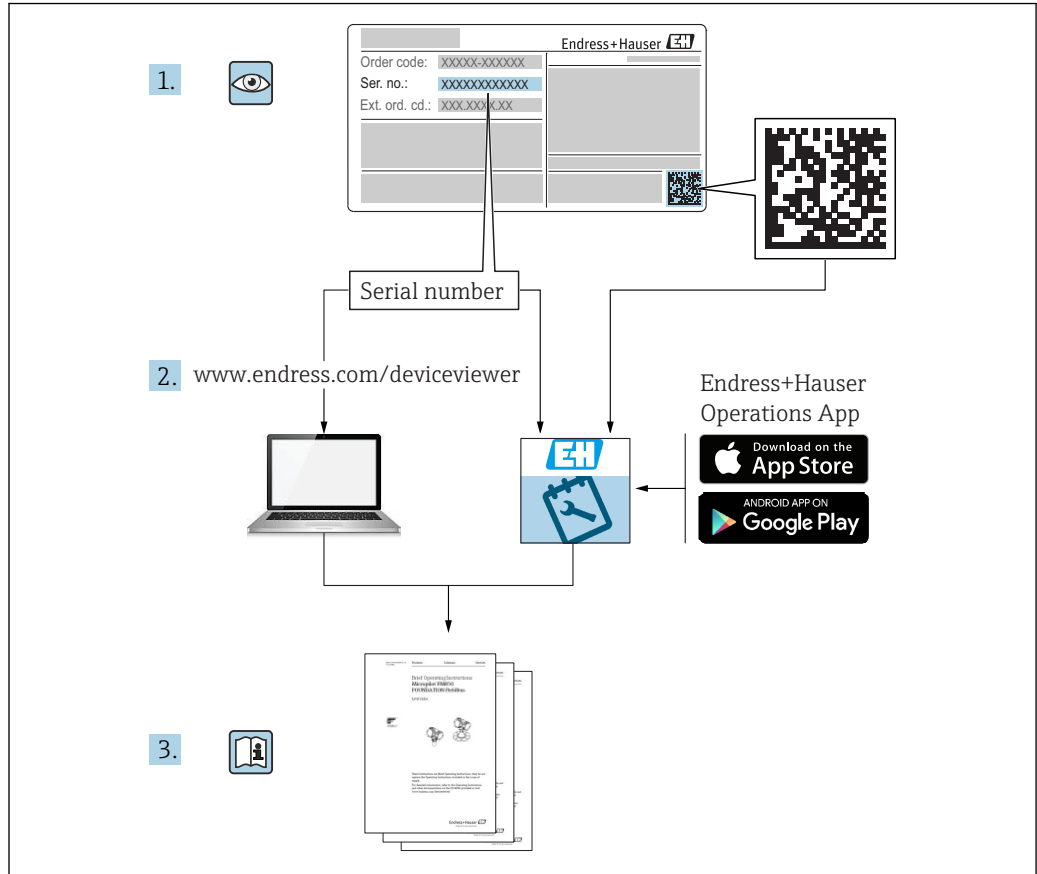


# Instrukcja obsługi **Solitrend MMP41**

Pomiar wilgotności materiałów





A0023555

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Informacje o niniejszym dokumencie</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Uruchomienie</b>	<b>21</b>
1.1	Przeznaczenie dokumentu	4	8.1	Wyjścia analogowe do transmisji wartości mierzonych	21
1.2	Stosowane symbole	4	8.2	Tryb pracy	22
1.3	Terminy i skróty	6	8.3	Krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15	23
1.4	Dokumentacja uzupełniająca	6	8.4	Funkcje specjalne	24
<b>2</b>	<b>Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>Diagnostyka i usuwanie usterek</b>	<b>26</b>
2.1	Wymagania dotyczące personelu	7	9.1	Optymalizacja strugi materiału	26
2.2	Zastosowanie przyrządu	7	9.2	Za duża różnica pomiędzy zmierzoną wartością wilgotności a wartością uzyskaną w pomiarach laboratoryjnych podczas pierwszego uruchomienia	26
2.3	Bezpieczeństwo pracy	8	<b>10</b>	<b>Konserwacja</b>	<b>28</b>
2.4	Bezpieczeństwo użytkownika	8	10.1	Czyszczenie zewnętrzne	28
2.5	Bezpieczeństwo produktu	8	<b>11</b>	<b>Naprawa</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>Opis produktu</b>	<b>9</b>	11.1	Informacje ogólne	29
3.1	Konstrukcja przyrządu	9	11.2	Zwrot	29
<b>4</b>	<b>Odbiór dostawy i identyfikacja produktu</b>	<b>10</b>	11.3	Utylizacja	29
4.1	Odbiór dostawy	10	<b>12</b>	<b>Akcesoria</b>	<b>30</b>
4.2	Identyfikacja produktu	10	12.1	Akcesoria stosowane w zależności od wersji przyrządu	30
4.3	Adres producenta	10	<b>13</b>	<b>Dane techniczne</b>	<b>33</b>
4.4	Składowanie i transport	10	13.1	Wielkości wejściowe	33
<b>5</b>	<b>Warunki pracy: montaż</b>	<b>11</b>	13.2	Wielkości wyjściowe	33
5.1	Zalecenia montażowe	11	13.3	Parametry metrologiczne	34
5.2	Miejsce montażu czujnika okrągłego w wersji krótkiej / średniej	11	13.4	Warunki pracy: środowisko	34
5.3	Miejsce montażu czujnika prostokątnego	12	13.5	Warunki pracy: proces	35
5.4	Miejsce montażu sondy prętowej	13			
5.5	Zabezpieczenie przyłącza czujnika przed zużyciem ściernym	14			
5.6	Kontrola po wykonaniu montażu	15			
<b>6</b>	<b>Podłączenie elektryczne</b>	<b>16</b>			
6.1	Wskazówki dotyczące podłączenia	16			
6.2	Parametry przewodów	18			
6.3	Przykład podłączenia elektrycznego czujnika z gniazdem 10-stykowym, drugi koniec przewodu zarobiony tulejkami	19			
6.4	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	19			
<b>7</b>	<b>Warianty obsługi przyrządu</b>	<b>20</b>			
7.1	Przegląd wariantów obsługi	20			

# 1 Informacje o niniejszym dokumencie

## 1.1 Przeznaczenie dokumentu

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszystkie informacje wymagane na różnych etapach cyklu eksploatacji urządzenia, w tym takie jak:

- Identyfikacja produktu
- Odbiór dostawy
- Przechowywanie
- Montaż
- Podłączenie
- Obsługa
- Uruchomienie
- Wykrywanie i usuwanie usterek
- Konserwacja
- Utylizacja

## 1.2 Stosowane symbole

### 1.2.1 Symbole związane z bezpieczeństwem

#### **NEBEZPIECZEŃSTWO**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go doprowadzi do poważnego uszkodzenia ciała lub śmierci.

#### **OSTRZEŻENIE**

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go może doprowadzić do poważnego uszkodzenia ciała lub śmierci.

#### **PRZESTROGA**

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

#### **NOTYFIKACJA**

Tym symbolem są oznaczone informacje o procedurach i inne czynności, z którymi nie wiąże się niebezpieczeństwo obrażeń ciała.

### 1.2.2 Symbole i grafiki oznaczające rodzaj informacji



#### **Dopuszczalne**

Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności



#### **Zalecane**

Zalecane procedury, procesy lub czynności



#### **Zabronione**

Zabronione procedury, procesy lub czynności



#### **Wskazówka**

Oznacza informacje dodatkowe



Odsyłacz do dokumentacji



Odsyłacz do rysunku



Uwaga lub krok procedury

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

Kolejne kroki procedury



Wynik kroku procedury

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

Numery pozycji

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

Widoki



**Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa**

Obowiązuje przestrzeganie zaleceń dotyczących bezpieczeństwa podanych w odpowiednich instrukcjach obsługi

## 1.3 Terminy i skróty

**BA**

Instrukcja obsługi

**TI**

Karta katalogowa

**SD**

Dokumentacja specjalna

**PN**

Ciśnienie nominalne

**PLC**

Sterownik programowany PLC

## 1.4 Dokumentacja uzupełniająca

Wymienione poniżej dokumenty można pobrać ze strony internetowej Endress+Hauser (<https://www.pl.endress.com/pl/Pobierz>):



Wykaz dostępnej dokumentacji technicznej, patrz:

- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej
- Aplikacja *Endress+Hauser Operations*: należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej lub zeskanować kod QR z tabliczki znamionowej

### 1.4.1 Karta katalogowa (TI)

**Pomoc w doborze urządzenia**

Dokument ten zawiera wszystkie dane techniczne urządzenia oraz przegląd akcesoriów i innych produktów, które można zamówić do tego urządzenia.

## 2 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

### 2.1 Wymagania dotyczące personelu

Personel przeprowadzający montaż, uruchomienie, diagnostykę i konserwację powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Przeszkoleni, wykwalifikowani operatorzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonania konkretnych zadań i funkcji.
- ▶ Posiadać zgodę właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Posiadać znajomość obowiązujących przepisów.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac przeczytać ze zrozumieniem zalecenia podane w instrukcji obsługi, dokumentacji uzupełniającej oraz certyfikatach (zależnie od zastosowania).
- ▶ Przestrzegać wskazówek i podstawowych warunków bezpieczeństwa.

Personel obsługi powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Być przeszkolony i posiadać zgody odpowiednie dla wymagań związanych z określonym zadaniem od właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Postępować zgodnie ze wskazówkami podanymi w niniejszym podręczniku.

### 2.2 Zastosowanie przyrządu

#### Zastosowanie i media mierzone

Przyrząd opisany w niniejszej instrukcji jest przeznaczony do ciągłego pomiaru wilgotności różnych materiałów. Ze względu na częstotliwość roboczą wynoszącą ok. 1 GHz przyrząd może być również stosowany poza zamkniętymi metalowymi zbiornikami.

W przypadku pracy na zewnątrz zbiorników zamkniętych, przyrząd powinien być montowany zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdziale "Warunki pracy: montaż". Obsługa przyrządu nie stanowi żadnego zagrożenia dla zdrowia. Przy uwzględnieniu ograniczeń określonych w rozdziale "Dane techniczne" oraz ogólnych warunków podanych w instrukcji oraz dokumentacji uzupełniającej, przyrząd może być wykorzystywany do pomiarów:

- Mierzone zmienne procesowe: wilgotność, przewodność i temperatura materiału

Aby zapewnić należyty stan techniczny przyrządu przez cały okres jego eksploatacji, należy:

- ▶ Używać go wyłącznie do pomiaru mediów, na które materiały przyrządu mające kontakt z medium są wystarczająco odporne.
- ▶ Zachować wartości graniczne podane w rozdziale "Dane techniczne".

#### Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

Producent nie bierze żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane niewłaściwym zastosowaniem lub zastosowaniem niezgodnym z przeznaczeniem.

Objaśnienie dla przypadków granicznych:

- ▶ W przypadku cieczy specjalnych, w tym cieczy stosowanych do czyszczenia, producent udzieli wszelkich informacji dotyczących odporności na korozję materiałów pozostających w kontakcie z medium, ale nie udziela żadnych gwarancji ani nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

#### Ryzyka szczątkowe

Podczas pracy, wskutek wymiany ciepła z medium procesowym oraz wytwarzania ciepła przez układy elektroniczne, obudowa modułu elektroniki oraz podzespoły wewnętrzne mogą nagrzewać się do temperatury 70 °C (158 °F). Podczas pracy czujnik może osiągnąć temperaturę bliską temperaturze medium.

Niebezpieczeństwo oparzenia wskutek kontaktu z gorącymi powierzchniami!

- ▶ W przypadku medium o podwyższonej temperaturze należy zapewnić odpowiednie zabezpieczenie przed oparzeniem.

## 2.3 Bezpieczeństwo pracy

Podczas obsługi przyrządu:

- ▶ zawsze należy mieć nałożony niezbędny sprzęt ochrony osobistej, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 2.4 Bezpieczeństwo użytkowania

Ryzyko uszkodzenia ciała.

- ▶ Przyrząd można uruchomić jedynie wtedy, gdy jest on w pełni sprawny technicznie i niezawodny.
- ▶ Za bezawaryjną pracę przyrządu odpowiada operator.

### Przeróbki przyrządu

Niedopuszczalne są nieautoryzowane przeróbki przyrządu, które mogą spowodować niebezpieczeństwo trudne do przewidzenia.

- ▶ Jeśli mimo to przeróbki są niezbędne, należy skontaktować się z E+H.

### Naprawa

Dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania,

- ▶ Naprawy przyrządu wykonywać jedynie wtedy, gdy jest to wyraźnie dozwolone.
- ▶ Przestrzegać obowiązujących przepisów krajowych dotyczących naprawy urządzeń elektrycznych.
- ▶ Dozwolone jest stosowanie tylko oryginalnych części zamiennych i akcesoriów Endress+Hauser.

### Strefy zagrożone wybuchem

Aby wyeliminować zagrożenia dla personelu lub obiektu podczas eksploatacji przyrządu w strefie niebezpiecznej (np. zagrożenia wybuchem, występowania urządzeń ciśnieniowych):

- ▶ Sprawdzić na tabliczce znamionowej, czy zamówiony przyrząd jest dopuszczony do zamierzonego zastosowania w strefie zagrożenia wybuchem.
- ▶ Należy przestrzegać wymagań technicznych określonych w dokumentacji uzupełniającej stanowiącej integralną część niniejszej instrukcji obsługi.

## 2.5 Bezpieczeństwo produktu

Przyrząd został skonstruowany oraz przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym niezawodne działanie.

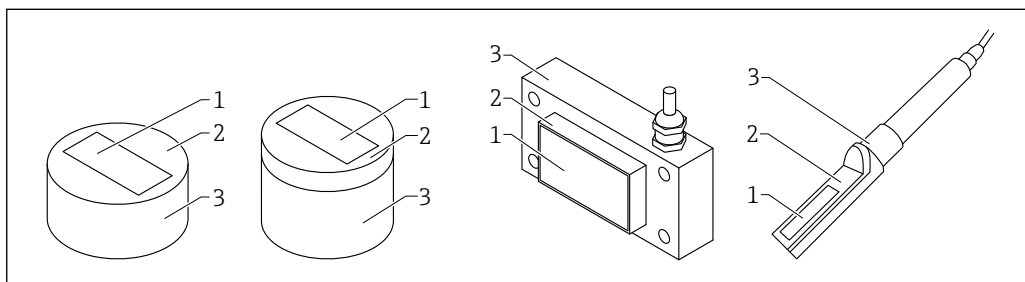
Spełnia on ogólne wymagania bezpieczeństwa i wymogi prawne. Ponadto jest zgodny z dyrektywami unijnymi wymienionymi w Deklaracji Zgodności WE dla konkretnego urządzenia. Endress+Hauser potwierdza to poprzez umieszczenie na produkcie znaku CE.



### 3 Opis produktu

Sondy do pomiaru wilgotności materiałów sypkich, emulsji, cieczy i mediów o wysokiej gęstości materiału oraz o przewodności maks. 5 mS/cm metodą reflektometrii domenowo-czasowej (TDR).

#### 3.1 Konstrukcja przyrządu



1 Konstrukcja przyrządu


- 1 Cella pomiarowa; ceramiczna (azotek krzemu lub tlenek glinu)
- 2 Płytki sondy
- 3 Obudowa

## 4 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

### 4.1 Odbiór dostawy

Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić:

- czy kod zamówieniowy w dokumentach przewozowych jest identyczny jak na naklejce urządzenia,
- czy wyrób nie jest uszkodzony,
- czy dane na tabliczce znamionowej są zgodne z danymi w zamówieniu i w dokumentach przewozowych,
- czy dołączono zalecenia dotyczące bezpieczeństwa Ex (XA) (w stosownych przypadkach, patrz tabliczka znamionowa).

 Jeśli jeden z warunków nie jest spełniony, należy skontaktować się z producentem.

### 4.2 Identyfikacja produktu

Są możliwe następujące opcje identyfikacji urządzenia pomiarowego:

- Dane na tabliczce znamionowej
- Pozycje rozszerzonego kodu zamówieniowego podane w dokumentach przewozowych
- ▶ W *W@M Device Viewer* ([www.pl.endress.com/deviceviewer](http://www.pl.endress.com/deviceviewer)) wprowadzić numer seryjny z tabliczki znamionowej.
  - ↳ Wyświetlone zostaną wszystkie informacje o danym urządzeniu pomiarowym oraz zakresie stosownej dokumentacji technicznej.
- ▶ W *Endress+Hauser Operations App* wprowadzić numer seryjny z tabliczki znamionowej lub użyć *Endress+Hauser Operations App* do zeskanowania dwuwymiarowego kodu kreskowego (kod QR) znajdującego się na tabliczce znamionowej
  - ↳ Wyświetlone zostaną wszystkie informacje o danym urządzeniu pomiarowym oraz zakresie stosownej dokumentacji technicznej.

### 4.3 Adres producenta

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Niemcy

### 4.4 Składowanie i transport

#### 4.4.1 Warunki składowania

- Dopuszczalna temperatura składowania: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Używać oryginalnego opakowania.


#### 4.4.2 Transport przyrządu do miejsca montażu w punkcie pomiarowym

Przyrząd należy transportować do miejsca montażu w punkcie pomiarowym w oryginalnym opakowaniu.

## 5 Warunki pracy: montaż

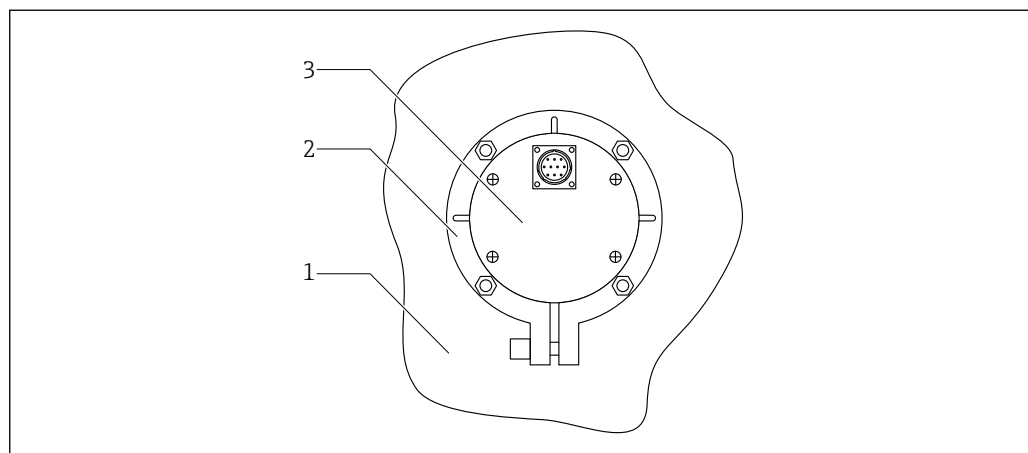
### 5.1 Zalecenia montażowe


- Przyrząd należy montować w instalacji procesowej w taki sposób, aby zapewnić względnie stałą gęstość materiału, ponieważ jest ona bezpośrednio związana z wartością mierzoną/wskazywaną. W razie potrzeby należy w miejscu montażu wykonać bypass lub zastosować elementy konstrukcyjne zapewniające możliwie stały przepływ, a tym samym stałą gęstość materiału nad sondą.
- Cella pomiarowa powinna być całkowicie otoczona materiałem. Dla tego typu urządzeń minimalna warstwa materiału nad celą pomiarową powinna wynosić co najmniej 45 mm (zależy od wilgotności).
- Struga materiału nad powierzchnią sondy powinna być względnie ciągła. W zależności od trybu pracy, moduł elektroniki zapewnia możliwość automatycznego wykrywania i ignorowania nieciągłości strugi materiału w odstępach sekundowych.
- Na powierzchni sondy nie może gromadzić się osad materiału, ponieważ mogłoby to spowodować zafałszowanie wartości mierzonych.

 Dłuższe czasy uśredniania zwiększają dokładność pomiarów.

### 5.2 Miejsce montażu czujnika okrągłego w wersji krótkiej / średniej

Czujnik okrągły w wersji krótkiej / średniej można zamontować za pomocą kołnierza montażowego.

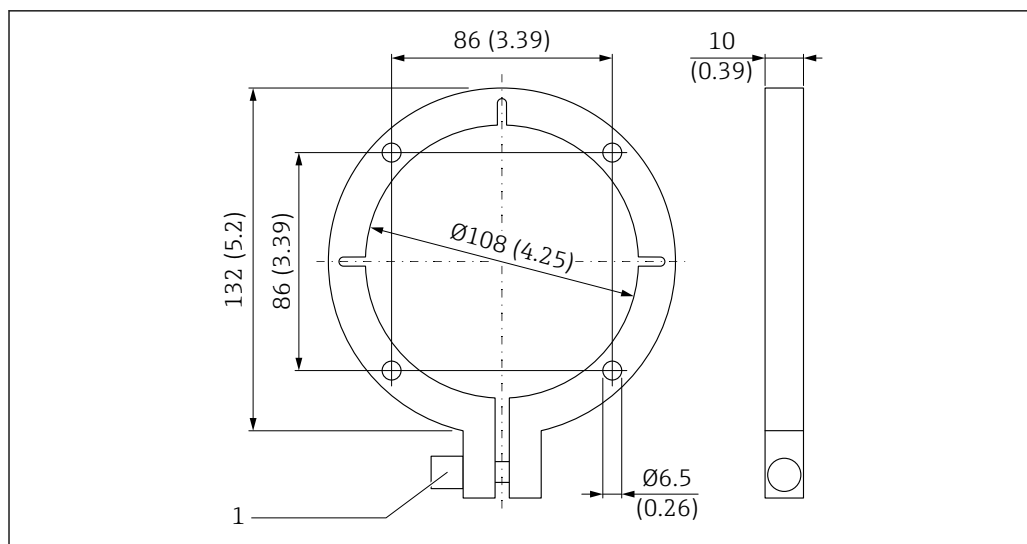


 2 Zamontowany czujnik okrągły, widok od tyłu

- 1 Ścianka zbiornika  
2 Kołnierz montażowy  
3 Czujnik okrągły

#### 5.2.1 Kołnierz montażowy Ø108 mm

Kołnierz montażowy czujnika okrągłego (wersja krótka lub średnia) może być zamontowany na dnie lub na bocznej ścianie zbiornika.



A0037423

3 Kołnierz montażowy czujnika okrągłego w wersji krótkiej lub średniej

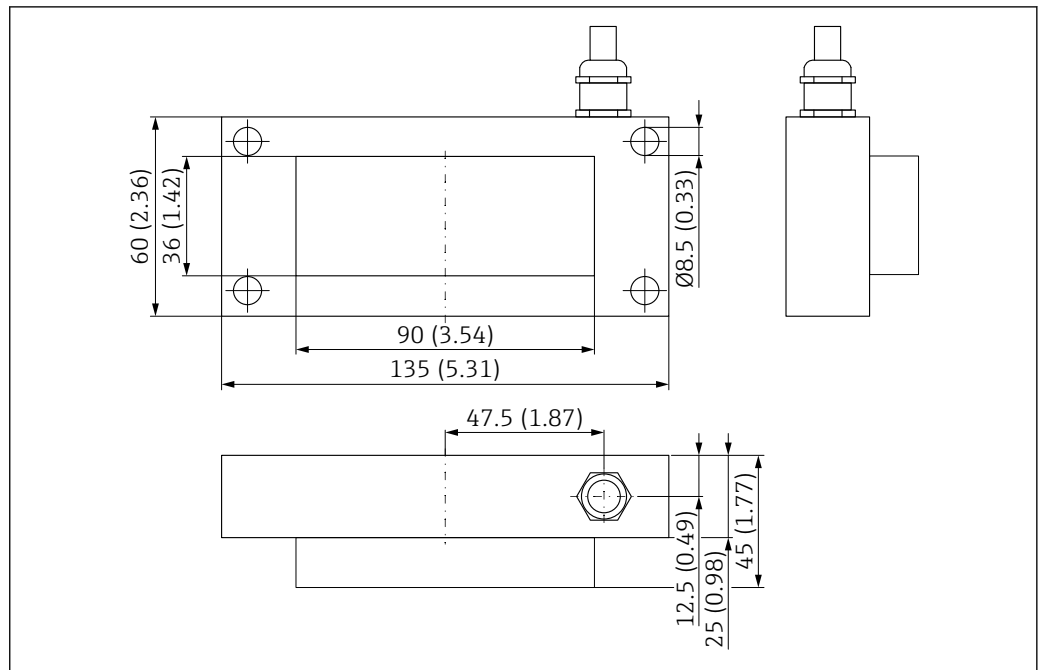
Kołnierz montażowy służy jako szablon do wykonywania otworów montażowych i wycięcia na czujnik w zbiorniku:

1. Sprawdzić dopasowanie czujnika do kołnierza montażowego
  - ↳ Przed zamocowaniem w kołnierzu montażowym należy na czujniku zamontować rurę montażową. Rura montażowa jest dostępna w dwóch różnych długościach i można ją zamawiać wraz z przyrządem wybierając opcję NA w pozycji kodu zamówieniowego "Akcesoria montowane" lub opcję PA w pozycji "Akcesoria załączone".
2. Wyciąć otwór w zbiorniku

### 5.3 Miejsce montażu czujnika prostokątnego

Czujnik prostokątny należy zamontować za pomocą czterech śrub (M8).

### 5.3.1 Wymiary

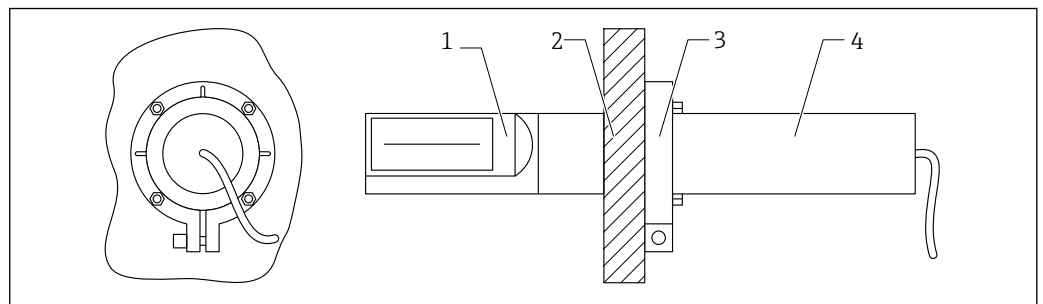


A0037426

4 Wymiary czujnika prostokątnego. Jednostka miary mm (in)

### 5.4 Miejsce montażu sondy prętowej

Sonda prętowa może być zamontowana za pomocą kołnierza montażowego i rury montażowej o długości 0,2 m (opcjonalnie dostępne są dodatkowe akcesoria montażowe).



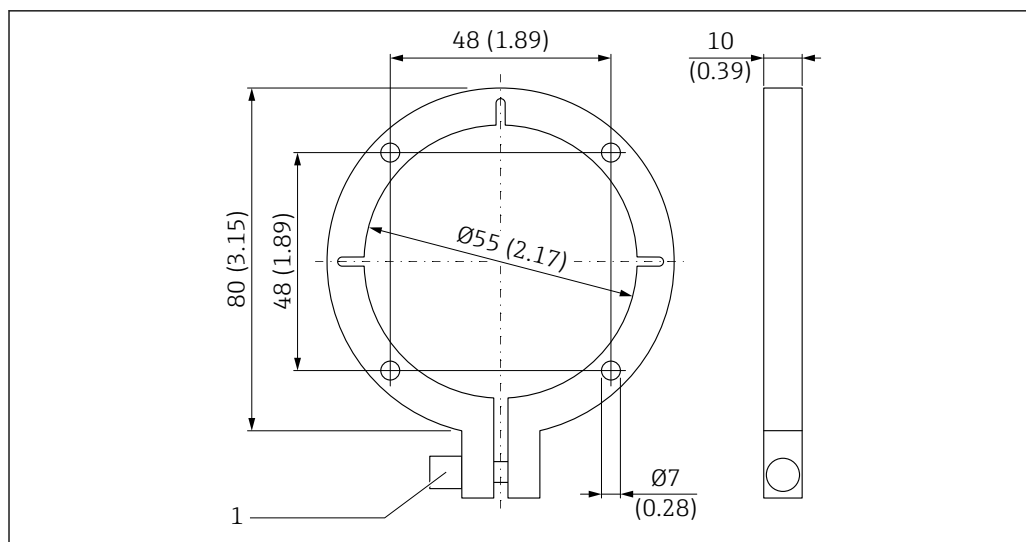
A0038246

5 Montaż sondy prętowej za pomocą kołnierza montażowego

- 1 Sonda
- 2 Ścianka silosu lub zbiornika
- 3 Kołnierz montażowy - montowany na rurze montażowej (poz. 4)
- 4 Rura montażowa sondy prętowej (0,2 m - akcesoria wmontowane lub 1,0 m - akcesoria załączone)

#### 5.4.1 Kołnierz montażowy Ø55 mm

Kołnierz montażowy sondy prętowej można zamontować na ścianie zbiornika.



A0038247

6 Kołnierz montażowy sondy prętowej

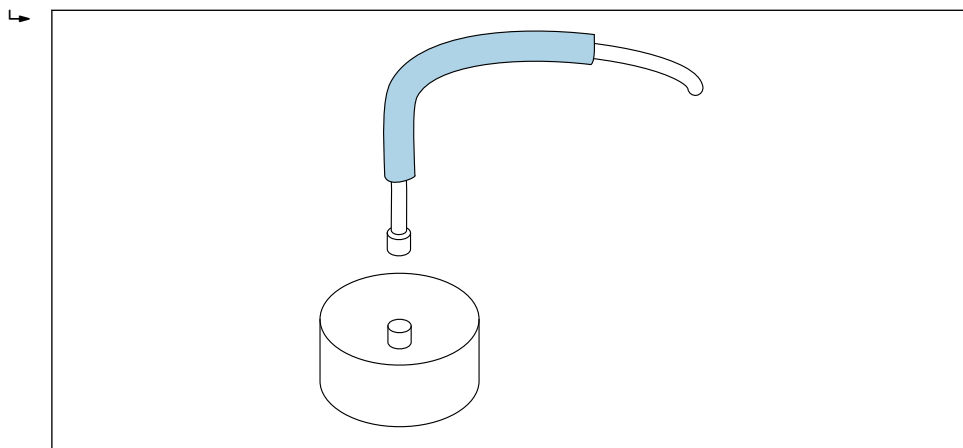
Kołnierz montażowy służy jako szablon do wykonywania otworów montażowych i wycięcia na czujnik w zbiorniku:

1. Sprawdzić dopasowanie czujnika do kołnierza montażowego
  - ↳ Przed zamocowaniem w kołnierzu montażowym należy na czujniku zamontować rurę montażową. Rura montażowa jest dostępna w dwóch różnych długościach i można ją zamawiać wraz z przyrządem wybierając opcję NA w pozycji kodu zamówieniowego "Akcesoria montowane" lub opcję PA w pozycji "Akcesoria załączone".
2. Wyciąć otwór w zbiorniku

## 5.5 Zabezpieczenie przyłącza czujnika przed zużyciem ściernym

Jeśli podczas przepływu przez płytę czujnika, piasek i żwir mogą stykać się z przyłączem czujnika, zaleca się zapewnienie dodatkowej osłony przyłącza czujnika.

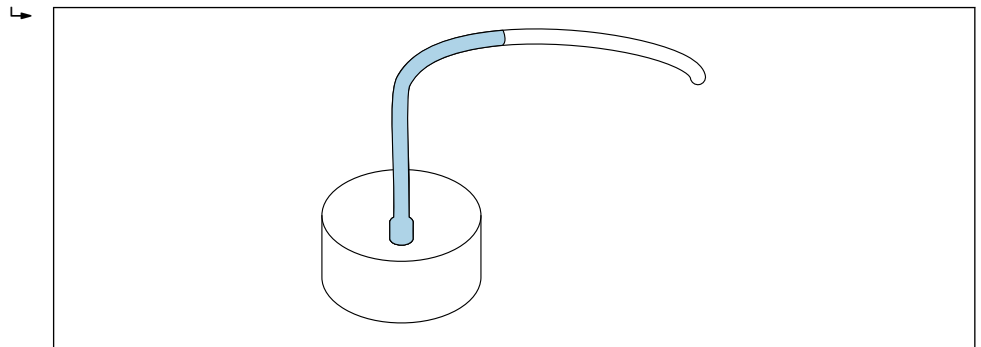
1. Jako osłona może służyć rurka termokurczliwa dostarczaną wraz z przewodem.



A0037427

7 Przykład dla czujnika okrągłego

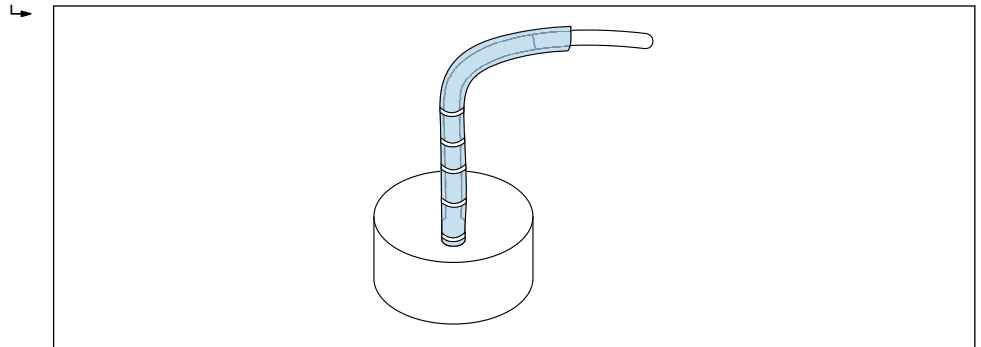
2. Po zamontowaniu czujnika i podłączeniu przewodu, przyłączy oraz przewód można zabezpieczyć rurką termokurczliwą, obkurczaną za pomocą dmuchawy gorącego powietrza



A0037428

8 Przykład dla czujnika okrągłego

3. Czujnik i przewód uziemiający można dodatkowo zabezpieczyć rurką silikonową (nie wchodzi w zakres dostawy)



A0037429

9 Przykład dla czujnika okrągłego

## 5.6 Kontrola po wykonaniu montażu

Po zakończeniu montażu przyrządu należy wykonać następujące kontrole:

- Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)?
- Jeśli jest: czy numer i oznaczenie punktu pomiarowego są właściwe?
- Czy podłączenia są poprawnie wykonane i zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym?
- Czy przyrząd jest pewnie osadzony w kołnierzu mocującym (kontrola wzrokowa)?

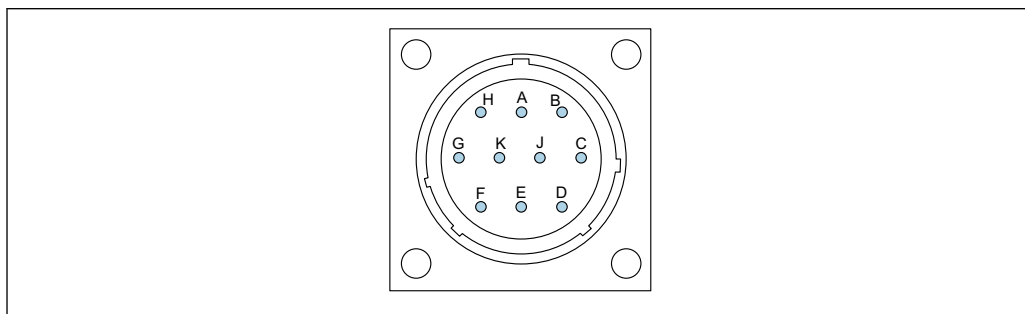
## 6 Podłączenie elektryczne

### 6.1 Wskazówki dotyczące podłączenia

#### 6.1.1 Przyporządkowanie zacisków

##### Czujniki okrągłe i sondy prętowe

Czujniki okrągłe i sondy prętowe są standardowo dostarczane z 10-stykowym złączem o stopniu ochrony IP67.



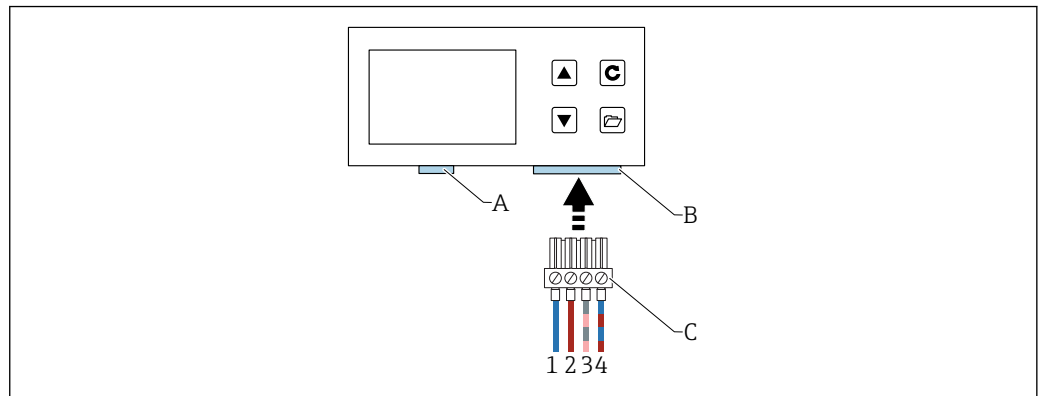
A0037415

##### 10 Przyporządkowanie styków złącza 10-stykowego

- A Stabilizowane zasilanie 12...24 V<sub>DC</sub>  
Kolor żyły: czerwony (RD)
- B Zasilanie 0 V<sub>DC</sub>  
Kolor żyły: niebieski (BU)
- D 1. wyjście analogowe pin (+), wilgotność materiału  
Kolor żyły: zielony (GN)
- E 1. wyjście analogowe, pin (-), wilgotność materiału  
Kolor żyły: żółty (YE)
- F Linia RS485 A (musi być włączona)  
Kolor żyły: biały (WH)
- G RS485 B (musi być włączone)  
Kolor żyły: brązowy (BN)
- C IMP-Bus RT  
Kolor żyły: szaro (GY) / różowy (PK), patrz rysunek poniżej
- J IMP-Bus COM  
Kolor żyły: niebiesko (BU) / czerwony (RD), patrz rysunek poniżej
- K 2. wyjście analogowe pin (+)  
Kolor żyły: różowy (PK)
- E 2. wyjście analogowe, pin (-)  
Kolor żyły: szary (GY)
- H Ekran (uziemiiony przy sondzie. Należy w odpowiedni sposób uziemić instalację!)  
Kolor żyły: przezroczysta



## Podłączenie do wskaźnika zewnętrznego



A0040962

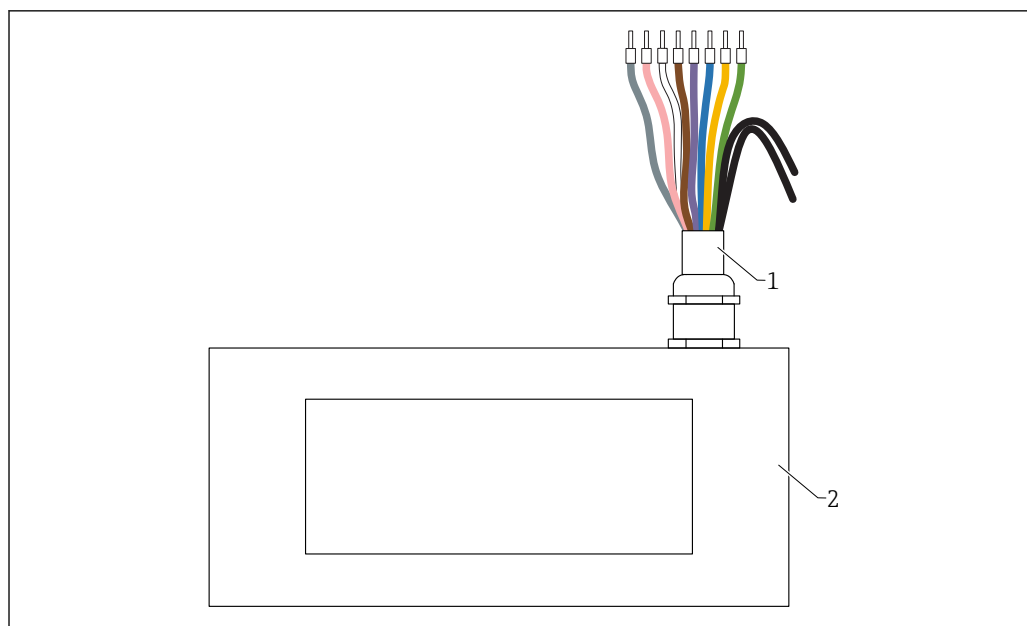
11 Podłączenie do wskaźnika zewnętrznego (opcja B w pozycji kodu zam. 030)

- A Złącze USB (typu Mini B), USB-IMP-Bridge, aktualizacja oprogramowania (tylko w celach serwisowych)
- B Gniazdo zasilania i złącze magistrali
- C Złącze zasilania i złącze magistrali (w zakresie dostawy dla wersji do podłączenia do wskaźnika zewnętrznego)
- 1 Zasilanie 0 V<sub>DC</sub>  
Kolor żyły: niebieski (BU)
- 2 Stabilizowane zasilanie 12...24 V<sub>DC</sub>  
Kolor żyły: czerwony (RD)
- 3 IMP-Bus (RT)  
Kolor żyły: szaro (GY) / różowy (PK)
- 4 IMP-Bus (COM)  
Kolor żyły: niebiesko (BU) / czerwony (RD)

## Czujniki prostokątne

Wersja standardowa czujnika prostokątnego:

- Długość przewodu: 5 m (10-żyłowy)
- Przewód jest na stałe podłączony do sondy
- Drugi koniec przewodu jest zarobiony tulejkami kablowymi



A0041156

12 Czujnik prostokątny ze złączem 10-stykowym

- 1 Przewód 10-żyłowy zarobiony tulejkami kablowymi
- IMP-Bus COM  
Kolor żyły: szary (GY)
  - IMP-Bus RT  
Kolor żyły: różowy (PK)
  - Stabilizowane zasilanie 12...24 V<sub>DC</sub>  
Kolor żyły: biały (WH)
  - Zasilanie 0 V<sub>DC</sub>  
Kolor żyły: brązowy (BN)
  - 2. wyjście analogowe, pin (-)  
Kolor żyły: fioletowy (VT)
  - 2. wyjście analogowe pin (+)  
Kolor żyły: niebieski (BU)
  - 1. wyjście analogowe, pin (-), wilgotność materiału  
Kolor żyły: żółty (YE)
  - 1. wyjście analogowe pin (+), wilgotność materiału  
Kolor żyły: zielony (GN)
- 2 Czujnik prostokątny

## 6.2 Parametry przewodów

Przewody połączeniowe są dostępne w różnych wersjach i długościach (w zależności od konstrukcji czujnika).

### Czujnik okrągły, sonda prętowa

Przewody połączeniowe czujnika z fabrycznie podłączonym 10-stykowym gniazdem są dostępne w różnych standardowych długościach:

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

Przewód ekranowany **UNITRONIC PUR CP**, skrętka  $6 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2$ , płaszcz poliuretanowy (PUR) odporny na działanie olejów i substancji chemicznych.

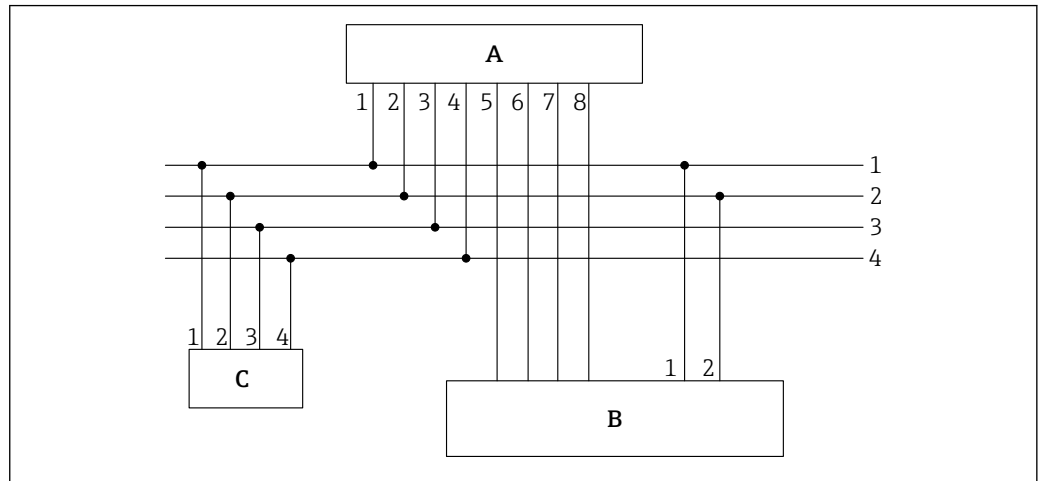
### Czujnik prostokątny

Długości standardowe (przewód stały):

- 5 m (16 ft)
- Na zamówienie dostępne są długości 1 ... 100 m (3 ... 328 ft)

Przewód ekranowany **UNITRONIC PUR CP**,  $10 \times 0,25 \text{ mm}^2$ , płaszcz poliuretanowy (PUR) odporny na działanie olejów i substancji chemicznych.

### 6.3 Przykład podłączenia elektrycznego czujnika z gniazdem 10-stykowym, drugi koniec przewodu zarobiony tulejkami



A0037418

13 Przykład podłączenia

- A Sonda  
 B Sterownik PLC / skrzynka rozdzielcza  
 C Zewnętrzny wskaźnik (opcjonalnie)
- 1 Zasilanie  $0\text{ V}_{DC}$   
 Kolor żyły: niebieski (BU)
- 2 Stabilizowane zasilanie  $12...24\text{ V}_{DC}$   
 Kolor żyły: czerwony (RD)
- 3 IMP-Bus RT  
 Kolor żyły: szaro (GY) / różowy (PK)
- 4 IMP-Bus COM  
 Kolor żyły: niebiesko (BU) / czerwony (RD)
- 5 1. wyjście prądowe (+), linia analogowa  
 Kolor żyły: zielony (GN)
- 6 1. wyjście prądowe (-), linia analogowa  
 Kolor żyły: żółty (YE)
- 7 2. wyjście prądowe (+), linia analogowa  
 Kolor żyły: różowy (PK)
- 8 2. wyjście prądowe (-), linia analogowa  
 Kolor żyły: szary (GY)

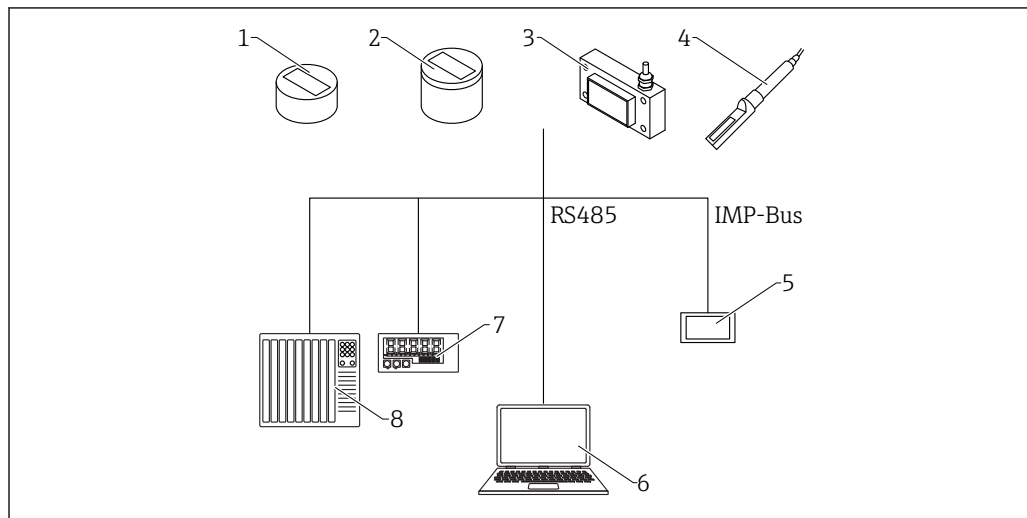
**i** Wyznaczona wartość wilgotności i przewodności / temperatury może być przesyłana bezpośrednio do sterownika PLC poprzez wyjścia analogowe  $0 \dots 20\text{ mA}/4 \dots 20\text{ mA}$  lub odczytywane poprzez interfejs szeregowy (IMP-Bus).

### 6.4 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

- Czy przyrząd i przewody nie są uszkodzone (kontrola wzrokowa)?
- Czy napięcie zasilania jest zgodne ze specyfikacją na tabliczce znamionowej?
- Czy podłączenia są poprawnie wykonane i zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym?

## 7 Warianty obsługi przyrządu

### 7.1 Przegląd wariantów obsługi



A0040210


14 Warianty obsługi

- 1 Czujnik okrągły, wersja krótka
- 2 Okrągły czujnik, wersja średnia
- 3 Czujnik prostokątny
- 4 Sonda prętowa
- 5 Wskaźnik zewnętrzny
- 6 Komputer
- 7 Wyświetlacz LED
- 8 Sterownik PLC lub komputer dozujący wodę

## 8 Uruchomienie

### 8.1 Wyjścia analogowe do transmisji wartości mierzonych

Wartości mierzone są przesyłane jako sygnał prądowy przez wyjście analogowe. Sondę można ustawić na zakres 0 ... 20 mA lub 4 ... 20 mA.

 Wyjście 1 może być wyskalowane fabrycznie lub indywidualnie przez użytkownika (ustawienia użytkownika) za pomocą zewnętrznego wskaźnika (dostępny jako opcja), np. na zakres 0 ... 10 %, 0 ... 20 % lub 0 ... 30 %

- Wyjście 1: wilgotność w % (regulacja bezstopniowa)
- Wyjście 2: przewodność 0 ... 20 mS/cm lub temperatura 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F), dotyczy to również wersji wysokotemperaturowej.


Przez wyjście 2 mogą być również cyklicznie przesyłane dwa sygnały: przewodności i temperatury, odpowiednio w zakresie 4 ... 11 mA i 12 ... 20 mA. Przełączanie wyjścia 2 odbywa się automatycznie co 5 sekund.

#### 8.1.1 W związku z tym, istnieje kilka możliwych opcji ustawień wyjść analogowych 1 i 2:

##### Wyjścia analogowe

###### Opcje:

- 0 ... 20 mA
- 4 ... 20 mA

 Dla sterowników specjalnych i w specjalnych aplikacjach istnieje również możliwość inwersji sygnału wyjściowego na wyjściu prądowym.

- 20 ... 0 mA
- 20 ... 4 mA

##### Kanały wyjść analogowych

 Wyjścia analogowe można ustawić inaczej niż w przedstawionych poniżej opcjach:

###### **Wilgotność, temperatura**

Wyjście 1: wilgotność, wyjście 2: temperatura materiału.

###### **Wilgotność, przewodność**


Wyjście 1: wilgotność, wyjście 2: przewodność w zakresie 0 ... 20 mS/cm (ustawienie fabryczne)

###### **Wilgotność, temperatura/przewodność**


Wyjście 1: wilgotność, wyjście 2: temperatura i przewodność materiału - automatyczne przełączanie między obu wartościami.

##### Zakres wilgotności

Zakres wilgotności i zakres temperatur dla wyjść 1 i 2 można konfigurować indywidualnie.

 Zakres wilgotności nie może przekraczać 100 %.

- **Zakres wilgotności w %**
  - Wartość maksymalna np. 20 % dla piasku
  - Wartość minimalna: 0 %
- **Zakres temperatury w °C**
  - Wartość maksymalna: 100 °C, dotyczy to również wersji wysokotemperaturowej.
  - Wartość minimalna: 0 °C
- **Przewodność w mS/cm**
  - Wartość maksymalna 20 mS/cm
  - Wartość minimalna 0 mS/cm

 W zależności od typu sondy i wilgotności, zakres pomiarowy wynosi 0 ... 5 mS/cm. Wyjście jest ustawione fabrycznie na zakres 0 ... 20 mS/cm.

## 8.2 Tryb pracy

Czujnik jest konfigurowany fabrycznie przed dostawą. Konfigurację fabryczną można zmienić odpowiednio do warunków procesu.

### Tryb pomiaru i parametry:

Zmianie mogą podlegać następujące ustawienia czujnika

- Tryb pomiaru A - OnRequest [Na żądanie] (tylko w trybie sieciowym do odczytu wartości mierzonych przez interfejs szeregowy w celu kalibracji).
- Tryb pomiaru C - Cyclic [Cykliczny] (ustawienie domyślne dla czujników wykonujących pomiary cyklicznie).
- Czas uśredniania, szybkość odpowiedzi
- Kalibracja (gdy używane są różne materiały)
- Funkcja filtra
- Dokładność pomiaru pojedynczej wartości

### Tryb pracy

W przypadku aplikacji w przemyśle budowlanym czujniki mają ustawiony fabrycznie tryb CH, natomiast w przypadku ogólnych aplikacji w przemyśle procesowym - tryb CA.

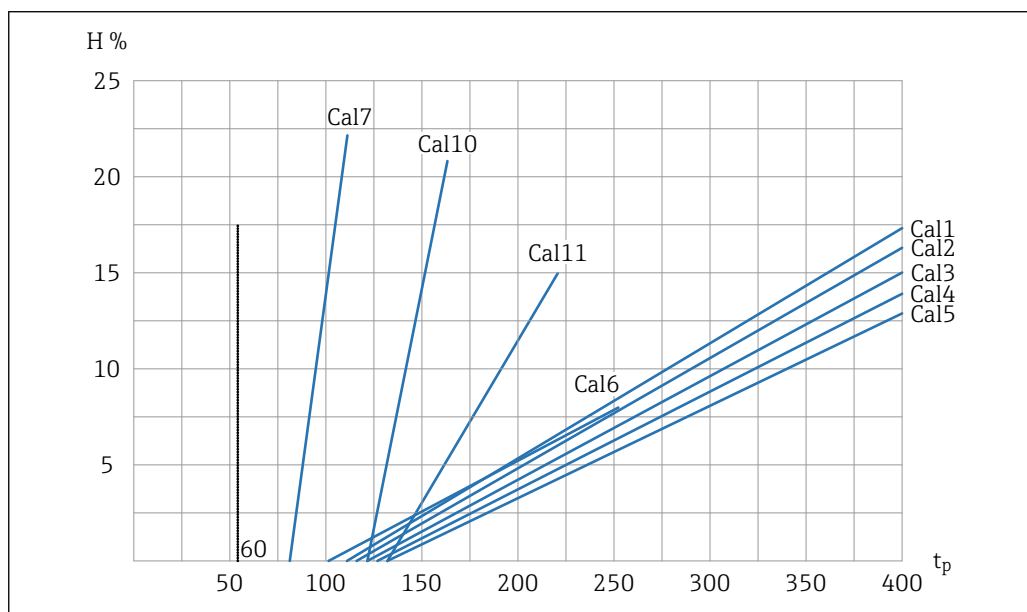
Zależnie od aplikacji, w trybie C dostępnych jest sześć różnych trybów obsługi

- **Tryb CS** (Cykliczny - seria wartości)
  - Dla bardzo krótkich cykli pomiarowych, rzędu kilku sekund (np. 1 ... 10 sekund) bez włączonych funkcji uśredniania i filtrowania i maks. 100 pomiarach na sekundę, czas cyklu 250 milisekund na wyjściu analogowym.
- **Tryb CA** (Cykliczny - uśrednianie, filtrowanie)
  - Uśrednianie standardowe dla stosunkowo szybkich, ale ciągłych procesów pomiarowych, prosta filtracja i dokładność do 0.1%. Tryb pracy CA jest również używany do rejestracji surowych wartości mierzonych, bez uśredniania i filtrowania w celu ich późniejszej analizy i identyfikacji najlepszego trybu pracy.
- **Tryb CF** (Cykliczny, średnia krocząca z filtracją)
  - Średnia krocząca dla bardzo wolnych i ciągłych procesów pomiarowych, prosta filtracja i dokładność maks. 0,1 %. Odpowiedni do aplikacji pomiarowych na przenośnikach taśmowych itp.
- **Tryb CK** (Cykliczny ze specjalnym filtrem)
  - Do skomplikowanych aplikacji w mieszalnikach i suszarniach
- **Tryb CC** (Cykliczny, z sumowaniem)
  - Wykonuje automatyczne sumowanie pomiarów wilgotności podczas pojedynczego procesu dozowania, jeśli nie jest używany sterownik PLC
- **Tryb CH** (Cykliczny, zatrzymanie wartości)
  - Standardowy tryb pracy dla aplikacji w przemyśle budowlanym. Podobny do trybu CC, ale z filtrowaniem i bez sumowania. Tryb CH doskonale nadaje się do aplikacji z bardzo krótkimi czasami dozowania do 2 sekund, jeśli czujnik jest zainstalowany pod włącznikiem zsympowym silosu. W trybie CH filtrowanie jest wykonywane automatycznie. Można je wykorzystać np. do odfiltrowania efektu kapania wody w silosie z mierzonych wartości.

 Każde ustawienie jest zapisywane w nieulotnej pamięci czujnika z chwilą jego wyłączenia.

### 8.3 Krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15

Czujniki są dostarczane z odpowiednią krzywą kalibracyjną. W czujniku można zapisać maksymalnie 15 różnych krzywych kalibracyjnych (Cal1 do Cal15), które aktywuje się za pomocą zewnętrznego wskaźnika. Aby wstępnie przetestować kompatybilność danej krzywej kalibracyjnej, należy wybrać jedną z krzywych kalibracyjnych (Cal1 do Cal15) w pozycji menu "Calibration" ["Kalibracja"] i oknie "Material Property Calibration" ["Kalibracja właściwości materiału"], aktywować ją przyciskiem "Set Active Calib" ["Ustaw aktywną krzywą kalib."], a następnie przetestować ją dla mierzonego materiału. Wybraną i ewentualnie zmodyfikowaną krzywą kalibracyjną można wybrać, klikając przycisk "Set Default Calib" ["Ustaw domyślną krzywą kalib."]. Krzywa ta jest aktywowana dla wykonywanego pomiaru po włączeniu zasilania czujnika. Możliwe jest zdefiniowanie nieliniowych krzywych kalibracyjnych, określonych wielomianem maksymalnie 5 stopnia (za pomocą współczynników m0-m5).



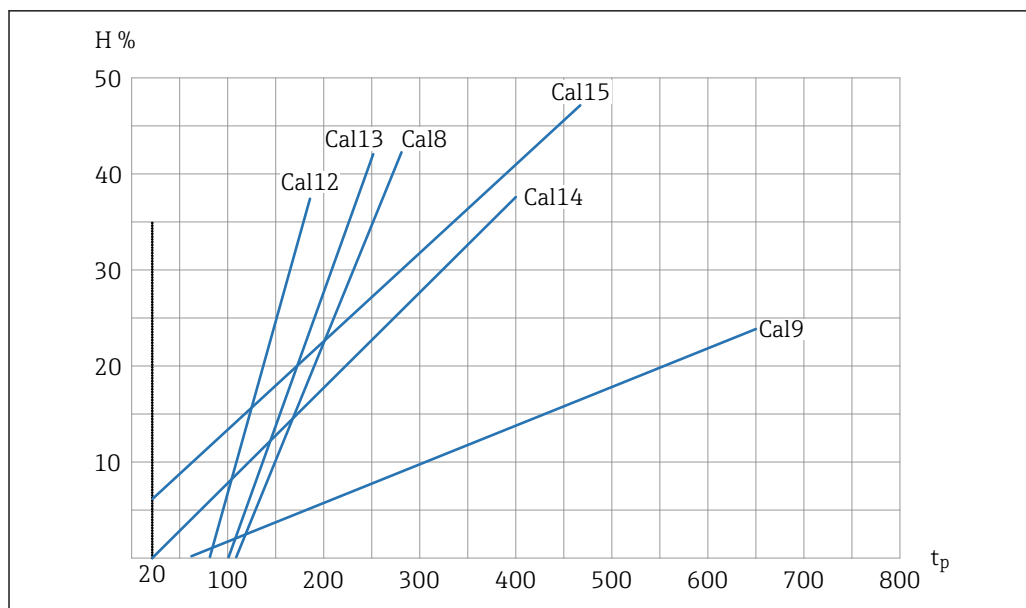
15 Liniowe krzywe kalibracyjne (Cal1, Cal2, Cal3, Cal4, Cal5, Cal6, Cal7, Cal10, Cal11)

$H$  Wilgotność grawimetryczna; %

$t_p$  Czas przelotu sygnału radarowego; pikosekundy

Krzywe kalibracyjne dla różnych materiałów

- Cal1: Uniwersalna; piasek/żwir/grys
- Cal2: Piasek 1.6
- Cal3: Piasek 1.7
- Cal4: Piasek 1.8
- Cal5: Piasek 1.9
- Cal6: Żwir/grys
- Cal7: Zrębki drewniane
- Cal10: Ziarno pszenicy
- Cal11: Piasek lekki



A0037432

16 Liniowe krzywe kalibracyjne (Cal8, Cal9, Cal12, Cal13, Cal14, Cal15)

H Wilgotność grawimetryczna; %

tp Czas przelotu sygnału radarowego; pikosekundy

Krzywe kalibracyjne dla różnych materiałów

- Cal8: Węgiel brunatny
- Cal9: Podstawowa krzywa kalibracyjna
- Cal12: Szlam ściekowy
- Cal13: Zboża (charakterystyka liniowa)
- Cal14: Powietrze/woda 0 ... 100 %
- Cal15: Krzywa kalibracyjna surowych danych pomiarowych (1/10  $\varnothing$  czasu przelotu sygnału radarowego)

Na rysunku pokazano liniowe krzywe kalibracyjne (Cal1 do Cal15) dla różnych materiałów. Krzywe te są zapisywane w pamięci czujnika i mogą być wybierane przez użytkownika. Na osi Y pokazano wartości wilgotności grawimetrycznej (H), a na osi X odpowiadające im czasy przelotu sygnału radarowego (tp) w pikosekundach. Dla każdej krzywej kalibracyjnej są one inne. Podczas pomiaru, oprócz wartości zmierzonej wilgotności wyświetlany jest także czas przelotu sygnału radarowego. W powietrzu czas przelotu sygnału radarowego zmierzony przez czujnik wynosi ok. 60 pikosekund, natomiast w wodzie czas ten wynosi ok. 1000 pikosekund.

## 8.4 Funkcje specjalne

### 8.4.1 Wyznaczanie stężenia składników mineralnych

Oprócz pomiaru wilgotności, radarowa metoda pomiaru umożliwia również uzyskiwanie informacji na temat przewodności lub stężenia składników mineralnych. W tym celu urządzenie określa wartość tłumienia impulsu radarowego w mierzonej objętości materiału. Metoda ta umożliwia uzyskanie wartości charakterystycznej zależnej od stężenia składników mineralnych. W tym przypadku maksymalna wartość zakresu pomiarowego przewodności wynosi 5 mS/cm i jest zależna od wilgotności.

### 8.4.2 Pomiar temperatury materiału

Czujnik zawiera wbudowany czujnik temperatury, który mierzy temperaturę obudowy 3 mm poniżej powierzchni głowicy czujnika. Temperatura może być opcjonalnie przesyłana przez wyjście analogowe 2. Ponieważ moduł elektroniki czujnika wykorzystuje ok. 3 W



mocy, obudowa czujnika nieznacznie się nagrzewa. Dlatego bardzo dokładny pomiar temperatury materiału nie jest możliwy lub jest możliwy tylko w ograniczonym zakresie.

### 8.4.3 Kompensacja wpływu temperatury materiału

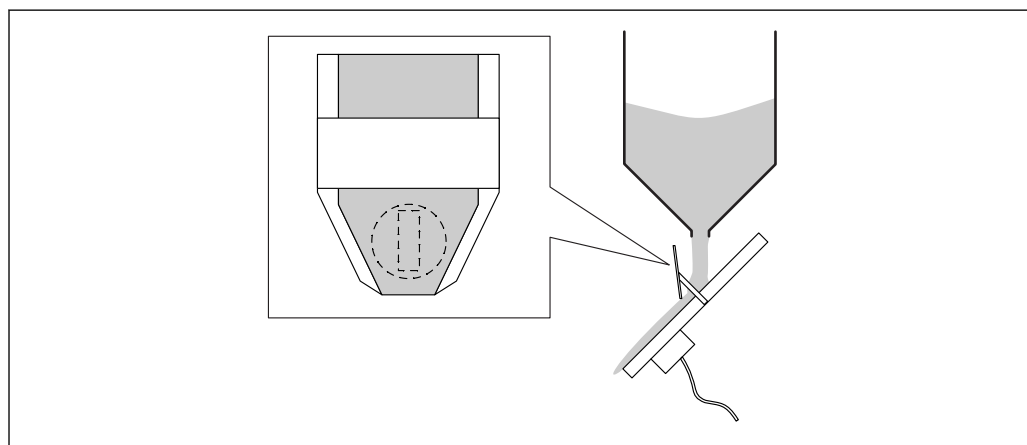
W przypadku zastosowań w wyższych zakresach temperatur, stała dielektryczna wody ( $\epsilon_r$ ) i niektórych mierzonych materiałów zależy od temperatury. Do wyznaczania wilgotności wykorzystywana jest stała dielektryczna, tzn. stała dielektryczna jest rzeczywistym parametrem mierzonym podczas pomiaru wilgotności. Jeżeli mierzone materiały, takie jak kukurydza, wykazują specjalną zależność stałej dielektrycznej od temperatury, np. zależność od temperatury tylko w określonym zakresie wilgotności, konieczne może być przeprowadzenie skomplikowanej kompensacji wpływu temperatury materiału. Wymaga to jednak dużego nakładu prac laboratoryjnych. Oprócz pomiaru wilgotności wymaga to również pomiaru temperatury materiału za pomocą czujnika temperatury wbudowanego w czujnik. Parametry t0 do t5 można ustawić dla każdej z 15 krzywych kalibracyjnych Cal1 do Cal15 (patrz rozdział "Wybór poszczególnych rodzajów kalibracji"). W razie potrzeby uzyskania pomocy w bardzo złożonym, specyficznym dla danego materiału procesie kompensacji wpływu temperatury należy skontaktować się z działem serwisowym producenta.

## 9 Diagnostyka i usuwanie usterek

### 9.1 Optymalizacja strugi materiału

W celu uzyskania dokładnych wyników pomiarów, należy przestrzegać określonych wartości granicznych dotyczących instalacji i warunków środowiska oraz związanej z tym gęstości usypowej mierzonego materiału. Oprócz tego, grubość warstwy materiału nad sondą powinna być odpowiednio duża.

Jeśli prędkość strugi materiału jest za duża, grubość warstwy materiału nad powierzchnią sondy może być za mała. W celu zwiększenia grubości warstwy materiału nad głowicą sondy można użyć korytka w kształcie lejka z kierownicami płytowymi. Doskonałym rozwiązaniem, szczególnie w przypadku mokrego piasku, jest zastosowanie kierownic płytowych z powłoką z PTFE, do której materiał nie przywiera. Warstwa materiału nad sondą powinna mieć grubość co najmniej 45 mm. W niektórych instalacjach grubość warstwy materiału jest za mała lub jest on rozproszony i nie zapewnia odpowiedniej strugi nad sondą. Wtedy może być konieczne zwężenie strugi materiału, aby nad sondą jego warstwa miała odpowiednią grubość. Na schemacie poniżej pokazano przykład rozwiązania, w którym zwiększono ilość materiału nad sondą poprzez nagarnianie materiału po bokach.



17 Przykład zwiększania grubości warstwy materiału

Ponadto, w przypadku niejednorodnej struktury strugi materiału, można zastosować wbudowaną funkcję filtrowania ustalając górną i dolną wartość graniczną, w celu odfiltrowania niemiarodajnych wartości mierzonych.

### 9.2 Za duża różnica pomiędzy zmierzoną wartością wilgotności a wartością uzyskaną w pomiarach laboratoryjnych podczas pierwszego uruchomienia

Fabrycznie sonda jest standardowo kalibrowana z użyciem krzywej kalibracyjnej Cal14 (mieszanka powietrze/woda 0...100 %). W przypadku aplikacji pomiarowych piasku i żwiru (jeśli aplikacja jest znana i mierzona wcześniej) sonda jest kalibrowana fabrycznie z użyciem krzywej kalibracyjnej Cal1 (uniwersalna krzywa kalibracyjna dla piasku/żwiru).

**Podczas pierwszego uruchomienia zmierzona wartość wilgotności powinna być zgodna z wartością uzyskaną w pomiarach laboratoryjnych inną metodą, z dokładnością co najmniej +/- 1 %.**

Istnieje wiele metod precyzyjnego dostrojenia sondy, zapewniających dokładność  $\pm 0,1\%$  względem wartości uzyskanych w pomiarach laboratoryjnych.

- W niektórych sterownikach PLC istnieje możliwość ustawienia przesunięcia/offsetu. Zależnie od zastosowanego sterownika PLC, parametr ten ma różne nazwy (np. obciążenie początkowe, punkt zerowy, offset, zakres pomiarowy itp.). W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy skontaktować się z dostawcą sterownika PLC.
- Dokładne ustawienie przesunięcia/offsetu sondy można wykonać za pomocą parametru "Offset" na wskaźniku zewnętrznym.


**Jeśli wartość wilgotności wskazywana przez sondę podczas pierwszego uruchomienia różni się od wartości uzyskanych w pomiarach laboratoryjnych o więcej niż  $\pm 1\%$ , może to wynikać z następujących przyczyn:**

- Sonda nie jest odpowiednio zamontowana pod włazem zsywowym silosu. Powierzchnia sondy musi być całkowicie pokryta piaskiem/żwiru w momencie otwarcia zsywu. **Musi** być zapewniona odpowiednia i stabilna struga materiału. Do celów analizy można wykorzystać film zarejestrowany podczas procesu dozowania.
- W sondzie ustawiono niewłaściwą krzywą kalibracyjną. Fabrycznie sonda jest kalibrowana z użyciem krzywej kalibracyjnej Cal1 dla piasku/żwiru.
- W sterowniku PLC ustawiono nieodpowiednie skalowanie wilgotności. Wilgotność 0 ... 20 % zmierzona przez sondę odpowiada sygnałowi 0 ... 20 mA lub 4 ... 20 mA na wyjściu prądowym. W sterowniku PLC należy również wprowadzić skalowanie wilgotności 0 ... 20 %.  
W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy skontaktować się z dostawcą sterownika PLC.
- W przypadku piasków specjalnych (np. drobnego piasku) wymagane jest wykonanie kalibracji dwupunktowej w sterowniku PLC lub w sondzie.
- W przypadku żwiru i grysu, w sterowniku PLC należy ustawić wartości graniczne, ponieważ przepływ wody w żwirze lub grysie powoduje zawyżanie wartości wilgotności zmierzonej przez sondę.  
W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy skontaktować się z dostawcą sterownika PLC.
- Ze względu na niedokładności przetwarzania danych, konieczne może być sprawdzenie wartości wilgotności wyświetlanej w sterowniku PLC. W tym celu należy podłączyć sondę do zewnętrznego wskaźnika i sprawdzić/porównać wartość wilgotności wyświetlaną w sterowniku PLC z wartością wilgotności wyświetlaną na wskaźniku.

**Przeostroga:**

Aby wykonać test, należy zmienić tryb pracy sondy z "CH" na "CC", a następnie z powrotem na tryb "CH".

- Sprawdzić warunki uruchomienia/zatrzymania w sterowniku PLC
  - Warunek uruchomienia: czas w sekundach lub masa w kg
  - Warunek zatrzymania: zwykle % masy docelowej
  - W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy skontaktować się z dostawcą sterownika PLC

 Jeśli przedstawione tu rozwiązania nie spowodują usunięcia problemu → należy skontaktować się z działem serwisu producenta.

## **10    Konservacja**

Przyrząd nie wymaga żadnych specjalnych czynności konserwacyjnych.

### **10.1   Czyszczenie zewnętrzne**

Do czyszczenia zewnętrznej powierzchni przyrządu należy zawsze używać środków czyszczących, które nie powodują korozji czujnika ani obudowy.

# 11 Naprawa

## 11.1 Informacje ogólne

### 11.1.1 Koncepcja napraw

Koncepcja napraw Endress+Hauser zakłada, że przyrząd może być naprawiane przez serwis Endress+Hauser.

W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z serwisem Endress+Hauser.

## 11.2 Zwrot

Wymagania dotyczące bezpiecznego zwrotu urządzenia mogą się różnić w zależności od jego typu i obowiązujących przepisów krajowych.

Informacje o zwrotach znajdują się na stronie:

<http://www.endress.com/support/return-material>

## 11.3 Utylizacja



Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) produkt ten jest oznaczony pokazanym symbolem, aby do minimum ograniczyć utylizację zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako niesortowanych odpadów komunalnych. Produktu oznaczonego tym znakiem nie należy utylizować jako niesortowany odpad komunalny. Produkt należy zwrócić do Endress+Hauser, który podda go utylizacji w odpowiednich warunkach.

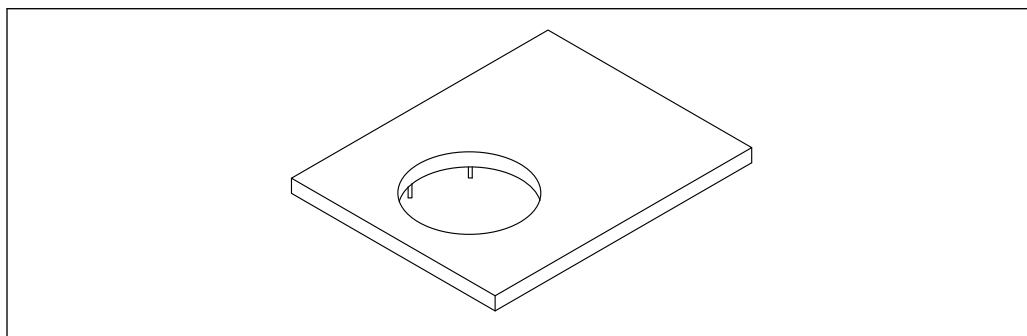
## 12 Akcesoria

### 12.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji przyrządu

#### 12.1.1 Płyta do czujnika okrągłego

Z wycięciem na czujnik  $\varnothing 108$  mm

Płyta do czujnika okrągłego można zamówić razem z przyrządem, wykorzystując pozycję kodu zamówieniowego "Akcesoria załączone".



A0037579

18 Płyta z wycięciem na czujnik  $\varnothing 108$  mm

#### **Materiał**

Stal k.o. 1.4301

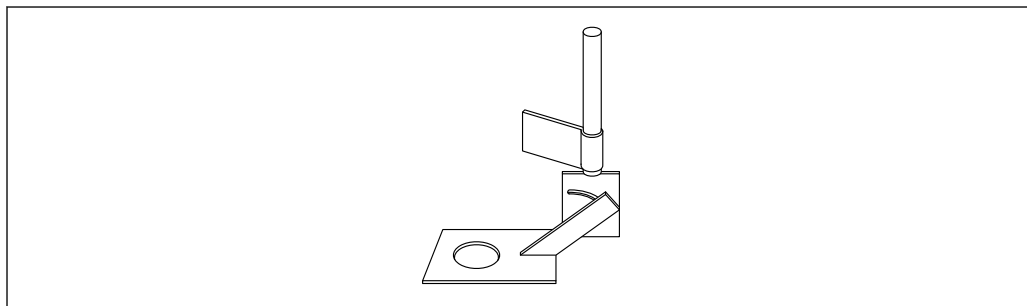
#### **Wymiary**

- Długość: 300 mm (11,81 in)
- Szerokość: 200 mm (7,87 in)
- Wysokość: 6 mm (0,24 in)

#### 12.1.2 Uchwyt uniwersalny z mechanizmem pochylania czujnika okrągłego

Uchwyt uniwersalny dla czujnika okrągłego można zamówić razem z przyrządem, wykorzystując pozycję kodu zamówieniowego "Akcesoria załączone".

**i** Mechanizm pochylania z głowicą mocującą. Do montażu przyrządu pod zsysem silosu lub nad przenośnikiem taśmowym.



A0037577

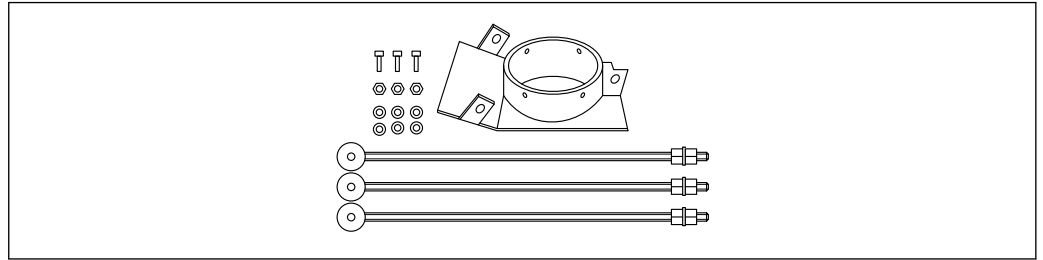
19 Uchwyt uniwersalny z mechanizmem pochylania czujnika okrągłego

#### **Materiał**

Stal k.o. 1.4301

### 12.1.3 Prowadnica liniowa czujnika okrągłego

Prowadnicę liniową czujnika okrągłego można zamówić razem z przyrządem, wykorzystując pozycję kodu zamówieniowego "Akcesoria załączone".



20 Prowadnica liniowa

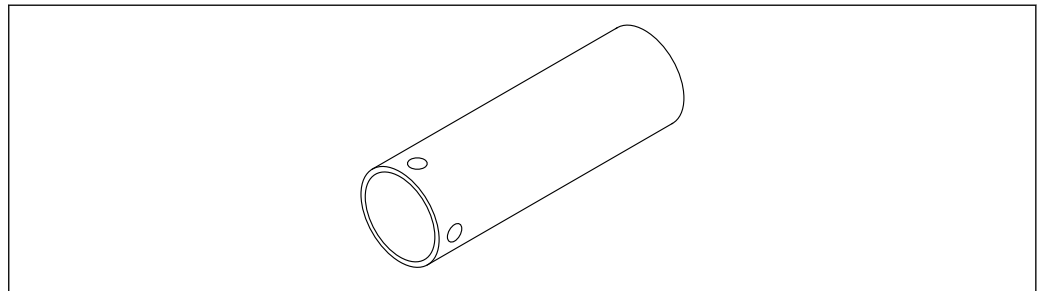
#### Materiał

- Mocowanie:  
Stal k.o. 1.4301
- Prowadnica liniowa:  
Stal 1.0037 lub 1.4301
- Powierzchnia ślizgowa:  
Węglik pokrywany (do prowadnicy ze stali 1.0037) lub węglik niepokrywany (do prowadnicy ze stali k.o. 1.4301)
- 3 × śruby mocujące

 Do montażu na przenośnikach taśmowych.

### 12.1.4 Rura montażowa 1 m dla sondy prętowej

Rurę montażową dla sondy prętowej można zamówić razem z przyrządem, wykorzystując pozycję kodu zamówieniowego "Akcesoria załączone".



21 Rura montażowa 1 m dla sondy prętowej

#### Materiał

Stal k.o. 1.4301

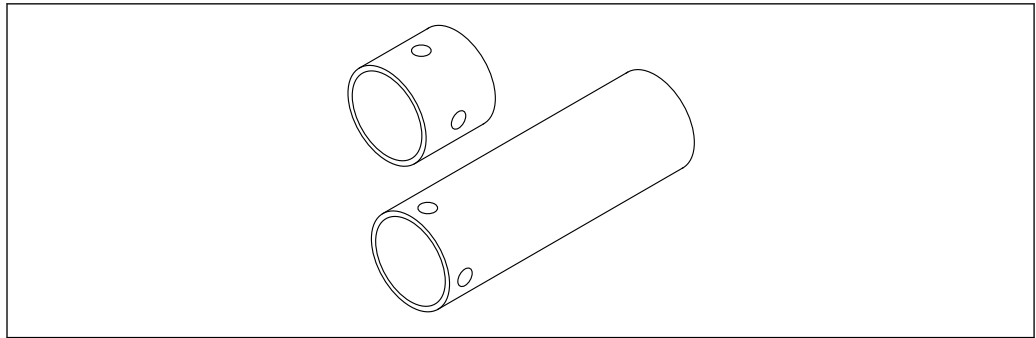
#### Wymiary

- D = 55 mm
- L = 1 m

### 12.1.5 Zestaw adapterów dla sondy prętowej

Zestaw adapterów dla sondy prętowej można zamówić razem z przyrządem, wykorzystując pozycję kodu zamówieniowego "Akcesoria załączone".

Adaptory o średnicy zewnętrznej 55 mm...76,2 mm.



A0037580

22 Zestaw adapterów dla sondy prętowej

**Materiał**

- Stal k.o. 1.4301
- 1× rura montażowa/przedłużka D=55 mm L=0,2 m
- 1× adapter do D=76,2 mm L=80 mm



## 13 Dane techniczne

### 13.1 Wielkości wejściowe

Zmienna mierzona


- **Kanał 1**  
Wilgotność materiału w % (regulacja bezstopniowa)
- **Kanał 2**  
Przewodność 0 ... 5 mS/cm lub temperatura 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F), dotyczy to również wersji wysokotemperaturowej.

Zakres pomiarowy

- **Wilgotność materiału**  
Wilgotność materiału można wyznaczyć w zakresie zawartości wody 0 ... 100 %
- **Czujnik temperatury**  
Temperaturę można wyznaczyć w zakresie 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F), dotyczy to również wersji wysokotemperaturowej.
- **Przewodność materiału**  
Przewodność materiału można wyznaczyć do maksymalnej wartości wynoszącej 5 mS/cm

### 13.2 Wielkości wyjściowe

Sygnały analogowe

- Kanał 1 (wilgotność materiału):  
0 ... 20 mA/ 4 ... 20 mA
  - Kanał 2 (przewodność lub temperatura materiału):  
0 ... 20 mA/4 ... 20 mA
-  Wyjścia analogowe można ustawić inaczej niż w przedstawionych poniżej opcjach:
- Wilgotność, temperatura**  
Wyjście 1: wilgotność, wyjście 2: temperatura materiału.
  - Wilgotność, przewodność**  
Wyjście 1: wilgotność, wyjście 2: przewodność w zakresie 0 ... 20 mS/cm
  - Wilgotność, temperatura/przewodność**  
Wyjście 1: wilgotność, wyjście 2: temperatura i przewodność materiału - automatyczne przełączanie między obu wartościami.

#### Czas załączania

Pierwsza stabilna wartość mierzona pojawia się na wyjściu analogowym po ok. 1 s.

Sygnały cyfrowe

- Interfejs szeregowy, standard RS485
- IMP-Bus
  - Obwód sygnałowy jest separowany galwanicznie od obwodu zasilania
  - Szybkość transmisji danych 9 600 Bit/s

Linearyzacja

W pamięci czujnika może być zapisanych maks. 15 różnych krzywych kalibracji. Może być stosowana linearyzacja liniowa i wielomianowa za pomocą wielomianu maksymalnie 5 stopnia. Wybór krzywej kalibracyjnej za pomocą wskaźnika zewnętrznego.

### 13.3 Parametry metrologiczne

Warunki odniesienia	<b>Parametry metrologiczne podano dla następujących warunków odniesienia:</b> Temperatura otoczenia: 24 °C (75 °F) ± 5 °C (9 °F)
Rozdzielczość wartości mierzonej	<b>Zasięg propagacji sygnału pomiarowego</b> ≥ 35 mm (1,38 in) zależnie od materiału i wilgotności <b>Wilgotność materiału</b> Zakres pomiarowy do 100 % vol. <b>Przewodność</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przyrząd umożliwia uzyskanie wartości charakterystycznej zależnej od stężenia składników mineralnych</li> <li>■ Przy wilgotności powyżej 50 % zakres pomiarowy przewodności jest węższy</li> <li>■ Wyznaczona wartość przewodności jest wartością niekalibrowaną i służy głównie do opisu mierzonego materiału</li> </ul> <b>Temperatura</b> Zakres pomiarowy: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F), dotyczy to również wersji wysokotemperaturowej. Temperatura jest mierzona 3 mm poniżej powierzchni sondy w obudowie i może być przesyłana na wyjście analogowe 2. Ponieważ pobór mocy przez moduł elektroniki sondy wynosi ok. 3 W, jej obudowa nieznacznie się nagrzewa. Dlatego dokładny pomiar temperatury materiału jest możliwy jedynie w ograniczonym zakresie. Temperaturę materiału można wyznaczyć po wykonaniu kalibracji za pomocą urządzenia zewnętrznego i kompensacji wpływu nagrzewania się sondy.  <b>Maksymalny błąd pomiaru</b> Błąd pomiaru zależy od trybu pracy oraz od przepływu materiału nad powierzchnią sondy pomiarowej. Im dłuższy jest czas uśredniania i im bardziej stabilna jest gęstość materiału nad powierzchnią sondy pomiarowej, tym mniejszy jest błąd pomiaru. Możliwe są błędy pomiaru wynoszące maksymalnie ±0,1 %. Materiały niejednorodne, takie jak świeży beton lub materiały sypkie o różnej granulacji, wymagają ciągłej strugi materiału nad powierzchnią sondy.

### 13.4 Warunki pracy: środowisko

Zakres temperatury otoczenia	Przy obudowie: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Temperatura składowania	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Wysokość pracy	Maks. 2 000 m (6 600 ft) n.p.m.
Stopień ochrony	IP67

## 13.5 Warunki pracy: proces

Zakres temperatury  
medium

- Wersja standardowa: 0 ... 70 °C (32 ... 158 °F)
- Wersja wysokotemperaturowa: 0 ... 120 °C (32 ... 248 °F) (nieдоступna dla czujnika okrągłego w wersji krótkiej ani dla sondy prętowej)



Pomiar wilgotności poniżej 0 °C (32 °F) jest niemożliwy.

Nie można wyznaczyć zawartości wody w lodzie (zamarznięta woda).



71462178

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

---