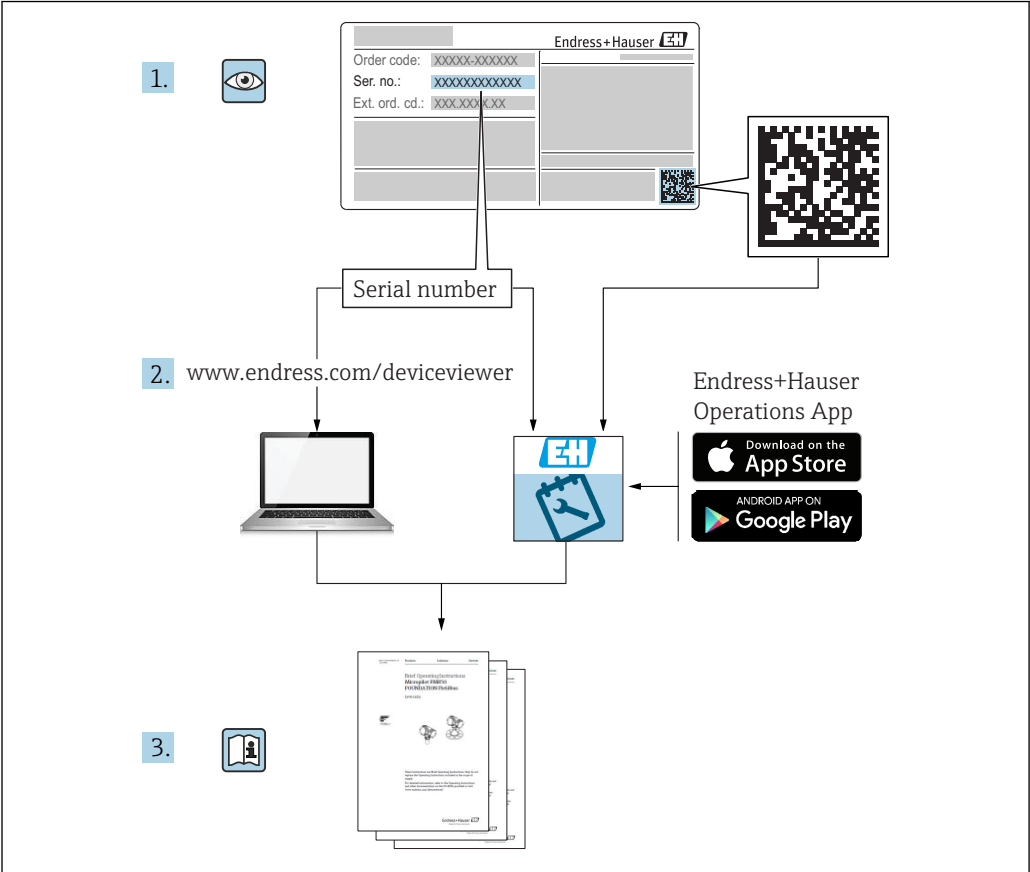


Instrukcja obsługi **MMP42 SONO LD**

Pomiar wilgotności





A0023555

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
1.1. Zakres stosowania	5
1.2. Korzyści.....	5
2. Dokumentacja	6
2.1. Dokumentacja standardowa.....	6
2.2. Dokumentacja uzupełniająca	6
3. Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa	7
3.1. Wymagania dotyczące personelu.....	7
3.2. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem.....	7
3.3. Bezpieczeństwo pracy.....	8
3.4. Bezpieczeństwo użytkowania.....	8
3.5. Bezpieczeństwo produktu.....	8
3.5.1. Znak CE	8
4. Odbiór dostawy i identyfikacja produktu	9
4.1. Odbiór dostawy.....	9
4.2. Identyfikacja produktu	9
4.3. Adres producenta.....	9
5. Cykl życia produktu.....	10
6. Zasada pomiaru	11
7. Wielkości wejściowe	12
8. Wielkości wyjściowe	13
9. Podłączenie elektryczne.....	14
10. Przetwornik SONO-ES z różnymi wysokotemperaturowymi głowicami sond HT	16
10.1. Zastosowania przetwornika SONO ES.....	16
11. Parametry metrologiczne	17
12. Obsługa i komunikacja z sondami SONO	20
12.1. Schemat połączeń elektrycznych do modułu SONO-VIEW i sterownika PLC.....	21
13. Montaż i budowa mechaniczna sondy SONO VARIO LD.....	22
14. Montaż i budowa mechaniczna sondy SONO MIX MINI LD	24
15. Zabezpieczenie przyłącza MIL sondy przed zużyciem ściernym	25
16. Działania w razie niekorzystnego przepływu materiału.....	26
17. Krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15	27
18. Funkcje specjalne.....	29
18.1.1. Oznaczanie stężenia składników mineralnych.....	29
18.1.2. Pomiar temperatury materiału.....	29
18.1.3. Kompensacja temperatury w przypadku stosowania w podwyższonych temperaturach	29
18.1.4. Kompensacja wpływu temperatury wewnętrznego modułu elektroniki SONO	29
18.1.5. Kompensacja wpływu temperatury mierzonego materiału.....	30
18.2. Wyjścia analogowe do przesyłania wartości mierzonych	30
18.3. Interfejs szeregowy sondy SONO	31

18.3.1. Wyjście błędu i komunikaty o błędach	32
19. Ustawianie właściwego trybu pracy sondy	33

1. Wprowadzenie

MMP42 SONO LD, Sondy do pomiaru wilgotności różnych materiałów sypkich metodą reflektometrii domenowo-czasowej (TDR) z dużym polem pomiarowym.

1.1. Zakres stosowania

- Stopień ochrony IP68 w kierunku medium (jeżeli montaż został przeprowadzony prawidłowo)
- Zakres pomiarowy: 0%...100% zawartości wody
- Zakres przewodności materiału: maks. 12mS/cm
- Temperatura medium: 0...70°C dla sond z wbudowanym modułem elektroniki TDR
- Temperatura medium maks. do 100°C z zewnętrznym przetwornikiem SONO-ES i głowicami sond HT
- Ciśnienie medium: -1...10 bar, w zależności od montażu
- Dokładność: do +/-0.1%

1.2. Korzyści

Zaawansowany technologicznie pomiar wilgotności w materiałach, w których wartość ta jest trudna do zmierzenia. Pomiar odbywa się z prędkością światła i wykonywany jest w optymalnym miejscu w instalacji, zapewniając następujące parametry metrologiczne:

- Sondy wilgotności z dużym polem pomiarowym do materiałów o małej gęstości (LD), takich jak ziarno, pelety, zrębki drewniane i trociny.
- Mogą być instalowane na dnie mieszalników, w zbiornikach, lejach zasypowych, kołnierzach, silosach, przenośnikach taśmowych i ślimakowych.
- Nie jest wymagane stosowanie żadnych przetworników procesowych.
- W pamięci sondy można zapisać maks. 15 różnych krzywych kalibracji.
- Uruchomienie i konserwacja poprzez interfejs szeregowy sondy wilgotności: z wykorzystaniem komputera PC i modułu SM-USB lub alternatywnie za pomocą modułu obsługi i wyświetlania SONO-VIEW.
- Wzmocniona konstrukcja sondy dostępnej w wersjach ze stali kwasoodpornej i ceramicznej
- 2 × wyjścia analogowe 0(4)...20mA dla wartości wilgotności i przewodności/temperatury
- Automatyczna korekta, sondy kalibrują się automatycznie w przypadku zużycia ściernego.

2. Dokumentacja

Poniższe dokumenty można pobrać ze strony internetowej Endress+Hauser (www.endress.com/pl/Pobierz):

Aby zapoznać się z wykazem dostępnej dokumentacji technicznej dla przyrządu, należy:

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

2.1. Dokumentacja standardowa

BA01944M

Instrukcja obsługi sondy MMP42 SONO LD

2.2. Dokumentacja uzupełniająca

SD02334M

Instrukcja dotycząca aplikacji dla sond i czujników MMP40, MMP41, MMP42, MMP60

SD02332M

SM-USB

Podłączenie i konfiguracja sond SONO i TRIME wykonywana na komputerze PC z systemem operacyjnym Windows z wykorzystaniem modułu SM-USB

SD02333M

SONO-VIEW

Samodzielny wyświetlacz i moduł konfiguracyjny do niezawodnego sterowania procesem z wykorzystaniem sond wilgotności SONO

lub TRIME

3. Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

3.1. Wymagania dotyczące personelu

Aby wykonywać przypisane zadanie, personel powinien spełniać następujące wymagania:

- Odbyć specjalistyczne szkolenia. Posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania 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, stosować się do ogólnych zasad i postępować odpowiednio do istniejących warunków.

3.2. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Zastosowanie i media mierzone

Przyrząd opisany w niniejszej instrukcji jest przeznaczony do ciągłego pomiaru wilgotności różnych materiałów. Dzięki częstotliwości roboczej ok. 1GHz i maksymalnej mocy impulsu ... mW, urządzenie może być stosowane również poza zamkniętymi metalowymi zbiornikami. W przypadku gdy urządzenie wykonuje pomiary 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 wykorzystywany do pomiarów:

- Mierzonych zmiennych procesowych: wilgotności, przewodności i temperatury

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

- Używać go wyłącznie do pomiaru mediów, na które materiały urządzenia mające kontakt z medium są wystarczająco odporne.
- Przestrzegać wartości granicznych podanych w rozdziale "Dane techniczne".

Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

Producent nie odpowiada za szkody spowodowane niewłaściwym zastosowaniem lub zastosowaniem niezgodnym z przeznaczeniem.

Objaśnienie dla przypadków granicznych:

- W odniesieniu do cieczy specjalnych i mediów stosowanych do czyszczenia: firma IMKO zapewni wsparcie w zakresie informacji na temat odporności na korozję materiałów mających kontakt z mediami, ale nie udziela żadnej gwarancji ani nie ponosi odpowiedzialności.

Pozostałe ryzyka

Podczas pracy, wskutek wymiany ciepła z medium procesowym i jego rozpraszania, obudowa modułu elektroniki oraz podzespoły wewnętrzne, np. moduł elektroniki oraz podzespoły wewnętrzne, mogą nagrzewać się do temperatury 70 °C (176 °F). Podczas pracy sonda może mieć temperaturę bliską temperaturze medium.

Ryzyko oparzeń spowodowanych dotknięciem powierzchni!

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

3.3. Bezpieczeństwo pracy

Podczas obsługi przyrządu:

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

3.4. Bezpieczeństwo użytkowania

Ryzyko uszkodzenia ciała!

- Urządzenie można użytkować wyłącznie wtedy, gdy jest sprawne technicznie i wolne od usterek i wad.
- Za niezawodną pracę urządzenia odpowiada operator.

Przeróbki urządzenia

Niedopuszczalne są nieautoryzowane przeróbki urządzenia, ponieważ mogą spowodować trudne do przewidzenia zagrożenia:

- Jeśli mimo to przeróbki są niezbędne, należy skontaktować się z producentem.

Naprawa przyrządu

W celu zapewnienia ciągłego bezpieczeństwa eksploatacji i niezawodności:

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

Strefa zagrożona wybuchem

Aby wyeliminować zagrożenia dla personelu lub instalacji podczas eksploatacji urządzenia w strefie niebezpiecznej (np. zagrożenia wybuchem, występowanie urządzeń ciśnieniowych) należy:

- Sprawdzić na tabliczce znamionowej, czy zamówiony przyrząd może być używany zgodnie z przeznaczeniem w strefie zagrożonej wybuchem.
- 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 oraz uznaną praktyką inżynierską i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym niezawodne działanie. Przyrząd spełnia ogólne wymagania bezpieczeństwa i wymogi prawne.

3.5.1. Znak CE

Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania dyrektyw Unii Europejskiej.

Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności UE wraz z obowiązującymi normami.

4. Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

4.1. Odbiór dostawy

Po otrzymaniu towaru należy sprawdzić:

- czy kod zamówieniowy w dokumentach przewozowych jest identyczny jak na naklejce urządzenia?
- czy urządzenie nie jest uszkodzone?
- czy dane na tabliczce znamionowej są zgodne z danymi w zamówieniu i w dokumentach przewozowych?
- w stosownych przypadkach (patrz tabliczka znamionowa): czy dołączono Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa Ex (XA)?

W przypadku udzielenia odpowiedzi "nie" na jedno z powyższych pytań należy skontaktować się z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.

4.2. Identyfikacja produktu

Sposoby identyfikacji produktu:

- informacje na tabliczce znamionowej,
- rozszerzony kod zamówieniowy urządzenia z zestawieniem jego cech na dokumentach przewozowych
- wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej do *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): wyświetlane są szczegółowe informacje na temat przyrządu.
- w aplikacji *Endress+Hauser Operations* wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej lub zeskanować kod QR znajdujący się na tabliczce znamionowej za pomocą aplikacji *Endress+Hauser Operations*: wyświetlą się wszystkie informacje dotyczące urządzenia.

4.3. Adres producenta

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg, Niemcy

Adres zakładu producenta: patrz tabliczka znamionowa.

5. Cykl życia produktu

Faza planowania

- Sprawdzona i precyzyjna technologia pomiaru wilgotności TDR dla obszaru niezagrażonego wybuchem
- Pomiar wilgotności i przewodności materiałów sypkich, emulsji i cieczy do maksymalnego zakresu przewodności 50mS/cm
- Dostępne różne wersje obudów sond dla różnych zastosowań
- Ponadto w pewnych zakresach i z określoną dokładnością można również mierzyć temperaturę materiału.
- Stopień ochrony IP68 w kierunku mierzonego medium przy prawidłowym, szczelnym montażu sondy. Złącze MIL wraz z przewodem ma stopień ochrony IP67.
- **Na życzenie dostępne są wersje specjalne bez złącza MIL oraz z wprowadzeniem przewodów o stopniu ochrony IP68 i specjalnym przewodem.**

Faza dostaw

- Sonda wilgotności o najlepszym stosunku jakości do ceny

Montaż

- Sondę można montować w zbiornikach, kołnierzach, przenośnikach ślimakowych, na dnie mieszalnika, zgarniakach i rurociągach

Uruchomienie

- Uruchomienie i konserwacja poprzez interfejs szeregowy za pomocą modułu wyświetlania SONO-VIEW lub alternatywnie za pomocą komputera PC z systemem operacyjnym Windows z wykorzystaniem modułu SM-USB

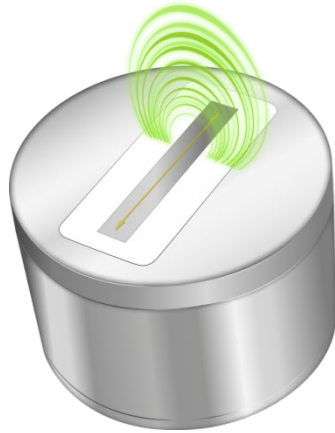
Obsługa

- Ciągła autodiagnostyka
- Automatyczna korekta, sonda kalibruje się automatycznie w przypadku zużycia ściernego
- Nie jest wymagane stosowanie żadnych dodatkowych przetworników procesowych.
- Wyświetlanie wartości mierzonej za pomocą opcjonalnego modułu obsługi i wyświetlania SONO-VIEW

Konserwacja

- Przyrząd nie wymaga wykonywania żadnych prac konserwacyjnych
- Na życzenie oferujemy wsparcie ekspertów technicznych firmy IMKO

6. Zasada pomiaru



Reflektometria w domenie czasu (**T**ime-**d**omain reflectometry - TDR) jest radarową metodą wyznaczania zawartości wody na podstawie stałej dielektrycznej określanej w oparciu o czas przelotu impulsów elektromagnetycznych.

Sondy wilgotności SONO składają się z obudowy ze stali nierdzewnej z ceramiczną szybą. Przetwornik TRIME TDR jest wbudowany w obudowę. Impuls TDR o wysokiej częstotliwości (1 GHz) generowany w przetworniku TRIME® przemieszcza się wzdłuż falowodów, generując wokół nich pole elektromagnetyczne, które przenika również przez materiał znajdujący się wokół sondy. W zastosowanej opatentowanej metodzie pomiaru wilgotności i przewodności, czas przelotu impulsu mierzony jest z rozdzielczością jednej pikosekundy (1×10^{-12}).

W przeciwieństwie do metod pojemnościowych lub mikrofalowych, technologia TRIME® (Time-Domain-Reflectometry with Intelligent Micromodule Elements - Reflektometria w domenie czasu z inteligentnymi elementami mikromodułów) jest w stanie nie tylko mierzyć zawartość wilgoci, ale także dostarczać informacji o składzie materiału, takich jak stężenie składników mineralnych.

Zwiększa to poziom pewności i niezawodności podczas produkcji np. świeżego betonu i innych mediów, ponieważ możliwe jest sprawdzenie, czy stężenie składników mineralnych w recepturze jest prawidłowo przestrzegane.

Metoda TRIME-TDR wykorzystuje optymalny zakres częstotliwości od 600MHz do 1.2 GHz. W zależności od urządzenia, w pojemnościowych metodach pomiaru (znane również jako technologia domeny częstotliwościowej) stosuje się zakres częstotliwości od 5MHz do 40MHz, co czyni je podatnymi na zakłócenia spowodowane takimi czynnikami, jak temperatura i wysoka zawartość minerałów w mierzonym materiale. W mikrofalowych układach pomiarowych używa się wysokich częstotliwości $>2\text{GHz}$. Przy takiego rzędu częstotliwościach występują nieliniowości, które wymagają zastosowania bardzo skomplikowanej kompensacji. Z tego powodu mikrofalowe układy pomiarowe są bardziej wrażliwe na zmiany temperatury i rodzaj ziarnistości mierzonego materiału. Dzięki nowatorskiej i innowacyjnej konstrukcji sondy SONO same się ponownie kalibrują w przypadku zużycia ściernego, co przekłada się na dłuższe odstępy pomiędzy konserwacjami i wyższą dokładność mierzonych wartości. Modułowa technologia TRIME umożliwi wykorzystanie sond w zastosowaniach specjalnych, a dzięki zróżnicowanym wariantom konstrukcyjnym sond można je stosować w wielu różnych aplikacjach.

7. Wielkości wejściowe

Zmienne mierzone

Na kanale 1 zmienną mierzoną jest wilgotność materiału lub zawartość wody w mierzonym medium. Opcjonalnie na kanale 2 można mierzyć przewodność i/lub temperaturę materiału w określonych zakresach i z odpowiednim poziomem dokładności i mocy.

Zakres pomiarowy

Wilgotność materiału można oznaczać w zakresie 0...100%. Temperaturę można oznaczyć w zakresie -40...+70°C. Przewodność materiału można oznaczać do maksymalnej wartości wynoszącej 12mS/cm. Należy pamiętać, że pomiar przewodności materiału nie jest skalibrowany. Kalibrację można wykonać w określonych lub wyższych zakresach pomiarowych.

Wymagania montażowe

- Sondę należy montować w instalacji procesowej w taki sposób, aby zapewnić względnie stałą gęstość materiału, ponieważ jest ona bezpośrednio związana z zawartością wody. W razie potrzeby w miejscu montażu należy wykonać bypass lub zastosować elementy konstrukcyjne zapewniające możliwie stały przepływ w układzie, a tym samym stałą gęstość materiału nad sondą.
- Sonda wilgotności powinna być całkowicie otoczona materiałem. Warstwa materiału pokrywającego sondę musi mieć grubość co najmniej 40...50 mm.
- Przepływ materiału nad powierzchnią sondy powinien być względnie ciągły. Jednak moduł elektroniki sondy zapewnia możliwość automatycznego wykrywania i ignorowania nieciągłości strugi materiału w odstępach sekundowych. Sytuacja taka może na przykład wystąpić podczas wykonywania pomiarów w mieszalniku z krótkotrwałymi przerwami w przepływie materiału nad sondą.
- Dłuższe czasy uśredniania zwiększają dokładność pomiarów.
- Na powierzchni sondy nie powinien gromadzić się osad materiału, ponieważ mogłoby to spowodować zafałszowanie wartości mierzonych.

Efektywny zakres pomiarowy

Sondy z serii **SONO LD** przeznaczone są do zastosowań w niejednorodnych mediach o niskiej gęstości, których wilgotność materiału mieści się w zakresie od ok. 0% do 25%. Do zastosowań w wyższych zakresach wilgotności materiału do 100% i dla wyższych wartości przewodności do 50 mS/cm lepiej nadają się sondy z serii **SONO HC** lub **SONO**.

Grupy mediów

Medium	Aplikacja	Zakres wilgotności	Zakres przewodności
Trociny	Przenośnik taśmowy	0...20%	Maks. 5mS/cm
Pelet	Silos, przenośnik taśmowy	0...25%	Maks. 5mS/cm

8. Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy dla kanału 1 i kanału 2

0(4)...20mA

Dwa analogowe interfejsy prądowe służą do przesyłania wartości mierzonej dla wilgotności materiału i przewodności materiału. Opcjonalnie w kanale 2 można przesyłać temperaturę materiału.

Wyjście binarne

Standardowy interfejs szeregowy RS485 i opcjonalnie magistrala IMP-Bus. Fizyczna magistrala IMP-Bus została zaprojektowana specjalnie dla IMKO do podłączenia modułu obsługi i wyświetlania SONO-VIEW oraz modułu

SM-USB (służącego do podłączenia sondy SONO LD do komputera PC z systemem operacyjnym Windows), w celu umożliwienia użytkownikom wykonywania analizy i optymalizacji nowych zastosowań.

Szybkość transmisji danych: 9600 Bit/s

Protokół transmisji szeregowej jest oparty na protokole dedykowanym dla IMKO.

Opis protokołu można pobrać ze strony głównej IMKO.

Sygnalizacja alarmu

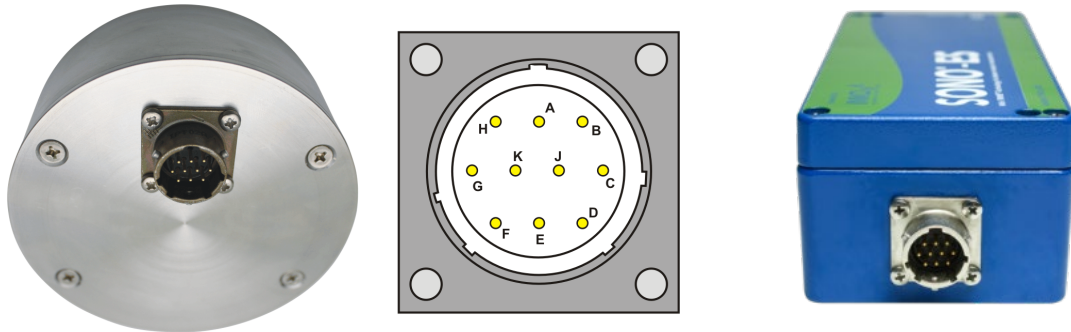
Występujące przez dłuższy czas zakłócenie EMC jest wykrywane podczas pomiaru wilgotności i przesyłane jako sygnał zakłócający 21 mA na wyjście analogowe na kanale 1.

Linearyzacja

W pamięci sondy może być zapisanych maks. 15 różnych krzywych kalibracji dla każdego z dwóch kanałów. Może być stosowana linearyzacja liniowa i nieliniowa za pomocą wielomianu maksymalnie 5 stopnia. Krzywą kalibracji można wybrać za pomocą modułu obsługi i wyświetlania **SONO-VIEW**. Opcjonalnie w celu wykonania ustawień kalibracji i innych parametrów można za pomocą modułu **SM-USB** podłączyć sondę SONO do komputera PC i wykorzystać oprogramowanie dla systemu operacyjnego Windows **SONO-CONFIG** (patrz oprogramowanie **SONO-CONFIG**).

9. Podłączenie elektryczne

Sondy wilgotności SONO z wbudowanym modułem elektroniki TDR i przetwornikiem SONO ES są wyposażone w 10-stykowe złącze kołnierzowe MIL, zapewniające stopień ochrony IP67.



Przyporządkowanie styków złącza 10-stykowego MIL i podłączenia przewodów:

Złącze stykowe	Podłączenie sond	Kolor żyły	Kolor żyły
A	Stabilizowane napięcie zasilania +12...24V _{DC}	Czerwona	Czerwona
B	Zasilanie: 0 V	Niebieska	Niebieska
D	1. wyjście analogowe (+), wilgotność	Zielona	Zielona
E	1. wyjście analogowe (-), wilgotność	Żółta	Żółta
F	RS485 A (musi być włączone)	Biała	Biała
G	RS485 B (musi być włączone)	Brazowa	Brazowa
C	IMP-Bus RT	Szara/ Różowa	Szara/ Różowa
J	IMP-Bus COM	Niebieska/ Czerwona	Niebieska/ Czerwona
K	2. wyjście analogowe (+)	Różowa	Różowa
E	2. wyjście analogowe, (-)	Szara	Szara
H	Ekran (uziemiający przy sondzie. Należy w odpowiedni sposób uziemić instalację!)	Przezroczysta	Przezroczysta

Zasilanie/pobór mocy

Wymagane jest zewnętrzne zasilanie.

+12V do maks. +24V_{DC} napięcie stabilizowane, >3 W

Uwaga: Nie należy używać niestabilizowanych zasilaczy; ryzyko wystąpienia przepięcia!

Wyrównanie potencjałów

Ekran jest uziemiony przy sondzie.

Czas załączania

Pierwsza stabilna wartość mierzona pojawia się na wyjściu analogowym po ok. jednej sekundzie.

Zanik zasilania

Parametry konfiguracyjne są zapisywane w pamięci sondy.

Specyfikacja przewodu przyłącza procesowego

Przewody podłączeniowe z fabrycznie zarobionym złączem MIL dostępne są w różnych długościach. Na życzenie dostępne są wersje specjalne bez złącza MIL oraz z wprowadzeniem przewodów o stopniu ochrony IP68 i specjalnym przewodem. Poszczególne żyły przewodu zarobione są na końcach tulejkami kablowymi.

Standardowe długości: 4 metry, 10 metrów i 25 metrów. Użytkownicy mogą zamawiać przewody niestandardowe o łącznej długości do 100 metrów z przyrostem o jeden metr.

Przewód ekranowany **UNITRONIC PUR CP**, skrętka 6×2×0.25 mm², płaszcz poliuretanowy (PUR) odporny na działanie olejów i środków chemicznych.

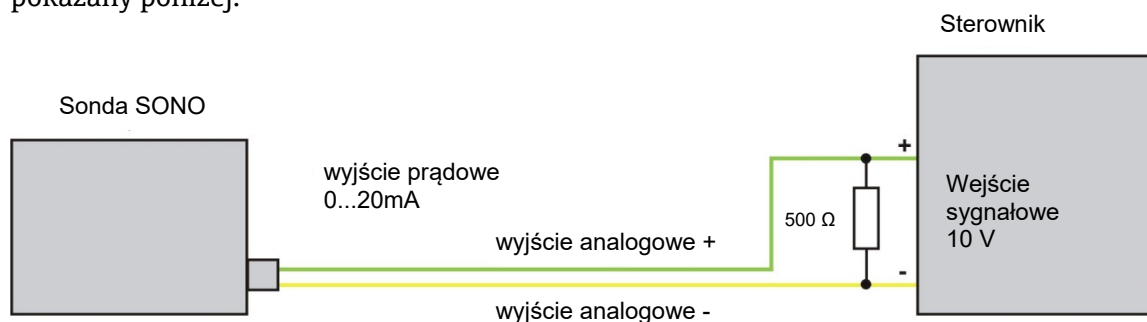
Na zamówienie: przewód ekranowany **UNITRONIC ROBUST C (TP)**, skrętka 6×2×0.25 mm², zapewniający odporność na warunki atmosferyczne, ozon i promieniowanie UV.

Specyfikacja przewodów HF do podłączenia sondy do przetwornika SONO ES

Przewód podłączeniowy HF łączący przekaźnik SONO ES z głowicą sondy VARIO Xtrem lub SILO ma długość 2.5 metra. Przewód z PTFE jest termostabilny do maks. 120°C.

Wyjście analogowe 0...10 mA z rezystorem bocznikowym

Niektóre starsze sterowniki posiadają wejście napięciowe 0...10V zamiast wejścia prądowego 0(4)...20mA. Za pomocą rezystora bocznikowego 500 Ω (w zakresie dostawy) można z sygnału prądowego 0...20mA wygenerować sygnał napięciowy 0...10V. Rezystor bocznikowy 500Ω należy zamontować na końcu linii lub na wejściu sterownika. Schemat obwodu został pokazany poniżej.



10. Przetwornik SONO-ES z różnymi wysokotemperaturowymi głowicami sond HT



Przetwornik SONO-ES



Głowica sondy LD HT



Głowica sondy MIX MINI LD HT

10.1. Zastosowania przetwornika SONO ES

Przetworniki **SONO ES** z zewnętrznymi głowicami sond **VARIO LD HT** lub opcjonalnie z głowicami

MIX MINI LD HT

są przeznaczone do wykonywania pomiarów w różnych materiałach w zakresach temperatur do maks. 110°C. Głowice sond wykonane są ze stali V2A z ceramicznym okienkiem. Przewód podłączeniowy sondy HF o długości 2.5 m jest wykonany z PTFE.

Głowica sondy i przewód podłączeniowy są odporne na temperaturę do 100°C.

Temperatura otoczenia dla przetwornik SONO-ES nie powinna przekraczać 70°C.

11. Parametry metrologiczne

Warunki odniesienia

Temperatura = 24°C (+75°F) ± 5°C (±9°F)

Zakres pomiarowy wilgotności

Sondy wilgotności SONO LD mierzą wilgotność w zakresie od 0% do nasycenia materiału. Zakresy pomiarowe dla wilgotności do 100% są możliwe po wykonaniu specjalnych kalibracji.

Maksymalny błąd pomiaru

Błąd pomiaru zależy od trybu pracy sondy wilgotności SONO LD oraz od przepływu materiału nad powierzchnią sondy pomiarowej. Im dłuższy jest czas uśredniania i im bardziej stabilna jest gęstość materiału nad sondą pomiarową, tym mniejszy jest błąd pomiaru.

Możliwe jest uzyskanie błędu pomiarowego do maks. ±0.1%.

Statyczne pomiary wilgotności z niskim błędem pomiaru są możliwe tylko w przypadku jednorodnych materiałów, takich jak ciecze lub emulsje. Materiały niejednorodne, takie jak świeży beton lub materiały sypkie o różnej granulacji, wymagają ciągłego przepływu materiału nad powierzchnią sondy.

Zakres przewodności medium

Sondy wilgotności SONO LD mierzą przewodność radarową (EC-TRIME) w zakresie 0...12mS/cm jako wartość charakterystyczną. Wartość ta zależy od stężenia składników mineralnych w mierzonym materiale. Przy wilgotności powyżej 50% zakres pomiarowy przewodności jest węższy. Wyznaczona wartość przewodności jest wartością niekalibrowaną i służy głównie do opisu mierzonego materiału.

Zakres temperatury mierzonej

Zakres pomiarowy: 0...70°C dla sond wilgotności SONO z wbudowanym modułem elektroniki TDR.

Zakres pomiarowy: 0...100°C dla sond wilgotności SONO bez modułu elektroniki TDR podłączonych do przetwornika SONO ES.

Temperatura jest mierzona 3 mm poniżej powierzchni sondy w obudowie i może być przesyłana przez wyjście analogowe 2. Ponieważ moduł elektroniki sondy zużywa ok. 1.5W mocy, obudowa sondy lekko się nagrzewa. Dlatego dokładny pomiar temperatury materiału jest możliwy jedynie w ograniczonym zakresie. Temperaturę materiału można wyznaczyć po wykonaniu kalibracji za pomocą urządzenia zewnętrznego i kompensacji wpływu nagrzewania się sondy.

Zakres temperatur otoczenia dla sond wilgotności z wbudowanym modułem elektroniki TDR

Sondy wilgotności SONO: -40...+70°C

Temperatura medium dla zintegrowanych sond wilgotności

Sondy wilgotności SONO z wbudowanym modułem elektroniki TDR: 0...70°C

Zakres temperatur otoczenia dla głowic sond wilgotności HT bez modułu elektroniki TDR

Głowice sond wilgotności SONO HT: -40...+100°C

Temperatura medium dla głowic sond wilgotności HT bez modułu elektroniki TDR

Głowice sond wilgotności SONO HT: 0...+100°C

Należy pamiętać, że pomiar wilgotności nie jest możliwy poniżej 0°C, ponieważ nie można określić zawartości wody w lodzie lub zamrożonej wodzie.

Wyjścia sygnałowe

2 × wyjście analogowe 0(4)...20mA

Wyjście 1: wilgotność w % (zakres pomiarowy można ustawić indywidualnie w zakresie 0...100%)

Wyjście 2: przewodność (EC-TRIME) lub opcjonalnie temperatura lub opcjonalnie odchylenie standardowe.

Przez wyjście analogowe 2 mogą być również cyklicznie przesyłane dwa sygnały: temperatury w zakresie 4...11mA i przewodności w zakresie 12...20mA. Przełączanie wyjścia analogowego 2 między dwoma zakresami prądowymi odbywa się automatycznie co 5 sekund.

Dwa wyjścia analogowe mogą być indywidualnie ustawiane za pomocą oprogramowania SONO-CONFIG poprzez moduł SM-USB lub za pomocą modułu obsługi i wyświetlania SONO-VIEW. Dla wyjścia napięciowego 0...10V_{DC} można zastosować rezystor 500R.

Kalibracja

Sondy wilgotności SONO LD są kalibrowane fabrycznie, odpowiednio do zadania pomiarowego, jakie ma wykonać sonda. W sondzie zapisanych jest maksymalnie 15 różnych kalibracji dla każdego z kanałów. Dla materiałów specjalnych można zdefiniować nieliniowe krzywe kalibracyjne, określone wielomianem maksymalnie 5 stopnia, które można wprowadzić do sondy za pomocą oprogramowania SONO-CONFIG. Punkt zerowy można dopasować za pomocą oprogramowania

SONO-CONFIG lub modułu obsługi i wyświetlania SONO-VIEW.

Wstępne przetwarzanie danych pomiarowych

Dla sond wilgotności SONO LD można ustawić różne tryby pracy:

Tryb CS: (Cykliczny - seria wartości) Dla bardzo krótkich procesów pomiarowych, rzędu kilku sekund

(np. 5...20 sekund), bez włączonych funkcji uśredniania i filtrowania i maks. 100 pomiarach na sekundę, czas cyklu 250 milisekund na wyjściu analogowym. Tryb pracy CS jest również używany do rejestracji surowych wartości mierzonych, bez uśredniania i filtrowania.

Tryb CA: (Cykliczny - uśrednianie, filtrowanie) Uśrednianie standardowe dla stosunkowo szybkich, ale ciągłych procesów pomiarowych, prosta filtracja i dokładność do 0.1%.

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 w suszarniach z łóżem fluidalnym i na przenośnikach taśmowych itp.

Tryb CK: (Cykliczny, z filtrem Kalmana) Do złożonych aplikacji.

Tryb CC: (Cykliczny, z sumowaniem) Wykonuje automatyczne sumowanie pomiarów wilgotności podczas pojedynczego procesu dozowania.

Tryb CH: (Cykliczny, zatrzymanie wartości) Podobny do trybu CC, ale bez sumowania. Szczegółową dokumentację dotyczącą opcji konfiguracji można znaleźć w instrukcjach obsługi modułów **SM-USB** i **SONO-View**.

Komunikacja

Interfejs szeregowy umożliwia pracę sondy w sieci. Standardowo dostępny jest protokół sieciowy umożliwiający podłączenie wielu sond SONO. Opis protokołu szeregowego danych można pobrać ze strony głównej IMKO.

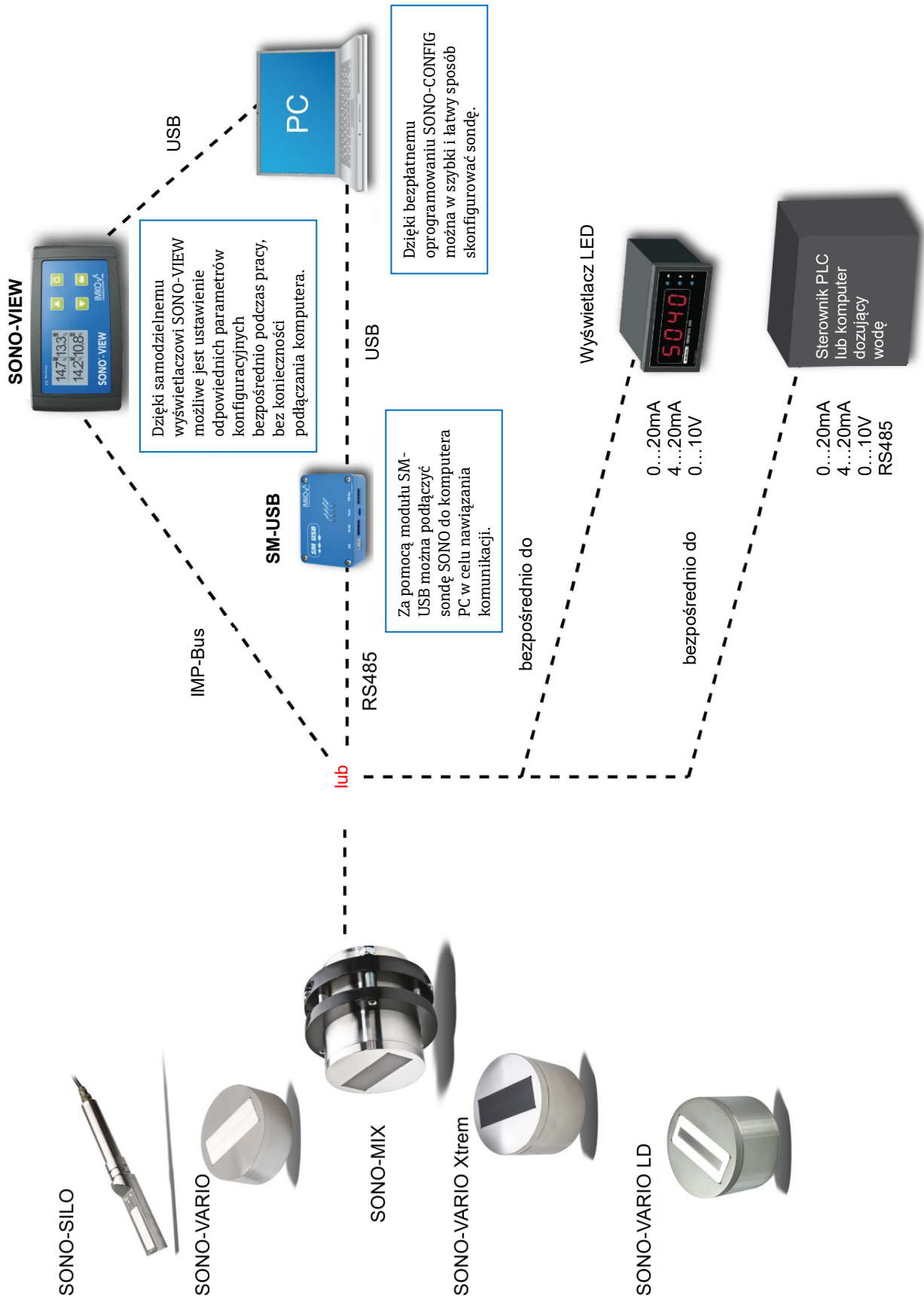
Zasięg propagacji sygnału pomiarowego

Ok. 50-60 mm, w zależności od materiału i wilgotności.

ZŁĄCZE WTYKOWE

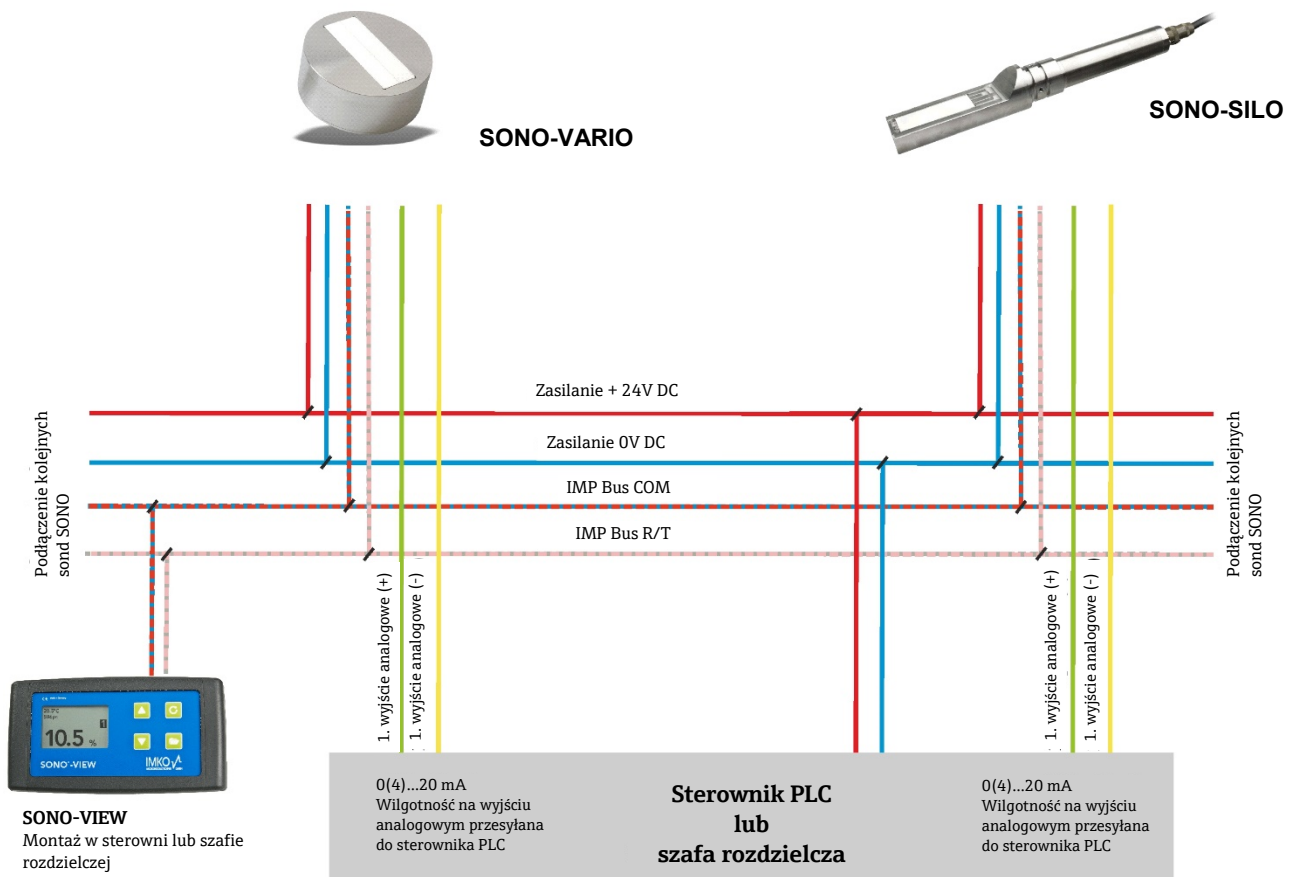
Sondy wilgotności SONO z wbudowanym modułem elektroniki TDR i przetwornikiem SONO ES są wyposażone w 10-stykowe złącze kołnierzowe MIL o wzmocnionej konstrukcji. Gotowe przewody podłączeniowe dostępne są w długościach 4m, 10m lub 25m. Głowice sond HT dostarczane są ze stałym, 2,5-metrowym przewodem wykonanym z PTFE i są podłączane do przetwornika SONO ES za pomocą wtyku o stopniu ochrony IP68.

12. Obsługa i komunikacja z sondami SONO



12.1. Schemat połączeń elektrycznych do modułu SONO-VIEW i sterownika PLC

Moduł SONO-VIEW umożliwia użytkownikom przeglądanie wartości mierzonych i konfigurowanie sond SONO.

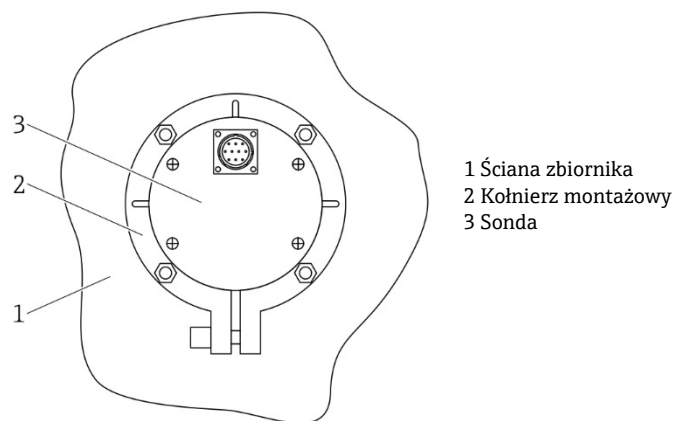
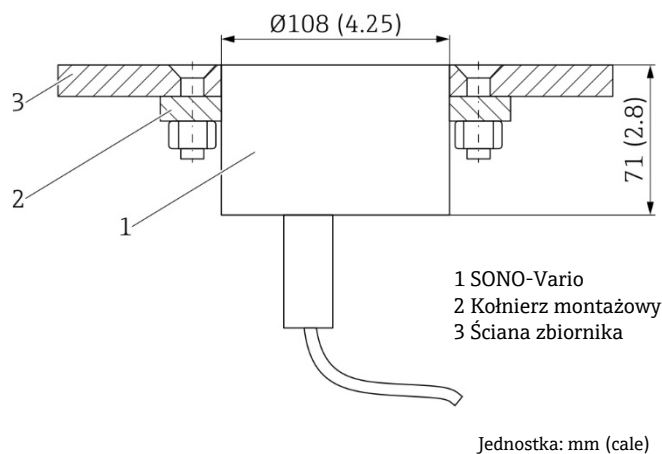


Wyznaczona wartość wilgotności i przewodności / temperatury może być przesyłana bezpośrednio do sterownika PLC poprzez wyjścia analogowe 0(4)...20 mA lub odczytywana poprzez interfejs szeregowy.

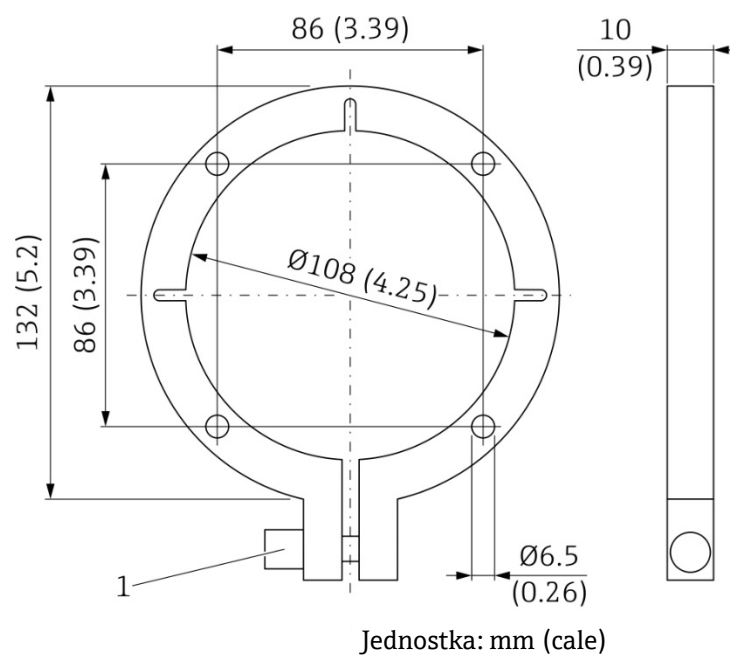
13. Montaż i budowa mechaniczna sondy SONO VARIO LD

Sonda SONO-VARIO LD może być montowana na podłodze, na uniwersalnym uchwycie lub na bocznej ścianie zbiornika za pomocą kołnierza montażowego. Przed przykręceniem kołnierza montażowego do podłogi lub do ściany zbiornika należy sprawdzić dopasowanie sondy i kołnierza.

SONO-VARIO LD



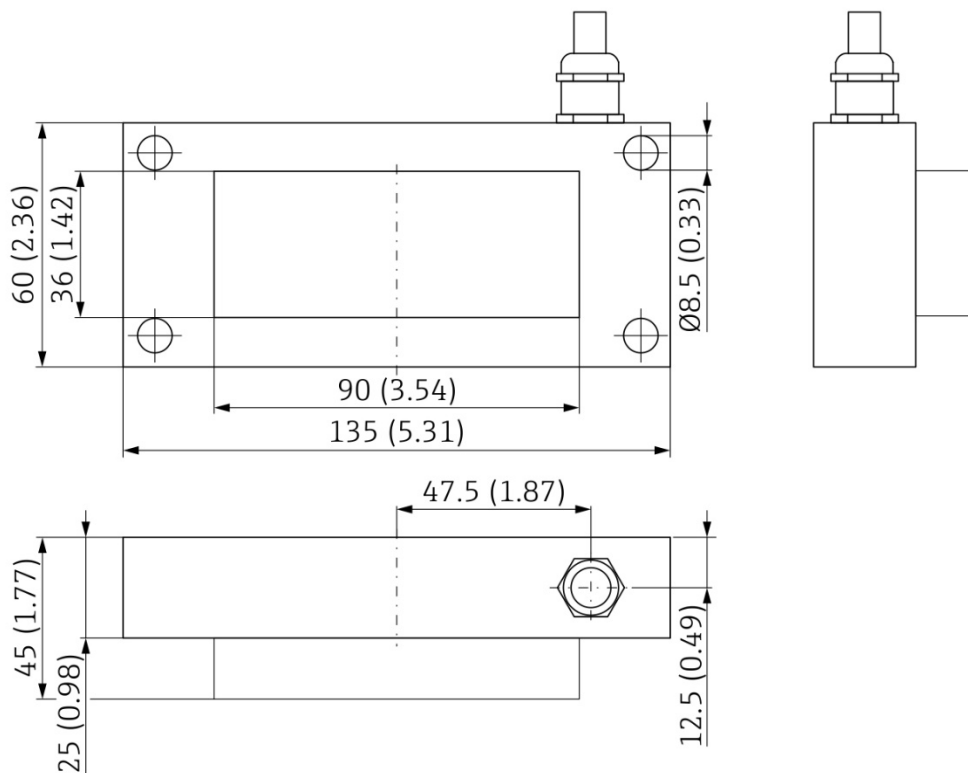
Wymiary kołnierza montażowego



1 Śruba z gniazdem sześciokątnym M6

14. Montaż i budowa mechaniczna sondy SONO MIX MINI LD

Sondę SONO-MIX MINI LD można zamontować na podłodze lub na ścianie bocznej mieszalnika za pomocą czterech śrub M8. Należy pamiętać, że jeśli sonda jest zamontowana na dnie mieszalnika, do wykonania pomiaru potrzebna jest mniejsza ilość materiału.



Jednostka: mm (cale)



15. Zabezpieczenie przyłącza MIL sondy przed zużyciem ściernym

Jeżeli mierzony materiał może stykać się ze złączem sondy SONO podczas przepływu nad płytą sondy, zaleca się zamontowanie dodatkowego zabezpieczenia na złączu. Jako osłona może służyć rurka termokurczliwa dostarczana wraz z przewodem. Po zamontowaniu sondy i podłączeniu złącza MIL

można zabezpieczyć przewód i złącze rurką termokurczliwą, obkurczaną za pomocą dmuchawy gorącego powietrza.



Na zdjęciu sonda SONO VARIO

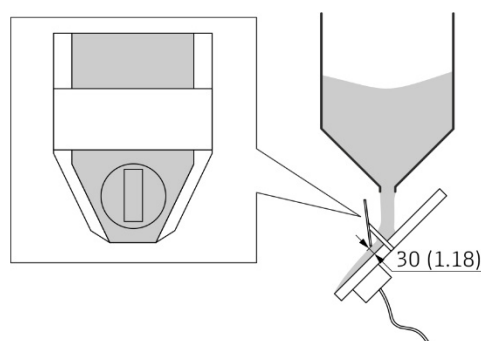
16. Działania w razie niekorzystnego przepływu materiału

Nawet korzystając z najlepszej technologii sond, dokładne wyniki można uzyskać tylko wtedy, gdy przestrzegane są określone ograniczenia w odniesieniu do warunków montażu i środowiska oraz związanej z nimi gęstości nasypowej mierzonego materiału. Aby uzyskać wiarygodne wartości mierzone, nad sondą musi znajdować się wystarczająca ilość materiału.

Jeśli prędkość przepływu materiału jest za duża, grubość warstwy materiału nad powierzchnią sondy może być za mała. W celu zwiększenia grubości warstwy materiału nad głowicą sondy można użyć korytka w kształcie lejka z kierownicami płytowymi. Optymalnym rozwiązaniem, szczególnie w przypadku materiałów, które nie mają zbyt dobrych właściwości "przepływu", jest zastosowanie kierownic płytowych z powłoką z PTFE, do której nie przywiera materiał.

Aby móc dokładnie zmierzyć poziom wilgotności, sondy wilgotności potrzebują wystarczającej ilości materiału nad sondą. Sondy mikrofalowe są bardzo podatne na błędy w przypadku, gdy ilość materiału znajdującego się nad sondą jest niewystarczająca. W porównaniu z sondami mikrofalowymi, sondy SONO mają stosunkowo dużą tolerancję w odniesieniu do pokrycia sondy materiałem. Sondy SONO LD potrzebują jednak warstwy materiału nad sondą o grubości co najmniej 40-50 mm.

W niektórych instalacjach grubość warstwy materiału jest za mała lub jest on rozproszony i nie zapewnia odpowiedniego przepływu nad sondą. W takim przypadku konieczne może być zwężenie strugi materiału tak, aby nad sondą jego warstwa miała odpowiednią grubość. Na schemacie poniżej pokazano przykład rozwiązania, w którym zwiększono ilość materiału nad sondą poprzez nagarnianie materiału po bokach.



Warstwa materiału nad powierzchnią sond LD powinna mieć grubość co najmniej 30 mm.

Ponadto, w przypadku niejednorodnej struktury strugi materiału, można zastosować wbudowaną w sondę SONO funkcję filtrowania, wraz z górną i dolną wartością graniczną, w celu odfiltrowania niemiernodajnych wartości mierzonych (patrz instrukcje obsługi modułów dla SONO-VIEW i SM-USB).

Dodatkowe wskazówki montażowe można znaleźć w dokumencie "SONO - Instrukcja dotycząca aplikacji".

17. Krzywe kalibracyjne Cal1 do Cal15

Sondy SONO są skalibrowane fabrycznie pod kątem określonej aplikacji. W sondzie można zapisać maksymalnie 15 różnych krzywych kalibracyjnych (Cal1 do Cal15), które aktywuje się za pomocą modułu wyświetlania **SONO-VIEW** lub modułu **SM-USB** w połączeniu z programem serwisowym **SONO-CONFIG**.

Aby wstępnie przetestować kompatybilność danej krzywej kalibracyjnej, należy w oprogramowaniu SONO-CONFIG wybrać za pomocą myszy jedną z krzywych kalibracyjnych (Cal1 do Cal15) w pozycji menu "**Calibration [Kalibracja]**" i oknie **Material Property Calibration ["Kalibracja właściwości materiału"]**, "aktywować ją przyciskiem **"Set Active Calib [Ustaw aktywną krzywą kalib.]"**, a następnie przetestować ją dla mierzonego materiału. Wybraną i ewentualnie zmodyfikowaną krzywą kalibracyjną można wybrać, klikając przycisk **"Set Default Calib" ["Ustaw domyślną krzywą kalib.]**. Krzywa ta jest aktywowana dla wykonywanego pomiaru po włączeniu zasilania sondy.

Możliwe jest zdefiniowanie nieliniowych krzywych kalibracyjnych, określonych wielomianem maksymalnie 5 stopnia (za pomocą współczynników m0-m5).

Na wykresach znajdujących się na następnych stronach (Cal.1 do 15) pokazano wybór liniowych krzywych kalibracyjnych, które są zapisywane w sondzie dla różnych materiałów. Na osi y pokazano wartości wilgotności grawimetrycznej (**MoistAve**), a na osi x odpowiadające im czasy przelotu sygnału radarowego **tpAve** w pikosekundach,

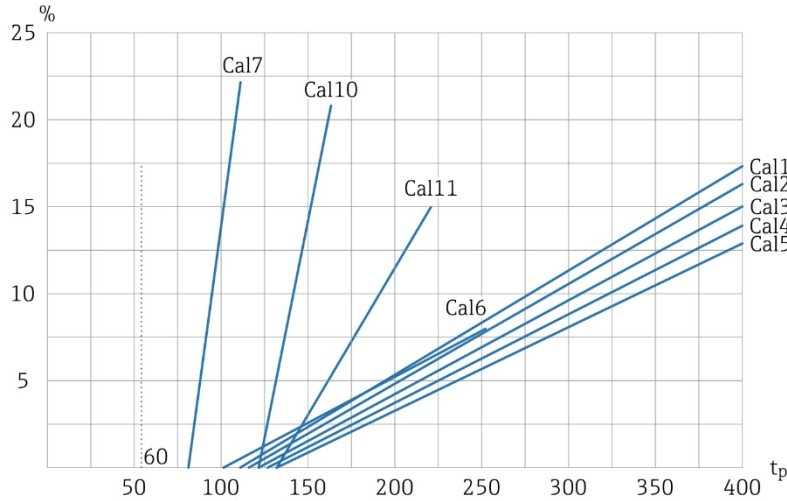
w zależności od określonej krzywej kalibracyjnej. Podczas pomiaru wilgotności, na ekranie w oprogramowaniu SONO-CONFIG wyświetla się czas przelotu sygnału radarowego **tpAve** oraz wartość wilgotności (**MoistAve**) (patrz "Szybki przewodnik po oprogramowaniu SONO-CONFIG", rozdział Instrukcja obsługi modułów SONO-VIEW i SM-USB). W powietrzu czas przelotu sygnału radarowego zmierzony przez sondy SONO wynosi ok.

60 pikosekund, natomiast w wodzie czas ten wynosi ok. 1000 pikosekund.

Szczegółowe informacje na temat wyboru krzywej kalibracji, przeprowadzania kalibracji w instalacji procesowej oraz dodatkowych opcji konfiguracji, patrz instrukcje obsługi modułów SM-USB i SONO-VIEW.

Krzywe kalibracyjne dla sond SONO

wilgotność graw. %

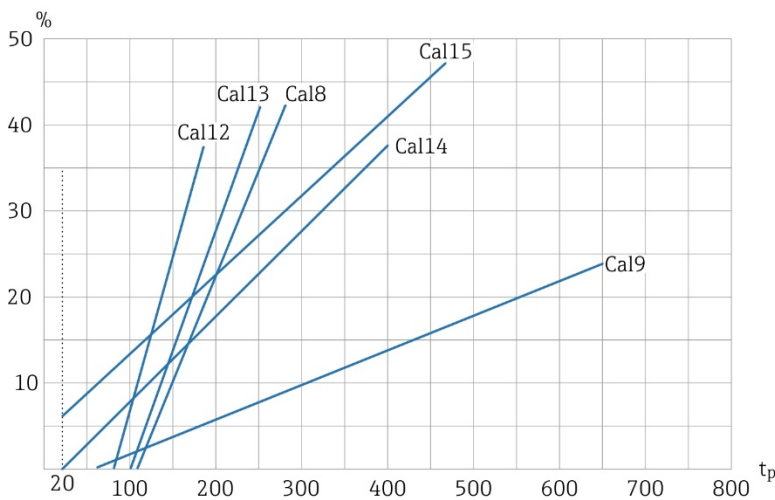


- Cal1 Uniwersalna; piasek/żwir/grys
- Cal2 Piasek 1.6
- Cal3 Piasek 1.7
- Cal4 Piasek 1.8
- Cal5 Piasek 1.9
- Cal6 Żwir/grys
- Cal7 Wióry drewniane
- Cal10 Ziarno pszenicy
- Cal11 Piasek lekki

Śr. czas przelotu sygnału radarowego (pikosekundy)

Krzywe kalibracyjne dla sond SONO

wilgotność graw. %



- Cal8 Węgiel brunatny
- Cal9 SONO-MIX
- Cal12 Szlam ściekowy
- Cal13 GW-Liniowa
- Cal14 Powietrze/Woda 0...100%
- Cal15 $1/10 t_p$ Śr. czas przelotu sygnału radarowego

Śr. czas przelotu sygnału radarowego (pikosekundy)

18. Funkcje specjalne

18.1.1. Oznaczanie stężenia składników mineralnych

Oprócz pomiaru wilgotności, radarowa metoda pomiaru TRIME jako jedyna z obecnie stosowanych technik umożliwia również uzyskiwanie informacji na temat przewodności lub stężenia składników mineralnych. W tym celu układ pomiarowy określa wartość tłumienia impulsu radarowego w mierzonej objętości cząstkowej materiału. Ta nowatorska i innowacyjna metoda pomiarowa umożliwia wyznaczenie przewodności metodą radarową (RbC – Radar-based-Conductivity - Przewodność wyznaczona metodą radarową) w mS/cm jako wartości charakterystycznej, zależnej od stężenia składników mineralnych, i przesyłanie jej jako wartości bez miana. Zakres pomiaru przewodności sond SONO LD wynosi od 0 do 12mS/cm w zależności od wilgotności.

18.1.2. Pomiar temperatury materiału

Sonda SONO zawiera wbudowany czujnik temperatury, który mierzy temperaturę obudowy 3 mm poniżej powierzchni głowicy sondy. Temperatura może być opcjonalnie przesyłana przez wyjście analogowe 2. Ponieważ moduł elektroniki sondy zużywa ok. 1.5W mocy, obudowa sondy lekko się nagrzewa. Dlatego bardzo dokładny pomiar temperatury materiału nie jest możliwy lub jest możliwy tylko w ograniczonym zakresie. Jednak po zamontowaniu urządzenia i w przypadku korzystnego rozprzewadzenia ciepła w całym układzie można określić temperaturę materiału po wykonaniu zewnętrznej kalibracji i kompensacji samonagrzewania się sondy. Wartość przesunięcia temperatury będąca wynikiem samonagrzewania można określić w oprogramowaniu SONO-CONFIG.

18.1.3. Kompensacja temperatury w przypadku stosowania w podwyższonych temperaturach

Zwykle temperatura nie ma dużego wpływu na sondy SONO. Istnieją jednak zastosowania, w których konieczna jest kompensacja temperatury. Sondy SONO umożliwiają wykonanie kompensacji na dwa sposoby.

18.1.4. Kompensacja wpływu temperatury wewnętrznego modułu elektroniki SONO

Ta funkcja kompensacji temperatury może kompensować dryft temperaturowy modułu elektroniki sondy SONO. Ponieważ wpływ temperatury modułu elektroniki sondy SONO z reguły nie jest zbyt duży, standardowy parametr **TempComp** dla zwykle występujących zakresów temperatury jest ustawiony na 0.2 w każdej sondzie SONO. Jeżeli pomiary wykonywane są w wysokich temperaturach (do 70°C, zależnie od rodzaju sondy SONO), parametr **TempComp** można ustawić maksymalnie na wartość 0.75. Jednak w przypadku ustawienia parametru TempComp na wartość większą od 0.2, zaleca się przeprowadzenie podstawowej kalibracji sondy SONO w wodzie i powietrzu. Parametr TempComp można ustawić za pomocą oprogramowania narzędziowego SONO-CONFIG w pozycji "Calibrations" ["Kalibracje"], w menu "Electronic-Temperature-Compensation" ["Moduł elektroniki - kompensacja temperatury"].



Uwaga: Powodem, dla którego konieczne jest wykonanie nowej kalibracji podstawowej sondy SONO, jest zmiana kalibracji po zmianie wartości parametru TempComp!

18.1.5. Kompensacja wpływu temperatury mierzonego materiału

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

18.2. Wyjścia analogowe do przesyłania wartości mierzonych

Wartości mierzone są przesyłane jako sygnał prądowy przez wyjście analogowe. Za pomocą programu serwisowego

SONO-CONFIG można ustawić sondę SONO na jedną z dwóch opcji: 0...20mA lub 4...20mA. Ponadto w oprogramowaniu **SONO-CONFIG** można również skonfigurować zakres wilgotności dla wyjścia analogowego, np. 0-10%, **0-20%** lub 0-30%, w zależności od indywidualnych wymagań.

Wyjście 1: wilgotność w % (ustawienie bezstopniowe)

Wyjście 2: przewodność (EC-TRIME) 0...12mS/cm lub opcjonalnie temperatura 0...70°C, lub opcjonalnie odchylenie standardowe dla pomiaru wilgotności.

Przez wyjście analogowe 2 mogą być również cyklicznie przesyłane dwa sygnały: temperatury w zakresie 4...11mA i przewodności w zakresie 12...20mA. Przełączanie wyjścia analogowego 2 między dwoma zakresami prądowymi odbywa się automatycznie co 5 sekund.

Dwa wyjścia analogowe mogą być indywidualnie ustawiane za pomocą oprogramowania SONO-CONFIG. W przypadku wyjścia napięciowego 0...10V_{DC} można zastosować rezystor 500R.

W związku z tym istnieje kilka opcji ustawień wyjść analogowych 1 i 2 sondy SONO:

Wyjście analogowe: wybór 0...20mA lub 4...20mA

0...20mA **4...20mA**

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

20...0mA i **20...4mA**

Kanały wyjść analogowych: Dwa wyjścia analogowe sondy SONO można ustawić w różny sposób, wybierając jedną z czterech opcji.

1. Moist, Temp [Wilgotność, Temp.]	Wyjście analogowe 1: wilgotność, wyjście 2: temperatura materiału.
2. Moist, Conduct [Wilgotność, Przewodność]	Wyjście analogowe 1: wilgotność, wyjście analogowe 2: przewodność od 0 do 20dS/m lub 50dS/m
3. Moist, Temp / Conductivity [Wilgotność, Temp / Przewodność]	Wyjście analogowe 1: wilgotność, wyjście 2: temperatura i przewodność EC-TRIME materiału - automatyczne przełączanie między obu wartościami.
4. Moist / MoistSTdDev [Wilgotność / Odchylenie standardowe wilgotności]	Wyjście analogowe 1: wilgotność, wyjście analogowe 2: odchylenie standardowe dla pomiaru wilgotności (do stosowania np. w suszarniach z łóżem fluidalnym).

Zakres wilgotności i zakres temperatur dla wyjść 1 i 2 można konfigurować indywidualnie. Zakres wilgotności nie może przekraczać 100%.

Zakres wilgotności w %

Maksymalnie: np. 20 (ustawione w %)

Minimalnie: 0

Zakres temp. w °C:

Maksymalnie: 70°C

Minimalnie: 0 °C

Zakres przewodności: 0...20mS/cm lub 0...50mS/cm

W zależności od typu sondy i wilgotności, sondy SONO mogą mierzyć przewodność EC-TRIME wody porowej w zakresie 5...50mS/cm.

18.3. Interfejs szeregowy sondy SONO

Sondy SONO posiadają dwa interfejsy szeregowy: standardowy interfejs RS485 oraz magistralę IMKO IMP-Bus do odczytu poszczególnych parametrów lub wartości mierzonych. Łatwy w użyciu protokół transmisji danych umożliwi podłączenie wielu sond do magistrali. W celu dostosowania poszczególnych parametrów pomiarowych lub przeprowadzenia kalibracji sondę SONO można podłączyć bezpośrednio do portu USB komputera PC poprzez interfejs szeregowy i **moduł SM-USB** firmy IMKO.

Standardowe interfejsy RS485 są często źródłem problemów! W większości przypadków nie są one izolowane galwanicznie, tzn. zawsze istnieje ryzyko powstania pętli masy lub zakłóceń, które mogą powodować poważne problemy związane z bezpieczeństwem. Ponadto, zwłaszcza przy większych odległościach, należy stosować skrętkę ekranowaną przeznaczoną do komunikacji RS485. W zależności od topologii okablowania, uwzględniając poszczególne odgałęzienia, w "czułych" punktach sieci RS485 należy zamontować rezystor terminujący 100 Ω. W praktyce oznacza to, że jest to bardzo pracochłonne zadanie dla wysoko wykwalifikowanych specjalistów w zakresie okablowania, a wielu problemów nie da się rozwiązać.

Niezawodna magistrala IMP-Bus gwarantuje użytkownikom wysoki poziom bezpieczeństwa. Oprócz standardowego interfejsu RS485, sondy SONO posiadają również niezawodną, izolowaną galwanicznie magistralę IMP-Bus, zapewniającą dodatkowe bezpieczeństwo. Oznacza to, że

szeregowa linia sygnałowa jest galwanicznie odizolowana od napięcia roboczego sond, a sieć sond może być tworzona całkowicie niezależnie od poszczególnych potencjałów uziemienia, co może powodować problemy w przypadku różnych faz sieci elektrycznej.

Ponadto magistrala IMP-Bus wysyła pakiety danych jako sygnały prądowe, a nie napięciowe. Dzięki temu magistrala IMP-Bus jest wyjątkowo niezawodna - wszystko działa prawidłowo nawet przy dużych długościach przewodów w istniejących topologiach okablowania. Ekranowany kabel nie jest wymagany, a odgałęzienia nawet w najbardziej zróżnicowanych topologiach sieci nie stanowią problemu.

18.3.1. Wyjście błędu i komunikaty o błędach

Sondy SONO są bardzo odporne na błędy, co umożliwia ich niezakłóconą pracę. Występujące przez dłuższy czas zakłócenie EMC jest wykrywane podczas pomiaru wilgotności i przesyłane jako sygnał zakłócający 21 mA na wyjście analogowe na kanale 1.

Komunikaty o błędach mogą być odczytywane poprzez interfejs szeregowy.

19. Ustawianie właściwego trybu pracy sondy

Sonda SONO jest konfigurowana fabrycznie przed dostawą. Zwykle ustawiony jest tryb CH. Konfigurację fabryczną można dostosować do warunków procesu. W tym celu sondę SONO można podłączyć bezpośrednio do portu USB komputera PC za pomocą modułu wyświetlania **SONO-VIEW**, oferowanego przez firmę IMKO, lub wykorzystując **moduł SM-USB**.

Sondy SONO są dostarczane z fabrycznie skonfigurowanym trybem CH do zastosowań w przemyśle budowlanym oraz wielu innych aplikacjach. Zależnie od aplikacji, w trybie C dostępnych jest sześć różnych trybów pracy.

Patrz instrukcje

SD02332M
SM-USB

SD02333M
SONO-VIEW



71491558

www.addresses.endress.com
