

# Karta katalogowa

## Prosonic S FDU91F

Pomiar ultradźwiękowy



### Czujnik ultradźwiękowy do pomiaru poziomu i przepływu

#### Zastosowanie

- Ciągły, bezdotkowy pomiar poziomu cieczy i materiałów sypkich w silosach, taśmach przenośnikowych, hałdach i kruszarkach
- Pomiar przepływu na otwartych kanałach grawitacyjnych i na przelewach pomiarowych
- Maksymalny zakres pomiarowy: 10 m (33 ft) dla cieczy; 5 m (16 ft) dla materiałów sypkich

#### Korzyści

- Wbudowany czujnik temperatury, służący do kompensacji zmian prędkości propagacji fali dźwiękowej przy zmianach temperatury
- Hermetycznie zgrzewany czujnik PVDF: najwyższa odporność chemiczna
- Przeznaczony do trudnych warunków otoczenia dzięki osobnej instalacji przetwornika (do 300 m (984 ft))
- Mniejsze narastanie osadów ze względu na efekt samooczyszczania
- Odporność na warunki atmosferyczne i zalanie (IP68)
- Dostępne wersje z międzynarodowymi dopuszczeniami do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów i gazów

## Spis treści

<b>Ważne informacje o dokumencie</b> . . . . .	<b>3</b>	Inne normy i zalecenia . . . . .	15
Symbolne umowne . . . . .	3		
<b>Budowa układu pomiarowego</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Kody zamówieniowe</b> . . . . .	<b>16</b>
Pomiar poziomu . . . . .	4	Kody zamówieniowe . . . . .	16
Pomiar przepływu w kanałach otwartych i w korytach pomiarowych . . . . .	4	5-punktowy protokół linearyzacji . . . . .	16
Kompensacja zmian prędkości propagacji fali dźwiękowej w zależności od temperatury . . . . .	5	Zakres dostawy . . . . .	17
<b>Wielkości wejściowe</b> . . . . .	<b>5</b>	<b>Akcesoria</b> . . . . .	<b>17</b>
Strefa martwa . . . . .	5	Przewód przedłużający czujnika . . . . .	17
Zakres pomiarowy . . . . .	5	Wspornik do montażu pod dachem zbiornika . . . . .	17
Częstotliwość pracy . . . . .	6	Pozycjoner FAU40 . . . . .	17
<b>Zasilanie</b> . . . . .	<b>6</b>	Obudowa ochronna IP66 zasilacza RNB130 . . . . .	18
Zasilanie . . . . .	6	<b>Dokumentacja uzupełniająca</b> . . . . .	<b>18</b>
Podłączenie elektryczne . . . . .	6	Dokumentacja przetwornika FMU90 . . . . .	18
Schemat podłączenia czujnika do przetwornika FMU90 . . . . .	7	Dokumentacja przetwornika FMU95 . . . . .	19
Schemat podłączenia czujnika do przetwornika FMU95 . . . . .	7	Inna dokumentacja . . . . .	19
Dane techniczne przewodu przedłużającego . . . . .	8		
Skracanie przewodu czujnika . . . . .	8		
<b>Warunki pracy: montaż</b> . . . . .	<b>8</b>		
Wskazówki montażowe - pomiar poziomu . . . . .	8		
Wskazówki montażowe - pomiar przepływu . . . . .	9		
Przykładowe sposoby montażu . . . . .	10		
Montaż w króćcu . . . . .	10		
Montaż czujnika . . . . .	11		
Kołnierz przesuwny bez adaptera kołnierzowego do montażu czołowego . . . . .	12		
Kołnierz przesuwny z adapterem kołnierzowym do montażu czołowego . . . . .	13		
<b>Warunki pracy: środowisko</b> . . . . .	<b>13</b>		
Stopień ochrony . . . . .	13		
Odporność na wibracje . . . . .	14		
Temperatura składowania . . . . .	14		
Odporność na nagłe zmiany temperatury . . . . .	14		
Kompatybilność elektromagnetyczna . . . . .	14		
<b>Warunki pracy: proces</b> . . . . .	<b>14</b>		
Temperatura procesu . . . . .	14		
Ciśnienie medium procesowego . . . . .	14		
<b>Budowa mechaniczna</b> . . . . .	<b>14</b>		
Wymiary . . . . .	14		
Masa . . . . .	14		
Materiały . . . . .	15		
Materiały konstrukcyjne przewodu podłączeniowego . . . . .	15		
<b>Certyfikaty i dopuszczenia</b> . . . . .	<b>15</b>		
Znak CE . . . . .	15		
Zgodność z dyrektywą RoHS . . . . .	15		
Znak zgodności RCM-Tick . . . . .	15		
Dopuszczenia Ex . . . . .	15		

## Ważne informacje o dokumencie

---

### Symbole umowne

### Symbole bezpieczeństwa

 **NIEBEZPIECZENSTWO**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć.

 **OSTRZEŻENIE**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

 **PRZESTROGA**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go może doprowadzić do lekkich lub średnich obrażeń ciała.

 **NOTYFIKACJA**

Ten symbol zawiera informacje o procedurach oraz innych czynnościach, które nie powodują obrażeń ciała.

### Symbole elektryczne



Podłączenie uziemienia


Zacisk uziemiony, tj. z punktu widzenia użytkownika jest już uziemiony poprzez system uziemienia.

### Symbole narzędzi




Klucz płaski

### Symbole i grafiki oznaczające niektóre typy informacji

 **Dopuszczalne**

Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności

 **Zabronione**


Zabronione procedury, procesy lub czynności

 **Wskazówka**

Oznacza informacje dodatkowe



Odsyłacz do dokumentacji

 **1., 2., 3.**

Kolejne kroki procedury

**1, 2, 3, ...**

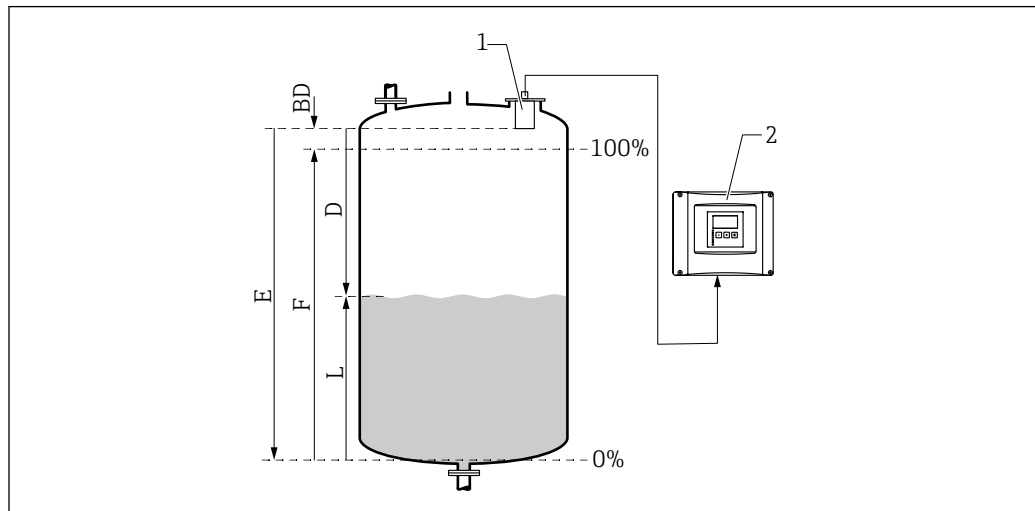
Numery pozycji

**A, B, C, ...**

Widoki

## Budowa układu pomiarowego

### Pomiar poziomu



A0034882

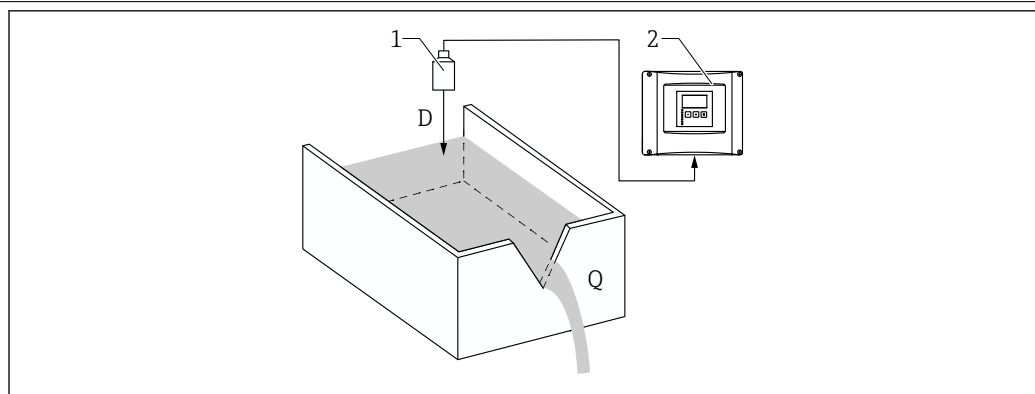
- 1 Czujnik Prosonic S
- 2 Przetwornik Prosonic S
- BD Strefa martwa
- D Odległość między punktem odniesienia (membraną czujnika) a powierzchnią medium
- E Wartość poziomu "pusty"
- F Zakres
- L Poziom medium

Nadajnik czujnika emituje krótkie impulsy ultradźwiękowe w kierunku powierzchni medium. Po odbiciu wracają one do odbiornika. Przetwornik mierzy czasu przelotu  $t$  fali akustycznej pomiędzy czujnikiem a powierzchnią medium. W oparciu o czas  $t$  oraz prędkość dźwięku  $c$  przetwornik oblicza odległość  $D$  pomiędzy punktem odniesienia pomiaru (membraną czujnika) a powierzchnią medium:

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

Na podstawie odległości  $D$  wyznaczana jest wartość mierzona poziomu  $L$ . Funkcja linearyzacji umożliwia przeliczenie wartości poziomu  $L$  na objętość  $V$  lub masę  $M$ .

### Pomiar przepływu w kanałach otwartych i w korytach pomiarowych



A0035219

- 1 Czujnik Prosonic S
- 2 Przetwornik Prosonic S
- D Odległość pomiędzy membraną czujnika a powierzchnią cieczy
- Q Przepływ

Nadajnik czujnika emituje krótkie impulsy ultradźwiękowe w kierunku powierzchni medium. Po odbiciu wracają one do odbiornika. Przetwornik mierzy czasu przelotu  $t$  fali akustycznej pomiędzy czujnikiem a powierzchnią medium. W oparciu o czas  $t$  oraz prędkość dźwięku  $c$  przetwornik oblicza odległość  $D$  pomiędzy punktem odniesienia pomiaru (membraną czujnika) a powierzchnią medium:

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

Na podstawie odległości D wyznaczana jest wartość mierzona poziomowi L. Funkcja linearyzacji umożliwia przeliczenie wartości poziomu L na przepływ Q.

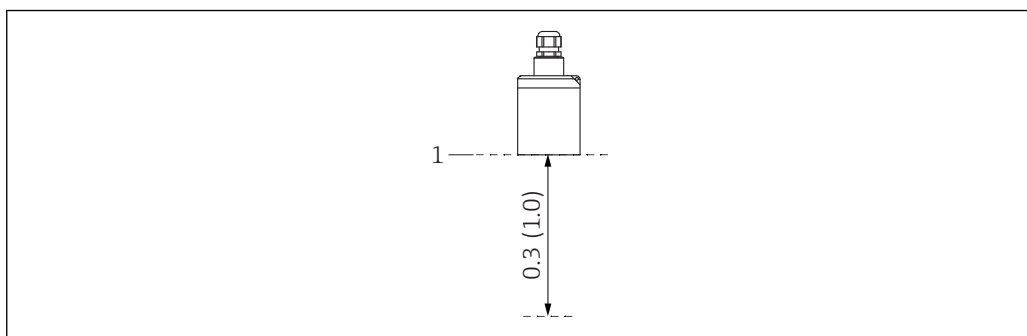
### Kompensacja zmian prędkości propagacji fali dźwiękowej w zależności od temperatury

Kompensacja zmian prędkości propagacji fali dźwiękowej w zależności od temperatury za pomocą czujnika temperatury wbudowanego w czujnik ultradźwiękowy.

## Wielkości wejściowe

### Strefa martwa

Ze względu na czas potrzebny do wytłumienia drgań, bezpośrednio poniżej membrany czujnika znajduje się strefa martwa BD, w obrębie której echo akustyczne nie może być odebrane. Jest to minimalna odległość pomiędzy czujnikiem a maksymalnym poziomem produktu w zbiorniku.



1 Strefa martwa czujnika ultradźwiękowego. Jednostka m (ft)

1 Punkt odniesienia pomiaru (membrana czujnika)

A0039792

### Zakres pomiarowy

#### Oszacowanie efektywnego zakresu czujnika w zależności od warunków pracy

1. Zsumować wszystkie wartości tłumienia odpowiadające niżej wymienionym czynnikom wpływającym na pomiar.
2. Na podstawie całkowitego tłumienia, z wykresu odczytać zakres pomiarowy czujnika.

#### Powierzchnia cieczy

- Powierzchnia spokojna: 0 dB
- Fale na powierzchni: 5 ... 10 dB
- Powierzchnia silnie turbulentna: 10 ... 20 dB
- Piana na powierzchni: prosimy o kontakt z biurem regionalnym Endress+Hauser:  
<http://www.endress.com/contact>

#### Powierzchnia materiału sypkiego

- Nierówna, gruboziarnista (np. gruz): 40 dB
- Gładka (np. torf, klinkier pokryty pyłem): 40 ... 60 dB

#### Zapylenie

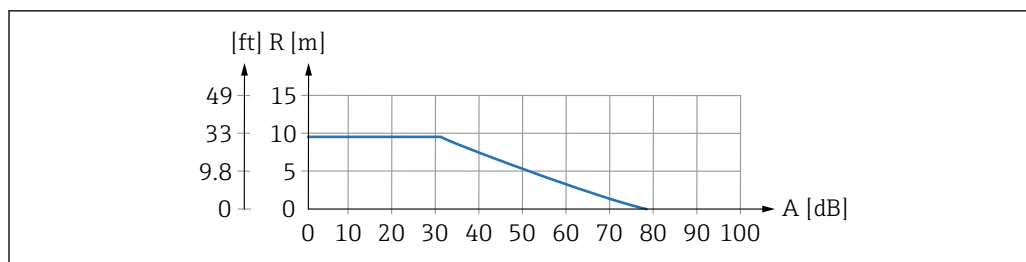
- Brak: 0 dB
- Niewielkie: 5 dB
- Duże: 5 ... 20 dB

#### Strumień wlotowy (zasypowy)

- Poza strefą detekcji czujnika: 0 dB
- Niewielka ilość w strefie detekcji: 5 dB
- Duża ilość w strefie detekcji: 5 ... 20 dB

#### Różnica temperatur pomiędzy czujnikiem a powierzchnią produktu

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



A0039797

2 Zakresy pomiarowe czujników ultradźwiękowych

A Całkowite tłumienie w dB

R Zakres w m (ft)

Częstotliwość pracy

42 kHz

## Zasilanie

Zasilanie

Z przetwornika.

Podłączenie elektryczne

Informacje ogólne

### ⚠ PRZESTROGA

**Niewłaściwe wyrównanie potencjałów może zagrażać bezpieczeństwu elektrycznemu**

- ▶ Do lokalnej linii wyrównania potencjałów należy podłączyć żółto-zielony przewód ochronny (GNYE) czujnika o **długości maksymalnej 30 m (98 ft)**. Do podłączenia użyć skrzynki podłączeniowej w przetworniku lub w szafie.

### NOTYFIKACJA

**Sygnaly zakłócające mogą spowodować błędne działanie przyrządu**

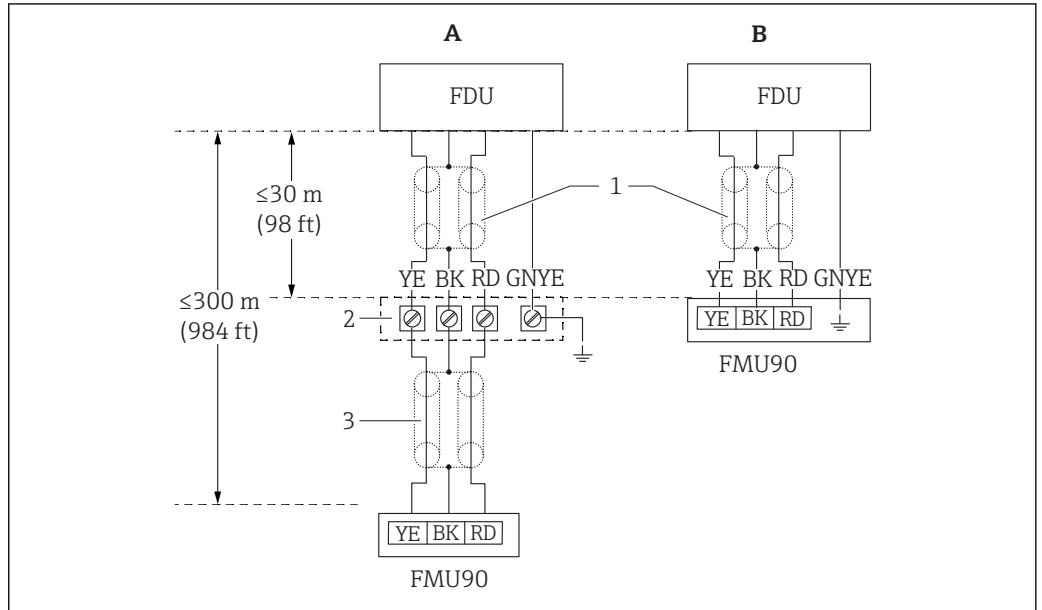
- ▶ Przewodów czujnika nie należy prowadzić w pobliżu przewodów wysokiego napięcia ani w pobliżu przemienników częstotliwości.

### NOTYFIKACJA

**Uszkodzony ekran przewodu może spowodować błędne działanie przyrządu**

- ▶ W konfekcjonowanych przewodach czujników czarną żyłę (ekran) podłączyć do zacisku "BK".
- ▶ W przypadku przewodów przedłużających: skręcić ekran w jednolitą wiązkę i podłączyć do zacisku "BK".

**Schemat podłączenia czujnika do przetwornika FMU90**

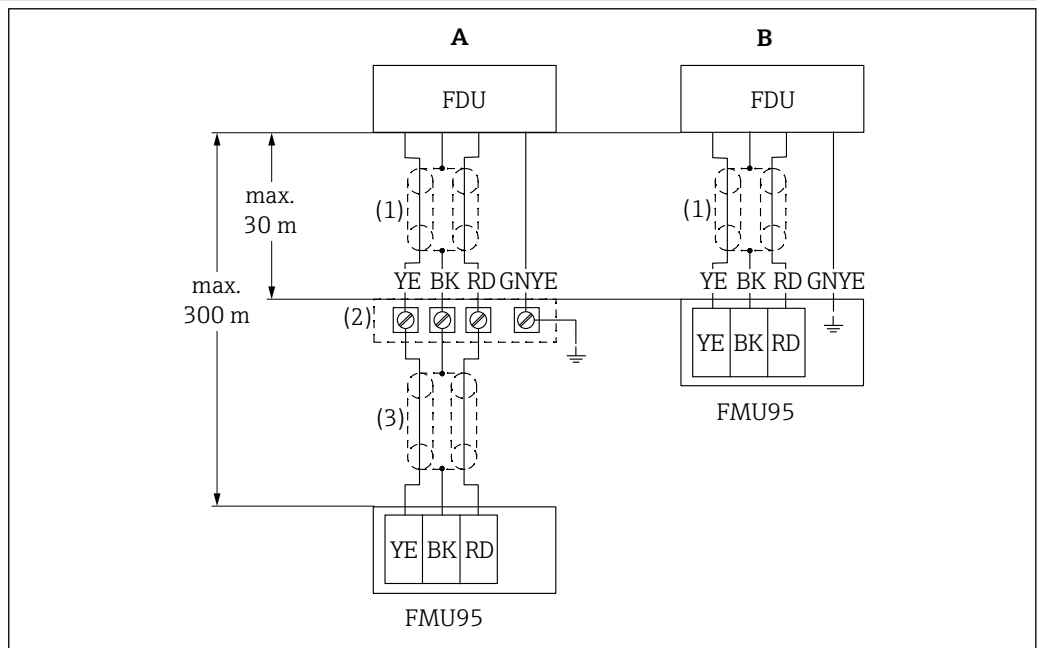


A0039803

3 Schemat podłączenia czujnika; kolory żył: YE: żółty, BK: czarny; RD: czerwony; BU: niebieski; BN: brązowy; przewód ochronny GNYE: żółto-zielony

- A Uziemienie skrzynki podłączeniowej
- B Uziemienie przetwornika FMU90
- 1 Ekran przewodu czujnika
- 2 Skrzynka podłączeniowa
- 3 Ekran przewodu przedłużającego

**Schemat podłączenia czujnika do przetwornika FMU95**



A0039805

4 Schemat podłączenia czujnika; kolory żył: YE: żółty, BK: czarny; RD: czerwony; BU: niebieski; BN: brązowy; przewód ochronny GNYE: żółto-zielony

- A Uziemienie skrzynki podłączeniowej
- B Uziemienie przetwornika FMU95
- 1 Ekran przewodu czujnika
- 2 Skrzynka podłączeniowa
- 3 Ekran przewodu przedłużającego

**Dane techniczne przewodu przedłużającego**

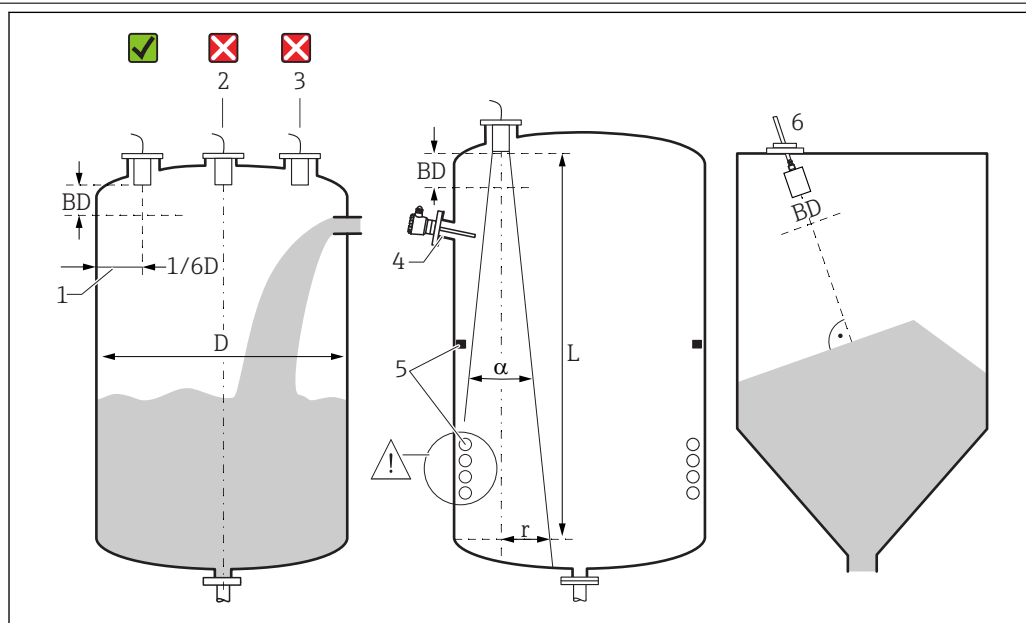
- **Maksymalna długość całkowita (przewód czujnika + przewód przedłużający)**  
300 m (984 ft)
- **Liczba żył**  
Zgodnie ze schematem podłączeń
- **Ekranowanie**  
Żyła żółta (YE) i żyła czerwona (RD) w oplocie ekranującym (nie w folii ekranującej)
- **Przekrój poprzeczny**  
0,75 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (18 ... 14 AWG)
- **Rezystancja**  
Maks. 8 Ω na żyłę
- **Pojemność żyła/ekran**  
Maks. 60 nF
- **Uziemienie ochronne**  
Żyła uziemiająca nie może być ekranowana.



Endress+Hauser oferuje odpowiednie przewody przedłużające.

**Skracanie przewodu czujnika**

W razie potrzeby, przewód czujnika można skrócić (patrz instrukcja obsługi przetwornika FMU90 lub FMU95).

**Warunki pracy: montaż****Wskazówki montażowe - pomiar poziomu**

A0036746

**5 Wskazówki montażowe - pomiar poziomu**

- 1 Zalecany odstęp od ścianek zbiornika: 1/6 średnicy zbiornika D.
  - 2 Nie montować przyrządu w osi zbiornika.
  - 3 Nie montować przyrządu nad strumieniem wlotowym (zasypowym).
  - 4 W obszarze wiązki pomiarowej nie mogą się znaleźć żadne elementy wewnętrzne zbiornika.
  - 5 Szczególnie symetryczne elementy wewnętrzne zakłócają pomiar.
  - 6 Materiały sypkie: za pomocą pozycjonera FAU40 ustawić czujnik prostopadle do powierzchni produktu.
- BD Strefa martwa

**Kąt emisji / kąt wiązki pomiarowej**

- $\alpha$  (typowo) = 12°
- L (maks.) = 10 m (33 ft)
- r (maks.) = 1,05 m (3,4 ft)

**Inne zalecenia**

- Dolna krawędź czujnika powinna się znajdować wewnątrz zbiornika
- Poziom maksymalny nie może wypadać w strefie martwej

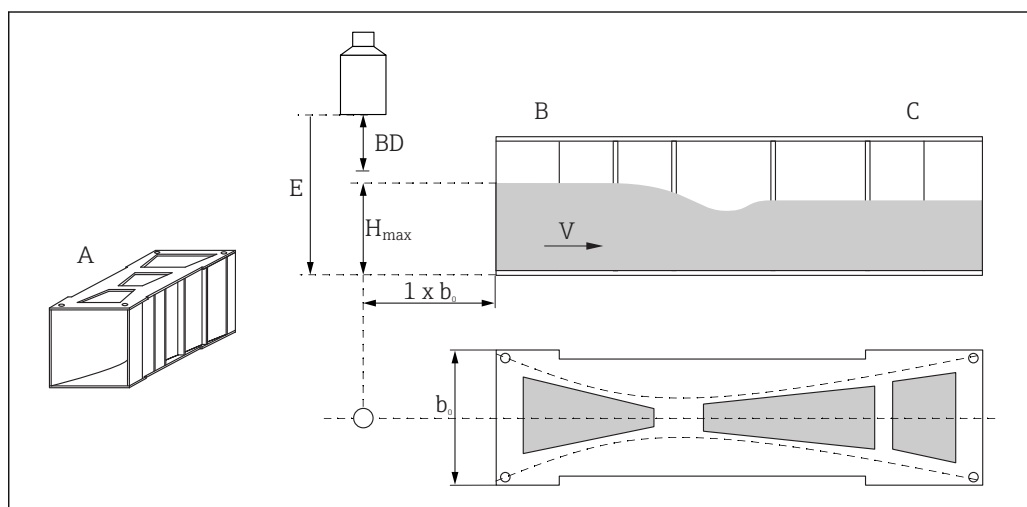


**Kilka czujników w jednym zbiorniku**

W jednym zbiorniku mogą być montowane czujniki podłączone do jednego przetwornika FMU90 lub FMU95.

**Wskazówki montażowe - pomiar przepływu****Zalecenia**

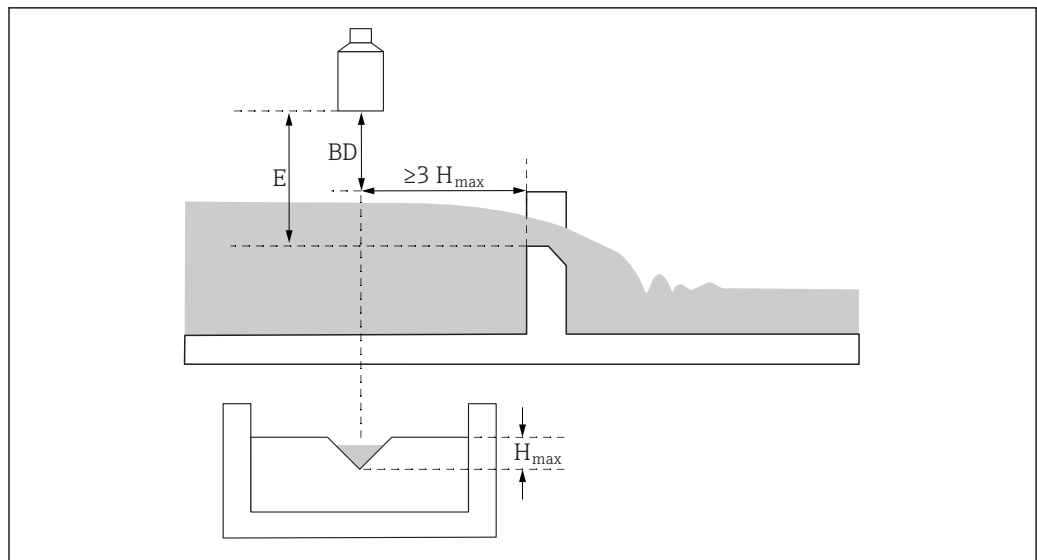
- Czujnik powinien być zainstalowany po stronie wlotowej, na wysokości odpowiadającej maksymalnemu poziomowi medium  $H_{max}$  powiększonej o strefę martwą BD
- Czujnik należy umieścić nad środkową częścią kanału lub koryta pomiarowego
- Czujnik powinien być zawsze zainstalowany prostopadłe do powierzchni medium
- Należy zapewnić odpowiednią odległość montażową, w zależności od rodzaju zwężki pomiarowej/ koryta pomiarowego  
Patrz: instrukcja obsługi FMU90 / FMU95
- W przypadku montażu na otwartej przestrzeni sugerujemy stosowanie osłony pogodowej, która zabezpiecza przyrząd przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych

**Przykład: zwężka Khafagi-Venturi**

A0036744

- A Zwężka Khafagi-Venturi  
 $b_0$  Szerokość zwężki Khafagi-Venturi  
 B Wlot  
 C Wylot  
 BD Strefa martwa czujnika  
 E Odległość kalibracyjna "pusty" (wprowadzana podczas uruchomienia)  
 $H_{max}$  Poziom maksymalny na wlocie  
 V Przepływ

## Przykład: Koryto pomiarowe z dnem stożkowym



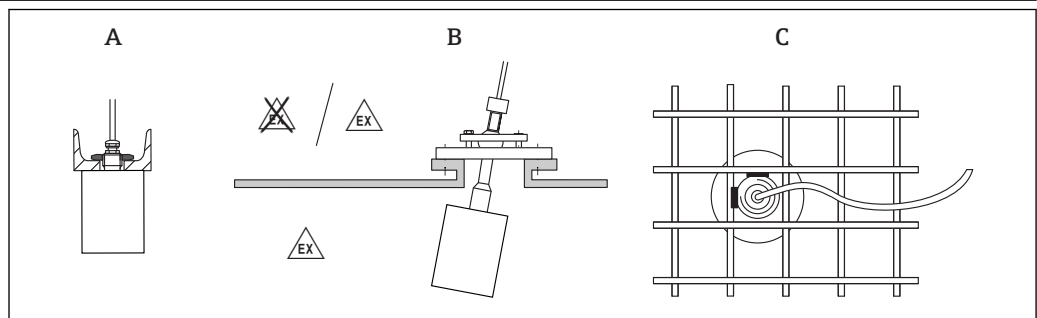
A0036745

*BD* Strefa martwa czujnika

*E* Odległość kalibracyjna "pusty" (wprowadzana podczas uruchomienia)

*H<sub>max</sub>* Poziom maksymalny na wlocie

## Przykładowe sposoby montażu



A0036747

**6** Montaż w systemach

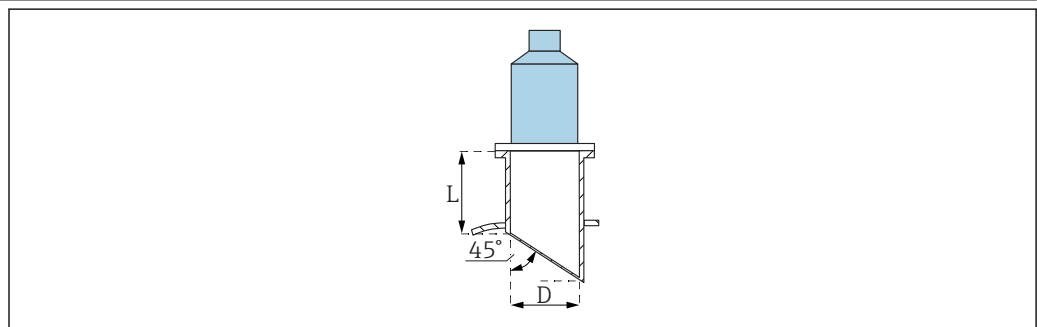
*A* Montaż na szynie z ceownika lub na wsporniku

*B* Montaż za pomocą pozycjonera czujnika FAU40

*C* Montaż za pomocą 1-calowej tulei spawanej w kratę

**i** Czujnik może być montowany czołowo za pomocą kołnierza przesuwne.

## Montaż w króćcu



A0039839

*D* Średnica króćca

*L* Długość króćca

#### Warunki w króćcu

- Gładka powierzchnia wewnętrzna, bez krawędzi i szwów spawalniczych
- Bez zadziorów od wewnątrz króćca od strony zbiornika
- Ścięta pod kątem (najlepiej 45 °) końcówka króćca od strony zbiornika

#### Maksymalna długość króćca

- D = DN80/3":  $L_{\max} = 250 \text{ mm}$  (9,84 in)
- D = DN100/4" do DN300/12":  $L_{\max} = 300 \text{ mm}$  (11,8 in)

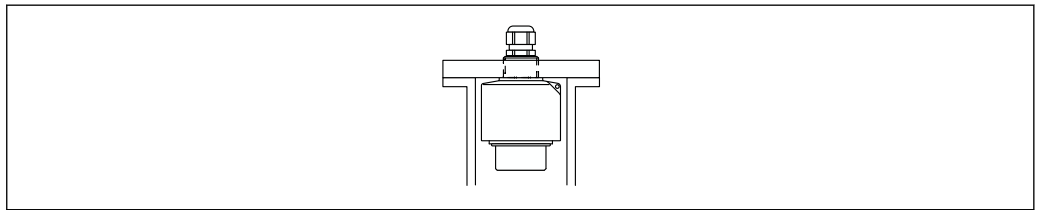
---


#### Montaż czujnika

##### NOTYFIKACJA

#### Ryzyko uszkodzenia czujnika

- ▶ Przewodu czujnika nie należy wykorzystywać jego podwieszania.
- ▶ Należy uważać, aby podczas montażu nie uszkodzić membrany czujnika.



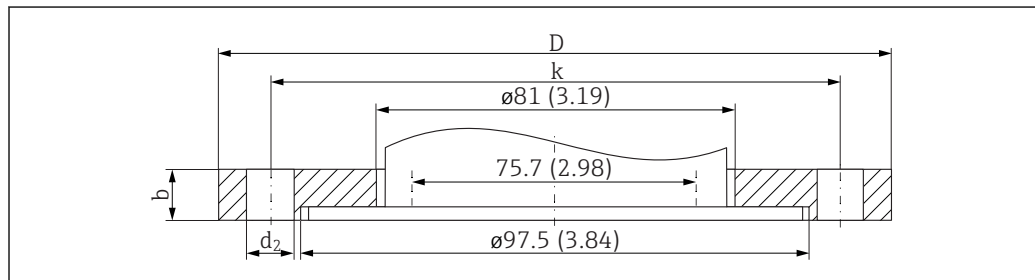
 7 Montaż czujnika ultradźwiękowego za pomocą przeciwnakrętki

A0039842

### Kołnierz przesuwny bez adaptera kołnierzonego do montażu czołowego



- Uszczelka przyłącza procesowego nie wchodzi w zakres dostawy.
- Endress+Hauser dostarcza kołnierze wg DIN/PN-EN ze stali k.o. AISI 316L (1.4435 lub 1.4404). Pod względem stabilności temperaturowej stal 1.4435 jest materiałem o identycznych właściwościach jak stal 1.4404, która jest klasyfikowana do grupy 13EO wg PN-EN 1092-1 Tab. 18. Skład chemiczny obu materiałów może być identyczny.
- Dla aplikacji podlegających wymogom higienicznym 3-A:  
Wewnętrzna średnica króćca powinna być dobrana zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla aplikacji podlegających wymogom higienicznym 3-A. Zazwyczaj, średnica wewnętrzna króćca powinna być większa lub równa średnicy wewnętrznej czujnika.
- Maksymalne ciśnienie medium dla kołnierzy przesuwnych z polipropylenu (PP): 1,5 bar (abs)



8 Wymiary kołnierza przesuwnego FAU80 bez adaptera kołnierzonego. Jednostka miary mm (in)

#### Wersja przeznaczona do kołnierzy DN80 PN16 A (wg EN 1092-1)

- $b = 20$  mm (0,79 in)
- $D = 200$  mm (7,87 in)
- $k = 160$  mm (6,3 in)
- $d_2 = 18$  (0,71)
- Liczba otworów o śr.  $d_2 = 8$
- Kod zamówieniowy kołnierzy z polipropylenu: FAU80-CAP
- Kod zamówieniowy kołnierzy ze stali 316L (1.4435): FAU80-CAJ

#### Wersja przeznaczona do kołnierzy NPS 3" Cl.150 FF (ASME B16.5)

- $b = 23,9$  (0,94)
- $D = 190,5$  (7,5)
- $k = 152$  (6,0)
- $d_2 = 19,1$  (0,75)
- Liczba otworów o śr.  $d_2 = 4$
- Kod zamówieniowy kołnierzy z polipropylenu: FAU80-CAP
- Kod zamówieniowy kołnierzy ze stali 316L (1.4435): FAU80-CAJ

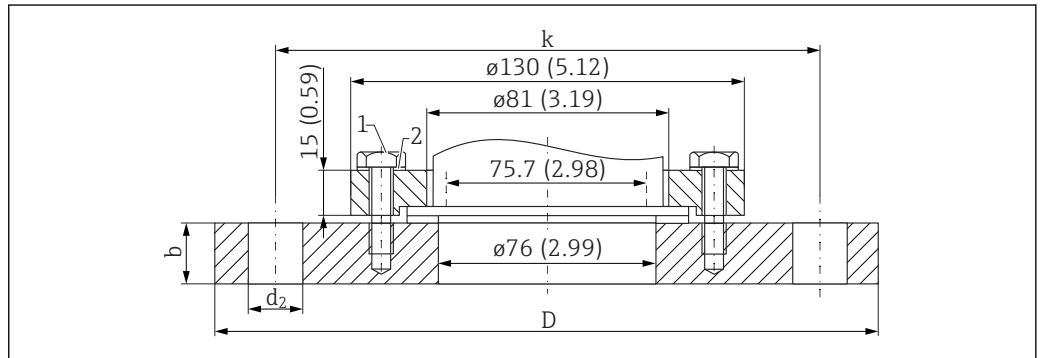
#### Wersja przeznaczona do kołnierzy 10K 80A FF (JIS B2220)

- $b = 18$  (0,71)
- $D = 185$  (7,28)
- $k = 150$  (5,9)
- $d_2 = 19$  (0,75)
- Liczba otworów o śr.  $d_2 = 8$
- Kod zamówieniowy kołnierzy z polipropylenu: FAU80-CAP
- Kod zamówieniowy kołnierzy ze stali 316L (1.4435): FAU80-CAJ

### Kołnierz przesuwny z adapterem kołnierzowym do montażu czołowego



- Uszczelka przyłącza procesowego nie wchodzi w zakres dostawy.
- Endress+Hauser dostarcza kołnierze wg DIN/PN-EN ze stali k.o. AISI 316L (1.4435 lub 1.4404). Pod względem stabilności temperaturowej stal 1.4435 jest materiałem o identycznych właściwościach jak stal 1.4404, która jest klasyfikowana do grupy 13EO wg PN-EN 1092-1 Tab. 18. Skład chemiczny obu materiałów może być identyczny.
- Dla aplikacji podlegających wymogom higienicznym 3-A:  
Wewnętrzna średnica króćca powinna być dobrana zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla aplikacji podlegających wymogom higienicznym 3-A. Zazwyczaj, średnica wewnętrzna króćca powinna być większa lub równa średnicy wewnętrznej czujnika.
- Maksymalne ciśnienie medium dla kołnierzy przesuwnych z polipropylenu (PP): 1,5 bar (abs)



9 Wymiary kołnierza przesuwnego FAU80 z adapterem kołnierzowym. Jednostka miary mm (in)

- Śruby z łbem sześciokątnym ze stali V2A; w zakresie dostawy
- Podkładki z polipropylenu (PP) lub stali 316L (1.4435); w zakresie dostawy

#### Wersja przeznaczona do kołnierzy DN100 PN16 A (wg EN 1092-1)

- b = 20 mm (0,79 in)
- D = 220 (8,66)
- k = 180 (7,09)
- d<sub>2</sub> = 18 (0,71)
- Liczba otworów o śr. d<sub>2</sub> = 8
- Kod zamówieniowy kołnierzy z polipropylenu: FAU80-CAP
- Kod zamówieniowy kołnierzy ze stali 316L (1.4435): FAU80-CAJ

#### Wersja przeznaczona do kołnierzy NPS 4" Cl.150 FF (ASME B16.5)

- b = 23,9 (0,94)
- D = 228,6 (9,0)
- k = 190,5 (7,5)
- d<sub>2</sub> = 19,1 (0,75)
- Liczba otworów o śr. d<sub>2</sub> = 4
- Kod zamówieniowy kołnierzy z polipropylenu: FAU80-CAP
- Kod zamówieniowy kołnierzy ze stali 316L (1.4435): FAU80-CAJ

#### Wersja przeznaczona do kołnierzy 10K 100A FF (JIS B2220)

- b = 18 (0,71)
- D = 210 (8,27)
- k = 175 (6,89)
- d<sub>2</sub> = 19 (0,75)
- Liczba otworów o śr. d<sub>2</sub> = 8
- Kod zamówieniowy kołnierzy z polipropylenu: FAU80-CAP
- Kod zamówieniowy kołnierzy ze stali 316L (1.4435): FAU80-CAJ

## Warunki pracy: środowisko

### Stopień ochrony

Testy zgodne z IP68/NEMA6P (zanurzenie przez 24 h na głębokości 1,83 m (6 ft) pod powierzchnią wody)

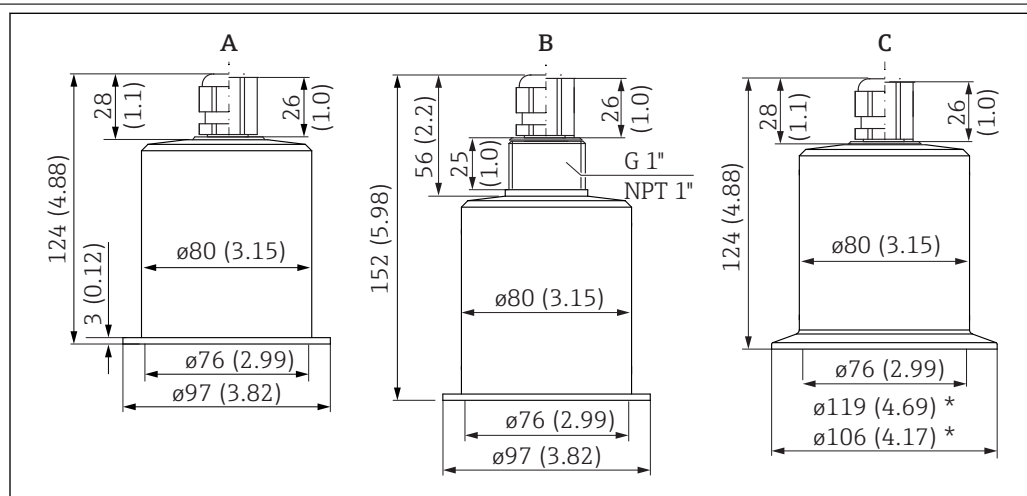
<b>Odporność na wibracje</b>	Zgodna z PN-EN 600068-2-64; 20 ... 2 000 Hz; 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz; 3x100 min
<b>Temperatura składowania</b>	Identyczna jak temperatura medium
<b>Odporność na nagłe zmiany temperatury</b>	Zgodna z PN-EN 60068-2-14; próby w min./maks. temperatur procesy; 0,5 K/min; 1 000 h
<b>Kompatybilność elektromagnetyczna</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna zgodna z wymaganiami norm serii PN-EN 61326 i zaleceniami NAMUR (NE 21). Dodatkowe informacje, patrz Deklaracja zgodności. Pod względem emisji zakłóceń czujniki spełniają wymagania dla urządzeń klasy A i są przeznaczone wyłącznie do stosowania w środowisku przemysłowym.

## Warunki pracy: proces

<b>Temperatura procesu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obszar niezagrożony wybuchem, maks. 30 min: 135 °C (275 °F) (dla złącza Tri-Clamp lub montażu czołowym)</li> <li>Obszar zagrożony wybuchem: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</li> </ul>
<b>Ciężenie medium procesowego</b>	0,7 ... 4 bar (10,15 ... 58 psi)

## Budowa mechaniczna

### Wymiary



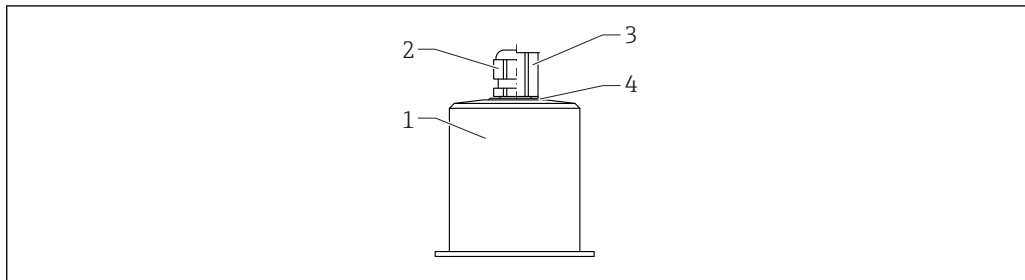
10 Wymiary. Jednostka miary mm (in)

A FDU91F-\*F\*\* (wersja z kołnierzem przesuwym FAU80)

B FDU91F-\*G\*\* (wersja z gwintem G1); FDU91F-\*N\*\* (wersja z gwintem NPT1)

C FDU91F-\*S\*\* (wersja z przyłączem Tri-Clamp DN101); FDU91F-\*T\*\* (Tri-Clamp DN88)

<b>Masa</b>	Masa z przewodem 5 m (16 ft) Około 1,6 kg (3,53 lb)
-------------	--

**Materiały**

A0038716

 11 **Materiały**

- 1 Obudowa czujnika: stal k.o. 316L (1.4404/1.4435)
- 2 Dławik kablowy: PA
- 3 Adapter rurki kablowej: CuZn, nikielowany
- 4 O-ring: EPDM

**Materiały konstrukcyjne przewodu podłączeniowego**

PCV

**Certyfikaty i dopuszczenia****Znak CE**

Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania dyrektyw Unii Europejskiej. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności WE wraz ze stosowanymi normami.

Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów urządzenia z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.

**Zgodność z dyrektywą RoHS**

Układ pomiarowy spełnia wymagania związane z ograniczeniami stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, określone w dyrektywie 2011/65/WE (RoHS 2).

**Znak zgodności RCM-Tick**

Dostarczony produkt lub układ pomiarowy spełnia wymagania dotyczące integralności sieci, interoperacyjności, parametrów metrologicznych, jak również przepisy bezpieczeństwa i higieny ACMA (Australian Communications and Media Authority). W szczególności spełnione są postanowienia przepisów dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej. Produkty są oznakowane znakiem RCM-Tick na tabliczce znamionowej.



A0029561

**Dopuszczenia Ex**

Dostępne wersje z dopuszczeniami Ex: patrz Konfigurator produktu



Czujniki z dopuszczeniem Ex mogą współpracować z przetwornikiem FMU90 bez dopuszczenia Ex.

**Inne normy i zalecenia****PN-EN 60529**

Stopnie ochrony obudów (kody IP)

**Normy serii PN-EN 61326**

Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach -- Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

**NAMUR**

Stowarzyszenie Użytkowników Technologii Automatycznych w Przemśle Procesowym

## Kody zamówieniowe

### Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące zamawiania są dostępne w lokalnym oddziale [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) lub w Konfiguratorze produktu na stronie [www.endress.com](http://www.endress.com)

1. Nacisnąć przycisk "Corporate" (strona korporacyjna)
2. Wybrać kraj
3. Kliknąć Produkty
4. Wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania
5. Otworzyć stronę produktową

Przycisk "Konfiguracja" z prawej strony zdjęcia produktu powoduje otwarcie konfiguratora produktu.

#### Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu

- Najnowsze dane konfiguracji
- Bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego takich jak: zakres pomiarowy lub język obsługi, w zależności od przyrządu
- Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczenia
- Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel
- Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress+Hauser

### 5-punktowy protokół linearyzacji

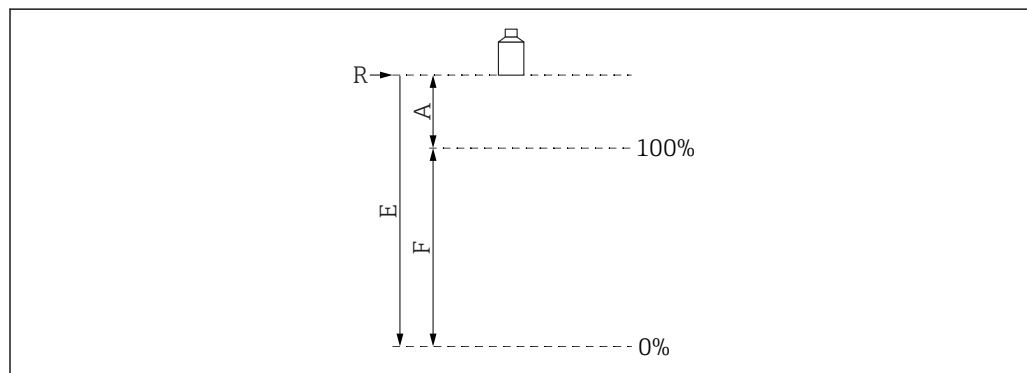
#### Warunki 5-punktowego protokołu linearyzacji

- 5-punktowy protokół linearyzacji dotyczy całego układu pomiarowego, składającego się z czujnika i przetwornika. Podczas składania zamówienia należy określić wejście czujnika przetwornika, do którego ma być podłączony testowany czujnik.
- Próba linearyzacji jest wykonywana w warunkach odniesienia przetwornika.

#### Rozmieszczenie punktów linearyzacji

- 5 punktów, dla których będzie wykonywany protokół linearyzacji, powinny być równo rozmieszczone w całym zakresie pomiarowym.
- Aby zdefiniować zakres pomiarowy, podczas składania zamówienia należy określić wartości **Odległość kalibracyjna "pusty"** (E) oraz **Odległość kalibracyjna "pełny"** (F).
- Wybrane wartości służą jedynie do sporządzenia protokołu linearyzacji. Następnie przywracana jest fabrycznie ustawiona **Odległość kalibracyjna "pusty"** oraz **Odległość kalibracyjna "pełny"**.

#### Ograniczenia przy definiowaniu zakresu



A0019526

#### 12 Zmienne służące do zdefiniowania zakresu

- R Punkt odniesienia pomiaru (membrana czujnika)  
 E Odległość kalibracyjna "pusty" (odległość membrany czujnika od punktu 0%)  
 F Odległość kalibracyjna "pełny" (odległość punktu 0% od punktu 100%)  
 A Odległość membrany czujnika od punktu 100%

- $E \leq 10\,000$  mm (394 in)
- $F = 100 \dots 9\,700$  mm (3,94 ... 382 in)
- $A \geq 300$  mm (11,8 in)




## Zakres dostawy

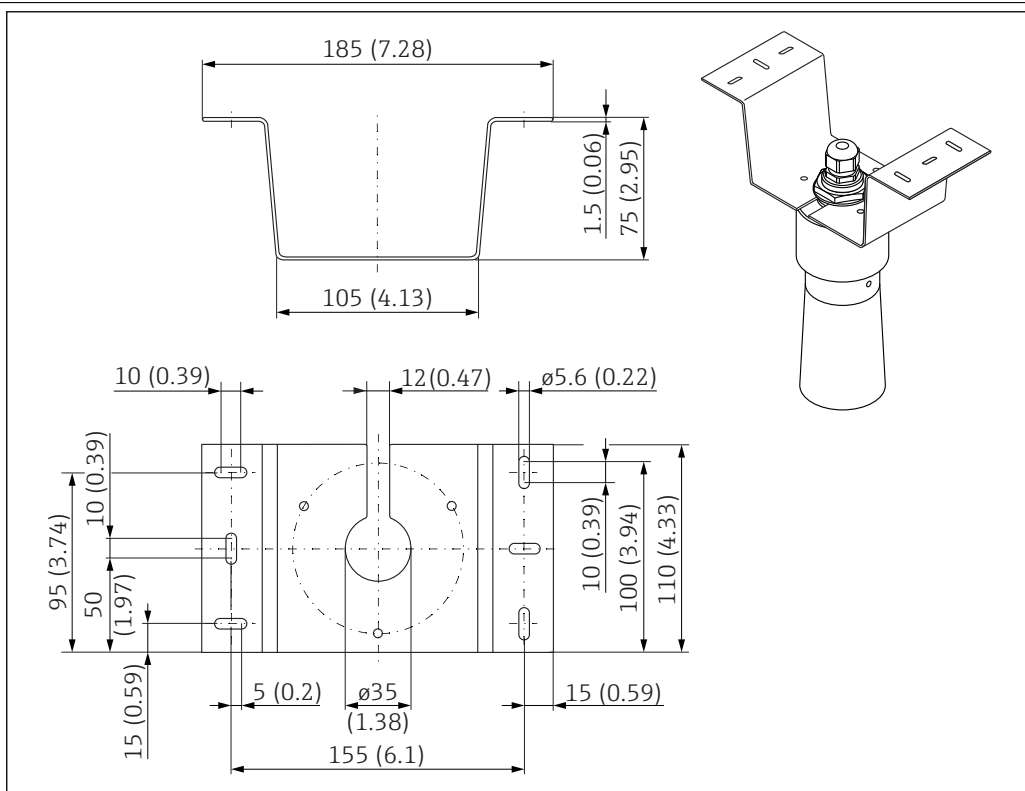
- Czujnik w wersji zgodnej z zamówieniem
- W przypadku wersji z dopuszczeniem Ex: Instrukcja bezpieczeństwa Ex (XA)


## Akcesoria

## Przewód przedłużający czujnika

-  Maksymalna dopuszczalna długość całkowita (przewód czujnika + przewód przedłużający): 300 m (984 ft)
- Przewód czujnika i przewód przedłużający są wykonane z przewodu tego samego typu.
- Typ przewodu: LiYY 2x(0.75)D+1x0.75
- Materiał: PCV
- Temperatura otoczenia: -40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)
- Kod zamówieniowy: 71027743

## Wspornik do montażu pod dachem zbiornika



 13 Wspornik do montażu pod dachem zbiornika. Jednostka miary mm (in)

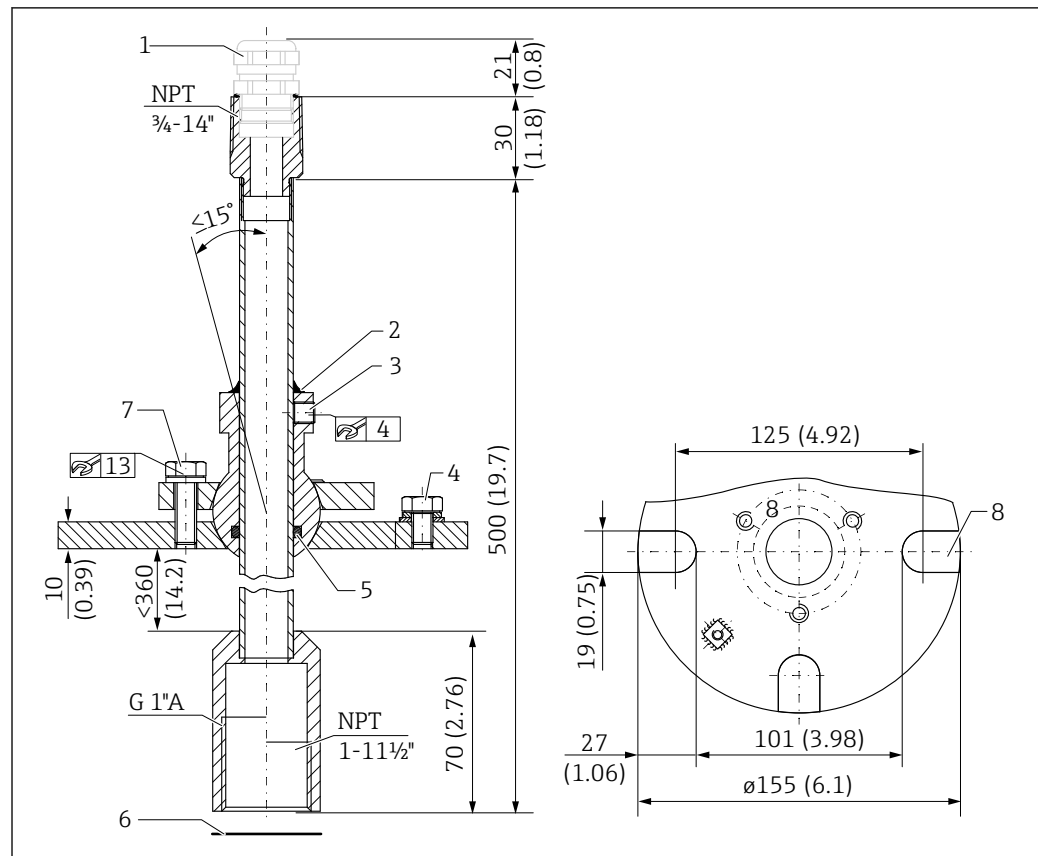
- Materiał: stal k.o. 316L (1.4404)
- Kod zam.: 71093130

## Pozycjoner FAU40

## Zastosowanie

- Pozycjonowanie czujnika ultradźwiękowego względem powierzchni materiału sypkiego
- Zakres regulacji ustawienia kąтового czujnika: 15 °
- Element separujący urządzenia pracujące w różnych strefach zagrożenia wybuchem

## Wymiary



14 Pozycjoner FAU40. Jednostka miary mm (in)

- 1 Dławik kablowy M20x1.5 (jeżeli został wybrany w kodzie zamówieniowym)
- 2 Uszczelnienie
- 3 Dwie śruby imbusowe do regulacji wysokości (8 Nm (6 lbf ft)±2 Nm (±1,5 lbf ft))
- 4 Zacisk uziemienia
- 5 O-ring
- 6 W przypadku zastosowań w Strefie 20 zagrożenia wybuchem należy użyć uszczelki dostarczonej wraz z czujnikiem
- 7 Śruba do regulacji ustawienia kąтового (18 Nm (13,5 lbf ft)±2 Nm (±1,5 lbf ft))
- 8 Rowki montażowe (występują w kołnierzu UNI)

## Informacje dodatkowe

 Karta katalogowa TI00179F

Obudowa ochronna IP66  
zasilacza RNB130

- Kod zamówieniowy: 51002468
- Informacje dodatkowe: Karta katalogowa TI00080R

## Dokumentacja uzupełniająca

Dokumentacja przetwornika  
FMU90

- Karta katalogowa TI00397F
- Instrukcja obsługi:
  - BA00288F (HART, pomiar poziomu)
  - BA00289F (HART, pomiar przepływu)
  - BA00292F (Profibus DP, pomiar poziomu)
  - BA00293F (Profibus DP, pomiar przepływu)
- Parametryzacja urządzenia: GP01151F

**Dokumentacja przetwornika  
FMU95**

- Karta katalogowa TI00398F
- Instrukcja obsługi: BA00344F
- Parametryzacja urządzenia: GP01152F

**Inna dokumentacja**



Dodatkowe informacje i aktualnie dostępne dokumenty można znaleźć na stronie firmy Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Do pobrania.



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---