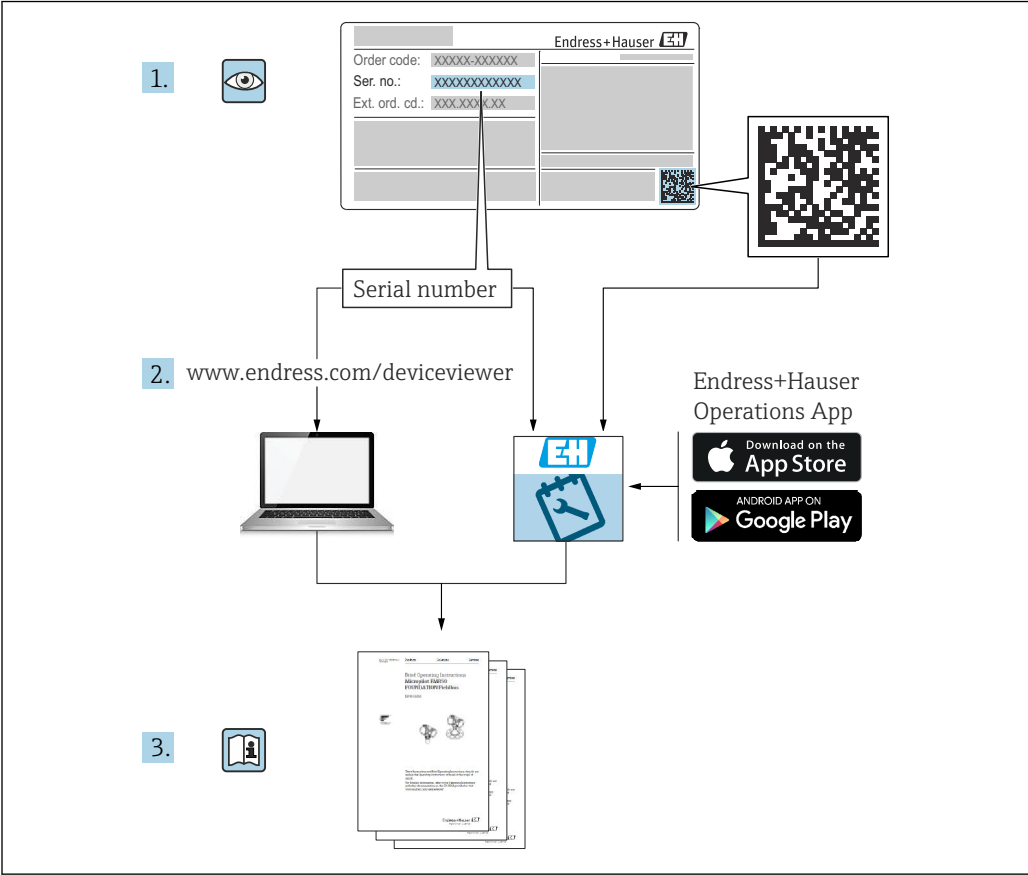


Dokumentacja specjalistyczna

Wskaźnik zewnętrzny

Wskaźnik zewnętrzny i konfiguracja zapewniająca niezawodne sterowanie procesem za pomocą czujników wilgotności Solitrend





Wprowadzenie

Poprzez interfejs szeregowy można rejestrować online dane pochodzące z maksymalnie 16 czujników Solitrend, a na ekranie LCD można wyświetlać odpowiadające im wartości mierzone. Za pomocą zewnętrznego wskaźnika można wykonać następujące czynności i ustawienia parametrów:

- Wybór krzywej kalibracyjnej (zapisanej w czujniku)
- Konfiguracja wyjść analogowych czujnika
- Konfiguracja trybu pracy czujnika
- Konfiguracja czasów uśredniania
- Adiustacja punktu zerowego
- Analiza i optymalizacja pod kątem nowych aplikacji

Spis treści

1	Informacje o niniejszym dokumencie	6		
1.1	Przeznaczenie dokumentu	6		
1.2	Stosowane symbole	6		
1.3	Terminy i skróty	8		
1.4	Dokumentacja	8		
2	Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa	9		
2.1	Wymagania dotyczące personelu	9		
2.2	Przeznaczenie przyrządu	9		
2.3	Bezpieczeństwo pracy	9		
2.4	Bezpieczeństwo użytkowania	9		
2.5	Bezpieczeństwo produktu	10		
3	Odbiór dostawy i identyfikacja produktu	11		
3.1	Odbiór dostawy	11		
3.2	Identyfikacja produktu	11		
3.3	Adres producenta	11		
3.4	Składowanie i transport	11		
4	Podłączenie elektryczne	12		
4.1	Podłączenia	12		
4.2	Przykłady podłączeń	13		
5	Uruchomienie	15		
5.1	Wskazówki bezpieczeństwa	15		
5.2	Sprawdzenie zawartości opakowania	15		
5.3	Podłączenie	15		
6	Obsługa	16		
6.1	Elementy obsługi	16		
6.2	Pierwsza/nowa instalacja	16		
6.3	Wskazanie wartości mierzonej	17		
6.4	Setup [Konfiguracja]	18		
6.5	Sensor configuration [Konfiguracja czujnika]	20		
7	Wstępne przetwarzanie wartości mierzonej w czujnikach Solitrend	32		
7.1	Rejestracja danych, fizyczne sprawdzenie przed uruchomieniem, uśrednianie i filtrowanie	32		
8	Tryby pracy czujników Solitrend	33		
8.1	Tryb pracy	33		
8.2	Tryby pomiarowe CA, CF, CH, CC i CK	33		
8.3	Uśrednianie w trybach pomiarowych CA i CF	37		
8.4	Filtrowanie w przypadku wystąpienia przerw w przepływie materiału w trybach pomiarowych CA i CF	37		
8.5	Tryb pracy CC	38		
8.6	Tryb pracy CH	40		
9	Tworzenie liniowych krzywych kalibracyjnych dla materiałów specjalnych	43		
10	Krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15	44		
11	Dane techniczne	46		
11.1		46		

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

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.

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

PLC

Sterownik programowany PLC

1.4 Dokumentacja

Wymienione poniżej dokumenty można pobrać z zakładki "Do pobrania" na stronie internetowej Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):



Wykaz dostępnej dokumentacji technicznej, patrz:

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

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 Przeznaczenie przyrządu

Zastosowanie i media mierzone

Wskaźnik zewnętrzny przeznaczony jest do wizualizacji i konfiguracji maksymalnie 16 czujników Solitrend.

Należy przestrzegać wartości granicznych. Patrz rozdział "Dane techniczne"

Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

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

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

Urządzenie zostało skonstruowane oraz przetestowane zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuściło zakład producenta w stanie gwarantującym niezawodne działanie.

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

3 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

3.1 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.

3.2 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) 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.

3.3 Adres producenta

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

3.4 Składowanie i transport

3.4.1 Warunki składowania

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

3.4.2 Transport przyrządu do miejsca montażu w punkcie pomiarowym

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

4 Podłączenie elektryczne

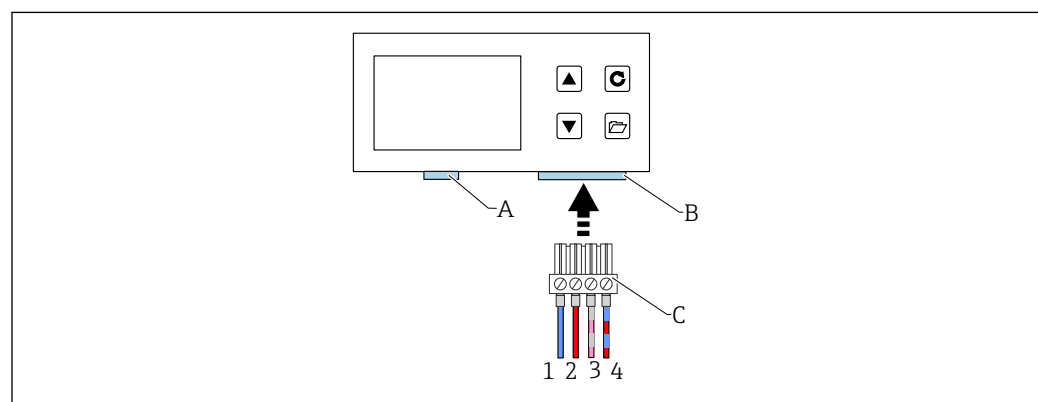
Napięcie robocze konieczne do zasilania wskaźnika zewnętrznego powinno mieścić się w zakresie 12 ... 24 V DC.

Wspólna linia uziemienia czujników nie jest wymagana. Aby podłączyć czujniki, wystarczy połączyć dwie linie magistrali "RT" i "COM".

i Wskaźnik zewnętrzny przeznaczony jest do wizualizacji i konfiguracji maksymalnie 16 czujników Solitrend. W przypadku podłączenia więcej niż 16 czujników wyświetla się komunikat błędu

4.1 Podłączenia

4.1.1 Czujniki okrągłe i sondy prętowe



A0040962

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_{DC}

Kolor żyły: niebieski (BU)

2 Stabilizowane zasilanie 12...24 V_{DC}

Kolor żyły: czerwony (RD)

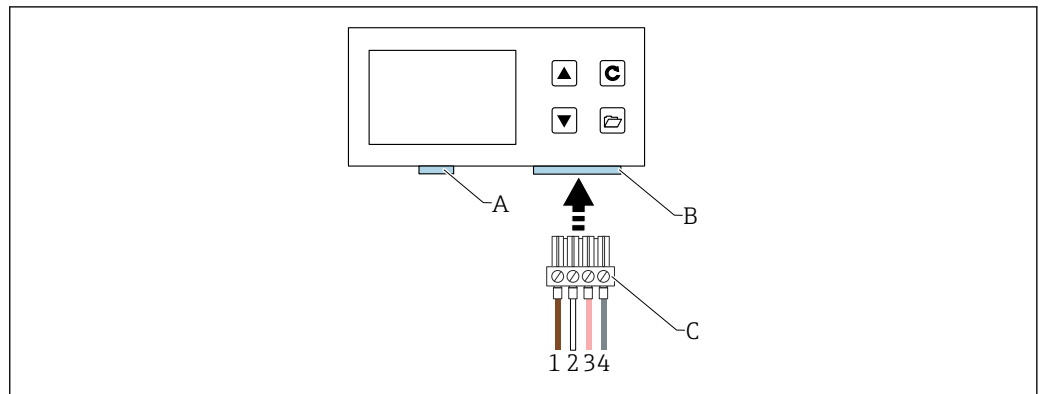
3 IMP-Bus (RT)

Kolor żyły: szaro (GY) / różowy (PK)

4 IMP-Bus (COM)

Kolor żyły: niebiesko (BU) / czerwony (RD)

4.1.2 Czujniki prostokątne



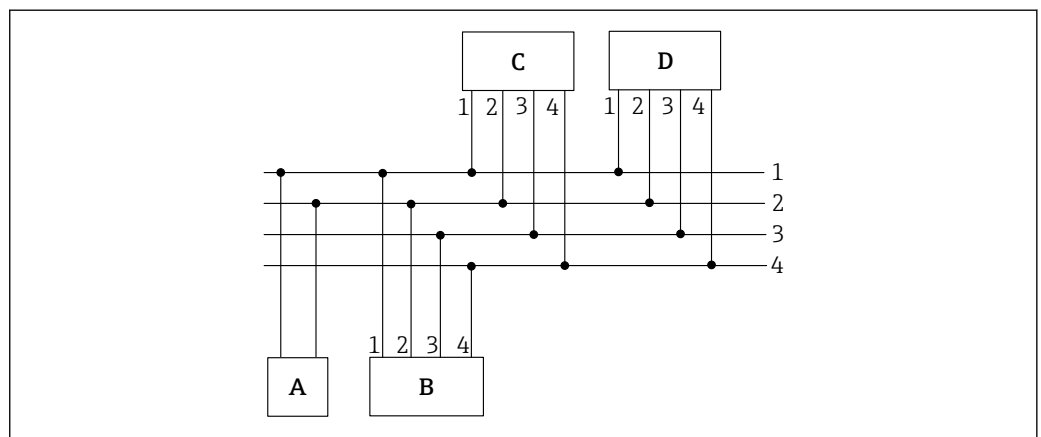
A0041324

- 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_{DC}
Kolor żyły: brązowy (BN)
- 2 Stabilizowane zasilanie 12...24 V_{DC}
Kolor żyły: biały (WH)
- 3 IMP-Bus (RT)
Kolor żyły: różowy (PK)
- 4 IMP-Bus (COM)
Kolor żyły: szary (GY)

4.2 Przykłady podłączeń

4.2.1 Przykład 1

Podłączenie z dwoma czujnikami Solitrend i wspólnym zasilaniem

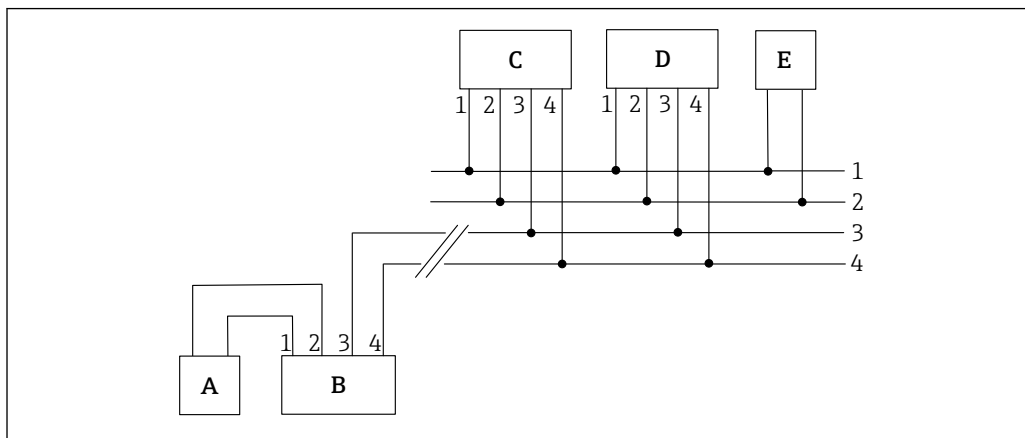


A0040987

- A Zasilanie
- B Wskaźnik zewnętrzny
- C Czujnik Solitrend 1
- D Czujnik Solitrend 2
- 1 Zasilanie 0 V_{DC}
Kolor żyły: niebieski (BU)
- 2 Stabilizowane zasilanie 12...24 V_{DC}
Kolor żyły: czerwony (RD)
- 3 IMP-Bus R/T
Kolor żyły: szaro (GY) / różowy (PK)
- 4 IMP-Bus COM
Kolor żyły: niebiesko (BU) / czerwony (RD)

4.2.2 Przykład 2

Podłączenie z dwoma czujnikami Solitrend poprzez magistralę IMP-Bus. Wskaźnik zewnętrzny i czujniki mają osobne źródła zasilania. Rozwiązanie to może być wykorzystane, gdy odległość między układem pomiarowym a wskaźnikiem jest duża.



A0040989

- A Zasilanie wskaźnika zewnętrznego
- B Wskaźnik zewnętrzny
- C Czujnik Solitrend 1
- D Czujnik Solitrend 2
- E Zasilanie czujników Solitrend
- 1 Zasilanie 0 V_{DC}
Kolor żyły: niebieski (BU)
- 2 Stabilizowane zasilanie 12...24 V_{DC}
Kolor żyły: czerwony (RD)
- 3 IMP-Bus R/T
Kolor żyły: szaro (GY) / różowy (PK)
- 4 IMP-Bus COM
Kolor żyły: niebiesko (BU) / czerwony (RD)

5 Uruchomienie

5.1 Wskazówki bezpieczeństwa

NOTYFIKACJA

- ▶ Przed uruchomieniem urządzenia należy zapoznać się z instrukcjami zawartymi w rozdziałach 1 i 2. Niewłaściwe zastosowanie może spowodować uszkodzenie urządzenia.

5.2 Sprawdzenie zawartości opakowania

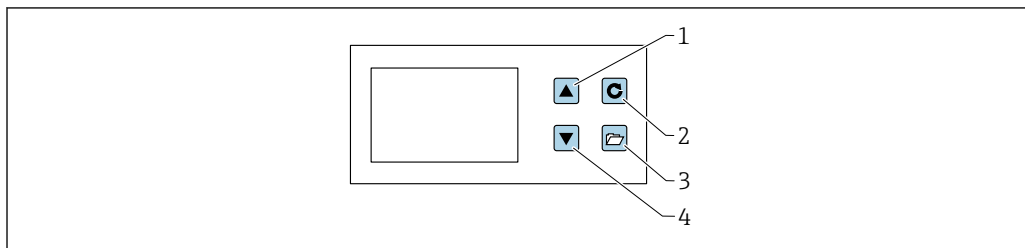
- Wskaźnik zewnętrzny
- Listwa zaciskowa
- Przewód USB (Typ A -> Mini B)

5.3 Podłączenie

Podłączyć wskaźnik zewnętrzny w sposób opisany w rozdziale 4 "Podłączenie elektryczne".

6 Obsługa

6.1 Elementy obsługi



A0040992

- 1 Przycisk nawigacji
- 2 Przycisk Enter
- 3 Przycisk Folder
- 4 Przycisk nawigacji

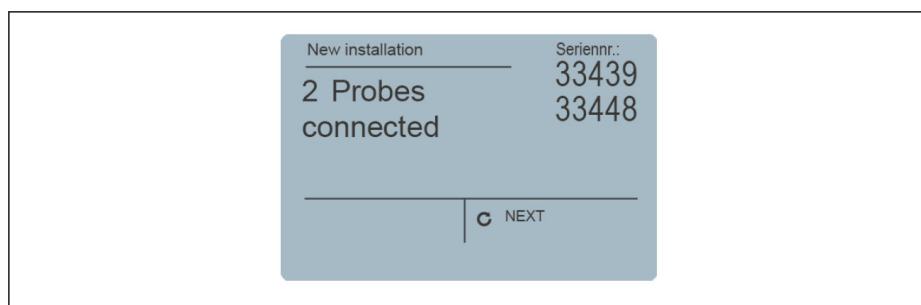
6.2 Pierwsza/nowa instalacja

Przy pierwszym podłączeniu do sieci czujników (nowa instalacja) konieczne jest wykonanie konfiguracji wskaźnika zewnętrznego.



A0041104

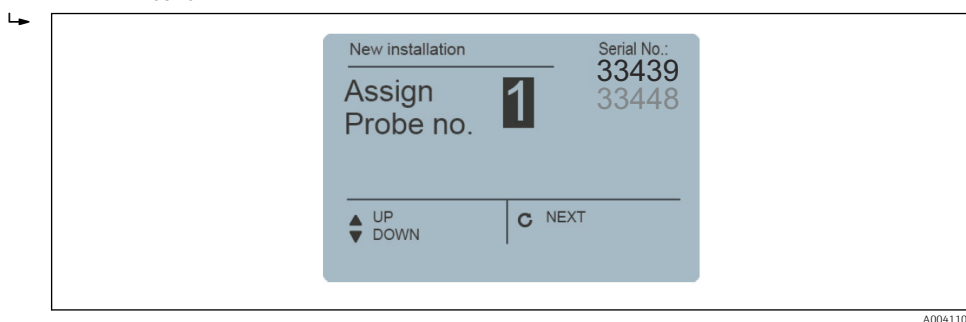
1. Aby rozpocząć konfigurację należy nacisnąć przycisk potwierdzenia
 - ↳ Urządzenie wyszukuje czujniki podłączone do magistrali IMP-Bus
Po krótkim czasie na ekranie wyświetlają się numery seryjne wszystkich podłączonych czujników



A0041105

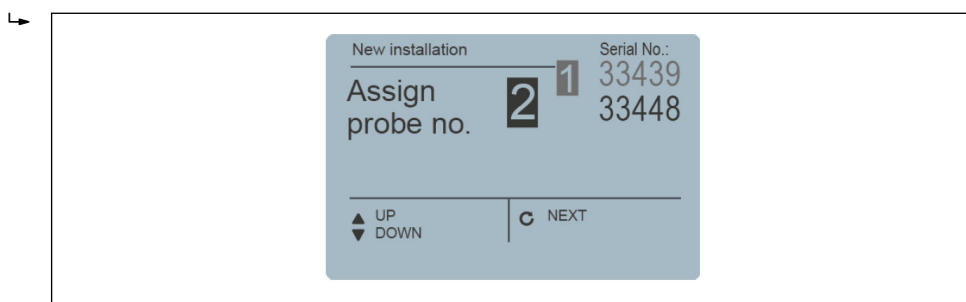
2. Aby ułatwić zarządzanie czujnikami, na wskaźniku zewnętrznym wyświetlają się numery wszystkich podłączonych czujników (1-16).

3. W kolejnym kroku należy przyporządkować numery czujników do wyszukanych numerów seryjnych



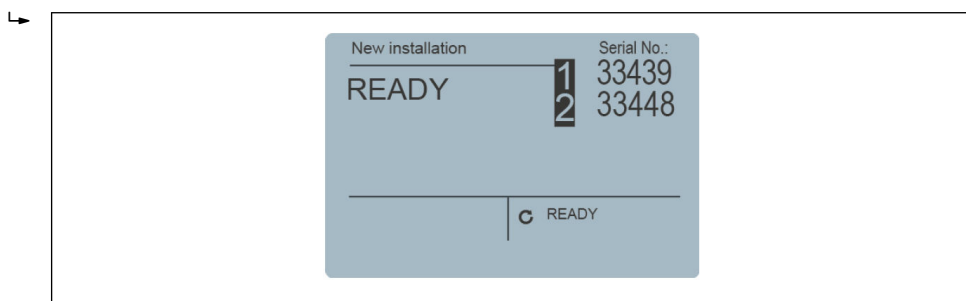
A0041106

4. Za pomocą przycisków nawigacji wybrać numer seryjny dla każdego numeru czujnika i nacisnąć przycisk Enter, aby potwierdzić



A0041107

5. Powtarzać tę procedurę, do momentu, gdy wszystkie numery seryjne zostaną przypisane do numerów czujników
6. Po zakończeniu procedury wszystkie numery czujników są wyświetlane ponownie w kolejności rosnącej wraz z przypisanymi do nich numerami seryjnymi



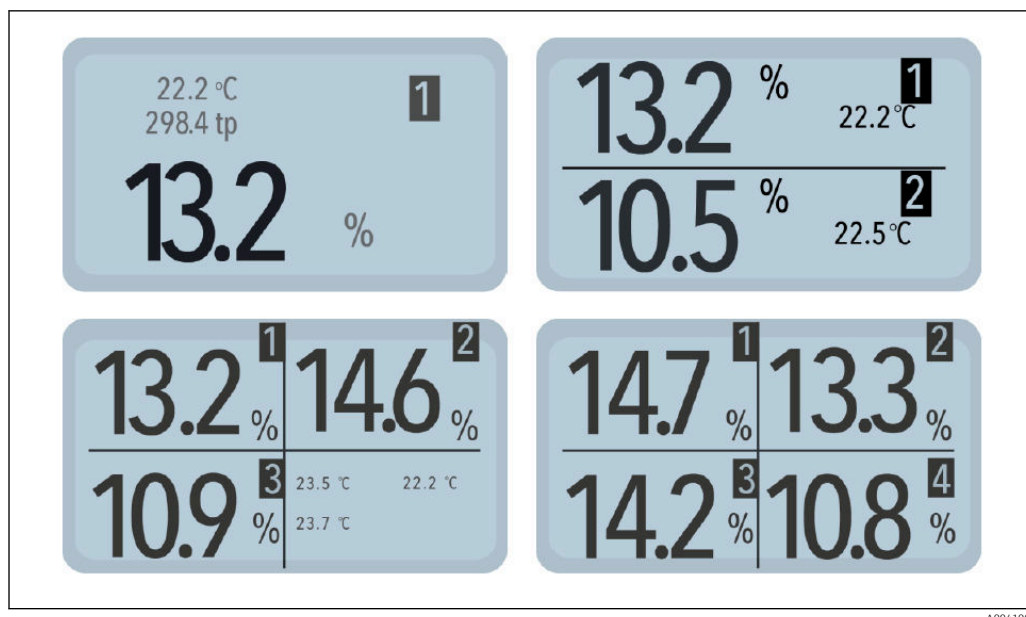
A0041108

Aby zakończyć nacisnąć Enter

-  Po zakończeniu procedury konfiguracji urządzenie uruchamia się ponownie, sprawdza podłączone czujniki i natychmiast rozpoczyna pobieranie danych pomiarowych.

6.3 Wskazanie wartości mierzonej

Wskaźnik zewnętrzny zaczyna pobierać i wyświetlać wartości pomiarowe czujników natychmiast po uruchomieniu. Pobieranie odbywa się co 500 ms. W zależności od liczby podłączonych czujników wyświetla się jeden z pokazanych poniżej ekranów.



Zawsze wyświetla się procentowa wartość wilgotności i numer odpowiedniego czujnika. Jeśli podłączone są dwa lub trzy czujniki, wyświetla się również temperatura mierzona przez dany czujnik. Jeśli podłączony jest tylko jeden czujnik, wyświetlany jest również skalibrowany czas przelotu sygnału radarowego.

Jeśli do wskaźnika zewnętrznego podłączony jest więcej niż jeden czujnik, możliwe jest przełączanie między ekranami za pomocą przycisków nawigacji. Każde naciśnięcie przycisku nawigacji powoduje kolejno wyświetlenie wszystkich podłączonych czujników.

W prawym górnym rogu ekranu wyświetla się numer czujnika, dzięki czemu można zawsze określić, do którego czujnika odnoszą się wskazywane wartości. Jeśli użytkownik wyświetla dany ekran przez dłuższy czas, ekran ten definiowany jest jako ekran "domyślny". Zostanie on wyświetlony jako domyślny ekran pomiarowy po ponownym uruchomieniu urządzenia.

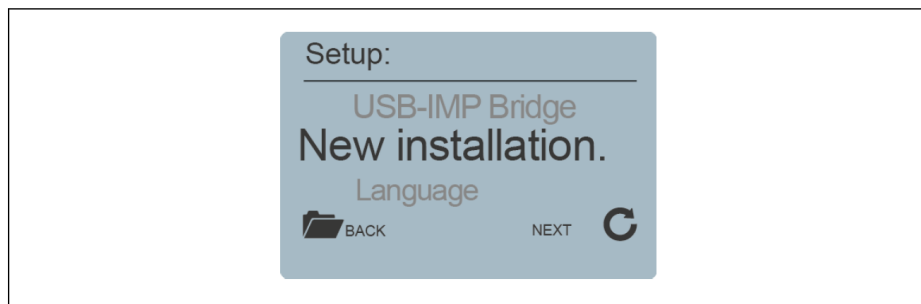
6.4 Setup [Konfiguracja]

Struktura menu "Setup [Konfiguracja]":

- **New installation [Nowa instalacja]:** umożliwia użytkownikowi uruchomienie wyszukiwania podłączonych czujników
- **Language [Język]:** ustawienie języka obsługi
- **Display contrast [Kontrast wyświetlacza]:** ustawienie kontrastu
- **About "remote display" [Informacje o wskaźniku zewnętrznym]:** numer seryjny i inne informacje o "wskaźniku zewnętrznym"
- **Info:** informacje dotyczące wsparcia
- **USB-IMP-Bridge:** tryb serwisowy dla serwisantów Endress+Hauser

Menu Setup [Konfiguracja]

1. Po wyświetleniu ekranu pomiaru nacisnąć przycisk Folder



A0041003

Można teraz uzyskać dostęp do różnych ustawień i informacji dotyczących wskaźnika zewnętrznego

2. Wybrać żądane ustawienie za pomocą przycisków nawigacji
3. Nacisnąć przycisk Enter, aby przejść do wybranego ustawienia
4. Ponownie nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z menu Setup [Konfiguracja]

6.4.1 Nowa instalacja

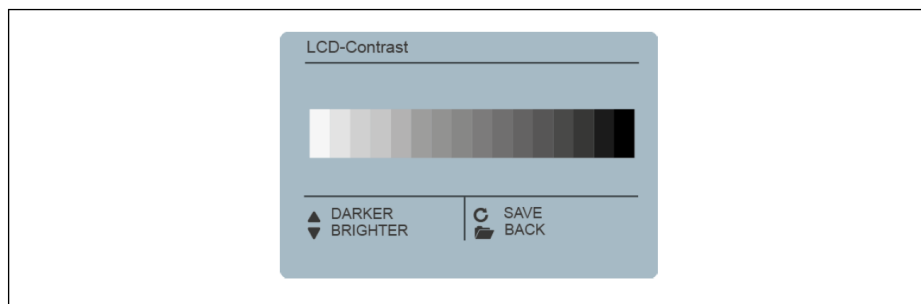
Patrz rozdział "Pierwsza/nowa instalacja"

6.4.2 Language [Język]

1. Wybrać żądany język za pomocą przycisków nawigacji
2. Nacisnąć przycisk Enter, aby zapisać wybrany język jako język domyślny
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z menu "Language" [Język]

6.4.3 Display contrast [Kontrast wyświetlacza]

1. Na ekranie wyświetla się pasek z szarą skalą

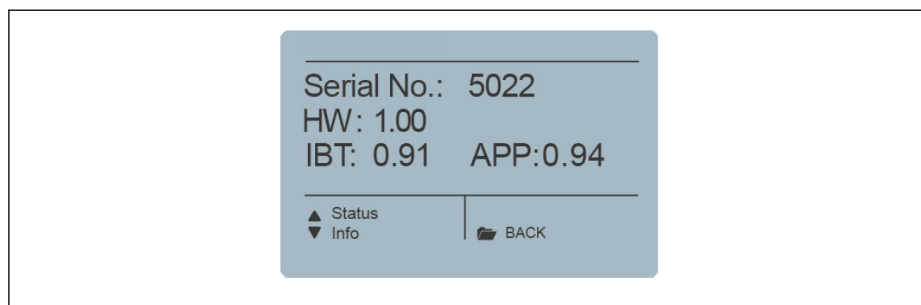


A0041109

2. Za pomocą przycisków nawigacji ustawić kontrast w taki sposób, aby wszystkie szare gradacje były widoczne
3. Nacisnąć przycisk Enter, aby zapisać skonfigurowaną wartość
4. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z menu "Display contrast" [Kontrast wskaźnika]

6.4.4 Informacje o "wskaźniku zewnętrznym"

1. Wyświetla się numer seryjny, wersja sprzętowa, wersja IBT i wersja oprogramowania



A0041110

2. Nacisnąć przycisk nawigacji (1), aby wywołać dodatkowe informacje o stanie, np. o podłączonych czujnikach i napięciach w systemie
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z pozycji menu "Remote display [Informacje o zewnętrznym wskaźniku]"

6.4.5 Info

Łączy do strony głównej producenta i adresu e-mail, na który można kierować pytania dotyczące pomocy technicznej.

6.4.6 USB-IMP Bridge

Menu serwisowe

- Ta pozycja menu jest zarezerwowana dla techników serwisowych

6.5 Sensor configuration [Konfiguracja czujnika]

Struktura menu "Sensor configuration [Konfiguracja czujnika]":

- **Sensor info [Informacje o czujniku]**: wyświetla informacje o podłączonym czujniku
- **Material cal. [Kal. materiału]**: wybór kalibracji właściwej dla danego materiału, kalibracji 1-punktowej i 2-punktowej
- **Offset balancing [Ustawienie przesunięcia]**: przesunięcia wartości mierzonej
- **Average mode [Tryb uśredniania]**: ustawienie trybu uśredniania
- **Average parameters [Parametry uśredniania]**: ustawienie parametrów uśredniania dla skonfigurowanego trybu uśredniania
- **Basic calibration [Kalibracja podstawowa]**: Kalibracja "Wartości zerowej" czujnika w powietrzu
- **Analog parameter [Parametr analogowy]**: ustawienie parametru analogowego



Za pomocą wskaźnika zewnętrznego można bez użycia komputera w pełni skonfigurować podłączone czujniki

1. Przejść do konfiguracji czujnika za pomocą przycisków nawigacji
2. Wybrać ekran czujnika wybranego do konfiguracji

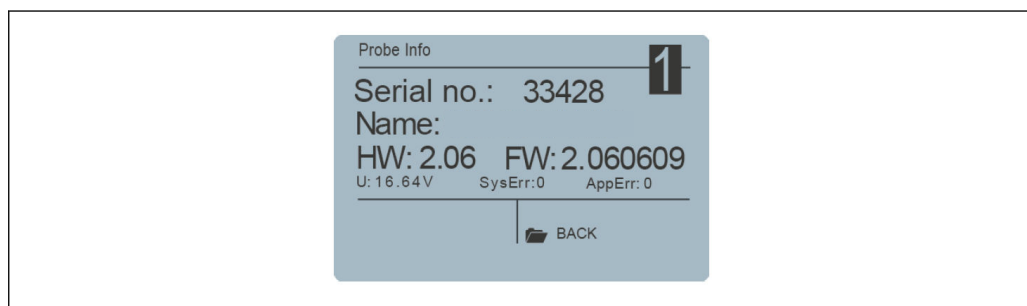
3. Nacisnąć przycisk Enter, aby wyświetlić ustawienia wybranego czujnika

i W danym czasie można skonfigurować tylko jeden czujnik. Jeśli konieczna jest zmiana ustawień dla więcej niż jednego czujnika, proces ten należy powtórzyć dla pozostałych wybranych czujników.

Przestroga:

- Zewnętrzny wskaźnik umożliwia dostęp do parametrów pomiarowych czujnika.
- Przed zmianą parametrów należy się upewnić, że ustawiany jest właściwy czujnik.
- Przed zmianą parametru należy zapoznać się z instrukcją obsługi czujnika, aby dokładnie poznać sposób działania i funkcję danego parametru.
- Zmiana parametru może mieć wpływ na odczyt, dokładność i szybkość pomiaru.

6.5.1 Sensor info [Info. o czujniku]



A0041114

- Po wybraniu pozycji menu "Sensor info [Info. o czujniku]", wyświetlają się informacje dotyczące danego czujnika
- Nacisnąć przycisk Enter, aby wyjść z pozycji menu "Sensor info [Info. o czujniku]"

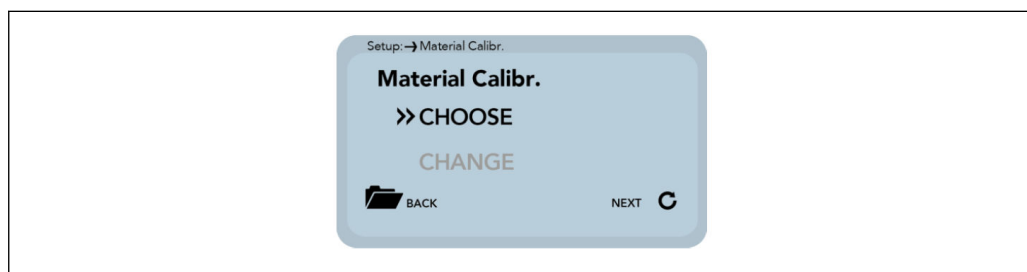
6.5.2 Material calibration [Kalibracja materiału]

Opcje w menu "Material calibration [Kalibracja materiału]"

- Ustawienie zapisanej w czujniku metody kalibracji zależnej od materiału
- Kalibracje w celu wykonywania pomiarów dla materiałów specjalnych

Funkcja przycisku Folder:

- Nacisnąć krótko przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu
- Aby powrócić do menu "Sensor configuration [Konfiguracja czujnika]" (niezależnie od tego, która z opcji pozycji "Material calibration [Kalibracja materiału]" jest aktualnie aktywna), należy dłużej przytrzymać przycisk Folder wciśnięty



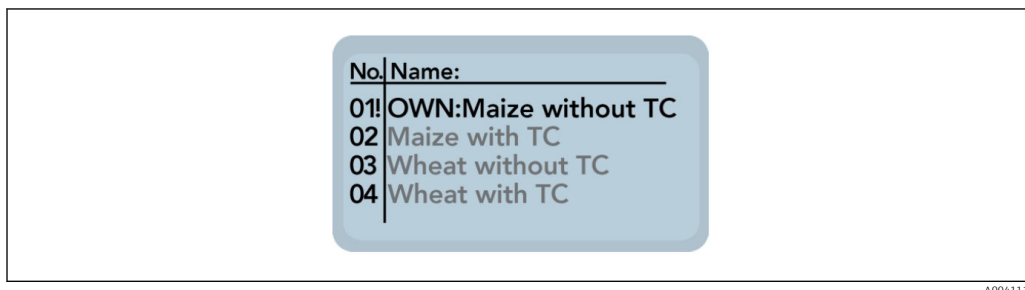
A0041115

1. Wybrać pozycję menu "Material calibration" [Kalibracja materiału]
 - ↳ Opcja "Choose [Wybierz]": ustawienie za pomocą przycisków nawigacji jednej z 15 zapisanych kalibracji zależnych od materiału
 - Opcja "Change [Zmień]": zapisanie za pomocą przycisków nawigacji nowej kalibracji jako jednej z 15 zapisanych w pamięci.
2. Aby wybrać opcję, nacisnąć przycisk Enter

3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z pozycji menu "Material calibration [Kalibracja materiału]

Choose [Wybierz]

W opcji "Choose [Wybierz]" użytkownik może wybrać jedną z 15 kalibracji dostosowanych do danego materiału.

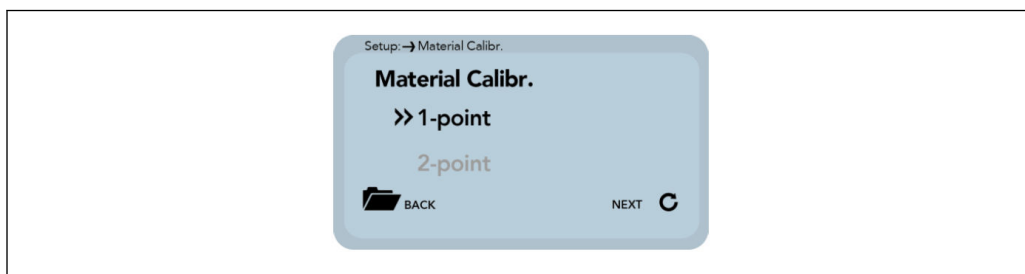


A0041116

1. Użyć przycisków nawigacji do wybrania kalibracji dostosowanych do danego materiału
 - ↳ Znak "!" przed kalibracją wskazuje aktualną kalibrację domyślną
2. Nacisnąć przycisk Enter, aby zapisać wybraną kalibrację jako kalibrację domyślną
 - ↳ Skonfigurowana kalibracja zostaje zapisana w czujniku
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z opcji Choose [Wybierz]

Change [Zmień]

W pozycji "Change [Zmień]" użytkownik może wybrać kalibrację 1-punktową lub 2-punktową.



A0041117

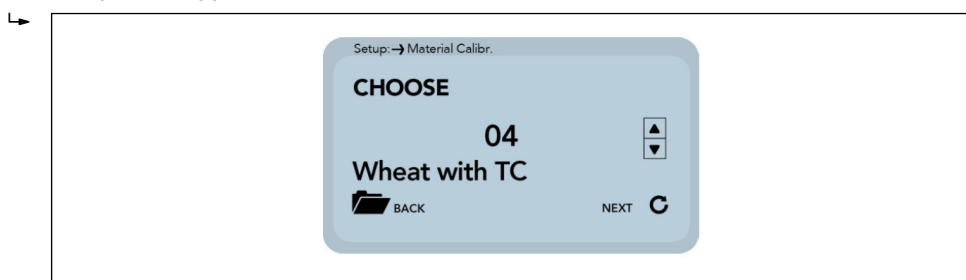
1. Przełączanie pomiędzy kalibracją 1-punktową i 2-punktową odbywa się za pomocą przycisków nawigacji
2. Nacisnąć przycisk Enter, w celu wybrania odpowiedniej opcji
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z opcji Change [Zmień]

Kalibracja jednopunktowa

W tej opcji kalibracji materiału równanie liniowe ($f(x)=mx+b$) jest obliczane na podstawie gęstości suchego materiału, wilgotności odniesienia i wartości t_p (czas przelotu sygnału radarowego), którą można zmierzyć lub ustawić w punkcie wilgotności odniesienia. Chociaż wielomian wyższego stopnia może zapewnić lepszą dokładność, często do uzyskania bardzo dobrych wyników wystarcza równanie liniowe.

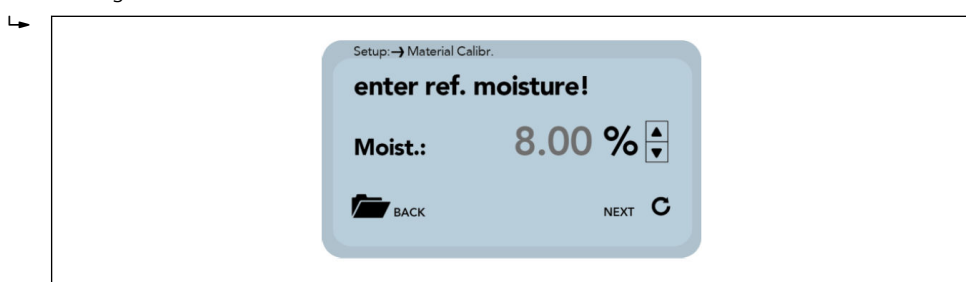
-  Aby wykonać 1-punktową kalibrację materiału, konieczne jest przygotowanie jednej próbki mierzonego materiału oraz ustalenie jego gęstości w stanie suchym. Wartość wilgotności musi być wyznaczona przed kalibracją inną metodą (np. analizator wilgotności).

1. Przed rozpoczęciem kalibracji za pomocą przycisków nawigacji należy wybrać zapisaną kalibrację (01-15), która ma zostać nadpisana



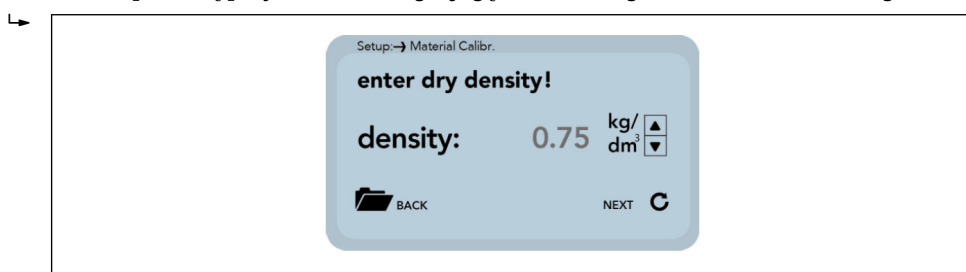
A0041120

2. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu
4. Ustawić za pomocą przycisków nawigacji procentową wilgotność odniesienia mierzonego materiału



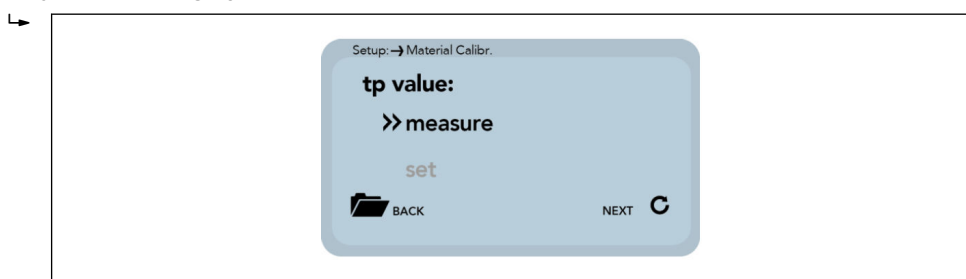
A0041121

5. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
6. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu
7. Ustawić za pomocą przycisków nawigacji gęstość suchego materiału mierzonego



A0041122

8. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
9. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu
10. Przełączanie pomiędzy "Measure [Pomiar]" i "Set [Ustawienie]" odbywa się za pomocą przycisków nawigacji



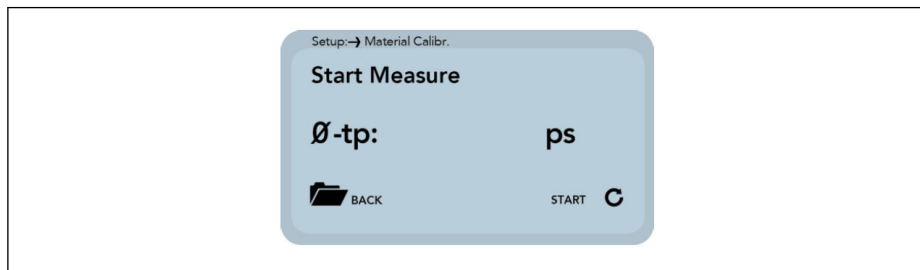
A0041123

11. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
12. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

W następnym kroku wyznaczana jest wartość tp (czas przelotu sygnału radarowego). Można to zrobić wykonując pomiar (za pomocą podłączonego czujnika) lub ustawiając tę wartość ręcznie.

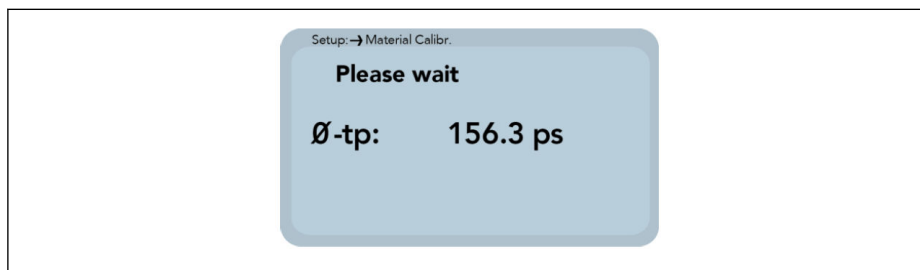
Measure [Pomiar]:

1. Nacisnąć przycisk Enter, aby rozpocząć pomiar



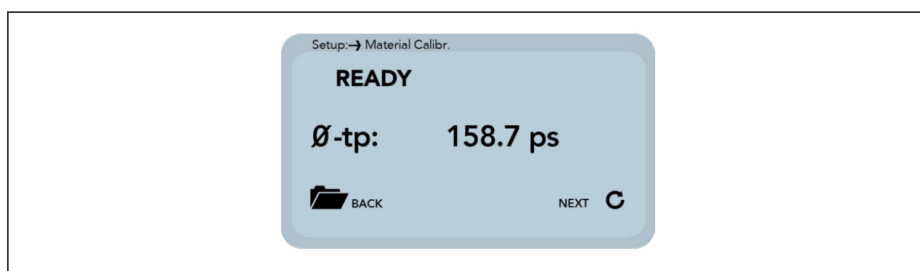
A0041124

2. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu
3. Nacisnąć przycisk Enter, aby uzyskać średnią z 10 wartości mierzonych



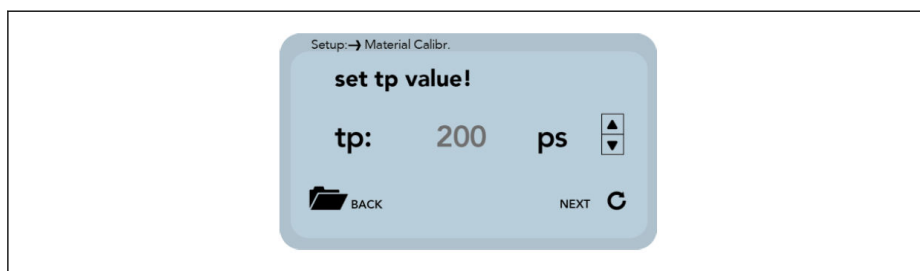
A0041125

4. Począć
↳ Podczas oczekiwania wskaźnik zewnętrzny nie reaguje na wprowadzanie jakichkolwiek danych
5. Po zakończeniu pomiaru wyświetlana jest średnia wartość tp
Aby zaakceptować wartość mierzoną, nacisnąć przycisk Enter



A0041126

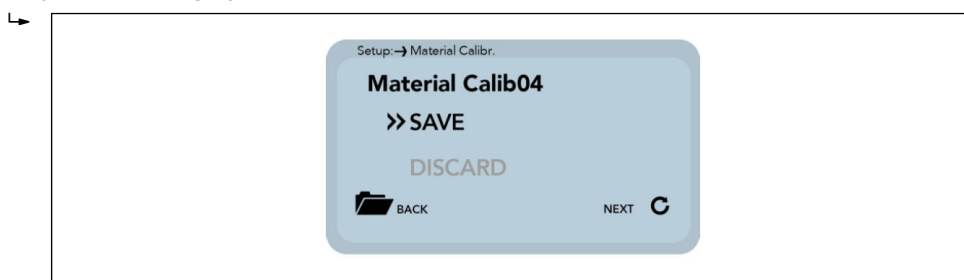
6. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu
7. Za pomocą przycisków nawigacji ustawić wartość tp ręcznie



A0041127

8. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
9. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

10. Przełączanie pomiędzy "Save [Zapisz]" i "Discard [Odrzuć]" odbywa się za pomocą przycisków nawigacji



A0041128

11. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
12. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

W ostatnim kroku można zapisać wprowadzone ustawienia kalibracji w wybranej wcześniej pozycji pamięci kalibracji, wybierając opcję "Save" [Zapisz], lub anulować ustawienia, wybierając opcję "Discard" [Odrzuć].

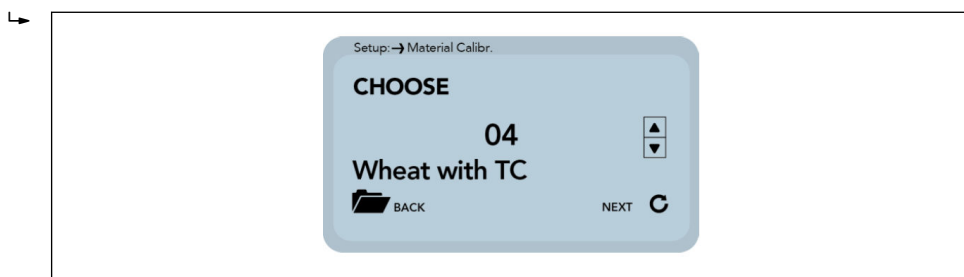
- i** Po wybraniu opcji "Save [Zapisz]" obok zapisanej kalibracji materiału zostanie wyświetlone słowo "OWN: [UŻYTKOWNIKA]". Oznacza ono, że ta kalibracja materiału została zdefiniowana przez użytkownika.

Kalibracja dwupunktowa

W przypadku dwupunktowej kalibracji materiału równanie liniowe ($f(x)=mx+b$) jest obliczane na podstawie dwóch wartości wilgotności i odpowiadających im wartości t_p (czas przelotu sygnału radarowego), które można zmierzyć lub ustawić dla poszczególnych wartości wilgotności materiału. Chociaż wielomian wyższego stopnia może zapewnić lepszą dokładność, często do uzyskania bardzo dobrych wyników wystarcza równanie liniowe.

- i** Do wykonania 2-punktowej kalibracji materiału konieczne jest przygotowanie dwóch próbek materiału o różnych wartościach wilgotności. Wartości wilgotności należy wyznaczyć przed kalibracją inną metodą (np. analizator wilgotności). Ważne jest, aby przestrzegać następującej kolejności: najpierw "niższa wartość wilgotności" (materiał bardziej suchy), a następnie "wyższa wartość wilgotności" (materiał bardziej wilgotny).

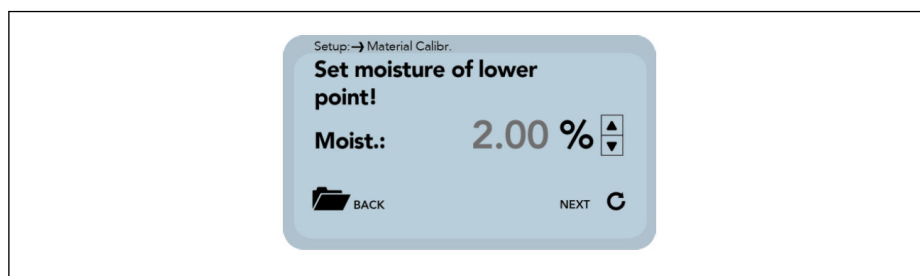
1. Przed rozpoczęciem kalibracji za pomocą przycisków nawigacji należy wybrać zapisaną kalibrację (01-15), która ma zostać nadpisana



A0041120

2. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

4. Ustawić za pomocą przycisków nawigacji procentową wilgotność odniesienia dla punktu odpowiadającego mierzonemu materiałowi o niższej wilgotności

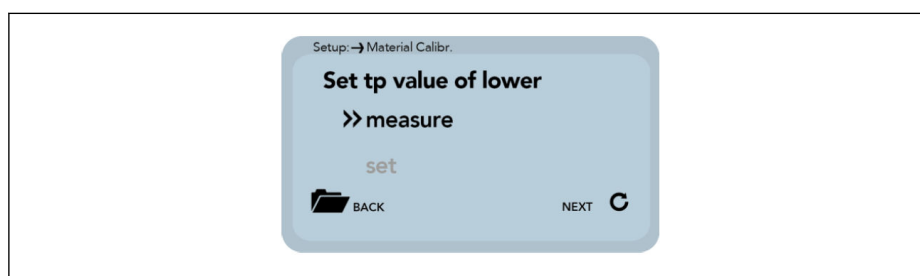


A0041129

5. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
6. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

W następnym kroku wyznaczana jest wartość tp (czas przelotu sygnału radarowego) dla niższej wartości wilgotności. Można to zrobić wykonując pomiar (za pomocą podłączonego czujnika) lub ustawiając tę wartość ręcznie.

1. Przełączanie pomiędzy "Measure [Pomiar]" i "Set [Ustawienie]" odbywa się za pomocą przycisków nawigacji

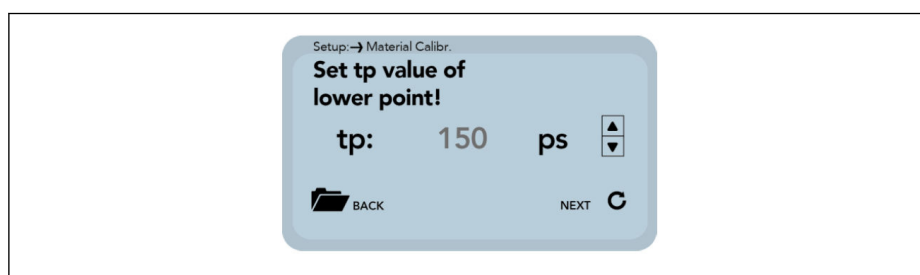


A0041130

2. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

Pomiar: patrz punkt "8.4.5 Kalibracja jednopunktowa (Pomiar)".

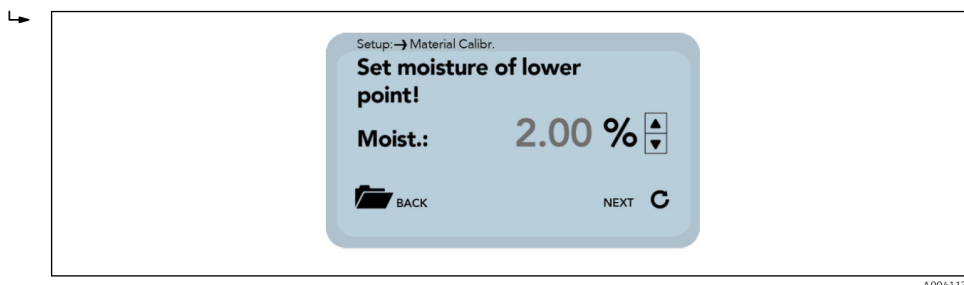
1. Za pomocą przycisków nawigacji ustawić wartość tp dla niższej wartości wilgotności ręcznie



A0041131

2. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

4. Ustawić za pomocą przycisków nawigacji procentową wilgotność odniesienia punktu mierzonego materiału o wyższej wilgotności

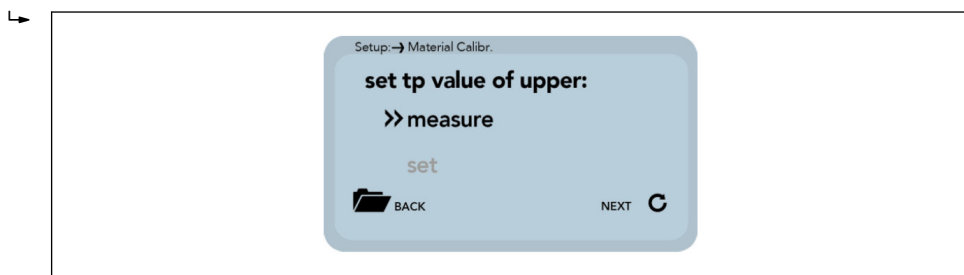


A0041132

5. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
6. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

W następnym kroku wyznaczana jest wartość tp (czas przelotu sygnału radarowego) dla wyższej wartości wilgotności. Można to zrobić wykonując pomiar (za pomocą podłączonego czujnika) lub ustawiając tę wartość ręcznie.

1. Przełączanie pomiędzy "Measure [Pomiar]" i "Set [Ustawienie]" odbywa się za pomocą przycisków nawigacji

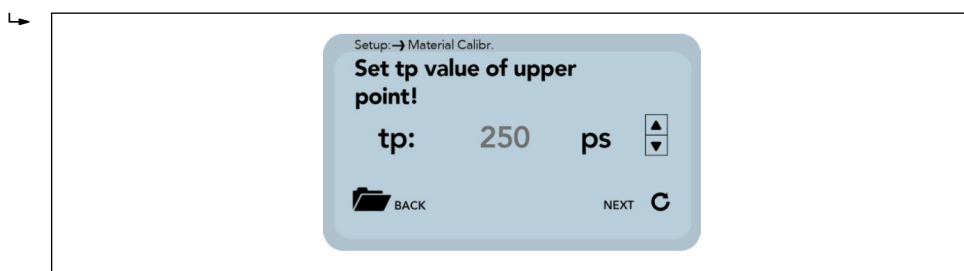


A0041133

2. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

Pomiar: patrz punkt "8.4.5 Kalibracja jednopunktowa (Pomiar)".

1. Za pomocą przycisków nawigacji ustawić wartość tp dla wyższej wartości wilgotności ręcznie



A0041134

2. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

W ostatnim kroku można zapisać wprowadzone ustawienia kalibracji w wybranej wcześniej pozycji pamięci kalibracji, wybierając opcję "Save" [Zapisz], lub anulować ustawienia, wybierając opcję "Discard" [Odrzuć].

-  Po wybraniu opcji "Save [Zapisz]" obok zapisanej kalibracji materiału zostanie wyświetlone słowo "OWN: [UŻYTKOWNIKA]". Oznacza ono, że ta kalibracja materiału została zdefiniowana przez użytkownika.

1. Przełączanie pomiędzy "Save [Zapisz]" i "Discard [Odrzuć]" odbywa się za pomocą przycisków nawigacji



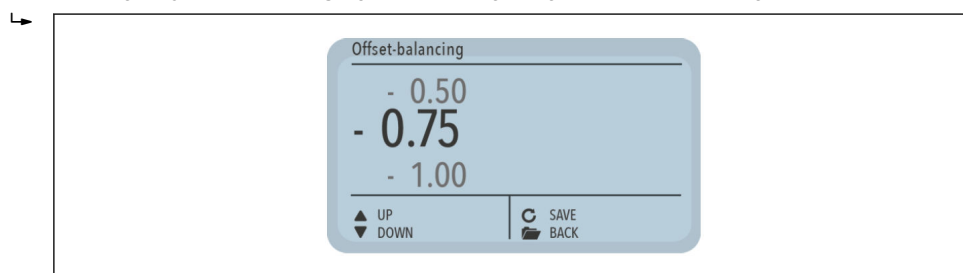
A0041135

2. Aby zaakceptować ustawienie, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby przejść do poprzedniej pozycji menu

6.5.3 Offset balancing [Ustawienie przesunięcia]

Możliwe jest liniowe przesunięcie wartości mierzonej w celu skompensowania błędów pomiarowych spowodowanych na przykład zmianami gęstości materiału lub warunkami montażu. Do tego celu służy omawiane menu. Wartość mierzoną można skompensować w zakresie od -10 do +10 punktów procentowych. Skonfigurowane przesunięcie jest zapisywane w czujniku i będzie miało wpływ na wartość na wyjściu analogowym. Ustawienie jest zapisywane, a po jego zapisaniu może zostać zidentyfikowane.

1. Za pomocą przycisków nawigacji ustawić żądaną wartość przesunięcia



A0041136

2. Nacisnąć przycisk Enter, w celu wybrania odpowiedniej opcji
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z menu "Offset balancing [Ustawienie przesunięcia]"

6.5.4 Average mode [Tryb uśredniania]

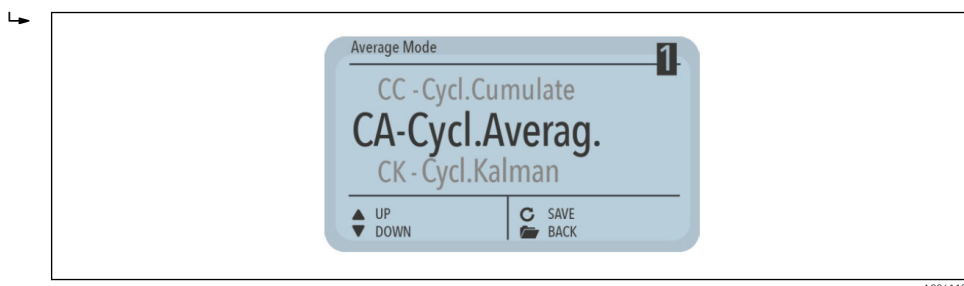
Ta pozycja menu służy do włączenia lub zmiany uśredniania wartości w czujniku. Czujniki wilgotności umożliwiają użytkownikom wybór spośród następujących opcji:

- **Tryb CS:** (Cykliczny - seria wartości) Dla bardzo krótkich cykli pomiarowych rzędu kilku sekund (5 ... 20 s) bez włączonych funkcji uśredniania i filtrowania i o maks. 100 pomiarach na sekundę oraz czasie cyklu 250 ms na wyjściu analogowym. Tryb pracy CS jest również wykorzystywany do rejestrowania surowych wartości bez uśredniania i filtrowania.
- **Tryb CA:** (Cykliczny - uśrednianie, filtrowanie) Uśrednianie standardowe dla stosunkowo szybkich, ale ciągłych procesów pomiarowych, proste filtrowanie i dokładność do 0.1%.
- **Tryb CF:** (Cykliczny, średnia krocząca z filtrowaniem) Średnia krocząca dla bardzo wolnych i ciągłych procesów pomiarowych, proste filtrowanie i dokładność maks. 0.1%.
- **Tryb CK:** (Cykliczny ze specjalnym filtrem Kalmana) Do skomplikowanych aplikacji.
- **Tryb CC:** (Cykliczny, z sumowaniem) Z automatycznym sumowaniem pomiarów wilgotności w ramach jednego zadania.
- **Tryb CH:** (Cykliczny, zatrzymanie wartości) Podobny do trybu CC, ale z filtrowaniem i bez sumowania



Patrz również dodatkowe informacje w instrukcji obsługi czujników

1. Wybrać żądany "Average Mode [Tryb uśredniania]" za pomocą przycisków nawigacji



A0041137

2. Nacisnąć przycisk Enter, aby zapisać skonfigurowany tryb jako tryb standardowy
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z menu "Offset balancing [Ustawienie przesunięcia]"

6.5.5 Average parameters [Parametry uśredniania]

W zależności od wybranego trybu uśredniania do sterowania urządzeniem dostępne są różne parametry uśredniania

CA – Cykliczny - uśrednianie

Dostępne parametry:

- Average Time [Czas uśredniania]
- Filter Upper Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]
- Filter Lower Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]
- Upper Limit Keep Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]
- Lower Limit Keep Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]

CK – Cykliczny ze specjalnym filtrem Kalmana

Dostępne parametry:

- Kalman with Boost [Specjalny filtr Kalmana]
- Average Time [Czas uśredniania]
- Filter Upper Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]
- Filter Lower Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]
- Upper Limit Keep Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]
- Lower Limit Keep Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]
- Q-Parameter [Parametr Q]
- R-Parameter [Parametr R]
- K-Parameter [Parametr K]
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]
- Boost [Wzmocnienie]
- Offset [Przesunięcie]

CF - Cykliczny, średnia krocząca

Dostępne parametry:

- Average Time [Czas uśredniania]
- Filter Upper Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]
- Filter Lower Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]
- Upper Limit Keep Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]
- Lower Limit Keep Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]

CC - Cykliczny, z sumowaniem

Dostępne parametry:

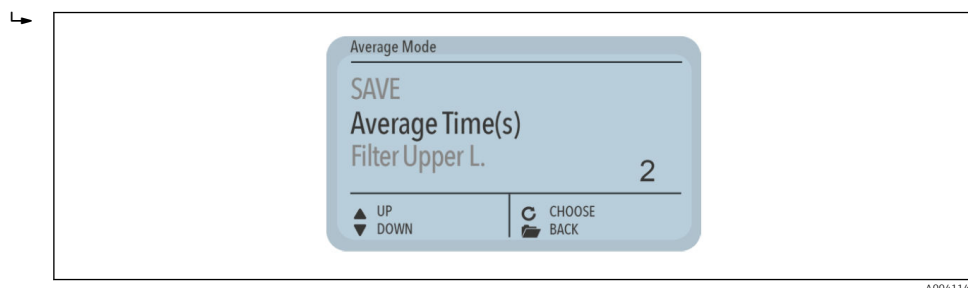
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]
- No Material Delay [Opóźnienie przy braku materiału]



Zmiana parametru może mieć wpływ na odczyt, dokładność i szybkość pomiaru.

Parametry są aktywowane dynamicznie zgodnie z ustawieniami dla "Average parameter [Parametry uśredniania]".

1. Przejście do poszczególnych parametrów za pomocą przycisków nawigacji



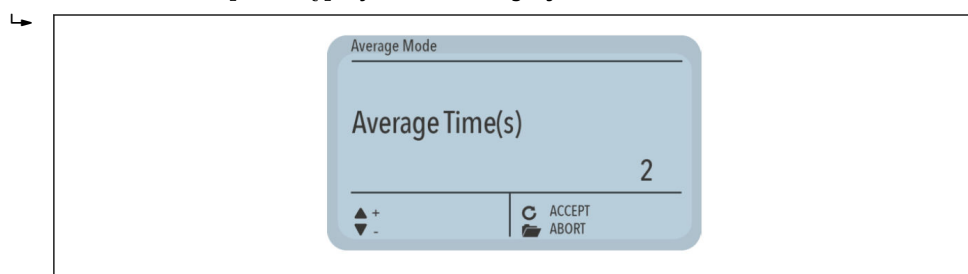
A0041142

Bieżąca wartość wybranego parametru jest wyświetlana w prawym dolnym rogu ekranu

2. Aby rozpocząć procedurę zmiany wartości należy nacisnąć przycisk Enter

Wartość jest wyświetlana na ekranie większą czcionką

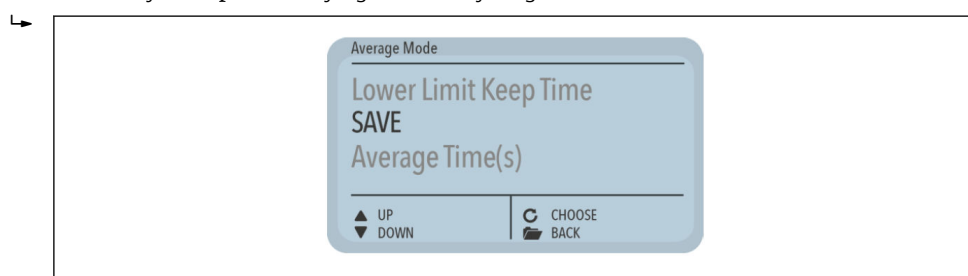
1. Zmienić wartość za pomocą przycisków nawigacji



A0041143

2. Aby zaakceptować skonfigurowaną wartość, nacisnąć przycisk Enter
3. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z trybu wprowadzania danych bez zmiany wartości
4. Powtórzyć procedurę dla wszystkich parametrów wybranych do zmiany

1. Zmienić wszystkie parametry zgodnie z wymaganiami



A0041144

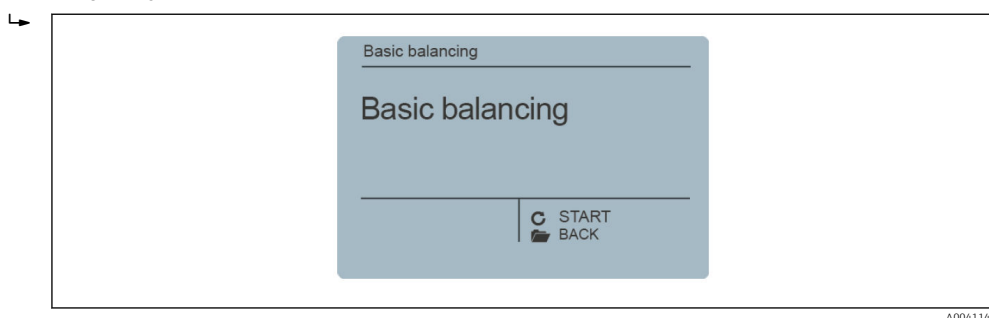
2. Wybrać pozycję "Save [Zapisz]"
3. Nacisnąć przycisk Enter
 - ➔ Parametry zostają zapisane w czujniku i bezpośrednio po tym zastosowane
4. Nacisnąć przycisk Folder, aby wyjść z menu "Average Parameters [Parametry uśredniania]" bez zapisywania zmian
 - ➔ Przestroga: wszystkie wprowadzone zmiany zostaną utracone!

6.5.6 Basic balancing [Podstawowa adiustacja]

Ze względu na różne długości przewodu (w wersjach z zewnętrznym modulem elektroniki), w przypadku wymiany głowicy czujnika lub czujnika ze stałym przewodem może być konieczne wykonanie podstawowej adiustacji (dopasowania) w powietrzu. W tym przypadku wartość mierzona wilgotności czujnika jest ponownie ustawiana na prawidłową "wartość zerową". Adiustacja 2-punktowa (np. powietrze/woda dla czujników MMP40/

MMP41 lub powietrze/suche kulki szklane dla czujników MMP42/MMP44/MMP60) może być wykonana tylko przez Serwis Endress+Hauser.

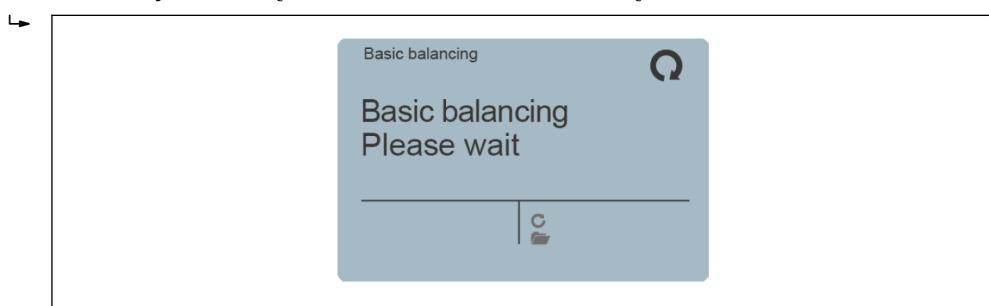
- ▶ Nacisnąć przycisk Folder



A0041145

Zostaje uruchomiona podstawowa adiustacja
Następnie wykonywana jest właściwa adiustacja.

- ▶ Na ekranie wyświetla się komunikat "Please wait [Proszę czekać]"



A0041146

Procedura trwa około 30 s

- i** Aby zapewnić prawidłowe wykonanie kalibracji w powietrzu, podczas adiustacji podstawowej czujnik musi być suchy i nie mogą się na nim znajdować żadne materiały.

6.5.7 Analog parameter [Parametr analogowy]

1. Nacisnąć przycisk Enter
 - ↳ Na ekranie wyświetla się menu **"Sensor calibration [Kalibracja czujnika]"** zawierające różne menu podrzędne
Menu podrzędne "Sensor calibration [Kalibracja czujnika]": "Analog parameter [Parametr analogowy]", "Analog simulation [Symulacja analogowa]", "Sensor info [Informacje serwisowe]", "Material cal. [Kal. materiału]", itd.
2. Za pomocą przycisków nawigacji wybrać menu **"Analog parameter [Parametr analogowy]"** i nacisnąć przycisk Enter, aby potwierdzić
 - ↳ **Menu podrzędne "Analog parameter [Parametry analogowe]"**: "Analog signal [Sygnał analogowy]", "Analog version [Wersja analogowa]", "Moisture min [Wilgotność min.]", "Moisture max [Wilgotność maks.]", "Temp. min", "Temp. max", "RbC min", "RbC max", "SAVE [ZAPISZ]"
3. Za pomocą przycisków nawigacji wybrać zestaw parametrów i nacisnąć przycisk Enter, aby potwierdzić
4. Ustawić żadaną wartość za pomocą przycisków nawigacji
5. Aby potwierdzić wybraną wartość, nacisnąć przycisk Enter
6. Za pomocą przycisków nawigacji wybrać pozycję menu "SAVE [ZAPISZ]"
7. Nacisnąć przycisk Enter
 - ↳ Zmiany zostają zapisane na stałe

7 Wstępne przetwarzanie wartości mierzonej w czujnikach Solitrend

7.1 Rejestracja danych, fizyczne sprawdzenie przed uruchomieniem, uśrednianie i filtrowanie

Czujniki Solitrend wykonują pomiary z wewnętrzną częstotliwością w zakresie 10 kHz, natomiast wartość mierzona jest wystawiana na wyjściu analogowym cyklicznie co 280 ms. W ciągu tych 280 ms, wartość wilgotności podlega wstępnemu sprawdzeniu w czujniku, tzn. dalej przetwarzane są tylko wiarygodne pojedyncze wartości mierzone, które zostały wcześniej fizycznie sprawdzone i uśrednione. Zwiększa to znacznie wiarygodność wartości mierzonych rejestrowanych w sterowniku.

W **trybie pomiarowym CS** (Cykliczny - seria wartości), wartości nie podlegają dalszemu uśrednianiu i w tym przypadku czas cyklu wynosi 200 ms. W trybach pomiarowych **CA, CF, CH, CC i CK**, poszczególne aktualnie mierzone wartości nie są bezpośrednio wyprowadzane na wyjście. Zamiast tego obliczana jest średnia z konfigurowalnej liczby pomiarów, co umożliwia odfiltrowanie chwilowych odchyleń. Odchylenia te mogą być spowodowane niejednorodnym rozkładem wilgotności w materiale w celi pomiarowej. Czujniki Solitrend są dostarczane fabrycznie z ustawionymi odpowiednimi parametrami czasu uśredniania oraz rozbudowaną funkcją filtra do typowych zastosowań. W przypadku aplikacji specjalnych istnieje możliwość dostosowania czasu uśredniania i różnych funkcji filtrów.

7.1.1 Reakcja czujnika na zużycie

Konstrukcja czujników serii SOLITREND wykorzystujących radarową metodę pomiaru TDR zapewnia długi czas eksploatacji. W przypadku zmian w powłoce dielektrycznej spowodowanych zużyciem ściernym ponowna kalibracja nie jest konieczna. Niezależnie od tego, czy głowica czujnika wykazuje oznaki mniejszego lub większego zużycia, mierzony materiał jest zawsze w bezpośrednim kontakcie z celą pomiarową. Przekłada się to również na ciągłą niezawodność i dłuższe cykle konserwacji.

7.1.2 Wyznaczanie stężenia składników mineralnych

Oprócz pomiaru wilgotności, metoda TDR umożliwia również uzyskiwanie informacji na temat przewodności lub stężenia składników mineralnych. W tym celu urządzenie określa wartość tłumienia impulsu radarowego w mierzonej objętości materiału. W tej metodzie pomiarowej jako wartość charakterystyczna wyznaczana jest przewodność elektryczna w oparciu o sygnał radarowy (RbC - Radar-based-Conductivity) w mS/cm. Wartość ta zależy od stężenia składników mineralnych i jest wyprowadzana na wyjście jako wartość nieskalowana. Zakres pomiarowy przewodności dla czujników Solitrend wynosi 0 ... 20 mS/cm.

7.1.3 Pomiar temperatury materiału

Czujniki Solitrend zawierają 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. 1,5 mW mocy, obudowa czujnika nieznacznie się nagrzewa. Z tej przyczyny dokładny pomiar temperatury materiału jest możliwy jedynie w ograniczonym zakresie. Jednak po zamontowaniu urządzenia i w dobrych warunkach rozprowadzania ciepła w całym układzie, po przeprowadzeniu zewnętrznej kalibracji i kompensacji wewnętrznego nagrzewania się czujnika wyznaczenie temperatury materiału jest możliwe. Wartość przesunięcia temperatury wynikająca z nagrzewania wewnętrznego może zostać określona przez technika serwisu.

8 Tryby pracy czujników Solitrend

8.1 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 cykliczne).
- 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 zsyłowym 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.

8.2 Tryby pomiarowe CA, CF, CH, CC i CK

Czujniki Solitrend są dostarczane fabrycznie z ustawionymi odpowiednimi parametrami czasu uśredniania oraz uniwersalną funkcją filtra do typowych zastosowań. Opcje konfiguracji i funkcje specjalne opisane w tym rozdziale są wykorzystywane tylko w rzadkich przypadkach.



Zmiana ustawień lub wykonanie funkcji specjalnych może spowodować nieprawidłowe działanie czujnika.

Ustawienia opisane w dalszej części tego rozdziału można zmienić za pomocą programu serwisowego.

W przypadku aplikacji z nieciągłym przepływem materiału odczyty można zoptymalizować za pomocą konfigurowalnych wartości filtrów **Filter-Lower-Limit-Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]**, **Filter-Upper-Limit-Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]**. Uśrednianie można skonfigurować za pomocą parametru **Average-Time [Czas uśredniania]**.

Standardowe ustawienia opisane poniżej dla funkcji filtra w **trybie pomiarowym CH** okazały się skuteczne i niezawodne w wielu sytuacjach i powinny być zmieniane tylko w przypadku zastosowań specjalnych.

8.2.1 Average Time [Czas uśredniania]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 2 s
- Zakres ustawień: 1 ... 20 s
- Jednostka: sekundy

Funkcja

- **CA/CF:** Za pomocą tego parametru można ustawić czas uśredniania wartości.
- **CC/CH/CK:** Można ustawić czas dla obliczania wartości trendu/wartości oczekiwanej dla funkcji średniej ważonej (**Boost [Wzmocnienie]** i **Offset [Przesunięcie]**).

8.2.2 Filter-Upper-Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 25 %
- Zakres ustawień: 1...100 %
- Jednostka: % absolutne

Funkcja

CA/CC/CF/CH/CK: Odfiltruje zawyżone wartości mierzone, wywołane np. przez metalowe zgarniaki lub łopatkę pracującą w pobliżu głowicy czujnika. Wartość przesunięcia w % jest dodawana do bieżącej średniej wartości dynamicznej.

8.2.3 Filter-Lower-Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 25 %
- Zakres ustawień: 1...100 %
- Jednostka: % absolutne

Funkcja

CA/CC/CF/CH/CK: Odfiltruje zaniżone wartości mierzone, wywołane niewystarczającą ilością materiału lub zbyt małym przepływem materiału przy głowicy czujnika. Wartość przesunięcia w % jest odejmowana od bieżącej średniej wartości dynamicznej.

8.2.4 Upper Limit Keep Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 10 s
- Zakres ustawień: 1 ... 100 s
- Jednostka: sekundy

Funkcja

CA/CC/CF/CH/CK: Za pomocą tego parametru można ograniczyć czas działania funkcji filtra dla zakłóceń górnej wartości granicznej (np. spowodowanych przez metalowe zgarniaki), aby uniknąć ryzyka wystąpienia stanów nieustalonych.

8.2.5 Lower-Limit-Keep-Time [Czas działania dla dolnej wartości granicznej]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 10 s
- Zakres ustawień: 1 ... 100 s
- Jednostka: sekundy

Funkcja

CA/CC/CF/CH/CK: Za pomocą tego parametru można ograniczyć czas działania funkcji filtra dla zakłóceń dolnej wartości granicznej (np. spowodowanych niewystarczającym przepływem materiału podczas dłuższych "przerw w przepływie materiału"), aby uniknąć ryzyka wystąpienia stanów nieokreślonych lub ustalić czas wstrzymania na końcu partii.

8.2.6 Moisture Threshold [Próg wilgotności] (początkowa wartość progowa) w % wilgotności

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 0.1 %
- Zakres ustawień: 0...100 %
- Jednostka: % absolutne

Funkcja

- **CA/CF/CK:** Nieaktywny
- **CC/CH:** Po przekroczeniu ustawionego progu czujnik rozpoczyna proces pomiaru. Jeśli wartość czujnika ponownie spadnie poniżej tego progu, **wartość mierzona zostanie wstrzymana** i czas zacznie być naliczany **No-Material-Delay [Opóźnienie z powodu braku materiału]**. Służy do eliminacji przerw w przepływie materiału jako zmiennej zakłócającej.

8.2.7 No Material Delay [Opóźnienie z powodu braku materiału] (czas wygaśnięcia)

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 10 s
- Zakres ustawień: 1 ... 100 s
- Jednostka: sekundy

Funkcja

- **CA/CF/CK:** Nieaktywny
- **CC/CH:** Dzięki wartości mierzonej zdefiniowanej jako wartość progowa wilgotności, czujnik wykrywa, kiedy w jego pobliżu nie ma żadnego materiału (w jego miejscu jest np. powietrze). Następnie ostatnia zmierzona wartość średnia jest "utrzymywana" i wyprowadzana na wyjście analogowe na czas trwania zdefiniowany w parametrze No-Material-Delay [Opóźnienie w przypadku braku materiału]. Jeśli po upływie czasu zdefiniowanego w parametrze No-Material-Delay [Opóźnienie w przypadku braku materiału] nie zostanie zarejestrowana żadna prawidłowa wartość wilgotności, algorytm rozpoczyna ponowne przeliczanie. Dzięki temu pamięć wartości mierzonej zostanie wyczyszczona dla nowej partii, a wartość pomiarowa nie będzie się opierała na danych pochodzących z kolejnych następujących po sobie partii. Gwarantuje to również, że pomiary nie będą uruchamiane ponownie po wystąpieniu każdego krótkiego opóźnienia!

8.2.8 Boost [Wzmocnienie]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 35nn
- Zakres ustawień: 0...100nn
- Jednostka: brak

Funkcja

- **CA/CF:** Nieaktywny
- **CC/CH/CK:** Określa wagi dla pojedynczych wartości w zależności od odchylenia od bieżącej wartości oczekiwanej. Na przykład, jeśli bieżąca pojedyncza wartość odbiega o 1% od wartości oczekiwanej, a Boost [Wzmocnienie] = 35, wartość ta jest uwzględniana w nowej średniej z wagą 65% ($100\% - (1\% \cdot 35) = 65\%$).

8.2.9 Offset [Przesunięcie]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 0.5 %
- Zakres ustawień: 0...5 %
- Jednostka: % absolutne

Funkcja

- **CA/CF:** Nieaktywny
- **CC/CH/CK:** Nieliniowość procesu (np. zmiany gęstości) można skompensować przez dostosowanie wartości oczekiwanej (tj. wartości obliczonej w czasie uśredniania). Zwiększając tę wartość, można nadać wyższą wagę wysokim wartościom. Na przykład, podczas pomiaru wilgotności piasku pod silosem, niższe wartości są mniej prawdopodobne, ponieważ są one spowodowane różnicami gęstości wynikającymi z nierównomiernego przepływu materiału.

8.2.10 Weight [Waga]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 5 wartości
- Zakres ustawień: 0...50
- Jednostka: wartości mierzone przy częstotliwości próbkowania czujnika wynoszącej około 3 wartości mierzonych na sekundę; każda pojedyncza wartość jest uśredniana.

Funkcja

- **CA/CC/CF:** Nieaktywny
- **CH:** Obliczenie średniej wartości dla wyjścia analogowego wartości mierzonej. Parametr ten wpływa na czas odpowiedzi czujnika; w trybie CH czas odpowiedzi można przyjąć jako czas rzeczywisty (np. 15 wartości to $15/3=5$ sekund).
- **CK:** W tym trybie można w przybliżeniu przyjąć, że liczba wartości = czas odpowiedzi w sekundach, ponieważ średnia wartość jest obliczana statystycznie. Należy jednak pamiętać, że im bardziej jednorodny jest mierzony materiał, tym szybszy jest czas odpowiedzi algorytmu!

8.2.11 Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 2 wartości
- Zakres ustawień: 0...10
- Jednostka: wartości mierzone (przy ok. 3 pojedynczych wartościach na sekundę)

Funkcja

- **CA/CF/CK:** Nieaktywny
- **CC/CH:** Liczba pierwszych odrzuconych wartości mierzonych po ponownym uruchomieniu procesu wsadowego, jeżeli funkcja "No-Material-Delay [Opóźnienie przy braku materiału]" jest włączona. Pierwsze nieprawidłowe wartości mierzone, np. związane z wolnym przepływem materiału po rozpoczęciu pomiaru lub występowaniem wolnej wody, są w całości odrzucane.

8.2.12 Moisture Std. Deviation Count [Licznik odchylenia std. wilgotności]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Ustawienie standardowe: 5 wartości
- Zakres ustawień: 0...20
- Jednostka: wartości mierzone (przy ok. 3 pojedynczych wartościach na sekundę)

Funkcja

CA/CC/CF/CH/CK: Jeśli nie są wymagane parametry temperatura i RbC lub EC-TRIME, można przełączyć czujnik na Moist/Moist Std. Deviation analog mode [Wilg./Wilg. std. analogowy tryb odchylenia]. W wyniku tego odchylenie standardowe obliczone dla wszystkich indywidualnych wartości wilgotności jest przesyłane na drugi kanał analogowy. Przestroga: Wartość ustawiona dla tego parametru nie może być większa od wartości ustawionej dla Average-Time [Czas uśredniania]! Parametr ten można następnie wykorzystać do sprawdzenia jednorodności poszczególnych wartości w celu zatwierdzenia wartości wilgotności lub do monitorowania procesu sterowania.

8.2.13 Quick and Quick-Precision [Szybki i Szybka-Precyzja]

Parametr w trybach pomiarowych CA, CC, CF, CH i CK

- Z Meas Time [Czas pomiaru] (liczba wartości)
- Jednostka: brak

Funkcja

CA/CC/CF/CH/CK/CS: Standardowym zalecanym ustawieniem jest Quick Precision [Szybka precyzja] i Meas Time [Czas pomiaru] = 2, co zapewnia bardziej precyzyjne wykrywanie impulsów TDR. Aby uzyskać nieco lepszą dokładność, można zwiększyć Meas Time [Czas pomiaru]. Jednak w takim przypadku pojedynczy pomiar z wewnętrznym uśrednianiem wydłuży się z około 280 ms o 60 ms na krok.

8.3 Uśrednianie w trybach pomiarowych CA i CF

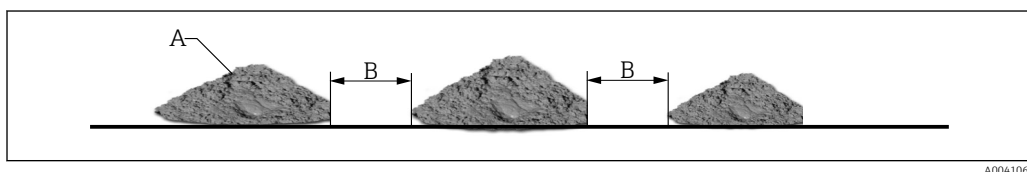
Czujnik Solitrend oblicza nową wartość mierzoną będącą wartością średnią obliczoną z wykorzystaniem kilku pojedynczych wartości mierzonych co 200 ms i z taką częstotliwością wyprowadza wartość średnią na wyjście analogowe. Czas uśredniania pełni więc niejako funkcję "pamięci" czujnika. Im dłuższy jest czas uśredniania, tym wolniejsza jest reakcja w przypadku, gdy przez czujnik przepływa materiał o innej zawartości wilgoci. Dłuższy czas uśredniania przekłada się na stabilniejszą wartość mierzoną. Zależność tę należy uwzględnić zwłaszcza wtedy, gdy czujnik jest używany w różnych instalacjach. W ten sposób można skompensować różnice w wartościach mierzonych spowodowane przez materiał o różnej wilgotności.

Fabrycznie **Average-Time [Czas uśredniania]** jest ustawiony na 5 s. Wartość ta została przetestowana i okazała się skuteczna w wielu instalacjach. W przypadku aplikacji wymagających szybszego czasu odpowiedzi można ustawić niższą wartość. Jeśli wskazania są zbyt "niestabilne", należy wybrać wyższą wartość. Należy pamiętać, że parametry **Average-Time [Czas uśredniania]** i **R-Parameter [Parametr R]** w podobny sposób wpływają na wskazania pomiarowe.

8.4 Filtrowanie w przypadku wystąpienia przerw w przepływie materiału w trybach pomiarowych CA i CF

Czujniki Solitrend mogą wykorzystywać odpowiedni algorytm do odfiltrowania nieprawidłowych pojedynczych wartości mierzonych. System rozpoznaje, kiedy wokół głowicy czujnika materiału jest niewiele lub nie ma go wcale. Szczególną uwagę należy zwrócić na sytuacje, w których objętość pomiarowa czujnika jest przez dłuższy czas tylko częściowo wypełniona produktem, tzn. gdy materiał (np. piasek) nie przykrywa całkowicie głowicy czujnika. W tym czasie odczyty czujnika mogą być zbyt niskie. Z drugiej strony, jeśli

metalowe łopatki lub zgarniaki uderzają w głowicę czujnika, wartość mierzona obliczana przez czujnik może być zbyt wysoka i należy ją odfiltrować. Aby skompensować przerwy w przepływie materiału, zaleca się zastosowanie trybu pracy CA z ustawieniem górnej i dolnej wartości granicznej, przy czym dolną wartość graniczną należy ustawić na 2%, a parametr Lower-Limit-Keep-Time [Czas działania dla dolnej wartości granicznej] np. na 5 s. Jeśli podczas przerwy w przepływie materiału czujnik wykryje wartość o 2% niższą od wartości średniej, np. 8% (< 6%), to średnia wartość zostaje "zamrożona" przez 5 s, co umożliwia skompensowanie przerwy w przepływie materiału. Ta zaawansowana funkcja czujnika działa jak filtr górnoprzepustowy: wyższe wartości wilgotności są wykorzystywane do obliczania wartości średniej, natomiast wartości niższe lub nieprawidłowe są odfiltrowywane. Działanie funkcji zostało pokazane na przedstawionym poniżej przykładzie.



- A Ilość materiału wystarczająca dla zapewnienia prawidłowego pomiaru
 B 3-sekundowa przerwa w przepływie materiału, którą należy skompensować, aby zapewnić poprawność pomiaru. Możliwe w przypadku, gdy Lower Limit Keep Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej] ustawiony jest na 5s

Aby funkcja filtra mogła skompensować przerwy w przepływie materiału, w trybie pracy CA lub CF należy ustawić parametry w przedstawiony poniżej sposób.

W tym przypadku górna wartość graniczna filtra jest wyłączona przez ustawienie wartości 20, a dolna wartość graniczna filtra jest ustawiona na 2%. Jeśli Lower Limit Keep Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej] jest ustawiony na 5 sekund, w przypadku, gdy wartość będzie o 2% niższa od średniej, wartość średnia zostanie zamrożona na 5 s. Po 5 s średnia wartość jest usuwana i rozpoczyna się nowy cykl uśredniania. Funkcja filtra jest resetowana w przypadku, gdy wartość mierzona będzie mieściła się pomiędzy wartościami granicznymi.

8.5 Tryb pracy CC

Automatyczne sumowanie pomiarów ilości wilgoci w rozszerzonym procesie wsadowym.

Prostsze sterowniki często nie są w stanie automatycznie rejestrować wartości wilgotności w całym rozszerzonym procesie wsadowym, obliczyć średniej i zapisać wartości. Ponadto istnieją zastosowania bez sterownika, w których całkowity poziom wilgotności całego

rozszerzonego procesu wsadowego powinien być wyświetlany personelowi obsługi na wskaźniku przez dłuższy czas.

W trybie CC czujniki Solitrend automatycznie sumują tylko te czasy, w których materiał znajduje się faktycznie przy czujniku. Zwiększa to niezawodność obliczania wilgotności w procesie wsadowym. Dzięki precyzyjnemu pomiarowi wilgotności również w dolnym zakresie, czujniki mogą rejestrować i sumować wartości wilgotności dla całego procesu wsadowego bez sygnału wyzwalającego i przekazywać te wartości na wyjście w postaci sygnału analogowego do momentu rozpoczęcia nowego procesu wsadowego. Sterownik ma wtedy wystarczająco dużo czasu, aby pobrać sumaryczną i "zamrożoną" wartość wilgotności całego procesu wsadowego. Dzięki temu do momentu rozpoczęcia nowego procesu wsadowego wskaźnik może na ekranie wyświetlać sumaryczną wartość wilgotności. Progową wartość początkową określającą moment rozpoczęcia sumowania można skonfigurować za pomocą parametru **Moisture Threshold [Próg wilgotności]**. Ponieważ czujniki nie wymagają ponownej kalibracji, możliwe jest precyzyjne utrzymanie punktu zerowego. Początkową wartość progową należy określić w zależności od systemu. Przykładowo, zalecane jest ustawienie w zakresie 0.5%...1%. Za pomocą parametru **No-Material-Delay [Opóźnienie przy braku materiału]** można określić zakres czasu, od którego czujnik jest gotowy do rozpoczęcia nowego procesu wsadowego.

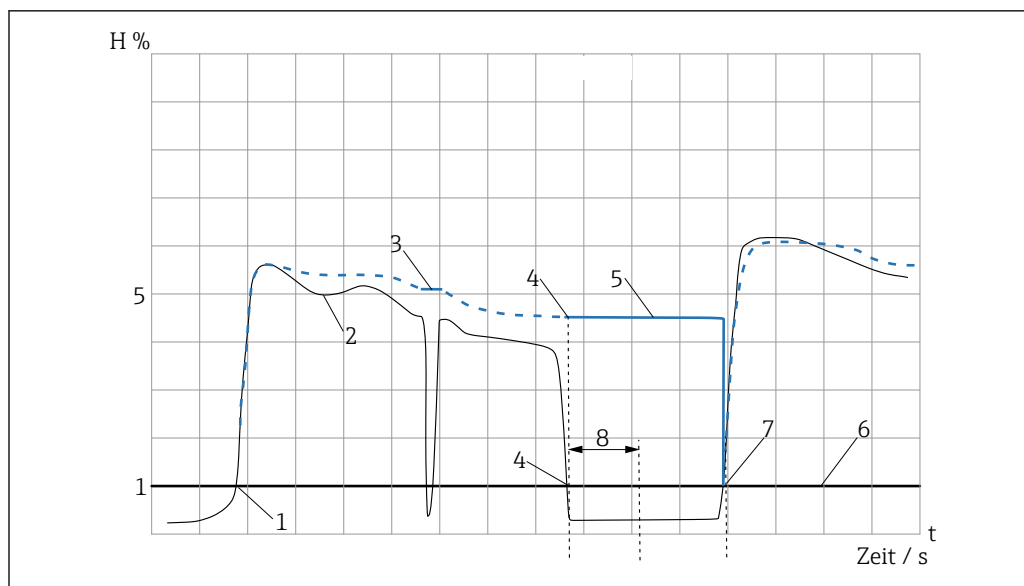
Jeśli podczas procesu wsadowego wystąpią krótkie przerwy materiałowe, krótsze niż "No-Material-Delay" [Opóźnienie przy braku materiału] - tzn. wartość wilgotności spadnie poniżej początkowej wartości progowej, a przy czujniku nie ma materiału, to w takiej sytuacji czujnik tylko na krótko wstrzymuje sumowanie. Jeśli przerwa jest dłuższa niż "No-Material-Delay" [Opóźnienie przy braku materiału], czujnik jest gotowy do rozpoczęcia nowego procesu wsadowego.

W jaki sposób można zastosować tryb CC, jeśli materiał nie może być odprowadzany z nad czujnika, tzn. jeśli materiał jest obecny przy czujniku zawsze lub przez dłuższy czas przed transportem materiału:

W takim przypadku czujnik nie może samodzielnie wykryć rozpoczęcia przepływu materiału. Czujnik można zresetować, wyłączając na krótko napięcie robocze czujnika (np. na 0.5 sekundy za pomocą styku przekaźnika w sterowniku PLC). Natychmiast po ponownym podłączeniu napięcia roboczego czujnik rozpoczyna sumowanie i uśrednianie.

Należy pamiętać:

Ważne jest, aby zapewnić nieprzywieranie materiału do czujnika, ponieważ spowodowałoby to przesunięcie punktu zerowego wilgotności między procesami wsadowymi i czujnik nie byłby w stanie wykryć, kiedy wartość progowa wilgotności została przekroczona. Jeśli automatyczne sumowanie przebiega w sterowniku PLC, tryb pracy CC spowoduje wystąpienie błędów. W takim przypadku należy ustawić w czujniku tryb CH.



A0041059

1 Diagram czasowy dla trybu CC

Legenda:

- 1: Rozpoczęcie 1. procesu wsadowego. Czujnik wykrywa, że przekroczony został konfigurowalny próg początkowy, wynoszący na przykład 1% i automatycznie rozpoczyna sumowanie wartości mierzonych (niebieska krzywa)
- 2: Krzywa wilgotności w piasku
- 3: Krótkie przerwy w przepływie materiału są kompensowane
- 4: Wyjście analogowe: zakończenie 1. procesu wsadowego. Czujnik wykrywa, że próg 1% został przekroczony w dół i automatycznie przestaje sumować wartości mierzone (niebieska krzywa)
- 5: Ostatnia zsumowana średnia pozostaje na wyjściu analogowym do momentu rozpoczęcia nowego procesu wsadowego po upływie konfigurowalnego czasu "No-Material-Delay" [Opóźnienie przy braku materiału] wynoszącego przykładowo 5 sekund.
- 6: Konfigurowalny próg początkowy (Moisture Threshold [Próg wilgotności])
- 7: Rozpoczęcie 2. procesu wsadowego. Po upływie czasu "No-Material-Delay" [Opóźnienie przy braku materiału] (np. 5 sekund) czujnik wykrywa, że próg 1% został ponownie przekroczony. Zapisana wcześniej wartość mierzona zostanie skasowana, a czujnik ponownie rozpocznie automatyczne sumowanie wartości mierzonych (krzywa niebieska)
- 8: Konfigurowalny parametr "No-Material-Delay" [Opóźnienie przy braku materiału] np. 5 sekund

8.6 Tryb pracy CH

Automatyczny pomiar wilgotności w jednym procesie wsadowym.

Tryb CH jest **standardowym trybem pracy dla czujników zamontowanych pod włazem zsywowym silosu** i przy takim sposobie montażu doskonale nadaje się do względnie krótkich czasów procesu wsadowego do 5 s. W trybie CH czujnik wykonuje filtrowanie automatycznie. Można je wykorzystać np. do odfiltrowania z mierzonych wartości efektu kapania wody w silosie. W trybie CH funkcję **Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]** można wykorzystać do odfiltrowania początkowych "nieprawidłowych wartości pomiarowych" po otwarciu włazu zsywowego silosu. Procedura wykonywana w trybie pracy CH jest identyczna jak w trybie CC. Po przekroczeniu wartości **Moisture Threshold [Próg wilgotności]**, pomiar jest uruchamiany automatycznie, ale nie jest wykonywane sumowanie

Przegląd możliwych ustawień parametrów w różnych trybach pracy i aplikacjach

8.6.1 Pod włazem zsypowym silosu, piasek/żwir

- Operating mode [Tryb pracy]: CH
- Average-Time [Czas uśredniania]: 2
- Filter-Upper-Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Filter-Lower-Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Upper-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Lower-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]: 0.1
- No-Material- Delay [Opóźnienie przy braku materiału]: 10
- Boost [Wzmocnienie]: 35
- Offset [Przesunięcie]: 0.5
- Weight [Waga]: 5
- Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]: 2

8.6.2 Na taśmie przenośnika

- Operating mode [Tryb pracy]: CH
- Average-Time [Czas uśredniania]: 2
- Filter-Upper-Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Filter-Lower-Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Upper-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Lower-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]: 0.1
- No-Material- Delay [Opóźnienie przy braku materiału]: 10
- Boost [Wzmocnienie]: 35
- Offset [Przesunięcie]: 0.5
- Weight [Waga]: 5
- Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]: 2

8.6.3 W mieszalniku betonu

- Operating mode [Tryb pracy]: CH
- Average-Time [Czas uśredniania]: 5
- Filter-Upper-Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Filter-Lower-Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Upper-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Lower-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]: 0.1
- No-Material- Delay [Opóźnienie przy braku materiału]: 10
- Boost [Wzmocnienie]: 20
- Offset [Przesunięcie]: 1
- Weight [Waga]: 25
- Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]: nieaktywny

8.6.4 Ogólne aplikacje podstawowe

- Operating mode [Tryb pracy]: CA
- Average-Time [Czas uśredniania]: 10
- Filter-Upper-Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]: np. 20
- Filter-Lower-Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]: np. 10
- Upper-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]: np. 10
- Lower-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]: np. 10
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]: -
- No Material Delay [Opóźnienie przy braku materiału]: -
- Boost [Wzmocnienie]: -
- Offset [Przesunięcie]: -
- Weight [Waga]: -
- Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]: -

8.6.5 W przenośniku ślimakowym z zakłóceniami generowanymi przez śrubę ślimakową

- Operating mode [Tryb pracy]: CK
- Average-Time [Czas uśredniania]: 10
- Filter-Upper-Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Filter-Lower-Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]: nieaktywny / 100
- Upper-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Lower-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]: nieaktywny / 10
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]: 0.1
- No-Material- Delay [Opóźnienie przy braku materiału]: nieaktywny
- Boost [Wzmocnienie]: 20
- Offset [Przesunięcie]: 1
- Weight [Waga]: 50
- Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]: nieaktywny

8.6.6 W przenośniku ślimakowym bez zakłóceń generowanych przez śrubę ślimakową

- Operating mode [Tryb pracy]: CF
- Average-Time [Czas uśredniania]: 10
- Filter-Upper-Limit Offset [Przesunięcie górnej wartości granicznej filtra]: np. 20
- Filter-Lower-Limit Offset [Przesunięcie dolnej wartości granicznej filtra]: np. 5
- Upper-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania górnej wartości granicznej]: np. 10
- Lower-Limit- Keep-Time [Czas utrzymania dolnej wartości granicznej]: np. 10
- Moisture Threshold [Próg wilgotności]: -
- No Material Delay [Opóźnienie przy braku materiału]: -
- Boost [Wzmocnienie]: -
- Offset [Przesunięcie]: -
- Weight [Waga]: -
- Invalid Measure Count [Liczba nieuwzględnianych pomiarów]: -

W przypadku bardzo trudnych zastosowań, gdy nie jest oczywiste, który tryb pracy jest najodpowiedniejszy dla danego zastosowania, zalecamy wybranie trybu CA i ustawienie czasu uśredniania = 1 sekunda.

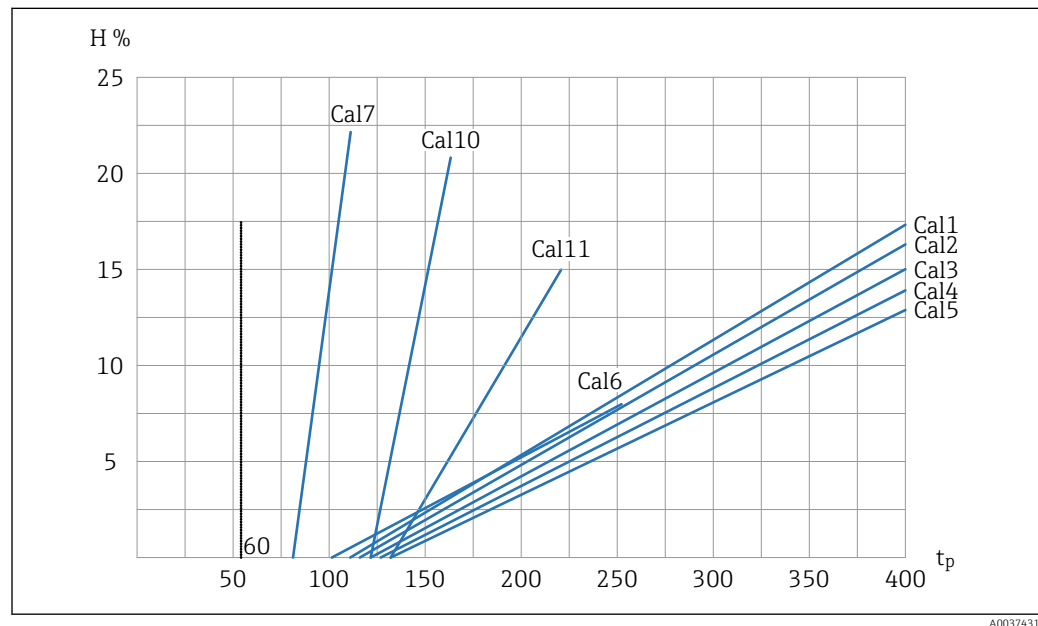
9 Tworzenie liniowych krzywych kalibracyjnych dla materiałów specjalnych

Za pomocą wskaźnika zewnętrznego można w prosty sposób dostosować krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15 do materiałów specjalnych. W tym celu należy określić dwa pomiarowe punkty odniesienia tj. **punkt P1 dla materiału suchego** i **punkt P2 dla materiału wilgotnego**. Aby uzyskać najlepszą możliwą krzywą kalibracji, pomiędzy punktami P1 i P2 należy zachować odpowiednią odległość. Wartości wilgotności materiału w punktach P1 i P2 można określić przy użyciu laboratoryjnej procedury pomiarowej (analizator wilgotności, suszenie w piecu itp.). Należy jednak pamiętać, aby ilość mierzzonego materiału była wystarczająca do zapewnienia reprezentatywności uzyskanej wartości.

W pozycji menu "**Material cal. [Kal. materiału]**" ładowane są z czujnika zapisane w nim krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15 (patrz rozdział "Kalibracja materiału").

10 Krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15

Dostarczane czujniki są odpowiednio skalibrowane. W czujniku można zapisać maksymalnie 15 różnych krzywych kalibracyjnych (Cal1 do Cal15), które aktywuje się za pomocą zewnętrznego wskaźnika. Aby wstępnie przetestować zgodność krzywej kalibracyjnej, użytkownik może wybierać poszczególne krzywe kalibracyjne (od Cal1 do Cal15) w pozycji menu "Material cal." [Kal. materiału], przetestować je dla wybranego materiału, a następnie aktywować. Wybrana krzywa kalibracyjna (także po wykonaniu modyfikacji) zostaje aktywowana po włączeniu napięcia roboczego czujnika. Możliwe jest zdefiniowanie nieliniowych krzywych kalibracyjnych, określonych wielomianem maksymalnie 5 stopnia (za pomocą współczynników m0-m5).



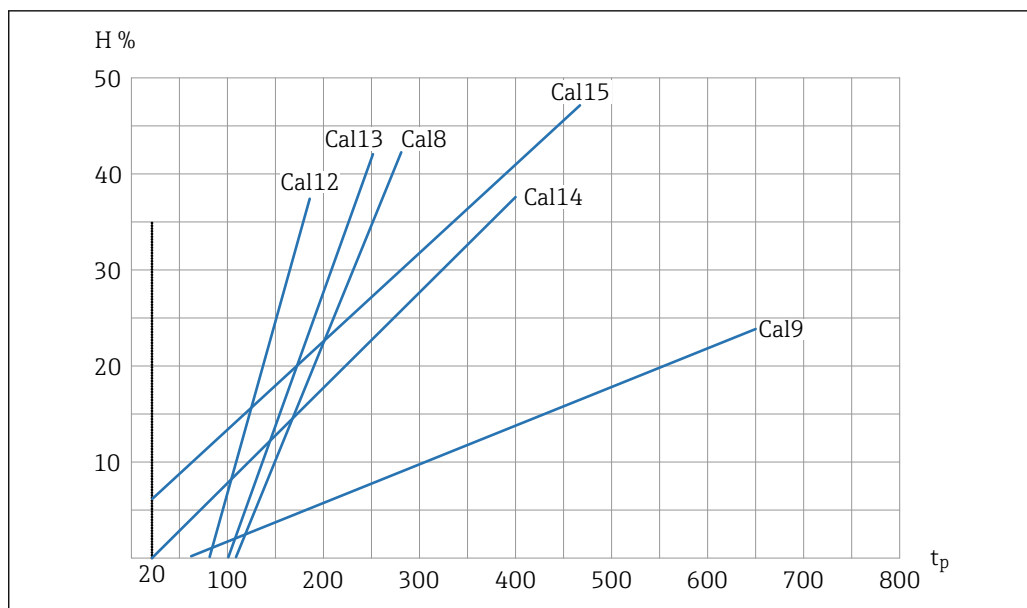
2 Liniowe krzywe kalibracyjne (Cal1, Cal2, Cal3, Cal4, Cal5, Cal6, Cal7, Cal10, Cal11)

H Wilgotność grawimetryczna; %

tp 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

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

H Wilgotność grawimetryczna; %

t_p 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 (t_p) w pikosekundach. Dla każdej krzywej kalibracyjnej są one inne. 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 pikosekund, natomiast w wodzie czas ten wynosi ok. 1000 pikosekund.

11 Dane techniczne

11.1

Zasilanie	12 ... 24 V DC / 0,7 W stabilizowane
-----------	--------------------------------------

Temperatura pracy	0 ... 50 °C
-------------------	-------------

Wymiary	145 mm x 75 mm x 34 mm
---------	------------------------

Masa	153 g
------	-------

Montaż	Szyna DIN (opcja)
--------	-------------------

Interfejsy	IMP-Bus (rt/com)
------------	------------------

Klasa ochrony	IP20
---------------	------



www.addresses.endress.com
