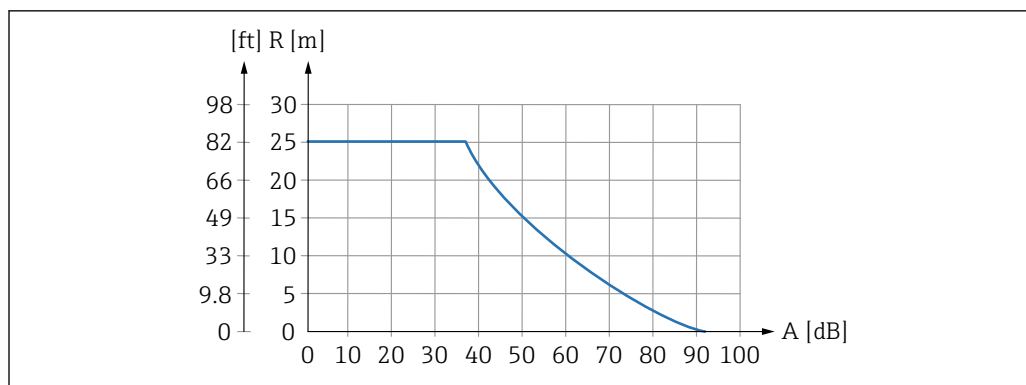
- Žádná tvorba prachu: 0 dB
- Menší tvorba prachu: 5 dB
- Velká tvorba prachu: 5 ... 20 dB

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



A0039799

2 Tabulka rozsahů pro ultrazvukové senzory

A Celkový útlum v dB

R Dosah v m (ft)

Provozní kmitočet

27 kHz

Napájení

Napájecí napětí

Poskytuje převodník.

Elektrické připojení

Všeobecné informace

⚠ UPOZORNĚNÍ

Neadekvátní vyrovnaní potenciálů může ohrozit elektrickou bezpečnost

- Připojte žlutozelený ochranný vodič (GNYE) senzoru k místnímu vyrovnaní 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

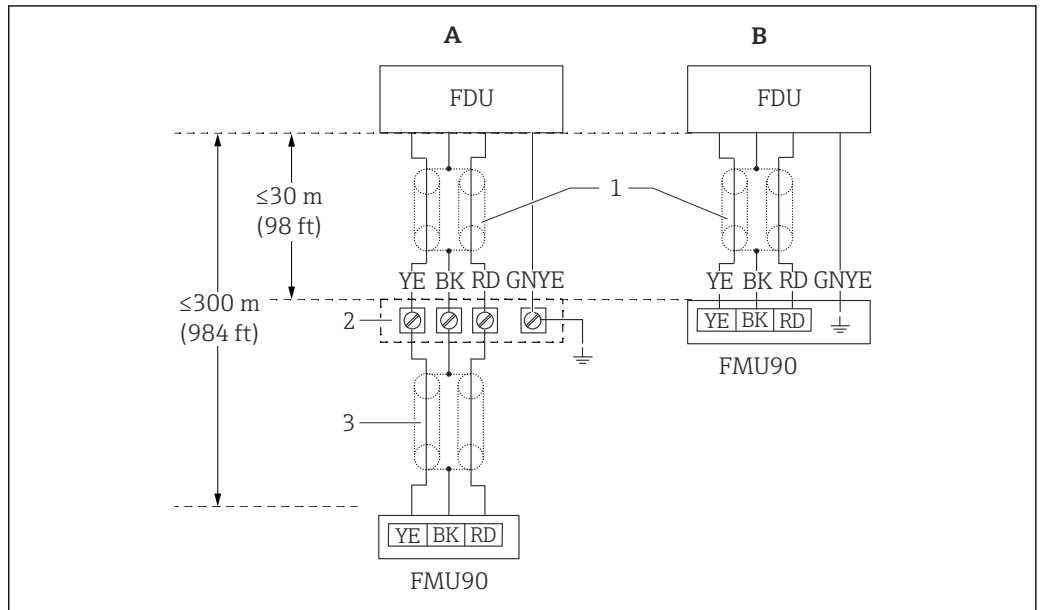
- Nelze vést kabely senzoru paralelně s vedením vysokého napětí nebo v blízkosti frekvenčních měničů.

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“.

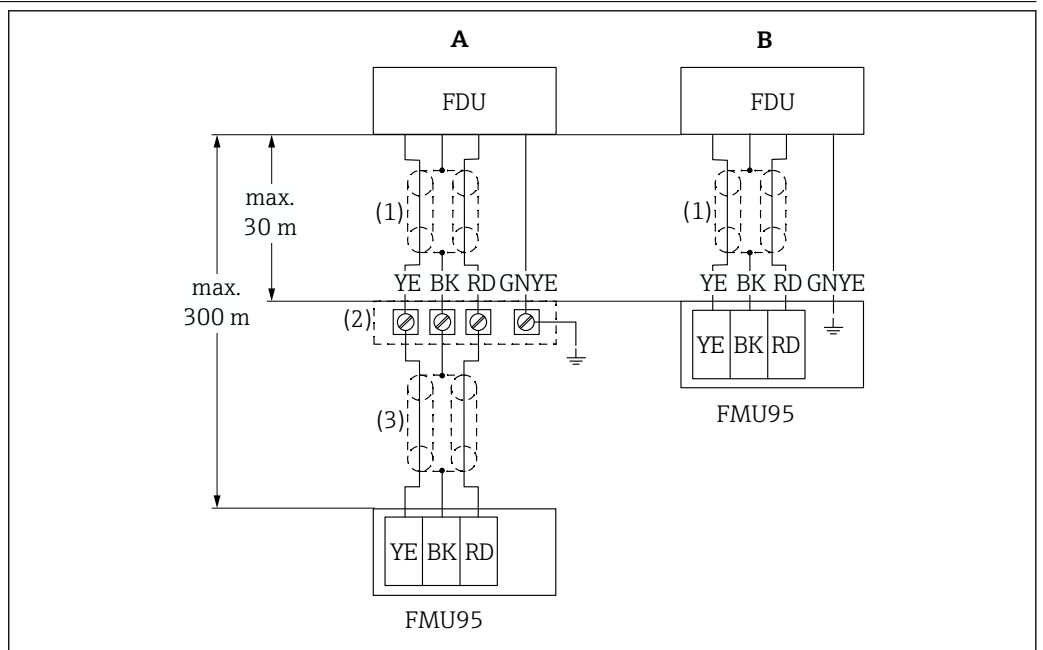
Schéma zapojení pro senzor → FMU90



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.



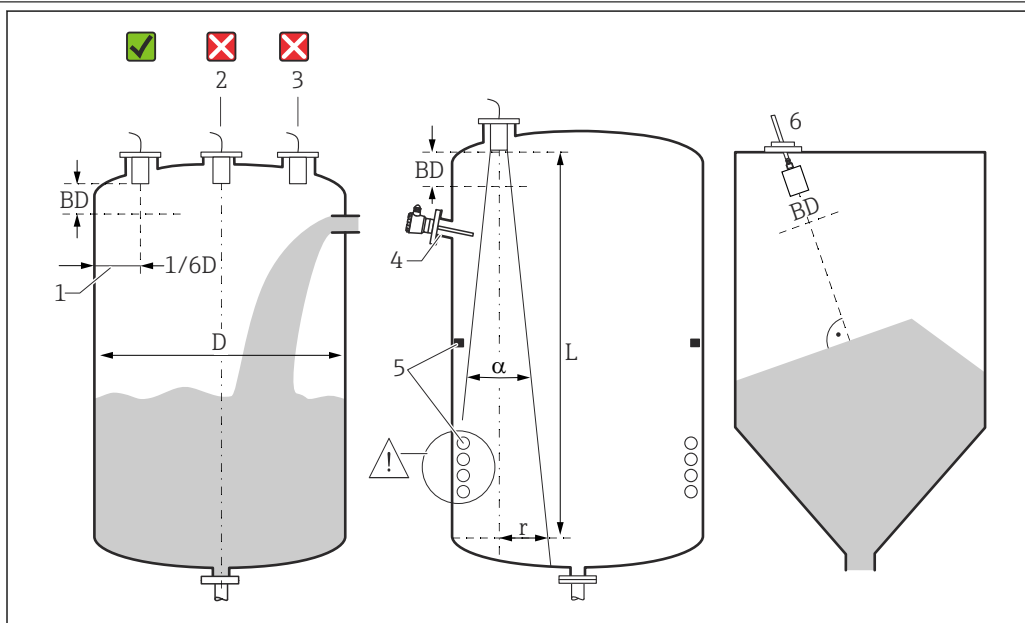
Vhodné prodlužovací kabely jsou k dispozici u Endress+Hauser.

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) = 4°
- L (max.) = 25 m (82 ft)
- r (max.) = 0,87 m (2,9 ft)

Další podmínky

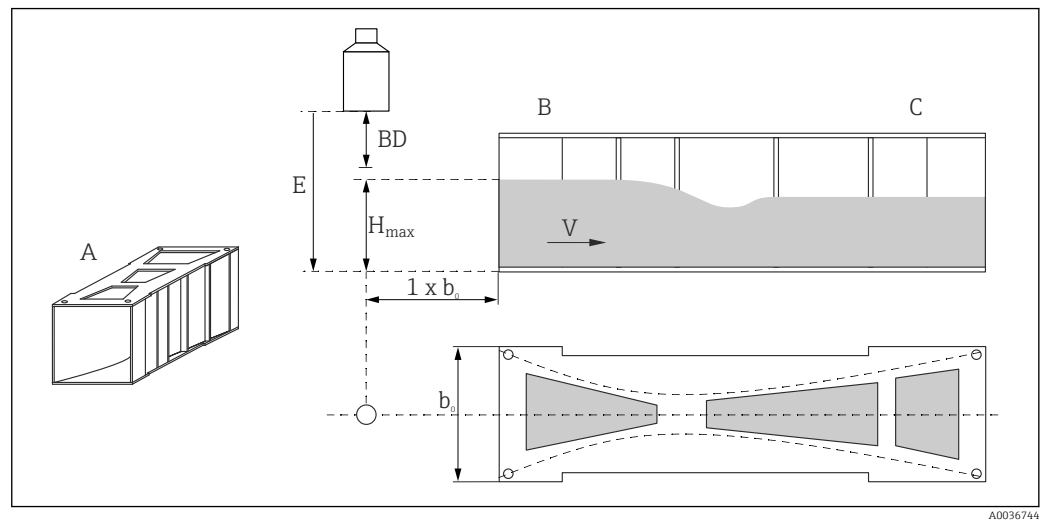
- Spodní okraj senzoru by měl být umístěn uvnitř nádoby
- Maximální hladina nesmí vstoupit do blokové vzdálenosti

Několik senzorů v jedné nádobě

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

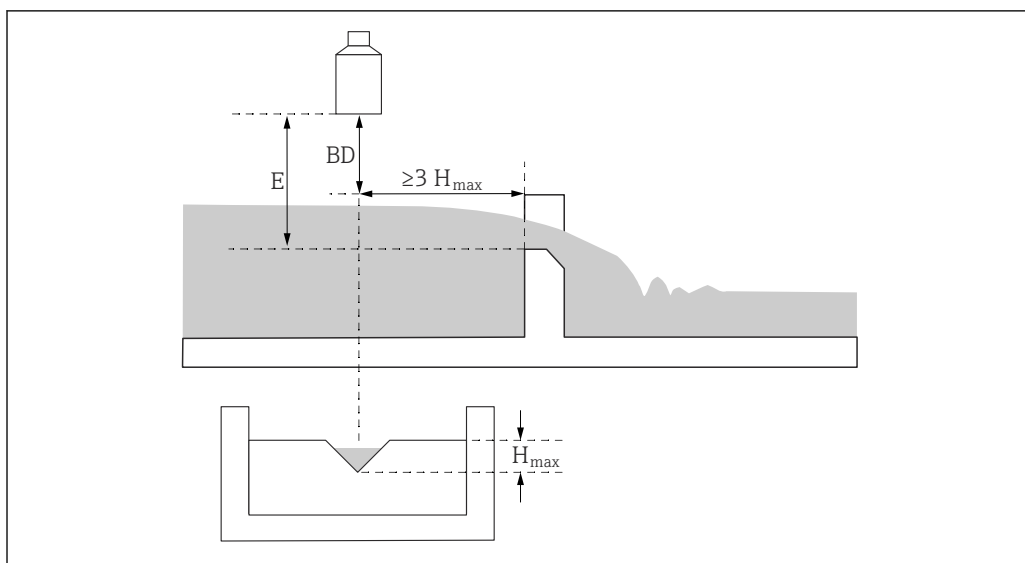
Podmínky pro instalaci pro účely měření průtoku**Podmínky**

- 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

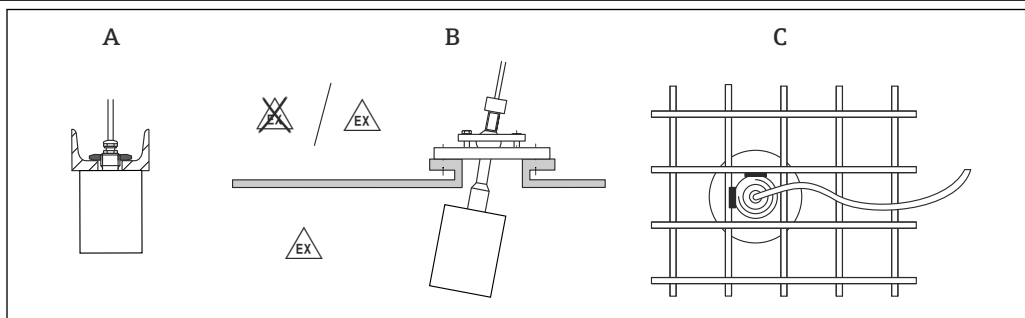
- A Příklad: kanál Khafagi-Venturi
 b_0 Šířka kanálu Khafagi-Venturi
 B Protisměrná strana
 C Strana po proudu
 BD Blokovací vzdálenost senzoru
 E Prázdná kalibrace (zadá se při uvádění do provozu)
 $H_{\max}$ Maximální protisměrná hladina
 V Průtok

A0036744

Příklad: trojúhelníkový přepad

A0036745

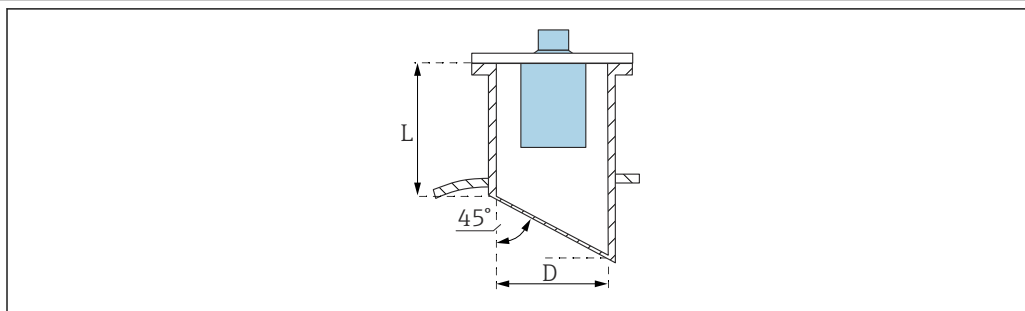
BD Blokovací vzdálenost senzoru
E Prázdná kalibrace (žadá se při uvádění do provozu)
H_{max} Maximální protisměrná hladina

Možnosti instalace (příklady)

A0036747

6 Instalace do systémů

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

Montáž do hrdla

A0039840

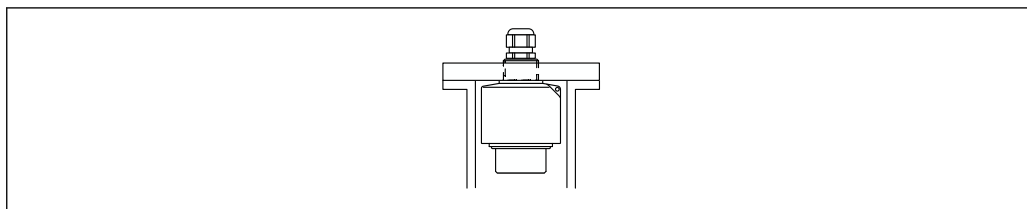
D Průměr hrdla
L Délka hrdla

Podmínky na hrdlu

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

Maximální délka hrdlaD = DN 200/8" až DN 300/12": $L_{\max} = 520 \text{ mm (20,5 in)}$ **Zajištění senzoru****OZNÁMENÍ****Nebezpečí poškození senzoru**

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



A0039842

 7 Zajištění ultrazvukového senzoru; upevněno kontramaticí

Prostředí

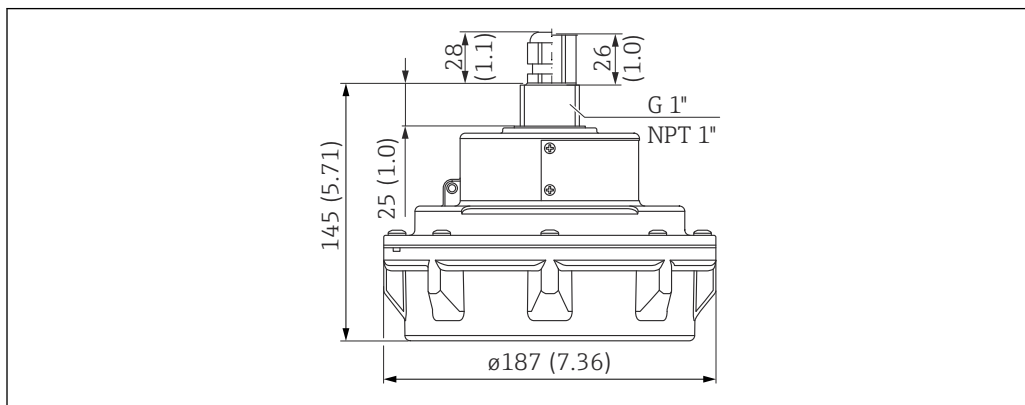
Stupeň krytí	Testováno podle IP 68 / NEMA 6P (24 h při 1,83 m (6 ft) pod vodou)
Odolnost proti vibracím	DIN EN 600068-2-64; 20 ... 2 000 Hz; $1 \text{ (m/s}^2\text{)}^2\text{/Hz}$; 3x100 min
Teplota skladování	Identické s teplotou procesu
Odolnost proti tepelným šokům	Na základě DIN EN 60068-2-14; test 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: $-40 \dots +95 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +203 \text{ }^{\circ}\text{F}$) ■ Ex: $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +176 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Procesní tlak	0,7 ... 3 bar (10,15 ... 43,5 psi)

Mechanická konstrukce

Rozměry



A0036346

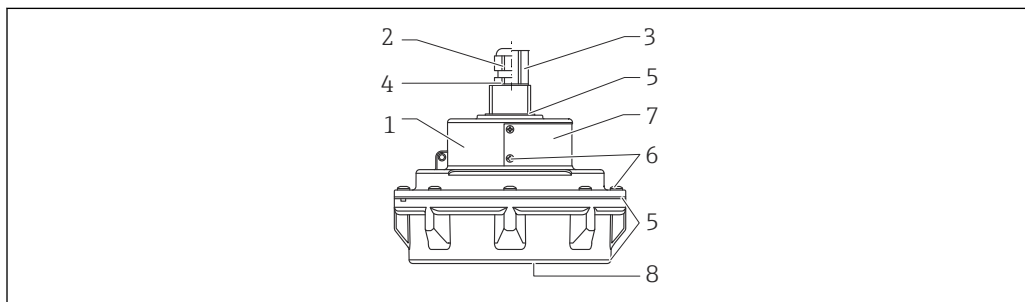
8 Rozměry. Jednotka měření mm (in)

Hmotnost

Hmotnost včetně kabelu 5 m (16 ft)

Cca 2,9 kg (6,39 lb)

Materiály



A0036708

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 Membrána senzoru: hliník, potažená PFA

Materiály propojovacího kabelu

PVC

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 objednávacího kódu a jeho rozepsání do výstupního formátu PDF nebo Excel
- Schopnost přímého objednání v on-line prodejně Endress+Hauser

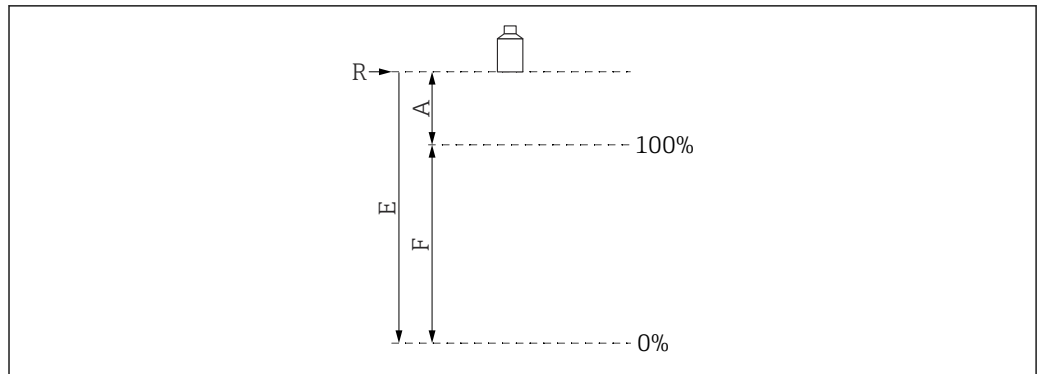
5bodový protokol linearity**Podmínky pro 5bodový protokol linearity**

- 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. **Prázdna kalibrace** a **Plná kalibrace** se poté obnoví na tovární nastavení.

Podmínky pro definování rozsahu



10 Proměnné pro definování rozsahu

R Referenční bod (membrána senzoru)

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

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

A Vzdálenost od membrány senzoru k bodu 100 %

- $E \leq 20\,000$ mm (787 in)
- $F = 250 \dots 19\,400$ mm (9,84 ... 764 in)
- $A \geq 600$ mm (23,6 in)

Rozsah dodávky

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

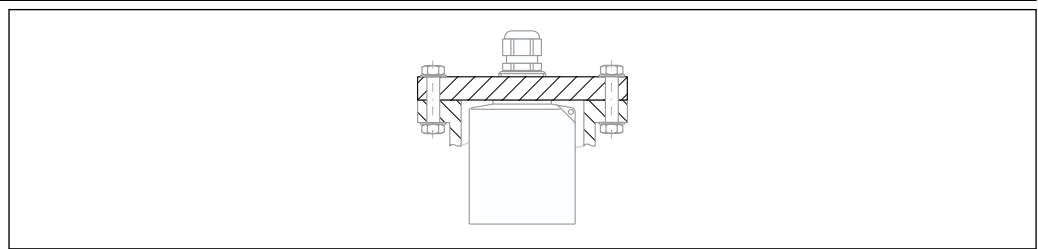
Příslušenství

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: $-40 \dots +105$ °C ($-40 \dots +221$ °F)
- Objednávací číslo: 71027743

Šroubovací příruba FAX50



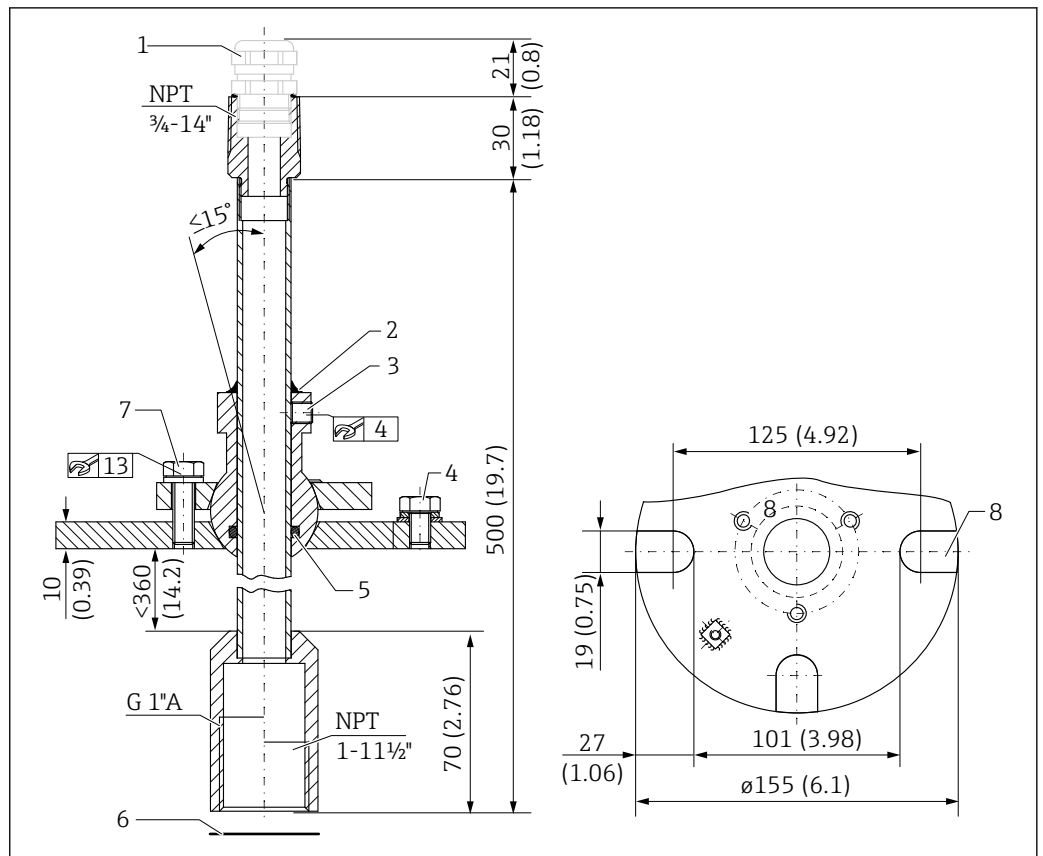
- Montáž na zadní závit G 1 nebo NPT 1
- Dostupné velikosti přírub: viz konfigurátor produktu
- Minimální jmenovitý průměr: DN 80 / NPS 3"

Vyrovňovací jednotka FAU40

Použití

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

Rozměry



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 drážky (u verze s UNI přírubou)

Dodatečné informace

Technické informace TI00179F

Krytí IP 66 pro napájecí zdroj
RNB130

- Objednávací 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.



71545591

www.addresses.endress.com
