

# Skrócona instrukcja obsługi Solitrend MMP42

Pomiar wilgotności materiałów



Niniejsza skrócona instrukcja obsługi nie zastępuje pełnej instrukcji obsługi przyrządu. Szczegółowe informacje podano w instrukcji obsługi i dokumentacji uzupełniającej.

Jest ona dostępna dla wszystkich wersji przyrządu:

- na stronie: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- do pobrania na smartfon/tablet z zainstalowaną aplikacją Endress+Hauser Operations

# 1 Dokumentacja uzupełniająca



A0023555

## 2 Informacje o niniejszym dokumencie

### 2.1 Stosowane symbole

#### 2.1.1 Symbole związane z bezpieczeństwem

##### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

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.

### 2.1.2 Symbole i grafiki oznaczające niektóre typy informacji

**✓ Dopuszczalne**

Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności

**✗ Zabronione**

Zabronione procedury, procesy lub czynności

**i 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

## 3 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

### 3.1 Wymagania dotyczące personelu

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

- ▶ Przeszkoleni, wykwalifikowani operatorzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania konkretnych zadań i funkcji.
- ▶ Personel powinien posiadać zgodę właściciela/operatora obiektu.

- ▶ Powinien posiadać znajomość obowiązujących przepisów.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac personel powinien przeczytać ze zrozumieniem zalecenia podane w instrukcji obsługi, dokumentacji uzupełniającej oraz certyfikatach (zależnie od zastosowania).
- ▶ Przestrzegać instrukcji i stosować się do zasad ogólnych.

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 niniejszej instrukcji.

## 3.2 Przeznaczenie przyrządu

### Zastosowanie i media mierzone

Przyrząd opisany w niniejszej instrukcji jest przeznaczony do ciągłego pomiaru wilgotności różnych materiałów. Ze względu na częstotliwość pracy wynoszącą ok. 1 GHz, przyrząd może być również stosowany na zewnątrz zamkniętych metalowych zbiorników.

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 i dokumentacji uzupełniającej, przyrząd może być używany tylko do następujących 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, Endress +Hauser 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 mieć temperaturę bliską temperatury medium.

Niebezpieczeństwo oparzenia wskutek kontaktu z nagrzanymi powierzchniami!

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

### 3.3 Przepisy BHP

Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia:

- ▶ Zawsze należy mieć nałożony niezbędny sprzęt ochrony osobistej, określony w przepisach krajowych.

### 3.4 Bezpieczeństwo eksploatacji

Ryzyko uszkodzenia ciała!

- ▶ Przyrząd można użytkować wyłącznie wtedy, gdy jest sprawny technicznie i wolny od usterek i wad.
- ▶ Za niezawodną pracę przyrządu odpowiedzialność ponosi operator.

#### Strefa zagrożona wybuchem

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

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

### 3.5 Bezpieczeństwo produktu

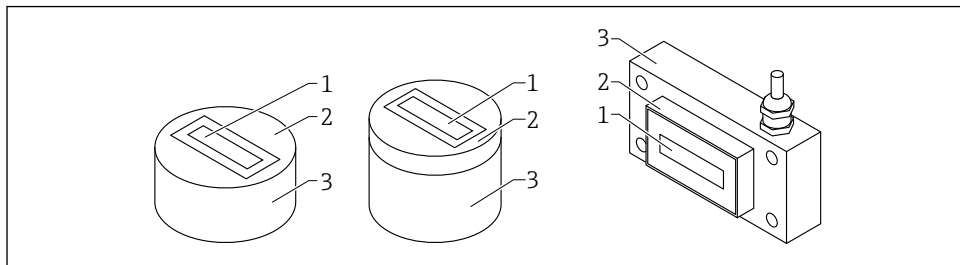
Przyrząd został skonstruowany oraz przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuszczł zakład producenta w stanie gwarantującym niezawodne działanie.

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

## 4 Opis produktu

Czujniki do pomiaru wilgotności materiałów sypkich i mediów o gęstościach materiału 0,3 ... 1,0 kg/dm<sup>3</sup> oraz o przewodności maks. 2 mS/cm metodą reflektometrii w domenie czasu (TDR).

## 4.1 Konstrukcja przyrządu

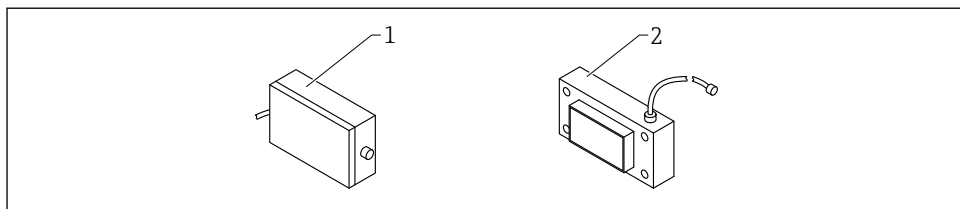


A0040209

### 1 Konstrukcja przyrządu

- 1 Cella pomiarowa; falowód (1.4301) + ceramika (tlenek glinu)
- 2 Płytkę czujnika
- 3 Obudowa

### 4.1.1 Wersja ATEX



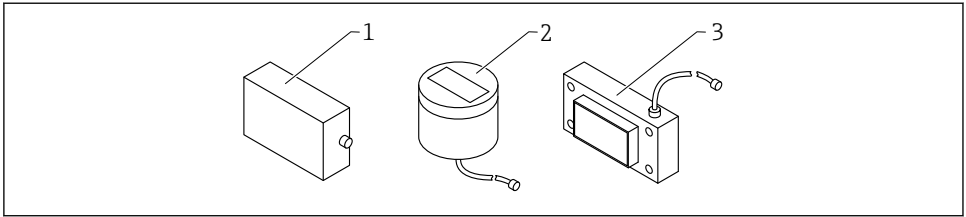
A0053310

### 2 Czujnik prostokątny, wersja ATEX

- 1 Obudowa modułu elektroniki, wersja ATEX
- 2 Czujnik prostokątny

### 4.1.2 Czujniki o zakresie temperatur pracy do 120 °C (248 °F)

W przypadku wybrania opcji poz. kodu zam. "Czujniki o zakresie temperatur pracy do 120 °C (248 °F)", moduł elektroniki jest zawsze umieszczony w oddzielnej obudowie i podłącza się go za pomocą przewodu HF na stałe połączonego z czujnikiem (czujnik okrągły, wersja średnia lub czujnik prostokątny).



A0044424

- 1 Obudowa modułu elektroniki
- 2 Czujnik okrągły, wersja średnia z przewodem HF o długości 2,5 m (8,2 ft)
- 3 Czujnik prostokątny z przewodem HF o długości 2,5 m (8,2 ft)

## 5 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

### 5.1 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.

### 5.2 Identyfikacja produktu

Możliwe opcje identyfikacji produktu są następujące:

- Dane na tabliczce znamionowej
- Pozyce rozszerzonego kodu zamówieniowego podane w dokumentach przewozowych
- ▶ Korzystając z narzędzia *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej
  - ↳ Wyświetlone zostaną wszystkie informacje o danym przyrządzie oraz zakres stosownej dokumentacji technicznej.
- ▶ Wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej w *aplikacji Endress+Hauser Operations* lub zeskanować kod QR z tabliczki znamionowej.
  - ↳ Wyświetlone zostaną wszystkie informacje o danym przyrządzie oraz zakres stosownej dokumentacji technicznej.

## 5.3 Adres producenta

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

## 5.4 Składowanie i transport

### 5.4.1 Warunki składowania

- Dopuszczalna temperatura składowania:  $-40 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- Używać oryginalnego opakowania.

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

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

# 6 Warunki pracy: montaż

## 6.1 Zalecenia montażowe

- Przyrząd należy zamontować w instalacji procesowej w taki sposób, aby zapewnić stałą gęstość materiału, ponieważ ma ona bezpośredni wpływ na obliczenie zawartości wody. W razie potrzeby należy w miejscu montażu wykonać bypass lub zastosować elementy konstrukcyjne zapewniające możliwie stałą strugę materiału, a tym samym stałą gęstość materiału nad czujnikiem.
- Cella pomiarowa powinna być całkowicie pokryta materiałem, a grubość warstwy materiału pokrywającego czujnik powinna być większa od grubości minimalnej dla danego typu czujnika i wilgotności.
- Struga materiału ponad powierzchnią pomiarową powinna być ciągła. Oprogramowanie zapewnia możliwość automatycznego wykrywania i ignorowania nieciągłości strugi materiału w odstępach sekundowych.
- Na powierzchni celi pomiarowej nie może gromadzić się osad materiału, ponieważ mogłoby to spowodować zafalszowanie wartości mierzonych.

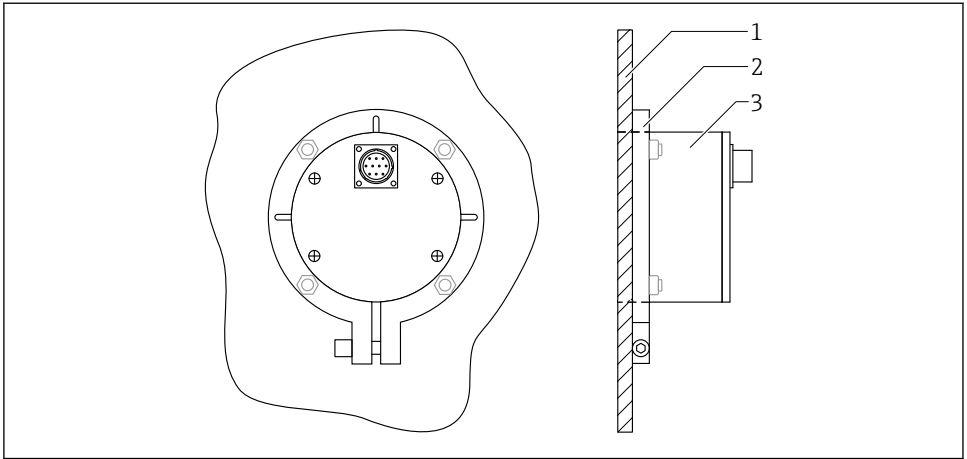


Dłuższe czasy uśredniania zwiększają stabilność wartości mierzonej.

## 6.2 Czujnik okrągły, wersja krótka/średnia

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



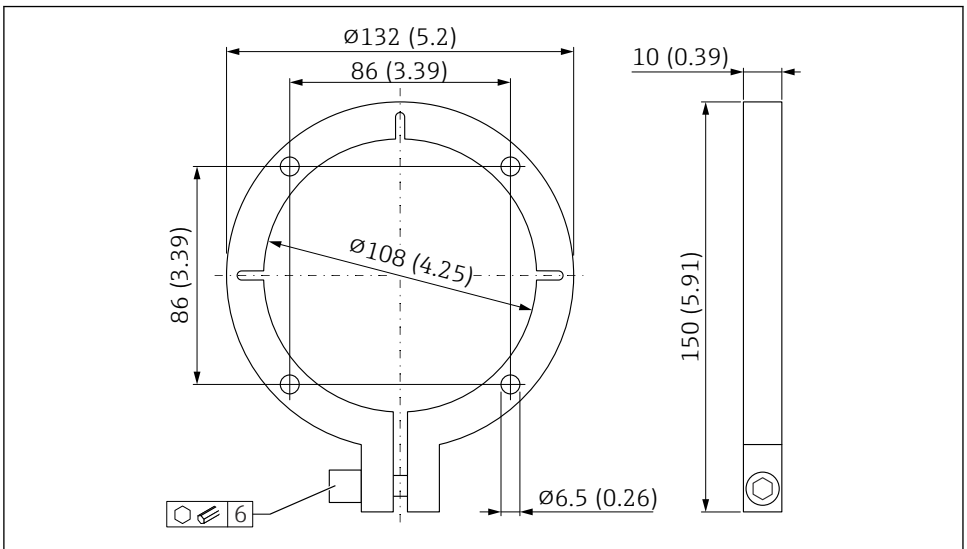


A0037422

3 Zamontowany czujnik okrągły, widok od tyłu

- 1 Ścianka zbiornika
- 2 Kołnierz montażowy
- 3 Czujnik okrągły, wersja krótka/średnia

Kołnierz montażowy czujnika okrągłego w wersji krótkiej lub średniej można zamontować na dnie lub na bocznej ścianie zbiornika.

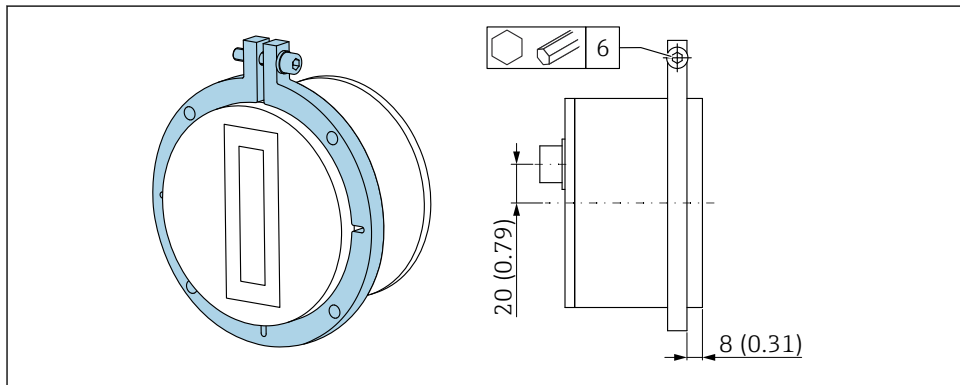


A0037423

4 Kołnierz montażowy czujnika okrągłego w wersji krótkiej lub średniej. Jednostka miary mm (in)

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

1. Sprawdzić dopasowanie czujnika do kołnierza montażowego
2. Wyciąć otwór na czujnik w miejscu montażu
3. Zamontować czujnik i odpowiednio go ustawić
  - ↳ Powierzchnia celi pomiarowej od strony materiału jest zlicowana



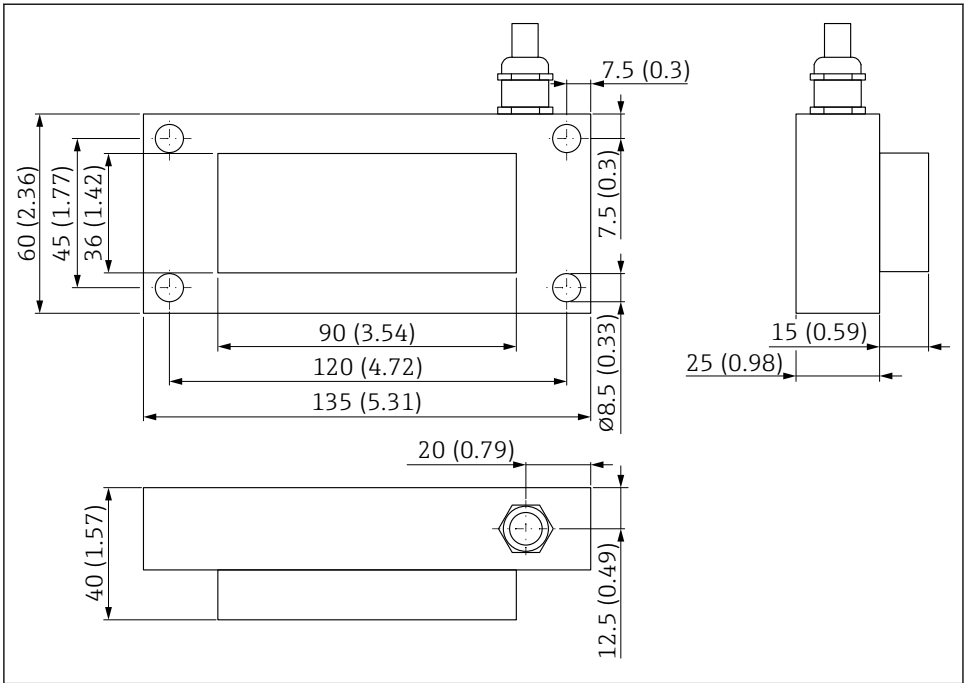
A0044393

5 Pozycja montażowa, kołnierz montażowy i czujnik okrągły. Jednostka miary mm (in)

### 6.3 Czujnik prostokątny

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

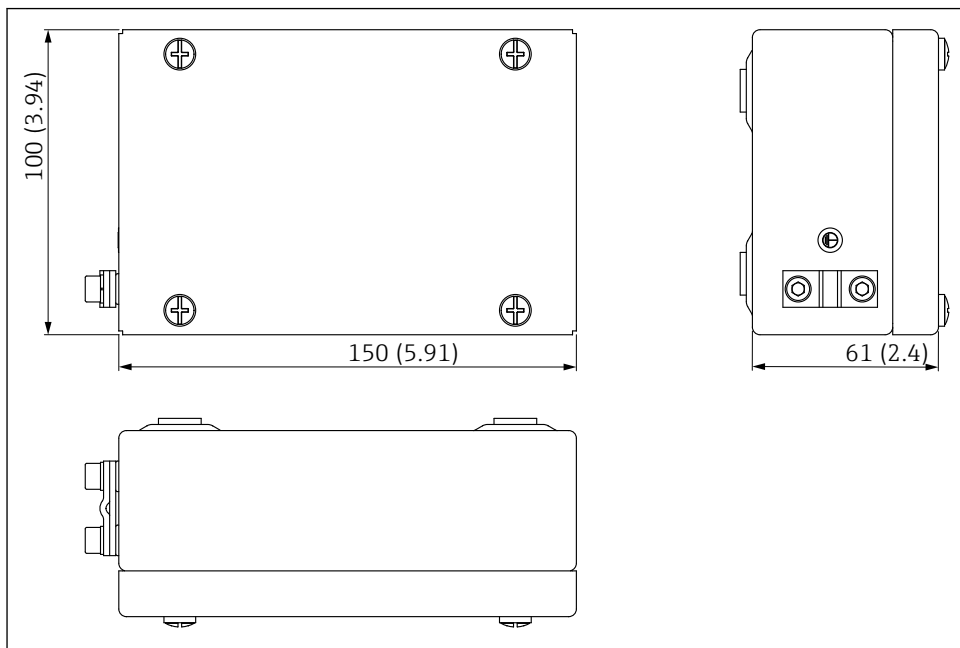
W miejscu montażu należy wykonać odpowiednie wycięcie na celę pomiarową, a także otwory do jej zamocowania.



A0037426

6 Wymiary. Jednostka miary mm (in)

## 6.4 Obudowa modułu elektroniki, wersja ATEX



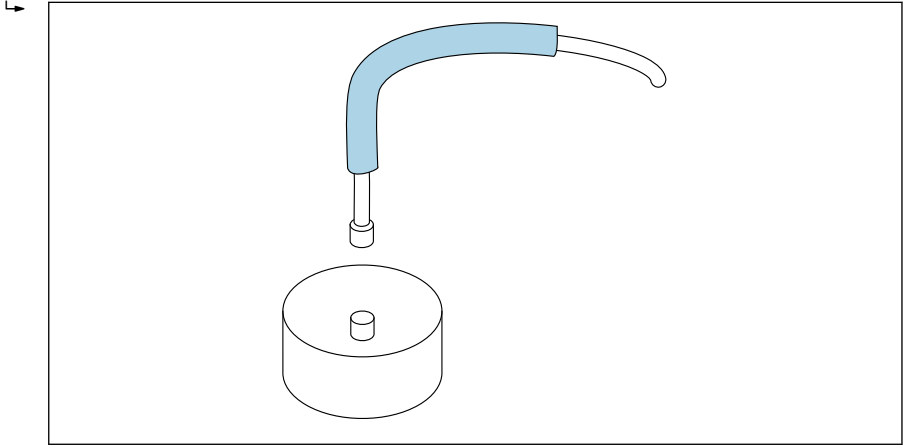
A0053050

7 Wymiary obudowy modułu elektroniki w wersji ATEX. Jednostka miary mm (in)


## 6.5 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.

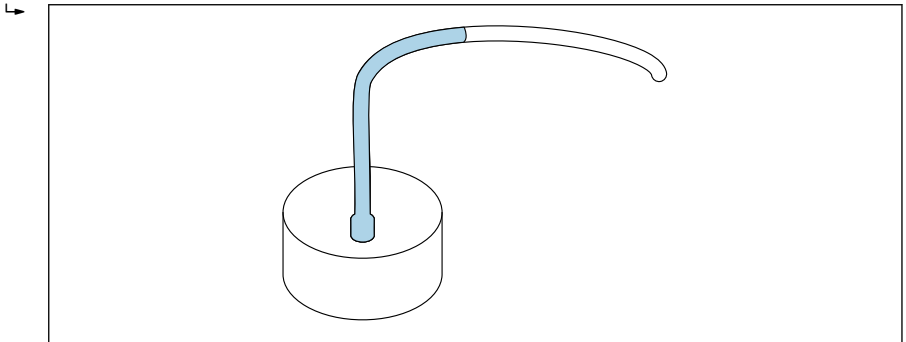
1. Jako osłona może służyć rurka termokurczliwa dostarczana wraz z przewodem.




A0037427

 8 Przykład czujnika okrągłego

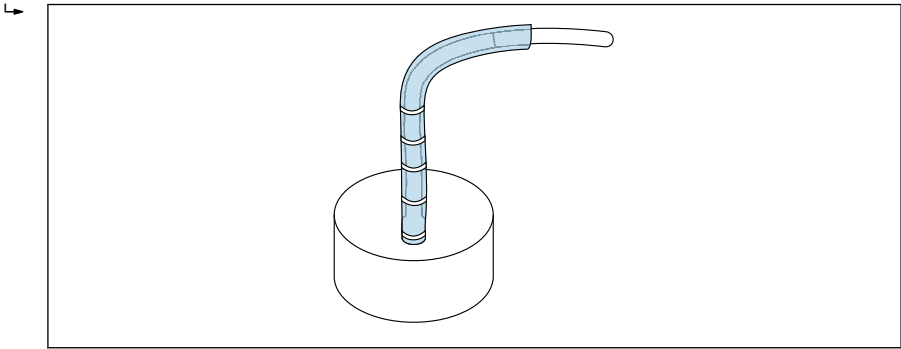
2. Po zamontowaniu czujnika i podłączeniu przewodu, przyłącze oraz przewód można zabezpieczyć rurką termokurczliwą, obkurczaną za pomocą dmuchawy gorącego powietrza



A0037428

 9 Przykład czujnika okrągłego

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

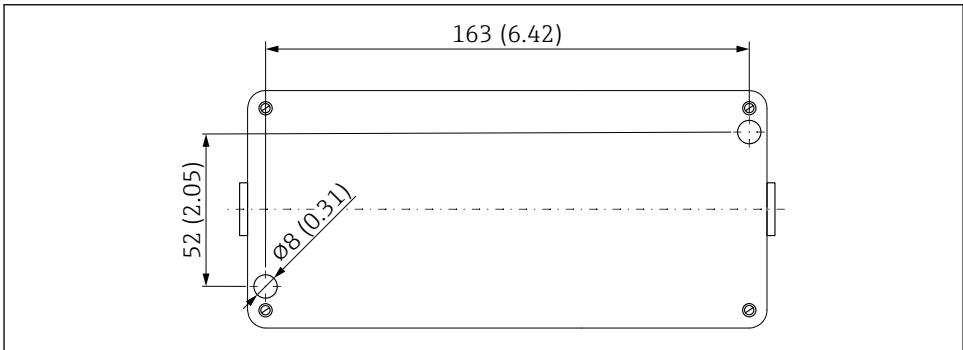


A0037429

10 Przykład czujnika okrągłego

## 6.6 Montaż obudowy z zewnętrznym modułem elektroniki

Obudowę z zewnętrznym modułem elektroniki można zamontować za pomocą dwóch śrub (M5).



A0046898

11 Szablon montażowy dla obudowy z zewnętrznym modułem elektroniki. Jednostka miary mm (in)

## 6.7 Kontrola po wykonaniu montażu

Po zakończeniu montażu przyrządu należy sprawdzić, czy:

- przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)?
- numer i oznaczenie punktu pomiarowego (zależnie od dostawy) są właściwe?
- podłączenia są poprawnie wykonane i zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym?
- przyrząd jest pewnie osadzony w kołnierzu montażowym/ramie montażowej (kontrola wzrokowa)?

- przyrząd jest pewnie zamontowany, a powierzchnia celi pomiarowej jest odpowiednio ustawiona względem strugi materiału (kontrola wzrokowa)?
- grubość warstwy/struga materiału nad powierzchnią pomiarową są odpowiednie?

## 7 Podłączenie elektryczne

### 7.1 Wskazówki dotyczące podłączenia

#### 7.1.1 Parametry przewodów

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

##### Przyrząd ze złączem 10-stykowym

Przewody podłączeniowe czujnika z fabrycznie zamontowanym gniazdem 10-stykowym 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.

##### Czujniki prostokątne

Długości standardowe (przewód stały):

- 5 m (16 ft)
- Na zamówienie dostępne są przewody o 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.

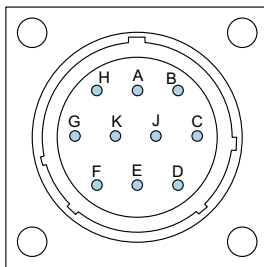
### 7.2 Podłączenie przyrządu

#### 7.2.1 Schemat zacisków

##### Czujniki okrągłe

Czujniki okrągłe są standardowo dostarczane z 10-stykowym złączem wtykowym MIL.

-  W wersji przystosowanej do pracy w temperaturach do  $0 \dots 120 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $32 \dots 248 \text{ }^\circ\text{F}$ ), czujnik jest oddzielony od modułu elektroniki kablem HF. Obudowa modułu elektroniki wyposażona jest z obu stron w 10-stykowe złącza wtykowe MIL.



A0037415

### 12 Schemat 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 (+), wilgotność materiału  
Kolor żyły: zielony (GN)
- E 1. wyjście analogowe (-), wilgotność materiału  
Kolor żyły: żółty (YE)
- F Port RS485 A (musi być włączony)  
Kolor żyły: biały (WH)
- G Port RS485 B (musi być włączony)  
Kolor żyły: brązowy (BN)
- C IMP-Bus RT  
Kolor żyły: szary (GY)/różowy (PK)
- J IMP-Bus COM  
Kolor żyły: niebieski (BU)/czerwony (RD)
- K 2. wyjście analogowe (+)  
Kolor żyły: różowy (PK)
- E 2. wyjście analogowe (-)  
Kolor żyły: szary (GY)
- H Ekran (uziemiający przy czujniku. Należy w odpowiedni sposób uziemić instalację!)  
Kolor żyły: przezroczysta

### Czujniki prostokątne

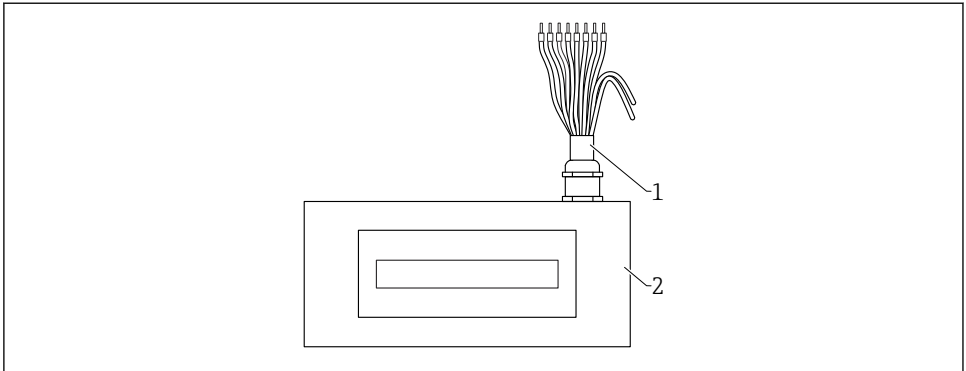
Wersja standardowa czujnika prostokątnego:

- Długość kabla: 5 m (10-żyłowy)
- Kabel jest na stałe podłączony do czujnika
- Drugi koniec kabla jest zarobiony tulejkami kablowymi



W wersji przystosowanej do pracy w temperaturach do 0 ... 120 °C (32 ... 248 °F), czujnik jest oddzielony od modułu elektroniki kablem HF. Obudowa modułu elektroniki wyposażona jest z obu stron w 10-stykowe złącza wtykowe MIL.





A0041156

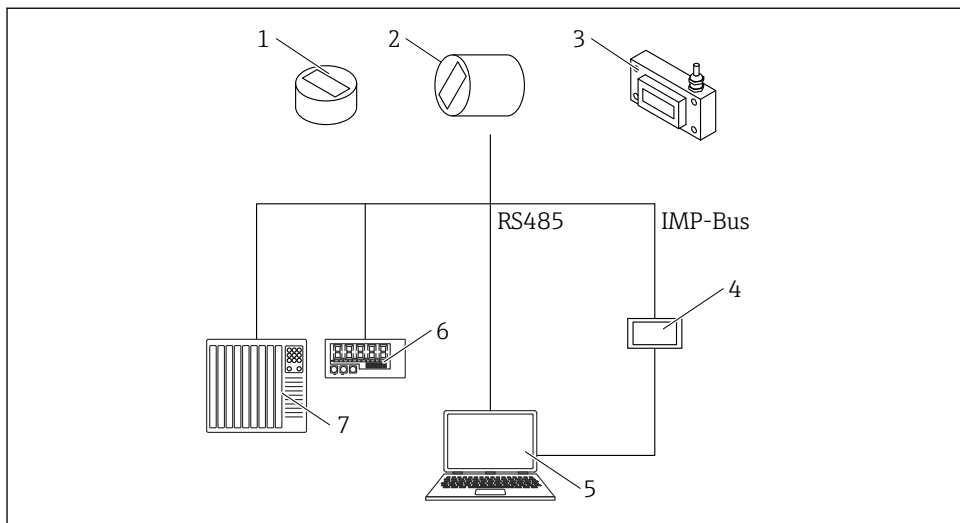
13 Czujnik prostokątny (wersja standardowa) ze złączem 10-stykowym

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

### 7.3 Kontrola po wykonaniu połączeń 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?

## 8 Warianty obsługi przyrządu



A0040211

### 14 Informacje ogólne

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

## 9 Uruchomienie

### 9.1 Wyjścia analogowe do transmisji wartości mierzonych

Wartości mierzone są przesyłane jako sygnały prądowe przez wyjście analogowe. Przyrząd można ustawić na zakres 0 ... 20 mA lub 4 ... 20 mA.

**i** Dla sterowników specjalnych i w specjalnych aplikacjach istnieje również możliwość inwersji sygnału wyjściowego na wyjściu prądowym w zakresie 20 ... 0 mA lub 20 ... 4 mA.

Wyjścia analogowe można ustawić inaczej niż w przedstawionych poniżej opcjach:

#### Wilgotność, temperatura

- Wyjście 1: wilgotność w % (zmienny zakres)
- Wyjście 2: temperatura materiału 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F), dotyczy to również wersji wysokotemperaturowej.


**Wilgotność, przewodność**

- Wyjście 1: wilgotność w % (zmienny zakres)
- Wyjście 2: przewodność 0 ... 20 mS/cm (ustawienie fabryczne)

**Wilgotność, temperatura/przewodność**

- Wyjście 1: wilgotność w % (zmienny zakres)
- Wyjście 2: temperatura materiału 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F) i przewodność 0 ... 20 mS/cm, z automatycznym przełączaniem wskaźników.

Przez wyjście 2 mogą być również cyklicznie przesyłane dwa sygnały: przewodności i temperatury, odpowiednio w zakresie 4 ... 11 mA i 12 ... 20 mA. Automatyczne przełączanie wskaźników przez wyjście 2 następuje co 5 s.


-  Wyjście 1 można wyskalować fabrycznie lub później, odpowiednio do wymagań (zmienny zakres), za pomocą zewnętrznego wskaźnika (opcja), np. na zakres 0 ... 10 %, 0 ... 20 % lub 0 ... 30 %

**9.1.1 Możliwe ustawienia**

Istnieje kilka opcji ustawień wyjść analogowych:

**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 materiału i przewodność, z automatycznym przełączaniem wskaźników.

**Zakres wilgotności**

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

- **Zakres wilgotności w %**
  - Wartość maksymalna: np. 20 %
  - 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 czujnika i wilgotności, czujnik może być wykorzystywany do pomiaru przewodności. Wyjście jest ustawione fabrycznie na zakres 0 ... 20 mS/cm.

## 9.2 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 filtrowania
- Dokładność pomiaru pojedynczej wartości



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

### 9.2.1 Tryb pracy

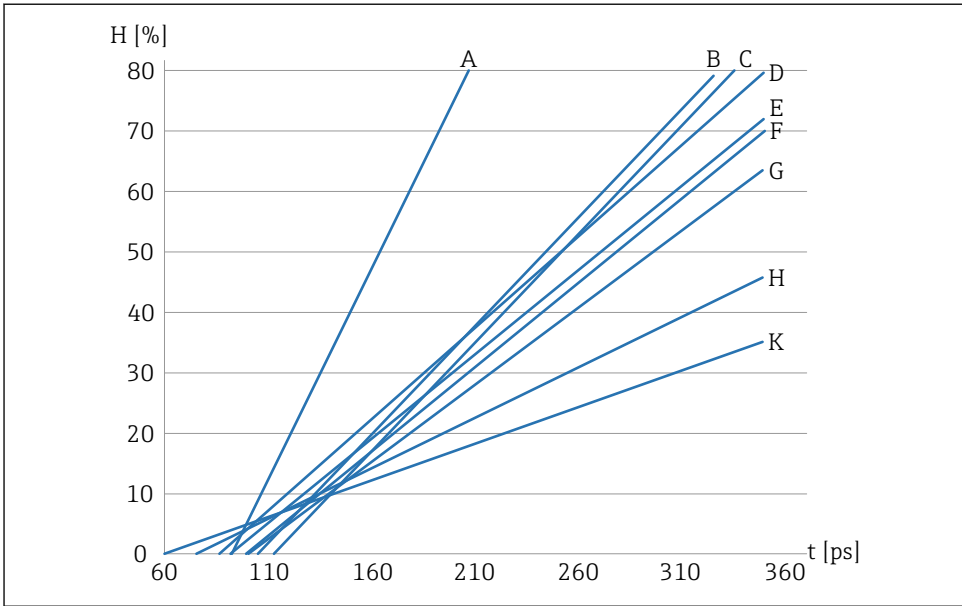
Czujnik jest fabrycznie ustawiony na tryb **CA** - do ogólnych aplikacji w przemyśle procesowym. Zależnie od aplikacji, w trybie pomiarowym **C** dostępnych jest 6 różnych trybów pracy.

- Tryb **CS** (cykliczny - seria wartości)
  - Dla bardzo krótkich cykli pomiarowych rzędu kilku sekund (np. 1 ... 10 s) bez włączonych funkcji uśredniania i filtrowania, i przy maks. 100 pomiarach na sekundę oraz czasie cyklu 250 ms 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 określenia 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 pomiarów w mieszalnikach i suszarniach
- Tryb **CC** (cykliczny, z sumowaniem)  
Z automatycznym sumowaniem pomiarów wilgotności podczas pojedynczego procesu dozowania, jeśli nie jest używany sterownik PLC
- Tryb **CH** (cykliczny, zatrzymanie wartości)  
Standardowy tryb pracy dla zastosowań w przemyśle budowlanym. Podobny do trybu **CC**, ale z filtrowaniem i bez sumowania. Tryb **CH** doskonale nadaje się do zastosowań z bardzo krótkimi czasami dozowania do 2 s, jeśli czujnik jest zainstalowany pod włazem zsywowym silosu. W trybie **CH** filtrowanie jest wykonywane automatycznie. Można je wykorzystać np. do odfiltrowania z mierzonych wartości efektu kapania wody w silosie.

### 9.3 Zestaw krzywych kalibracyjnych B dla ziaren

W pamięci czujnika można zapisać krzywe kalibracyjne do pomiaru różnych rodzajów ziarna: kukurydzy, żyta, pszenicy, jęczmienia, soi itp., które aktywuje się za pomocą wskaźnika zewnętrznego.



A0044421

15 Zestaw krzywych kalibracyjnych B (Cal.A, Cal.B, Cal.C, Cal.D, Cal.E, Cal.F, Cal.G, Cal.H, Cal.K)

H Wilgotność grawimetryczna; %

t Czas przelotu sygnału radarowego; pikosekundy

A Cal.A, nasiona słonecznika

B Cal.B, jęczmień z kompensacją wpływu temperatury przy 60 °C (140 °F)

C Cal.C, pszenica, kukurydza, żyto; z kompensacją wpływu temperatury przy 60 °C (140 °F)

D Cal.D, soja bez kompensacji wpływu temperatury

E Cal.E, jęczmień bez kompensacji wpływu temperatury

F Cal.F, pszenica, kukurydza, żyto; bez kompensacji wpływu temperatury

G Cal.G, soja z kompensacją wpływu temperatury przy 60 °C (140 °F)

H Cal.H, nasiona rzepaku i roślin oleistych

K Cal.K (Cal.14), powietrze/woda 0 ... 100 %

Na wykresie pokazano liniowe charakterystyki kalibracyjne (od Cal.A do Cal.K) dla różnych materiałów, które można zapisać i wybrać w przyrządzie. Na osi Y pokazano wartości wilgotności grawimetrycznej (w %), a na osi X odpowiadające im czasy przelotu sygnału radarowego (t) w pikosekundach. Podczas pomiaru, oprócz wartości mierzonej wilgotności, wyświetlany jest także czas przelotu sygnału radarowego. W powietrzu czas przelotu sygnału radarowego zmierzony przez czujnik wynosi ok. 60 ps, natomiast w suchych kulkach szklanych czas ten wynosi ok 145 ps.



Zestaw krzywych kalibracyjnych A do pomiarów materiałów sypkich (np. piasek, żwir, grys, zrębki drewniane) jest dostępny na żądanie.

SD02333M **Wskaźnik zewnętrzny** - opis obsługi i kalibracji materiału.

### 9.3.1 Montaż w lub przy leju wyładoczym

W tym przypadku ważne jest wybranie charakterystyki kalibracyjnej odpowiedniej dla rodzaju mierzzonego ziarna a także to, aby na wyświetlaczu wskazania wartości mierzonych odpowiadały wartości wilgotności bezwzględnej.

Jeśli proces wyładunku produktu przebiega w sposób ciągły, a powierzchnia pomiarowa jest zawsze stale pokryta ziarnem, należy wybrać krzywą kalibracyjną z kompensacją temperatury.

Jeśli jednak proces wyładunku produktu przebiega w sposób okresowy (partiami) i przez większość czasu powierzchnia pomiarowa nie jest pokryta ziarnem, wbudowany czujnik temperatury mierzy temperaturę powietrza, a nie temperaturę ziarna, co powoduje błędy pomiarowe.


Dlatego też w tym przypadku zaleca się wybranie krzywej kalibracyjnej bez kompensacji temperatury.

Aby precyzyjnie zmierzyć i wyświetlić wskazania wilgotności bezwzględnej w punkcie wyładunku, należy wybrać odpowiednią krzywą kalibracyjną i dokonać adiustacji wskazań.

Po precyzyjnej adiustacji do wszystkich możliwych rodzajów ziaren, parametry te są trwale zapisywane w urządzeniu. Jeśli zmieni się rodzaj mierzzonego materiału, użytkownik musi tylko wybrać odpowiednią krzywą kalibracyjną, ponieważ wpływ pozycji montażowej nie ulega zmianie, a gęstość nasykowa produktu zasadniczo także nie ulega zmianie.

#### Możliwe ustawienia


- Charakterystykę kalibracyjną ziarna można skonfigurować w zależności od typu
- Zależnie od pozycji montażowej, dla wybranej charakterystyki kalibracyjnej można wykonać korektę przesunięcia punktu zerowego

 Do wykonania adiustacji zaleca się wykorzystanie wskaźnika zewnętrznego. Adiustacja przyrządu jest możliwa jedynie po jego zamontowaniu w instalacji, ponieważ zarówno pozycja montażowa jak i gęstość nasykowa ziarna mają znaczny wpływ na pomiar wilgotności.

Adiustację należy wykonywać oddzielnie dla każdego rodzaju ziarna.

#### Pomiar wilgotności bezwzględnej zależy od następujących parametrów:

- pozycji montażowej (np. obecności metalowych przedmiotów w obszarze pomiarowym),
- gęstości nasykowej materiału

 Jeśli po zmianie jednego z powyższych parametrów wartość mierzona wilgotności ma być przedstawiana jako wilgotność bezwzględna, należy wybrać inną charakterystykę kalibracyjną.

## 9.4 Ustawienia

### 9.4.1 Kalibracja materiału

W czujniku zapisywane są różne krzywe kalibracyjne odpowiednie do jego przewidywanego zastosowania.

Za pomocą wskaźnika zewnętrznego, w pozycji menu "Material calibration" [Kalibracja materiału] można wybrać odpowiednią krzywą kalibracyjną dla danej aplikacji. Umożliwia to wykorzystanie jednego czujnika w wielu aplikacjach.

Możliwe jest również wykonanie własnych kalibracji i nadpisanie istniejącej krzywej kalibracyjnej.



Wskaźnik zewnętrzny **SD02333M** - opis obsługi i kalibracji materiału.

## 9.5 Funkcje specjalne

Dostępne funkcje specjalne opisano w instrukcji obsługi przyrządu.

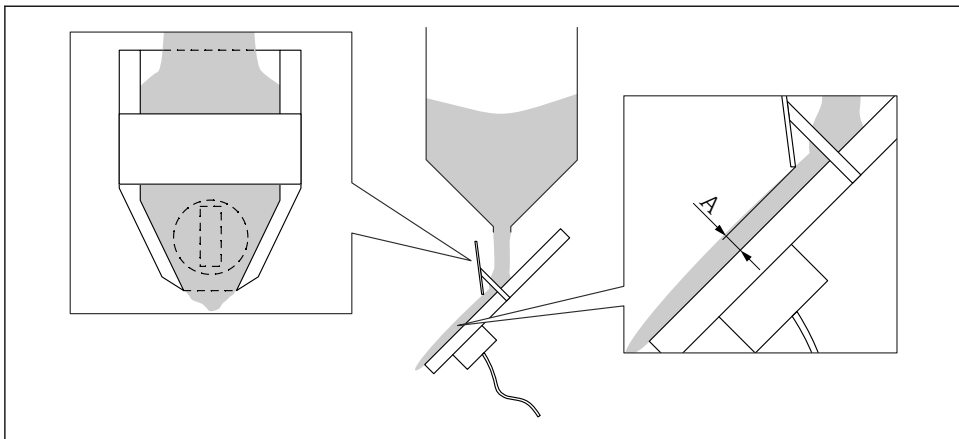
# 10 Wykrywanie i usuwanie usterek

## 10.1 Optymalizacja strugi materiału

W celu uzyskania dokładnych wyników pomiarów należy przestrzegać określonych wartości granicznych dotyczących instalacji i warunków środowiska oraz związanej z tym gęstości nasypowej mierzzonego materiału. Ponadto grubość warstwy materiału nad czujnikiem powinna być odpowiednio duża.

Jeśli prędkość strugi materiału jest za duża, grubość warstwy materiału nad powierzchnią czujnika może być za mała. W celu zwiększenia grubości warstwy materiału nad głowicą czujnika 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 czujnikiem powinna mieć grubość co najmniej 60 mm (2,36 in). W niektórych instalacjach grubość warstwy materiału jest za mała lub jest on rozproszony i nie zapewnia odpowiedniej strugi nad czujnikiem. Wtedy może być konieczne zwężenie strugi materiału, aby jego warstwa nad czujnikiem miała odpowiednią grubość. Na schemacie poniżej pokazano przykład rozwiązania, w którym zwiększono ilość materiału nad czujnikiem poprzez nagarnianie materiału po bokach.





A0037430

▣ 16 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 niemiernodajnych wartości mierzonych.

## 10.2 Za dużą różnicą pomiędzy zmierzoną wartością wilgotności a wartością uzyskaną w pomiarach laboratoryjnych podczas pierwszego uruchomienia

Fabrycznie, w przyrządzie jest ustawiona krzywa kalibracyjna z zestawu B i krzywa **Cal.14** (mieszanka powietrze/woda 0 ... 100 %).

Istnieje wiele metod precyzyjnej adiustacji czujnika, zapewniających dokładność  $\pm 0,1$  % względem wartości uzyskanych w pomiarach laboratoryjnych.

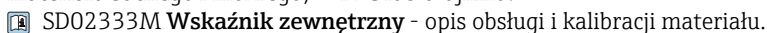
- W niektórych sterownikach PLC istnieje możliwość ustawienia przesunięcia/offsetu. Zależnie od zastosowanego sterownika PLC, parametr ten ma różne nazwy (np. obciążenie początkowe, punkt zerowy, offset, zakres pomiarowy itp.). W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy skontaktować się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

**Jeśli wartość wilgotności wskazywana przez czujnik podczas pierwszego uruchomienia różni się od wartości uzyskanych w pomiarach laboratoryjnych o więcej niż  $\pm 0,1$  %, może to wynikać z następujących przyczyn:**

- Czujnik nie jest właściwie zamontowany względem strugi materiału. Musi być zachowana odpowiednia grubość warstwy materiału nad powierzchnią czujnika. **Powinna** być zapewniona odpowiednia i stabilna struga materiału. Do celów analizy można wykorzystać film zarejestrowany podczas procesu dozowania i pokazujący strugę materiału.
- W czujniku ustawiono niewłaściwą krzywą kalibracyjną. Fabrycznie w czujniku jest ustawiona krzywa kalibracyjna **Cal.14** (mieszanka powietrze/woda 0 ... 100 %).
- W sterowniku PLC ustawiono nieodpowiednie skalowanie wilgotności. Wilgotność 0 ... 20 % zmierzona przez czujnik odpowiada sygnałowi 0 ... 20 mA lub 4 ... 20 mA na wyjściu prądowym. Należy również wprowadzić skalowanie wilgotności 0 ... 20 % w sterowniku PLC.

W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy skontaktować się z dostawcą sterownika PLC.

- W przypadku materiałów, dla których nachylenie charakterystyki różni się od krzywej kalibracyjnej zapisanej w czujniku, może być konieczna kalibracja dwupunktowa (próbka materiału suchego i mokrego) w PLC lub czujniku.


 SD02333M **Wskaźnik zewnętrzny** - opis obsługi i kalibracji materiału.

- W przypadku materiałów gruboziarnistych lub hydrofobowych woda może spływać bezpośrednio na celę pomiarową, co daje wysokie wskazania wilgotności. W takim przypadku w sterowniku PLC należy wprowadzić odpowiednie wartości graniczne. 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 czujnik do wskaźnika zewnętrznego i sprawdzić/porównać wartość wilgotności wyświetlaną w sterowniku PLC z wartością wilgotności wyświetlaną na wskaźniku.

#### **Przeostoga:**

Aby wykonać test, należy zmienić tryb pracy czujnika z **CA** na **CS**, a po wykonaniu testu zmienić z powrotem na tryb **CA**.

- 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.





71698843

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

---