

Karta katalogowa

Liquicap M FMI51, FMI52

Inteligentne sondy pojemnościowe
Ciągły pomiar poziomu cieczy



Zastosowanie

Kompaktowe sondy pojemnościowe Liquicap M FMI5x są przeznaczone do ciągłego pomiaru poziomu cieczy.

Dzięki trwałej i sprawdzonej konstrukcji, sonda może być stosowana zarówno w przypadku głębokiej próżni, jak i wysokich ciśnień (do 100 bar). Wykonanie materiałowe uszczelnień oraz izolacji pozwala na pracę sondy w zakresie temperatur cieczy od $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

W połączeniu z serwerem obiektowym Fieldgate (zdalna transmisja i monitorowanie danych pomiarowych za pośrednictwem Internetu), Liquicap M stanowi idealne rozwiązanie do kontroli stanów magazynowych i optymalizacji procesów logistycznych (zarządzanie stanem magazynowym).

Korzyści

- Brak konieczności kalibracji sondy w przypadku cieczy o przewodności większej od $100\text{ }\mu\text{S/cm}$. Fabryczna kalibracja przyrządu na żądany zakres (0...100 %) zgodnie ze specyfikacją użytkownika). Zapewnia to łatwe i szybkie uruchomienie.
- Konfiguracja lokalna za pomocą intuicyjnego menu i wskaźnika (opcja)
- Uniwersalne zastosowanie przyrządu dzięki szerokiej gamie certyfikatów i dopuszczeń
- Praca w obwodach blokadowych o poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa SIL2 zgodnie z PN-EN 61508
- Części zwilżane wykonane z materiałów o zwiększonej odporności korozyjnej (dopuszczenie FDA)
- Funkcja aktywnej kompensacji osadu
- Krótkie czasy odpowiedzi pomiarowej
- Brak konieczności ponownego wzorcowania po wymianie modułu elektroniki
- Automatyczna kontrola elektroniki i monitorowanie uszkodzeń izolacji, pręta lub liny
- Możliwość detekcji rozdziału faz

Spis treści

Budowa układu pomiarowego	3	Reakcja po włączeniu zasilania	27
Zasada pomiaru	3	Czas reakcji na zmianę wartości mierzonej	27
Układ pomiarowy	4	Czas całkowania	28
Integracja z systemami automatyki poprzez serwer Fieldgate	6	Dokładność wzorcowania fabrycznego	28
		Rozdzielczość	28
Warunki pracy: montaż	7	Interfejs użytkownika	29
Wskazówki montażowe	7	Moduły elektroniki	29
Wersja z obudową rozdzielną	8	Obsługa lokalna za pomocą wskaźnika	29
		Obsługa za pomocą komunikatora ręcznego	30
Warunki pracy: środowisko	10	Obsługa zdalna za pomocą FieldCare Device Setup	31
Temperatura otoczenia	10	Certyfikaty i dopuszczenia	32
Temperatura składowania	10	Znak CE	32
Klasa klimatyczna	10	Zgodność z dyrektywą RoHS	32
Odporność na wibracje	10	Oznakowanie RCM-Tick	32
Odporność na udary	10	Dopuszczenia Ex	32
Czyszczenie	10	Certyfikat EAC	32
Stopień ochrony	10	Inne normy i zalecenia	32
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	10	Atest CRN	32
		Dodatkowe dopuszczenia	32
Warunki pracy: proces	11	Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE	33
Temperatura procesu	11	Kody zamówieniowe	33
Wpływ temperatury procesu	12	Kody zamówieniowe	33
Dopuszczalne ciśnienie pracy	12	Akcesoria	33
Zależność wartości znamionowych ciśnienia i temperatury pracy od konstrukcji sondy	12	Pokrywa ochronna	33
Zakres pracy sondy Liquicap M	14	Zestaw do skracania dla sondy FMI52	33
		Modem Commubox	
Budowa mechaniczna	15	FXA195 HART	33
Masa	22	Ogranicznik przepięć HAW56x	33
Dane techniczne: sonda	22	Adapter do wspawania	33
Materiały	23	Dokumentacja uzupełniająca	34
Wielkości wejściowe	24	Karta katalogowa	34
Zmienna mierzona	24	Instrukcje obsługi	34
Zakres pomiarowy	24	Certyfikaty	34
Warunki pomiaru	24		
Wielkości wyjściowe	24		
Sygnal wyjściowy	24		
Sygnalizacja usterki	24		
Linearyzacja	25		
Zasilanie	25		
Podłączenie elektryczne	25		
Złącze M12	25		
Rozmieszczenie zacisków	26		
Napięcia zasilania	26		
Wprowadzenia przewodów	26		
Pobór mocy	26		
Pobór prądu	27		
Parametry metrologiczne	27		
Warunki odniesienia	27		
Maksymalny błąd pomiaru	27		
Wpływ temperatury otoczenia	27		
Wpływ ciśnienia medium	27		

Budowa układu pomiarowego

Zasada pomiaru

Zasada pomiaru metodą pojemnościową bazuje na wyznaczaniu zmiany pojemności kondensatora wskutek zmiany poziomu cieczy w zbiorniku. Sonda i zbiornik z materiału przewodzącego tworzą kondensator elektryczny. Podczas, gdy sonda znajduje się w powietrzu (1), mierzona jest określona pojemność początkowa.

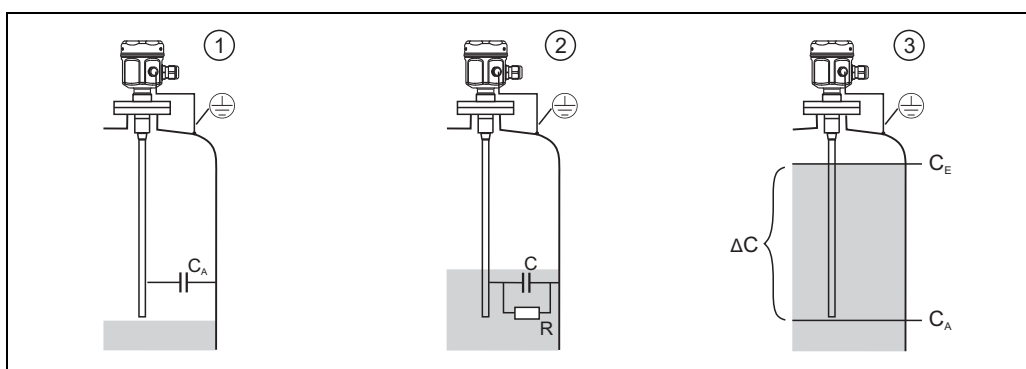
Po napełnieniu zbiornika cieczą, pojemność kondensatora wzrasta proporcjonalnie do stopnia zakrycia sondy (2), (3).

Dla cieczy o przewodności większej od $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ pomiar jest niezależny od wartości stałej dielektrycznej (DK) cieczy. W efekcie, zmiany wartości DK nie wpływają na wskazanie wartości mierzonej. Ponadto, w przypadku sond z częścią nieaktywną, konstrukcja przyrządu pozwala wyeliminować wpływ osadu i kondensacji przy przyłączy procesowym.



Wskazówka!

W przypadku pomiaru w zbiornikach wykonanych z materiałów nieprzewodzących elektrycznie, jako elektroda odniesienia stosowana jest rura osłonowa (uziemiająca).



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-001

R: Przewodność cieczy

C: Pojemność cieczy

C_A: Pojemność początkowa (sonda odkryta)

C_E: Pojemność końcowa (sonda zakryta)

ΔC : Zmiana pojemności

Przetwarzanie sygnału

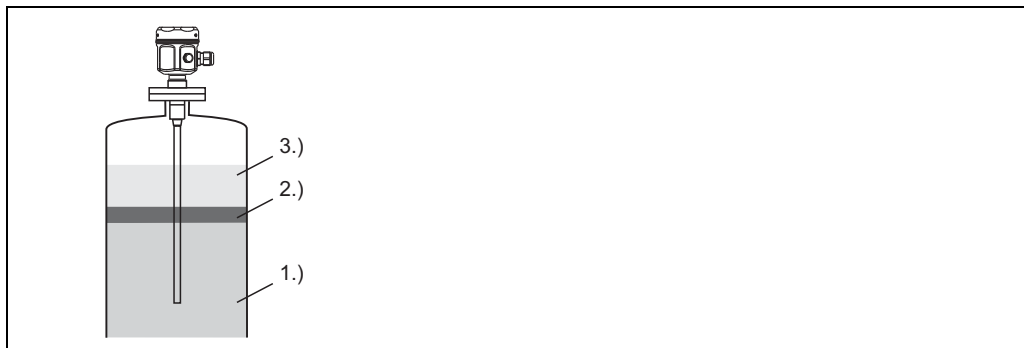
Wybrany moduł elektroniki zainstalowany w obudowie sondy (np. FEI50H 4...20 mA HART) przetwarza zmierzoną zmianę pojemności na sygnał proporcjonalny do poziomu cieczy.

Selektywny pomiar przesunięcia fazowego

Inteligentna analiza zmiany pojemności w zbiorniku jest oparta o selektywny pomiar przesunięcia fazowego. Metoda ta polega na pomiarze natężenia prądu zmiennego i przesunięcia fazowego pomiędzy prądem a napięciem. Wyznaczone wartości pozwalają na obliczenie składowej biernej prądu zależnej od pojemności kondensatora po wprowadzeniu medium oraz składowej czynnej zależnej od rezystancji układu po wprowadzeniu medium do zbiornika. Przewodząca warstwa osadu przywierającego do sondy prętowej lub linowej powoduje zwiększenie rezystancji układu, a tym samym błąd pomiaru. Zastosowana metoda pomiaru selektywnego pozwala określić rezystancję układu, dzięki czemu algorytm wykrywa osad lub uszkodzenie izolacji sondy.

Detekcja rozdziału faz

Niezawodny i dokładny pomiar jest zapewniony nawet w przypadku zmiennej grubości warstwy emulsji na granicy rozdziału faz. Pomiar polega na zmierzeniu średniej grubości warstwy emulsji. Wartości kalibracyjne poziomów "pusty" i "pełny" mogą być wyznaczone za pomocą programu FieldCare, wspomagającego obsługę i diagnostykę przyrządów Endress+Hauser.



- 1.) np. woda (medium musi być przewodzące $\geq 100 \mu S/cm$)
 2.) Emulsja
 3.) np. olej (medium nieprzewodzące o przewodności $< 1 S/cm$)

L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-000

Układ pomiarowy

Moduł elektroniki z wyjściem PFM (FEI57C)

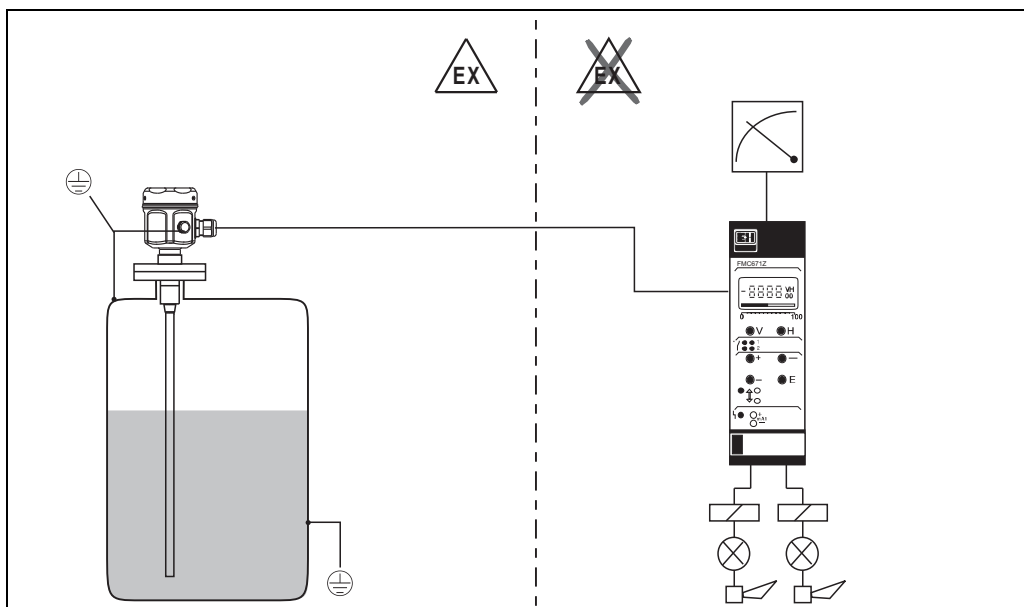
Kompletny układ pomiarowy składa się z:

- pojemnościowej sondy poziomej cieczi Liquicap M FMI51 lub FMI52
- modułu elektroniki FEI57C
- przetwornika zapewniającego zasilanie układu



Wskazówka!

- Dwużyłowy przewód zasilający wykorzystywany jest również do transmisji sygnału PFM.
- W połączeniu z modułem zasilania przetwornika moduł elektroniki FEC57C działa tylko w trybie 1-kanalowym, bez automatycznego wzorcowania.



Pomiar poziomu

L00-FMI5xxxx-14-00-06-xx-001

Moduł elektroniki z wyjściem 4...20 mA i protokołem HART (FEI50H)

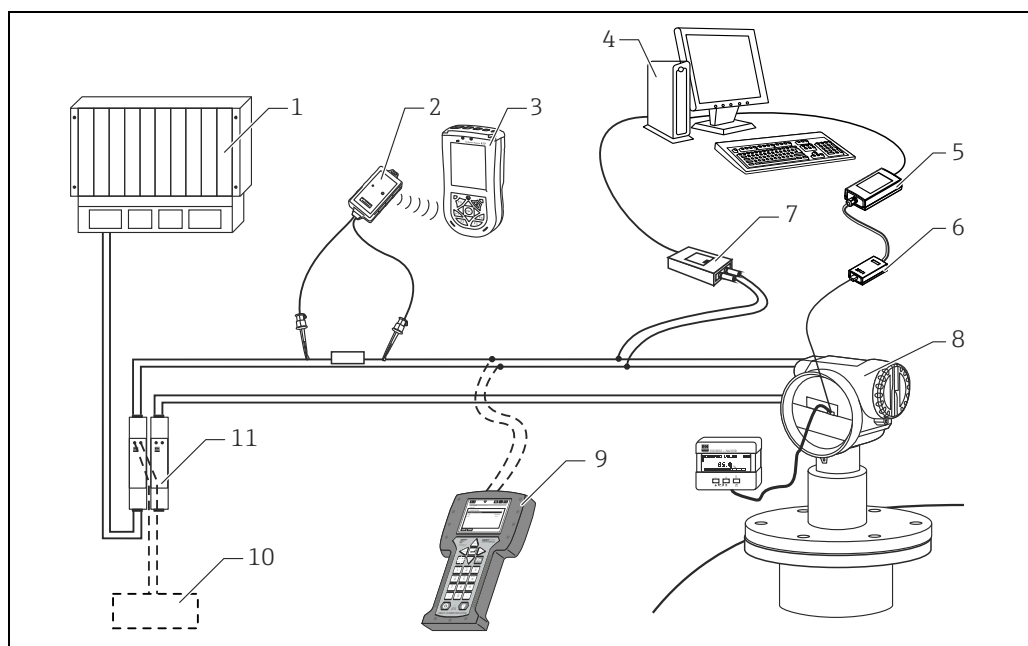
Kompletny układ pomiarowy składa się z:

- pojemnościowej sondy poziomu cieczy Liquicap M FMI51 lub FMI52
- modułu elektroniki FEI50H
- modułu zapewniającego zasilanie układu (np. zasilacz RN221N, RNS221 lub przetwornik RMA421, RMA422)



Wskazówka!

Moduł elektroniki wymaga zasilania napięciem stałym (DC). Dwużyłowy przewód zasilający wykorzystywany jest również do transmisji sygnału HART.



A0020682

- 1 PLC (sterownik programowalny)
- 2 Modem VIATOR Bluetooth z przewodem podłączeniowym
- 3 Komunikator Field Xpert
- 4 Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem obsługowym (np. FieldCare)
- 5 Modem Commubox FXA291
- 6 ToF Adapter FXA291
- 7 Modem Commubox FXA195 (USB)
- 8 Micropilot z modulem operatorsko-odczytowym
- 9 Komunikator Field Communicator 475
- 10 Modem FXA195 lub komunikator Field Communicator 475
- 11 Zasilacz RN221N (z wbudowanym rezystorem komunikacyjnym)

Obsługa lokalna

- Standardowo - obsługa za pomocą przycisków i przełączników na module elektroniki
- Opcjonalnie - obsługa za pomocą modułu operatorsko-odczytowego

Obsługa zdalna

- za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR375/475
- za pomocą komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem obsługowym FieldCare, poprzez modem Commubox FXA195.



Wskazówka!

FieldCare jest programem graficznym do obsługi przyrządów pomiarowych Endress+Hauser. Umożliwia szybkie uruchomienie, analizę sygnału, archiwizację danych oraz tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego.

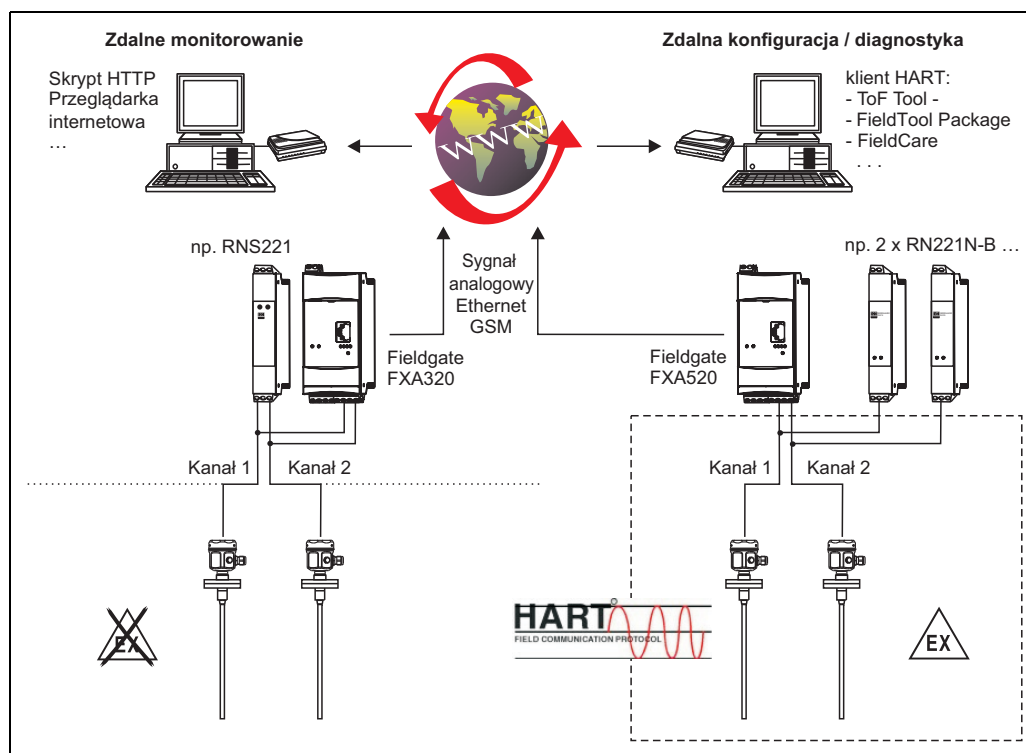
Integracja z systemami automatyki poprzez serwer Fieldgate

Zarządzanie zasobami zamawiającego (ang. VMI, Vendor Managed Inventory)

Poprzez wykorzystanie obiektowych serwerów sieciowych Fieldgate, oferowanych przez Endress+Hauser do systemów monitorowania poziomu zasobów w zbiornikach i silosach, odbiorcy półproduktów mogą udostępnić swoim stałym dostawcom informacje o aktualnych stanach magazynowych w dowolnym czasie. Serwer Fieldgate pozwala dostawcy m.in. przejąć odpowiedzialność za organizację zaopatrzenia swoich odbiorców poprzez monitorowanie zadanych poziomów granicznych i automatyczną koordynację dostaw. Spektrum możliwości obejmuje opcje od realizacji prostych zamówień poprzez pocztę elektroniczną po w pełni zautomatyzowane procedury logistyczne, bazujące na wymianie danych w formacie XML pomiędzy systemami planowania po obydwóch stronach (dostawca - odbiorca).

Zdalna diagnostyka i konfiguracja punktów pomiarowych

Oprócz transferu wartości mierzonych, serwery obiektowe Fieldgate realizują również funkcje ostrzeżeń personelu nadzorującego o stanach alarmowych poprzez wiadomości e-mail lub SMS. W przypadku wystąpienia stanu alarmowego lub podczas standardowych procedur kontrolnych, obsługa utrzymania ruchu ma możliwość zdalnej diagnostyki i konfiguracji podłączonych przetworników pomiarowych HART. Wystarczy w tym celu wykorzystać odpowiednie oprogramowanie narzędziowe obsługujące protokół HART (np. , FieldCare). Fieldgate zapewnia transparentną transmisję danych, tj. wszystkie opcje wykorzystywanego oprogramowania są dostępne zdalnie. Możliwość zdalnej diagnostyki i konfiguracji przyrządów pozwala wyeliminować część procedur serwisowych dokonywanych dotychczas lokalnie a pozostałe lepiej zaplanować i przygotować.



L00-FMI5xxxx-14-00-06-en-002

Warunki pracy: montaż

Wskazówki montażowe

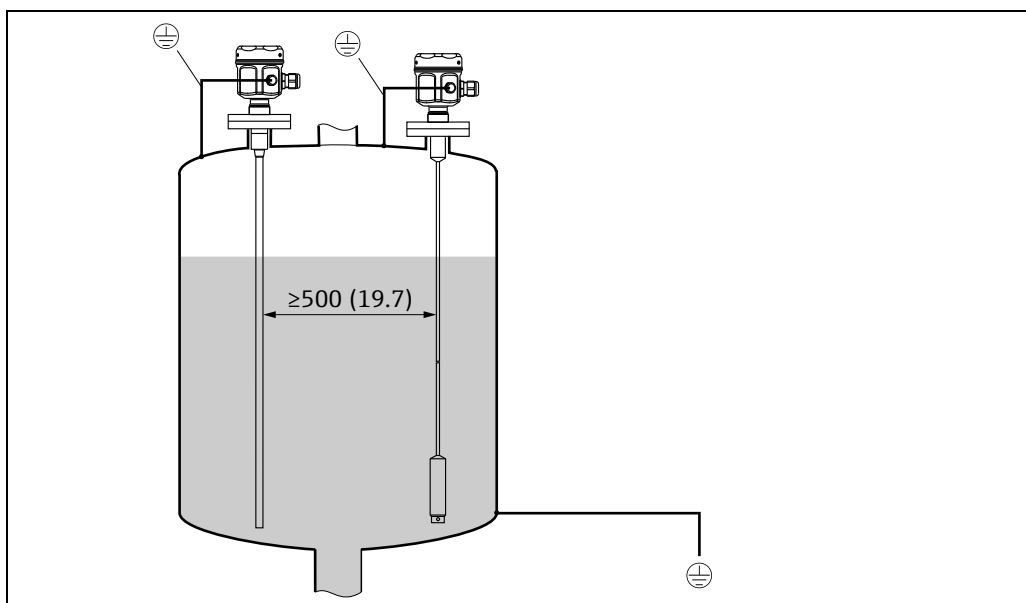


Sonda Liquicap M FMI51 (wersja prętowa) może być montowana pionowo od góry lub od dołu. Liquicap M FMI52 (sonda linowa) może być montowana pionowo od góry.

Wskazówka!

- Sonda nie może dotykać ściany zbiornika! Nie należy montować sondy bezpośrednio pod króćcem zalewowym cieczy do zbiornika!
- W przypadku pomiaru w zbiornikach z mieszadłami, sondę należy zamontować w bezpiecznej odległości od mieszadła.
- Jeżeli w danym zbiorniku montowanych jest kilka sond, odległość między nimi powinna wynosić co najmniej 500 mm (19.7").
- Jeżeli występują silne obciążenia boczne, zalecamy stosowanie sondy prętowej z rurą osłonową.
- Podczas montażu należy zapewnić przewodzące połączenie pomiędzy przyłączem procesowym a zbiornikiem. Należy np. użyć uszczelkę z materiału przewodzącego elektrycznie.

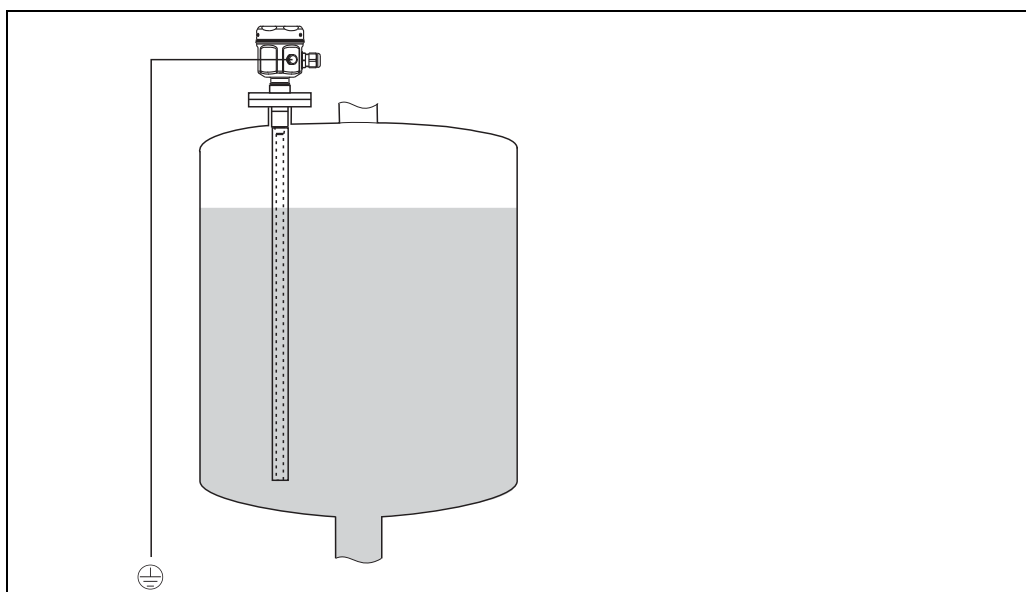
Montaż w zbiornikach z materiałów przewodzących elektrycznie, np. w zbiornikach metalowych



L00-FMI5:xxxx-11-06-xx-xx-001

Wymiary w mm (cale)

Montaż w zbiornikach z materiałów nieprzewodzących elektrycznie, np. z tworzyw sztucznych



L00-FMI5:xxxx-11-06-xx-xx-002

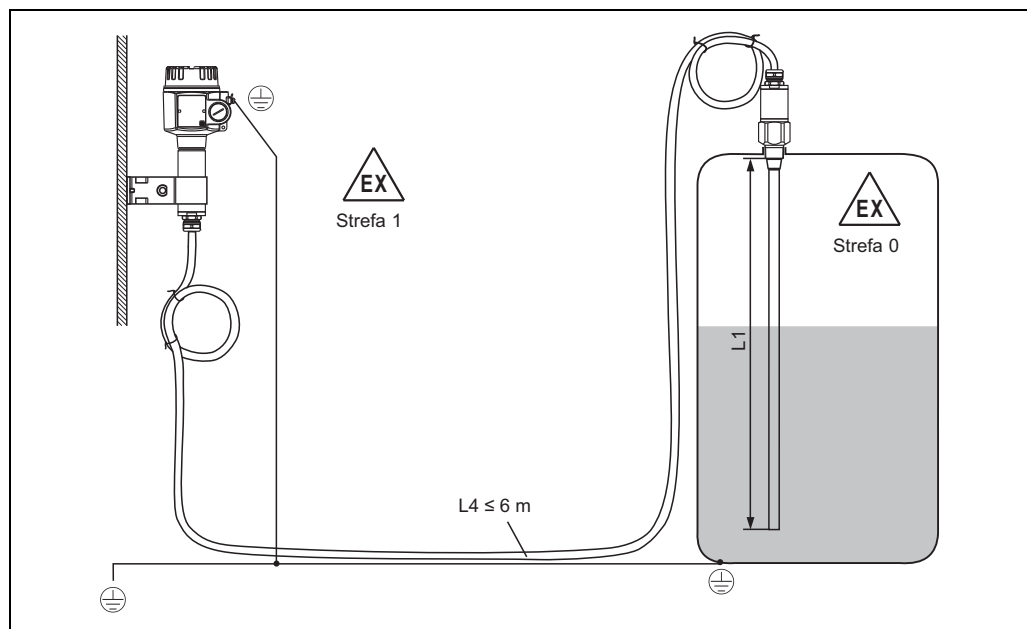
Sonda z rurą uziemiającą i uziemieniem

Wersja z obudową rozdzielną



Wskazówka!

- Maksymalna długość przewodu podłączeniowego pomiędzy sondą i oddzielną obudową wynosi 6 m (L4). Zamawiając Liquicap M w wersji rozdzielnej, należy określić wymaganą długość przewodu.
- Długość całkowita $L = L1 + L4$ nie może przekroczyć 10 m.
- Jeśli wymagane jest skrócenie lub przeprowadzenie przez ścianę przewodu podłączeniowego, należy go zdemontować z przyłącza procesowego.



L00-FMI5xxxx-14-00-06-xx-002*

Długość pręta L1 maks. 4 m

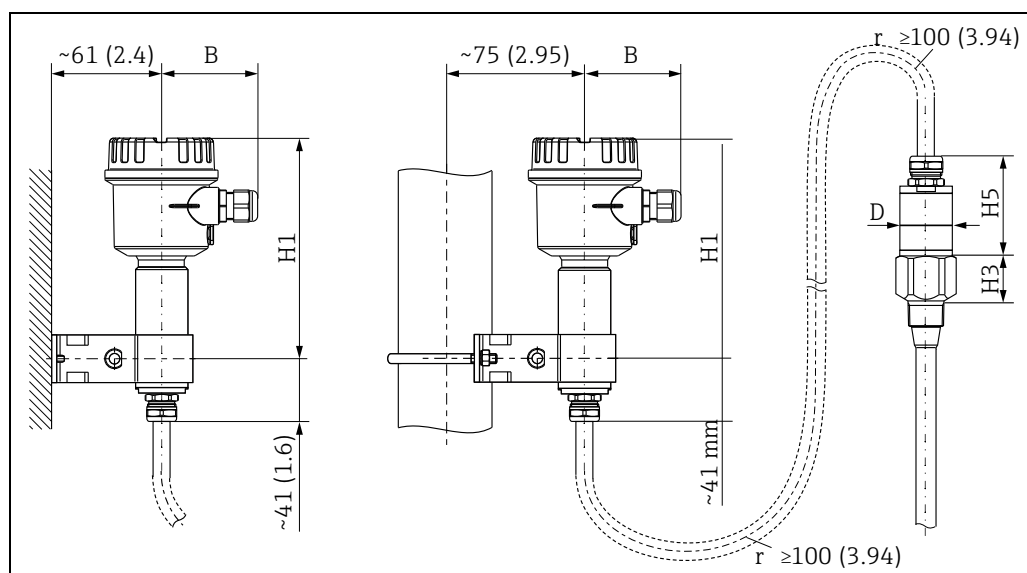
Długość liny L1 maks. 9.7 m (maks. długość całkowita L1 + L4 nie powinna być większa od 10 m).

Wysokości przedłużenia obudowy

Obudowa: montaż do ściany

Obudowa: montaż do rury

Czujnik



A0033883

Wymiary w mm (cale)



Wskazówka!

- Dopuszczalny promień zgięcia przewodu $r \geq 100$ mm
- Przewód podłączeniowy: $\varnothing 10,5$ mm
- Osłona zewnętrzna: silikon, wysoka odporność mechaniczna

	Obudowa a poliestru (F16)	Obudowa ze stali k.o. (F15)	Obudowa aluminiowa (F17)
B (mm)	76	64	65
H1 (mm)	172	166	177

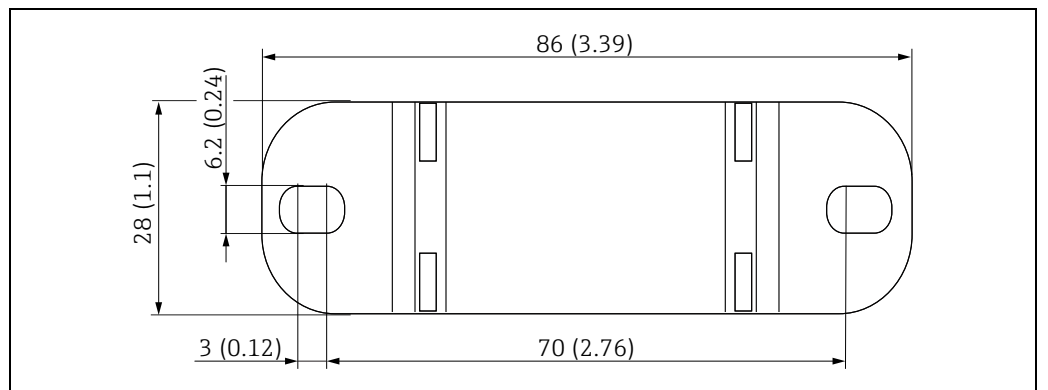
		H5 (mm)	D (mm)
Sonda prętowa Ø10 mm		66	38
Sonda prętowa lub linowa Ø16 mm (bez całkowicie izolowanej części nieaktywnej)	G¾", G1", NPT¾", NPT1", Clamp 1", Clamp 1½", uniwersalne Ø44, kołnierz <DN 50, ANSI 2", 10K50	66	38
	G1½", NPT1½", Clamp 2", DIN 11851, kołnierze ≥DN 50, ANSI 2", 10K50	89	50
Sonda prętowa lub linowa Ø 22 mm (z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną)		89	38

Uchwyt do montażu ściennego



Wskazówka!

- W przypadku wersji w oddzielną obudowę, uchwyt do montażu ściennego wchodzi w zakres dostawy.
- Przed wykorzystaniem uchwytu jako szablonu do wykonania otworów montażowych, należy go najpierw przykręcić do oddzielnej obudowy. Po przykręceniu uchwytu, odległość między otworami ulega zmniejszeniu.



Wymiary w mm (cale)

A0033881

Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia	<ul style="list-style-type: none"> ■ -50...+70 °C ■ -40...+70 °C (z obudową F16) ■ Przestrzegać ograniczeń (zależność dopuszczalnej wartości znamionowych ciśnienia i temperatury pracy od konstrukcji sondy) → 11 ■ W przypadku montażu na otwartej przestrzeni sugerujemy stosowanie pokrywy ochronnej! → 33
------------------------------	--

Temperatura składowania	-50...+85 °C
--------------------------------	--------------

Klasa klimatyczna	Zgodnie z PN-EN 60068-2-38 / IEC 68-2-38: Próba Z/AD
--------------------------	--

Odporność na wibracje	Zgodnie z PN-EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g ² /Hz
------------------------------	---

Odporność na udary	Przyspieszenia do 30g zgodnie z PN-EN 60068-2-27/IEC 68-2-27
---------------------------	--

Czyszczenie	<p>Obudowa: Do czyszczenia należy stosować środki, które nie powodują uszkodzenia lub korozji powierzchni obudowy ani uszczelnień.</p>
--------------------	---

Sonda:
W zależności od aplikacji, istnieje możliwość powstania osadu (zanieczyszczeń) na sondzie prętowej. Znaczna warstwa osadu może mieć wpływ na wyniki pomiaru. W przypadku medium o tendencji do tworzenia osadów, zalecamy regularne czyszczenie sondy. Podczas czyszczenia, należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić izolacji pręta sondy.

Stopień ochrony		IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
	Obudowa F16 z poliestru	X	X	-	X
	Obudowa F15 ze stali k.o.	X	X	-	X
	Obudowa F17 z aluminium	X	X	-	X
	Obudowa F13 z aluminium z przepustem gazoszczelnym	X	-	X***	X
	Obudowa F27 ze stali k.o. z przepustem gazoszczelnym	X	X	X***	X
	Obudowa T13 z aluminium z przepustem gazoszczelnym i oddzielnym przedziałem połączeniowym (Ex d)	X	-	X***	X
	Obudowa oddzielna	X	-	X***	X

* Zgodnie z PN-EN 60529

** Zgodnie z NEMA 250

*** Tylko w wprowadzeniem przewodu M20 lub gwintem G1/2

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emisja zakłóceń zgodna z PN-EN 61326, Urządzenia elektryczne klasy B ■ Odporność na zakłócenia zgodna z PN-EN 61326, Dodatek A (strefa przemysłowa) i zaleceniami NAMUR NE 21 (EMC) ■ Prąd alarmowy wg Namur NE43: FEI50H = 22mA ■ Może być stosowany standardowy przewód przyłączeniowy.
--	--

Warunki pracy: proces

Temperatura procesu

Poniższy diagram obowiązuje dla:

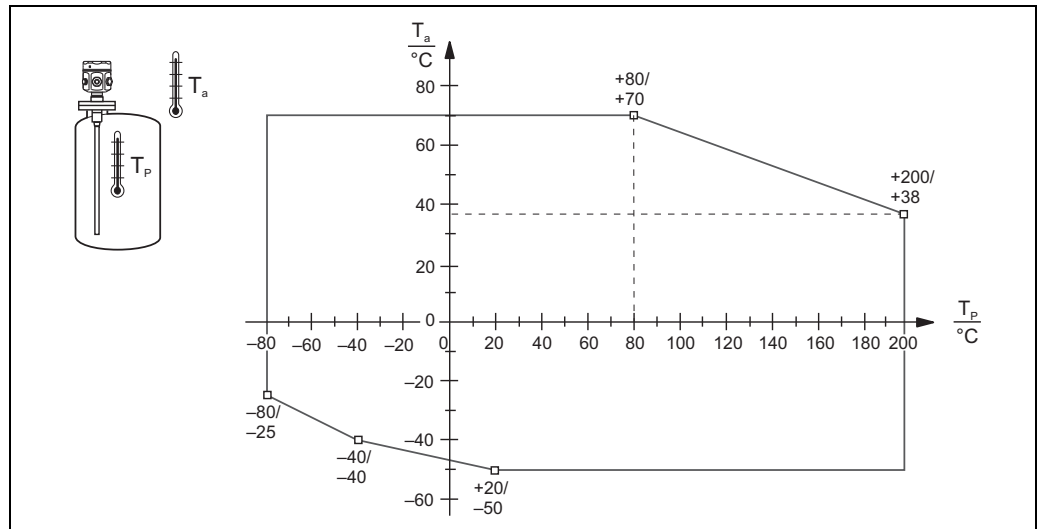
- wersji prętowej i linowej
- izolacji: PTFE, PFA, FEP
- standardowych aplikacji w strefach niezagrażonych wybuchem



Wskazówka!

Temperatura jest ograniczona do $T_a -40\text{ °C}$ dla obudowy F16 z poliestru lub po wybraniu dodatkowej opcji B (brak substancji utrudniających malowanie, tylko FMI51).

Wersja kompaktowa

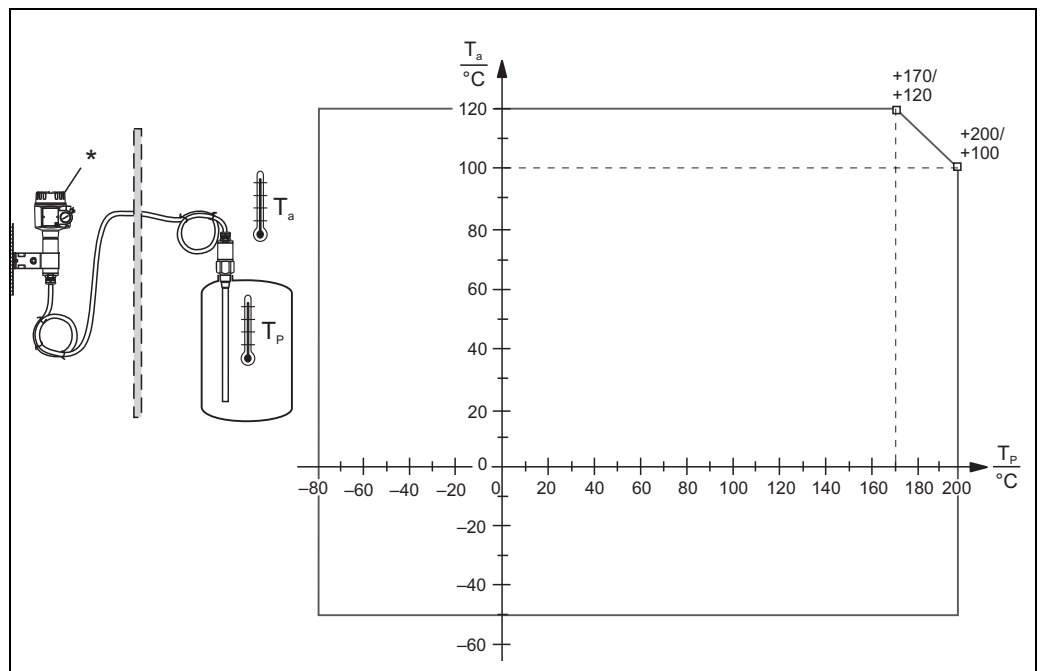


L00-FMI5xxxx-05-05-xxxx-013

T_a : Temperatura otoczenia

T_p : Temperatura procesu

Wersja z obudową rozdzielną



L00-FMI5xxxx-05-05-xxxx-011

T_a = Temperatura otoczenia

T_p = Temperatura procesu

* Dopuszczalna temperatura otoczenia dla obudowy rozdzielnej jest identyczna, jak dla wersji kompaktowej.

Wpływ temperatury procesu Typowy błąd dla sondy całkowicie izolowanej wynosi 0.13%/K w odniesieniu do wartości zakresu.

Dopuszczalne ciśnienie pracy **Sonda $\varnothing 10$ mm (z izolacją)**

-1...25 bar (uwaga na zależność wartości znamionowych ciśnienia i temperatury pracy od konstrukcji sondy → 11 i → 17).

Sonda $\varnothing 16$ mm (z izolacją)

- -1...100 bar (uwaga na zależność wartości znamionowych ciśnienia i temperatury pracy od konstrukcji sondy → 11 i → 17)
- Dla sondy z częścią nieaktywną, maks. dopuszczalne ciśnienie pracy wynosi 63 bar
- Dla sondy z dopuszczeniem CRN i z częścią nieaktywną, maks. dopuszczalne ciśnienie pracy wynosi 32 bar

Sonda $\varnothing 22$ mm (z izolacją)

-1...50 bar (uwaga na zależność wartości znamionowych ciśnienia i temperatury pracy od konstrukcji sondy → 11 i → 17).

Dopuszczalne wartości ciśnień dla wyższych temperatur można znaleźć w następujących normach:

- PN-EN 1092-1: 2005 Tabela, Załącznik G2
Pod względem stabilności temperaturowej stal 1.4435 jest materiałem o identycznych właściwościach, jak stal 1.4404, która jest klasyfikowana do 13E0 wg PN-EN 1092-1 Tab. 18. Skład chemiczny obu materiałów może być identyczny.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

W każdym z powyższych przypadków obowiązuje niższa z wartości podanych na wykresie i w normie dla wybranego kołnierza.

Zależność wartości znamionowych ciśnienia i temperatury pracy od konstrukcji sondy

Dla wersji z przyłączami gwintowymi $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1", kołnierzowymi <DN50, <ANSI 2", <JIS 50K (sonda prętowa o średnicy 10 mm)

Dla wersji z przyłączami gwintowymi $\frac{3}{4}$, 1", kołnierzowymi < DN50, < ANSI 2", < JIS 50K (sonda prętowa o średnicy 16 mm)

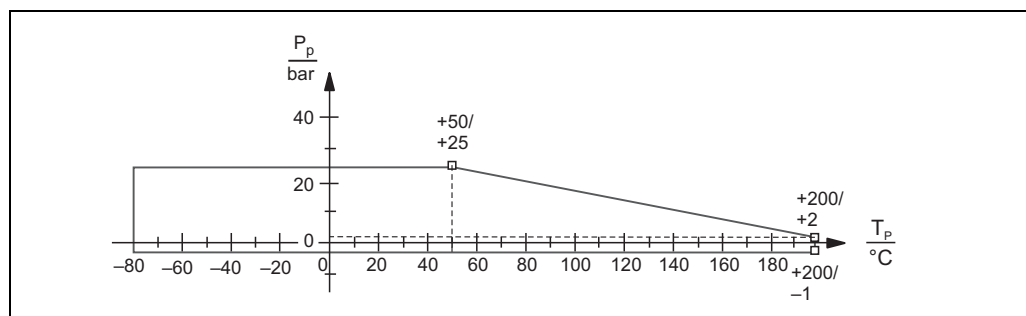
Materiał izolacji sondy prętowej: PTFE, PFA

Materiał izolacji sondy linowej: FEP, PFA



Wskazówka!

Patrz także rozdział "Przyłącza procesowe" → 17.



P_p : Ciśnienie procesu

T_p : Temperatura procesu

L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-008

**Dla wersji z przyłączami gwintowymi 1½", ", kołnierzowymi ≥ DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 50K
(sonda prętowa o średnicy 16 mm)**

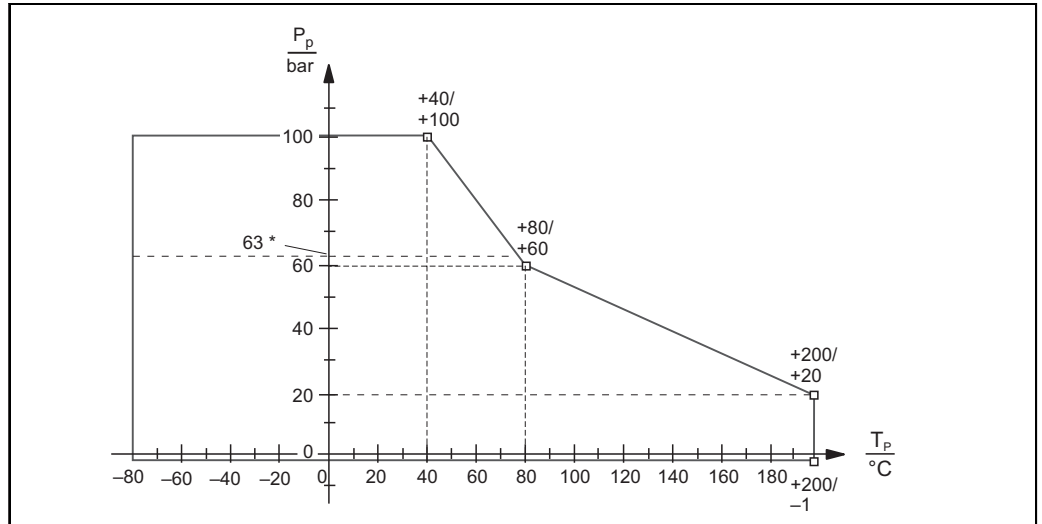
Materiał izolacji sondy prętowej: PTFE, PFA

Materiał izolacji sondy linowej: FEP, PFA



Wskazówka!

Patrz także rozdział "Przyłącza procesowe" → 17

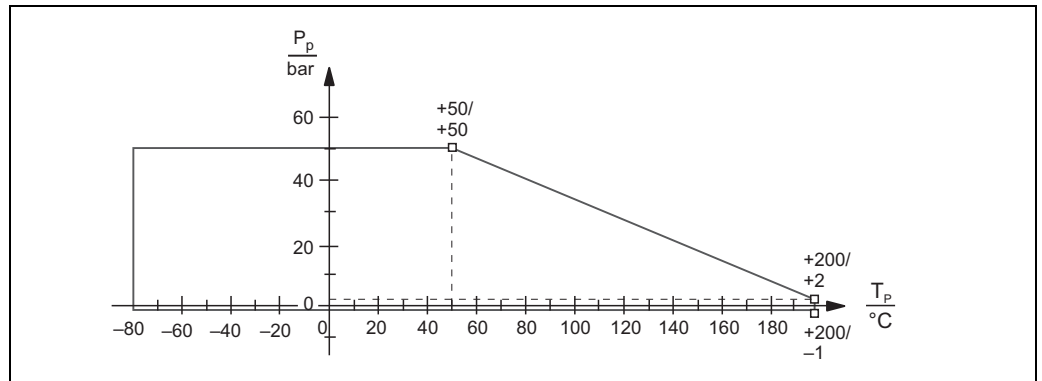


P_p : Ciśnienie procesu

T_p : Temperatura procesu

* Dla sond z częścią nieaktywną.

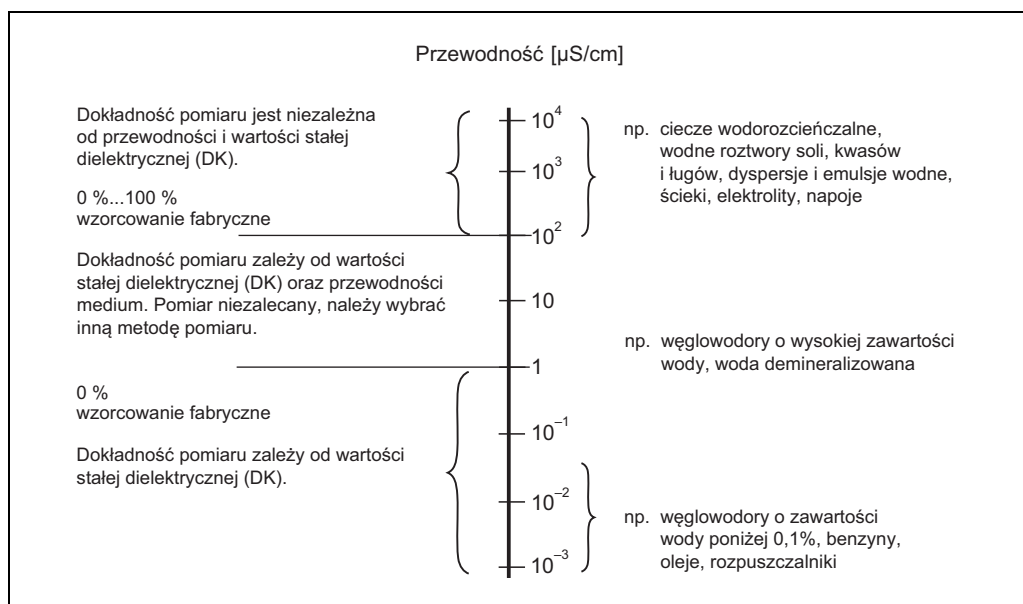
Wersja z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną (sonda prętowa o średnicy 22 mm):



P_p : Ciśnienie procesu

T_p : Temperatura procesu

Zakres pracy sondy Liquicap M



Typowe wartości stałej dielektrycznej DK

Powietrze	1
Próżnia	1
Gazy skroplone, ogólnie	1,2 - 1,7
Benzyna	1,9
Cykloheksan	2
Olej napędowy	2,1
Oleje, ogólnie	2 - 4
Eter metylowy	5
Butanol	11
Amoniak	21
Lateks	24
Etanol	25
Soda żrąca	22 - 26
Aceton	20
Gliceryna	37
Woda	81



Wskazówka!

Dodatkowe informacje i stałe dielektryczne (DK) są dostępne do pobrania na stronie Endress+Hauser:

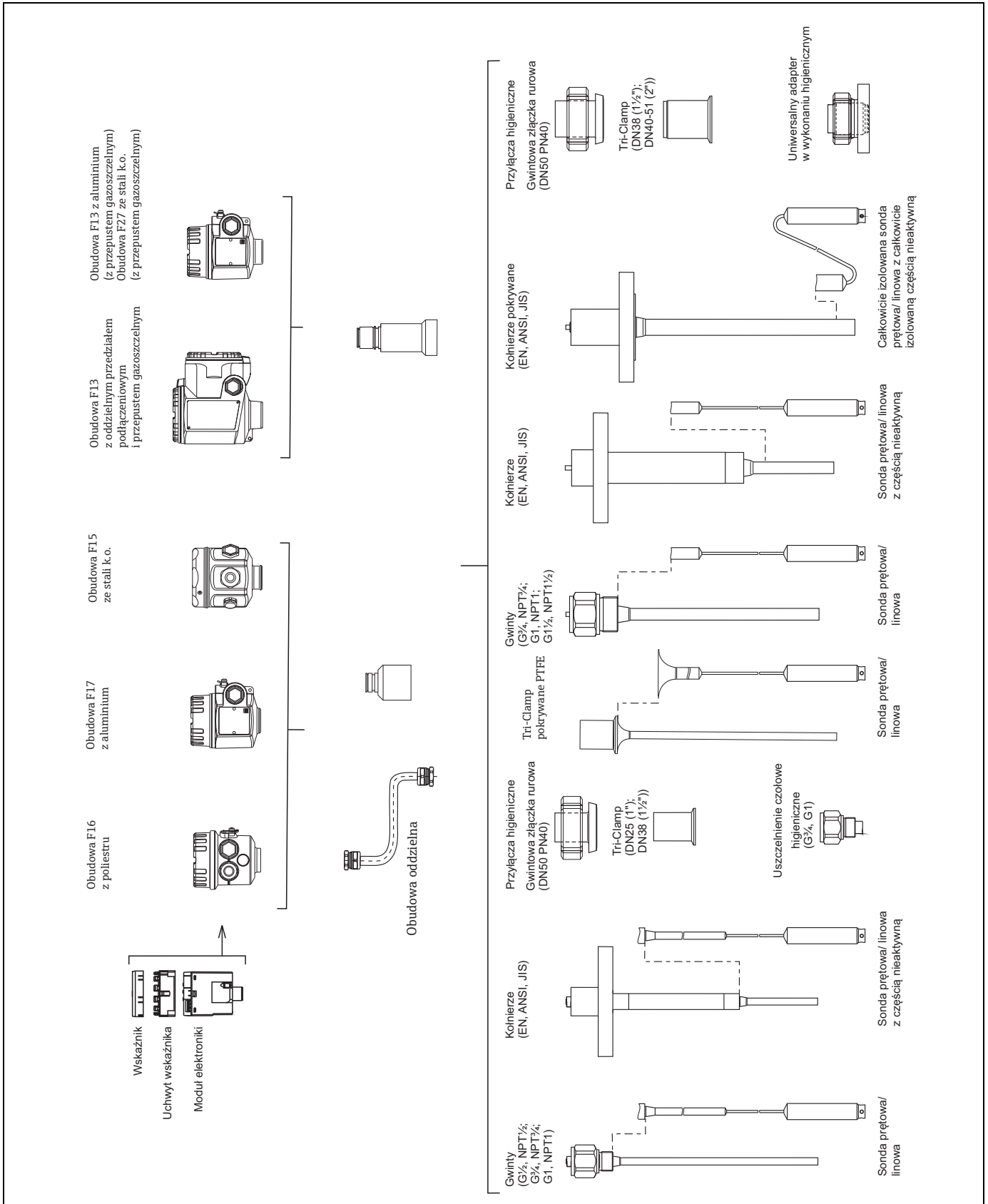
- w instrukcji Endress+Hauser (CP01076F)
- w aplikacji Endress+Hauser "DC Values" (dla systemów Android oraz iOS)

Budowa mechaniczna



Wskazówka!

Wymiary na następujących stronach podano w mm.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-en-001

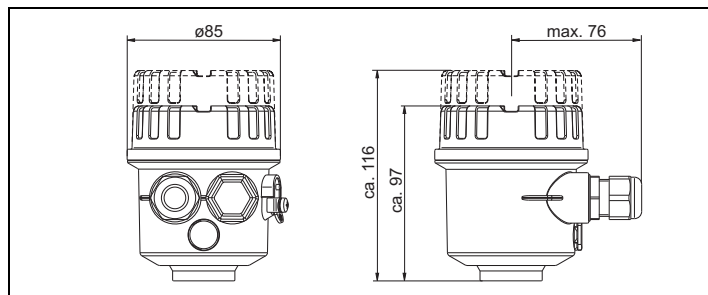


Obudowa

Wskazówka!

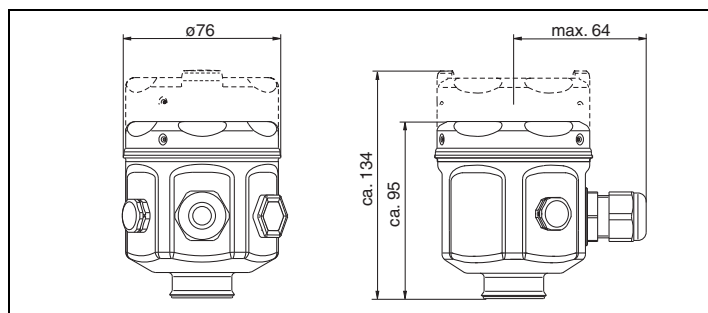
Obudowa wersji ze wskaźnikiem (opcja) posiada wysoką pokrywę.

Obudowa F16 z poliestru



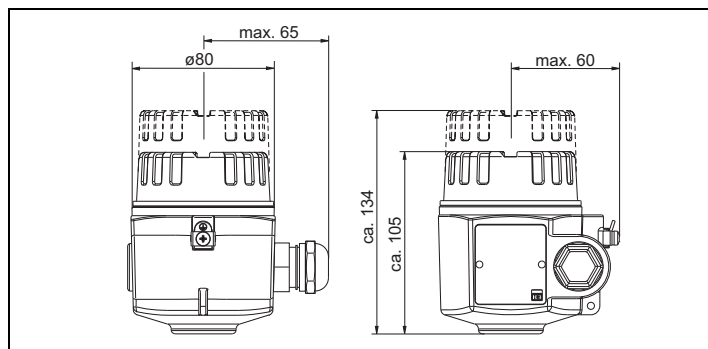
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-001

Obudowa F15 ze stali k.o.



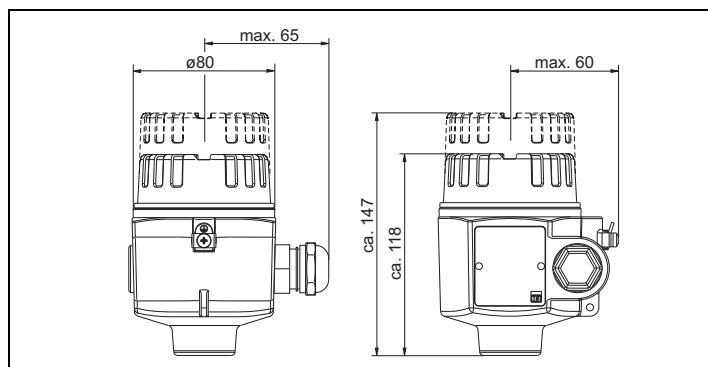
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-003

Obudowa F17 z aluminium



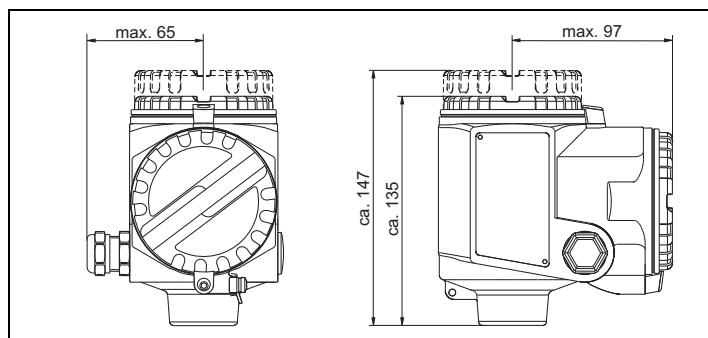
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-002

*Obudowa F13 z aluminium
z przepustem gazoszczelnym*



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-000

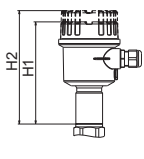
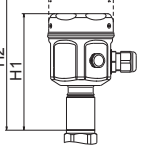
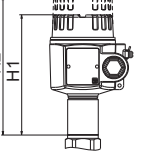
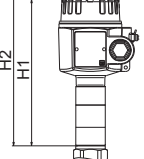
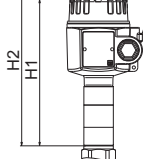
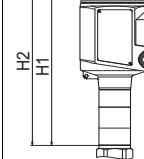
*Obudowa F27 ze stali k.o.
z przepustem gazoszczelnym*



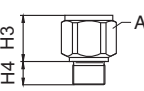
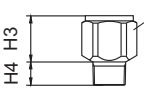
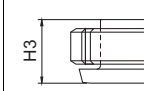
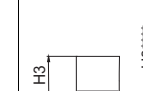
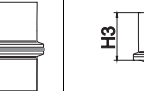
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-004

*Obudowa T13 z aluminium
z oddzielnym przedziałem
podłączeniowym i przepustem
gazoszczelnym*

Wysokości przedłużenia obudowy za pomocą adaptera

	Obudowa F16 z poliestru	Obudowa F15 ze stali k.o.	Obudowa F17 z aluminium	Obudowa F13 z aluminium	Obudowa F27 ze stali k.o.	Obudowa T13 z aluminium
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-044	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-046	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-045	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-048	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-048	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-047
Kod zamówieniowy	2	1	3	4	6	5
H1 (moduł elektroniki bez wskaźnika)	143	141	150	194	194	210
H2 (moduł elektroniki ze wskaźnikiem)	162	179	179	223	223	223

Przyłącza procesowe

	Gwint G	Gwint NPT	Gwintowa złączka rurowa	Tri-Clamp	Tri-Clamp pokrywana				
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-007 (PN-EN ISO 228-1)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-008 (ANSI B 1.20.1)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-040 (DIN11851)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-111 (ISO2852)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-103 (ISO2852)				
Sondy przętowe Ø 10, sondy linowe									
Dla ciśnień pracy do	25 bar	25 bar	25 bar	25 bar**	-				
Wersja / opcja kodu zam.	G ½ / GCJ G ¾ / GDJ G 1 / GEJ	NPT ½ / RCJ NPT ¾ / RDJ NPT 1 / REJ	DN50 PN40 / MRJ	DN25 (1") / TCJ DN38 (1½") / TJJ	--				
Wymiary	H3 = 38 H4 = 19 AF = 41	H3 = 38 H4 = 19 AF = 41	H3 = 57	H3 = 57	-				
Chropowatość powierzchni***	-	-	≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm	-				
Informacje dodatkowe	Uszczelka: elastomer	-	-	EHEDG*, 3A*	-				
Sondy przętowe Ø16, sondy linowe									
Dla ciśnień pracy do	25 bar	100 bar	25 bar	100 bar	40 bar	25 bar**	40 bar**	16 bar**	16 bar**
Wersja / opcja kodu zam.	G ¾ / GDJ G 1 / GEJ	G 1½ / GGJ	NPT ¾ / RDJ NPT 1 / REJ	NPT 1½ / RGJ	DN50 PN40 / MRJ	DN38 / TNJ (1½")	DN40-51 / TDJ (2")	DN38 / TJK (1½")	DN40- 51 TDK (2")
Wymiary	H3 = 38 H4 = 19 AF = 41	H3 = 41 H4 = 25 AF = 55	H3 = 38 H4 = 19 AF = 41	H3 = 41 H4 = 25 AF = 55	H3 = 66	H3 = 98****	H3 = 66	H2 = 66	
Chropowatość powierzchni***	-	-	-	-	≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm	
Informacje dodatkowe	Uszczelka: elastomer	-	-	-	-	EHEDG*, 3A*		EHEDG, 3A*	
Sondy przętowe Ø 22, sondy linowe									
Dla ciśnień pracy do	50 bar	50 bar	-	-	-	-	-	-	-
Wersja / opcja kodu zam.	G1½ / GGJ	NPT1½ / RGJ	-	-	-	-	-	-	-

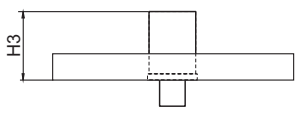
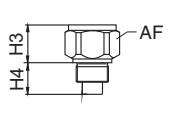
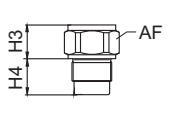
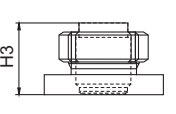
	Gwint G	Gwint NPT	Gwintowa złączka rurowa	Tri-Clamp	Tri-Clamp pokrywana
Wymiary	H3 = 85 H4 = 25 AF = 55	H3 = 85 H4 = 25 AF = 55	-	-	
Informacje dodatkowe	Uszczelka: elastomer	-	-	-	

* Certyfikat EHEDG, 3A posiadają tylko sondy bez części nieaktywnej oraz z całkowicie izolowaną aktywną częścią pręta sondy.

** W przypadku wersji z dopuszczeniem CRN, maksymalne dopuszczalne ciśnienie procesu wynosi 11 bar.

*** Nie dotyczy części nieaktywnej.

**** Przyłącze procesowe: Tri-Clamp (47 mm) z uszczelką (2 mm) i demontowalnym zaciskiem (49 mm).

	Przyłącza kołnierzowe	Przyłącze higieniczne	Przyłącze higieniczne	Przyłącze higieniczne
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-042	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-009	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-010	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-043
	(PN-EN 1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)	Gwintowe z uszczelnieniem czołowym	Gwintowe z uszczelnieniem czołowym	Adapter 44 mm z uszczelnieniem czołowym
Sondy prętowe Ø10, sondy linowe				
Dla ciśnień pracy do	Maks. 25 bar (zależy od typu kołnierza)	25 bar	25 bar	-
Wersja / opcja kodu zam.	PN-EN / B## ANSI / A## JIS / K##	G ³ / ₄ / GQJ	G1 / GWJ	-
Wymiary	H3 = 57	H3 = 31 H4 = 26 AF = 41	H3 = 30 H4 = 27 AF = 41	-
Informacje dodatkowe	Dostępna wersja z pokryciem PTFE	Adapter do spawania patrz "Akcesoria" Page 33 EHEDG*, 3A*	Adapter do spawania patrz "Akcesoria" Page 33 EHEDG*, 3A*	-
Sondy prętowe Ø16, sondy linowe				
Dla ciśnień pracy do	Maks. 100 bar (zależy od typu kołnierza)	-	-	16 bar (moment dokręcenia 10 Nm)
Wersja / opcja kodu zam.	PN-EN / B## ANSI / A## JIS / K##	-	-	Adapter uniwersalny / UPJ
Wymiary wersji standardowej: Wymiary wersji z częścią nieaktywną:	H3 = 66 H3 = 56	- -	- -	H3 = 57 -
Informacje dodatkowe	Dostępna wersja z pokryciem PTFE	-	-	Adapter uniwersalny patrz "Akcesoria" → 34
Sondy prętowe Ø22, sondy linowe				
Dla ciśnień pracy do	Maks. 50 bar (zależy od typu kołnierza)	-	-	-
Wersja / opcja kodu zam.	PN-EN / B## ANSI / A## JIS / K##	-	-	-
Wymiary	H3 = 111	-	-	-
Informacje dodatkowe	Tylko wersja z pokryciem PTFE	-	-	-

* Certyfikat EHEDG, 3A posiadają tylko sondy bez części nieaktywnej oraz z całkowicie izolowaną aktywną częścią pręta sondy.

Sondy prętowe FMI51



Wskazówka!

- Aktywna część pręta sondy jest zawsze całkowicie izolowana (wymiar L1).
- Całkowita długość sondy od powierzchni cieczy do uszczelnienia: $L = L1 + L3$
- Grubość izolacji pręta sondy o średnicy 10 mm = 1 mm; 16 mm = 2 mm; 22 mm = 2 mm
- Przy końcu sondy izolacja jest zgrzewana. W tym przedziale pomiar nie może być wykonywany.
Dla sondy prętowej o średnicy 10 mm wynosi on ok. 10 mm
Dla sondy prętowej o średnicy 16 i 22 mm wynosi on ok. 15 mm
- Dla cieczy przewodzących (przewodność $>100 \mu\text{S}/\text{cm}$), sonda jest wzorcowana fabrycznie na zakres zgodny ze specyfikacją użytkownika (0 %...100 %). Dla cieczy nieprzewodzących (przewodność $<1 \mu\text{S}/\text{cm}$), fabrycznie wykonywane jest wzorcowanie poziomu 0 %. Na obiekcie wymagane jest tylko wykonanie wzorcowanie poziomu 100 %.
- Tolerancje długości L1, L3: $<1 \text{ m}$: 0...-5 mm, 1...3 m: 0...-10 mm, 3...6 m: 0...-20 mm

	Sonda prętowa		Sonda prętowa z rurą uziemiającą		Sonda prętowa z częścią nieaktywną		Sonda prętowa z częścią nieaktywną i rurą uziemiającą		Sonda prętowa z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną
	100-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-102								100-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-051
Długość całkowita (L)	100...4000		100...4000		200...6000		200...6000		300...4000
Długość aktywnej części pręta sondy (L1)	100...4000		100...4000		100...4000		100...4000		150...3000
Długość nieaktywnej części pręta sondy (L3)	-		-		100...2000		100...2000		150...1000
Ø pręta sondy	10	16	10	16	10	16	10	16	22**
Wysokość części stożkowej przy końcu aktywnej części pręta sondy (L1) (zależna od średnicy sondy)	10	13	10	13	10	13	10	13	-
Ø rury uziemiającej lub części nieaktywnej	-	-	22	43	22	43	22	43	22**
Dopuszczalne obciążenie poprzeczne (Nm) w 20 °C	<15	<30	<40	<300	<30	<60	<40	<300	<25
Zastosowanie w zbiornikach z mieszadłami	-	-	-	X	-	-	-	X	-
Zastosowanie w cieczach przewodzących $>100 \mu\text{S}/\text{cm}$	X	-	-	-	X	-	-	-	X
Zastosowanie w cieczach nieprzewodzących $<1 \mu\text{S}/\text{cm}$	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Zastosowanie w cieczach agresywnych chemicznie	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Zastosowanie w cieczach o wysokiej lepkości	X	-	-	-	X	-	-	-	X

	Sonda prętowa	Sonda prętowa z rurą uziemiającą	Sonda prętowa z częścią nieaktywną	Sonda prętowa z częścią nieaktywną i rurą uziemiającą	Sonda prętowa z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną
Zastosowanie w zbiornikach z tworzywa sztucznego	-	X	-	X	-
Do instalacji w króćcach montażowych	-	-	X	X	X
Możliwość stosowania w przypadku kondensacji na sklepieniu zbiornika	-	-	X	X	X

* H4 = wysokość gwintu (ważna dla obliczenia dokładnej długości sondy w przypadku gwintowych przyłączy procesowych.) → 17

** Rura osłonowa sondy (uziemiająca)

Sondy prętowe FMI51 do aplikacji higienicznych



Wskazówka!

■ Całkowita długość sondy od powierzchni cieczy do uszczelnienia: $L = L1$

■ Grubość izolacji dla sondy o średnicy 16 mm wynosi 2 mm

■ Tolerancje długości L1: <1 m: 0...-5 mm, 1...3 m: 0...-10 mm, 3...6 m: 0...-20 mm

	Sonda prętowa pokrywana Tri-Clamp
Długość całkowita (L)	100...4000
Długość aktywnej części pręta sondy (L1)	100...4000
Średnica pręta sondy	16
Ø rury uziemiającej	--
Ø części nieaktywnej	--
Dopuszczalne obciążenie poprzeczne (Nm) w 20 °C	<30
Zastosowanie w zbiornikach z mieszađłami	--
Zastosowanie w cieczach przewodzących >100 μS/cm	X
Zastosowanie w cieczach o wysokiej lepkości	--
Zastosowanie w cieczach nieprzewodzących <1 μS/cm	X
Zastosowanie w cieczach agresywnych chemicznie	X
Zastosowanie w cieczach o wysokiej lepkości	X
Zastosowanie w zbiornikach z tworzywa sztucznego	--
Do instalacji w króćcach montażowych	--
Możliwość stosowania w przypadku kondensacji na sklepieniu zbiornika	--

Sondy linowe FMI52



Wskazówka!

- Aktywna część pręta sondy jest zawsze całkowicie izolowana (wymiar L1).
- Całkowita długość sondy od powierzchni cieczy do uszczelnienia: $L = L1 + L3$
- Wszystkie sondy linowe są przygotowane do mocowania w zbiorniku za pomocą liny (obciążnik z otworem do mocowania do dna zbiornika)
 - W przypadku mediów o przewodności $< 1 \text{ mS/cm}$, należy podjąć odpowiednie działania umożliwiające pomiar, np. zainstalować metalową płytkę odniesienia lub użyć metalowego zbiornika.
 - Odchylenie się sondy od pionu ma bezpośredni wpływ na dokładność pomiaru. Sonda musi więc być naprężona.
- Dla cieczy przewodzących (przewodność $> 100 \mu\text{S/cm}$), sonda jest wzorcowana fabrycznie na zakres zgodny ze specyfikacją użytkownika (0 %...100 %). Dla cieczy nieprzewodzących (przewodność $< 1 \mu\text{S/cm}$), fabrycznie wykonywane jest wzorcowanie poziomu 0 %. Na obiekcie wymagane jest tylko wykonanie wzorcowanie poziomu 100 %.
- Wersja linowa nie jest przeznaczona do stosowania w zbiornikach z mieszałkami, cieczy o wysokiej lepkości ani w zbiornikach z tworzyw sztucznych.
- Grubość izolacji liny wynosi 0,75 mm
- W pobliżu obciążnika zależność wyniku pomiaru od poziomu w zbiorniku nie jest liniowa.
- Tolerancje długości L1, L3: $< 1 \text{ m}$: 0...-10 mm, 1...3 m: 0...-20 mm, 3...6 m: 0...-30 mm, 6...12 m: 0...-40 mm

	Sonda linowa	Sonda linowa z pokrywanym przyłączem Tri-Clamp	Sonda linowa z częścią nieaktywną (nieizolowaną)	Sonda linowa z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną
	<p style="text-align: center;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-070</p>			<p style="text-align: center;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-036</p>
Długość całkowita (L)	420...10000	570...10000	570...10000	
Długość aktywnej części liny (L1)	420...10000	420...9850	420...9850	
Długość części nieaktywnej (L3)	--	150...2000	150...1000	
Ø części nieaktywnej	--	22/43*	22**	
Ø liny sondy	4	4	4	
Ø obciążnika	22	22	22	
Ø otworu do mocowania w dnie zbiornika	5	5	5	
Dopuszczalne obciążenie wzdłużne (N) liny w temp. 20 C	200	200	200	
Zastosowanie w cieczach agresywnych chemicznie	X	--	X	

	Sonda linowa	Sonda linowa z pokrywanym przyłączem Tri-Clamp	Sonda linowa z częścią nieaktywną (nieizolowaną)	Sonda linowa z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną
Do instalacji w króćcach montażowych	--		X	X
Zastosowanie w cieczach przewodzących >100 µS/cm	X		X	X
Zastosowanie w cieczach agresywnych chemicznie	X		--	X
Zastosowanie w cieczach o wysokiej lepkości	--		--	--
Zastosowanie w cieczach nieprzewodzących <1 µS/cm	--		X	X
Możliwość stosowania w przypadku kondensacji na sklepieniu zbiornika	--		X	X

* Ø części nieaktywnej zależy od wybranego przyłącza procesowego

Ø22: GDJ, GEJ, RDJ, REJ, TCJ, TJJ; Kołnierze: ASME B16.5: NPS ≤ 1½", PN-EN 1092-1: ≤ DN40, JIS: ≤ 10K40

Ø43: GGJ, RGJ, TDJ, MRJ; Kołnierze: ASME B16.5: NPS ≥ 2", PN-EN 1092-1: ≥ DN50, JIS: ≥ 10K50

** rura osłonowa sondy (uziemiająca)

Masa

Obudowa z przyłączem procesowym:

- F15, F16, F17, F13 ok. 4,0 kg
- T13 ok. 4,5 kg
- F27 ok. 5,5 kg

+ masa kołnierza

+ masa sondy prętowej Ø 10 mm: 0,5 kg/m,

+ masa sondy prętowej Ø 22 mm: 0,8 kg/m

+ masa sondy prętowej Ø 16 mm: 1,1 kg/m

+ masa sondy linowej: 0,04 kg/m

Dane techniczne: sonda

Wartości pojemności sondy

- Pojemność podstawowa: ok. 18 pF

Pojemność dodatkowa

- Sonda zamontowana w odległości co najmniej 50 mm od przewodzącej ściany zbiornika:

Sonda prętowa: ok. 1,3 pF/100 mm w powietrzu

Sonda linowa: ok. 1,0 pF/100 mm w powietrzu

- Całkowicie izolowana sonda prętowa w wodzie:

ok. 38 pF/100 mm (pręt 16 mm)

ok. 45 pF/100 mm (pręt 10 mm)

ok. 50 pF/100 mm (pręt 22 mm)

- Izolowana sonda linowa w wodzie: ok. 19 pF/100 mm

- Sonda prętowa z rurą uziemiającą:

- Izolowany pręt sondy: ok. 6,4 pF/100 mm w powietrzu

- Izolowany pręt sondy: ok. 38 pF/100 mm w wodzie (pręt 16 mm)

- Izolowany pręt sondy: ok. 45 pF/100 mm w wodzie (pręt 10 mm)

Długości sondy do ciągłego pomiaru poziomu cieczy przewodzących

- Sonda prętowa ≤ 4000 mm (zakres 0...2000 pF)
- Sonda linowa < 6 m (zakres 0...2000 pF)
- Sonda linowa > 6 m (zakres 0...4000 pF)

Materiały

Parametry materiałów wg AISI i PN-EN.

Materiały wchodzące w kontakt z medium

- Pręt sondy, rura uziemiająca, część nieaktywna, obciążnik dla sondy linowej: stal k.o. 316L (1.4435)
- Lina sondy: stal k.o. 316 (1.4401)
- Izolacja pręta sondy
 - PFA: PFA (dopuszczenie FDA 21 CFR 177.1550)
 - PTFE: PTFE lub PFA (dopuszczenie FDA 21 CFR 177.1550)
- Izolacja liny sondy
 - FEP: FEP, PTFE lub PFA (dopuszczenie FDA 21 CFR 177.1550)
 - PFA: PTFE lub PFA (dopuszczenie FDA 21 CFR 177.1550)
- Przyłącze procesowe: stal k.o. 316L (1.4435 lub 1.4404)
- Uszczelka płaska przyłącza procesowego G ¾ lub G 1: włókno elastomerowe, bezazbestowe
- Pierścień uszczelniający przyłącza procesowego G ½, G ¾, G 1, G 1½: włókno elastomerowe, nie zawiera azbestu, odporne na działanie smarów, rozpuszczalników, pary wodnej, słabych kwasów i ługów; praca w zakresie do 300 °C i do 100 bar

Materiały niewchodzące w kontakt z medium

- Zaciski uziemiańca na zewnątrz obudowy: stal k.o. 304 (1.4301)
- Tabliczka znamionowa na zewnątrz obudowy: stal k.o. 304 (1.4301)
- Dławiki kablowe
 - Obudowa F13, F15, F16, F17, F27: poliamid (PA)
Wersja C, D, E, F, H, M, J, P, S, 1, 4, 5 w pozycji kodu zam. "Dopuszczenia" (→ 33 Kody zamówieniowe): mosiądz niklowany
 - Obudowa T13: mosiądz niklowany
- Obudowa F16 z poliestru: PBT-FR z pokrywą PBT-FR lub przezroczystą pokrywą z poliamidu PA12,
 - Uszczelka pokrywy: EPDM
 - Tabliczka znamionowa (naklejana): folia poliestrowa (PET)
 - Filtr do kompensacji ciśnienia: PBT-GF20
- Obudowa F15 ze stali k.o.: stal k.o. 316L (1.4404)
 - Uszczelka pokrywy: silikon
 - Zacisk pokrywy: stal k.o. 304L (1.4301)
 - Filtr do kompensacji ciśnienia: PBT-GF20
- Obudowa aluminiowa F17/F13/T13: odlew EN-AC- AlSi10Mg , malowany proszkowo,
 - Uszczelka pokrywy: EPDM
 - Zacisk pokrywy: mosiądz niklowany
 - Filtr do kompensacji ciśnienia: silikon (nie T13)
- Obudowa F27 ze stali k.o.: stal k.o. 316L (1.4435)
 - Uszczelka pokrywy: FVMQ (opcja: uszczelka z EPDM dostępna jako część zamienna)
 - Zacisk pokrywy: stal k.o. 316L (1.4435)

Wielkości wejściowe

Zmienna mierzona

Ciągły pomiar zmian pojemności pomiędzy sondą i ścianą zbiornika lub rurą uziemiającą, proporcjonalnych do zmian poziomu cieczy.

Sonda zakryta => wysoka pojemność

Sonda odkryta => niska pojemność

Zakres pomiarowy

- Częstotliwość pomiarowa: 500 kHz
- Zakres: ΔC = zalecany: 25...4000 pF (możliwy: 2...4000 pF)
- Pojemność końcowa: C_E = maks. 4000 pF
- Kalibrowana pojemność początkowa:
 - C_A = 0...2000 pF długość sondy < 6 m
 - C_A = 0...4000 pF długość sondy > 6 m

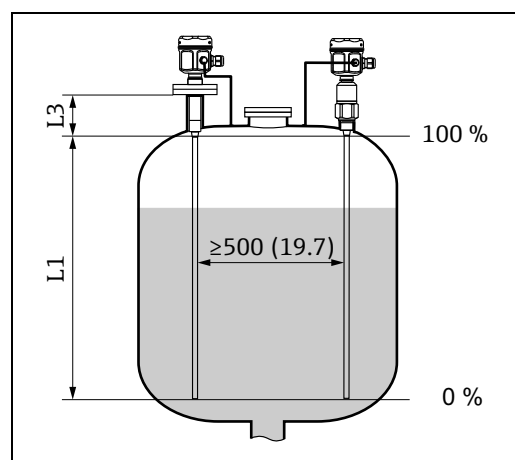
Warunki pomiaru

- Możliwość wykorzystania zakresu pomiarowego L1 od końca sondy do przyłącza procesowego.
- Optymalne rozwiązanie dla pomiaru poziomu cieczy w małych zbiornikach.

Notyfikacja!

W przypadku montażu sondy w króćcu, należy zastosować wersję z częścią nieaktywną o odpowiedniej długości (L3).

Istnieje możliwość odwrotnego przyporządkowania poziomów kalibracyjnych 0 % i 100 %.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

Wymiary w mm (cale)

Wielkości wyjściowe

Sygnal wyjściowy

Moduł elektroniki FEI50H (4...20mA/HART wersja 5.0)

Sygnal prądowy 3.8 ... 20.5 mA z protokołem HART

Moduł elektroniki FEI57C (z wyjściem PFM)

Sygnal przetwornika jest superpozycją impulsów prądowych (sygnal PFM o częstotliwości 60...2800 Hz) o szerokości ok. 100 μ s i wartości ok. 8 mA i prądu zasilania (ok. 8 mA).

Sygnalizacja usterki

Moduł elektroniki FEI50H

Informacja o wystąpieniu usterki lub nieprawidłowym pomiarze może być sygnalizowana przez:

- Wskaźnik lokalny: czerwona dioda LED
- Wskazanie na wyświetlaczu lokalnym:
 - symbol błędu
 - komunikat tekstowy
- Wyjście prądowe: wartość prądu 22 mA (zgodnie z NAMUR NE43)
- Interfejs cyfrowy (komunikat błędu identyfikowany poprzez bity statusu HART)

Moduł elektroniki FEI57C

Informacja o wystąpieniu usterki lub nieprawidłowym pomiarze może być sygnalizowana przez:

- Wskaźnik lokalny: czerwona dioda LED
- Wskazanie na wyświetlaczu lokalnym podłączonego przetwornika

Linearyzacja**Moduł elektroniki FEI50H**

Liquicap M posiada funkcję linearyzacji, umożliwiającą konwersję wartości mierzonej na żądany poziom lub objętość. Tabele linearyzacji umożliwiające obliczanie objętości produktu w zbiornikach cylindrycznych lub kulistych są wstępnie zaprogramowane. Pozostałe tabele, składające się z maks. 32 par wartości mogą być wprowadzane ręcznie lub półautomatycznie podczas uruchamiania przyrządu.

Moduł elektroniki FEI57C

W przypadku wersji z modułem elektroniki FEI57C, linearyzacja dokonywana jest w podłączonym przetworniku.

Zasilanie**Podłączenie elektryczne****Przedział podłączeniowy**

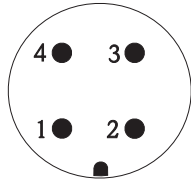
Dostępnych jest sześć wersji obudowy o podanym typie zabezpieczenia przeciwwybuchowego:

Obudowa	Wersja Standard	Wersja Ex ia	Wersja Ex d	Przepust gazoszczelny
Obudowa F16 z poliestru	X	X	-	-
Obudowa F15 ze stali k.o.	X	X	-	-
Obudowa F17 z aluminium	X	X	-	-
Obudowa F13 z aluminium	X	X	X	X
Obudowa F27 ze stali k.o.	X	X	X	X
Obudowa T13 z aluminium (z oddzielnym przedziałem podłączeniowym)	X	X	X	X

Złącze M12

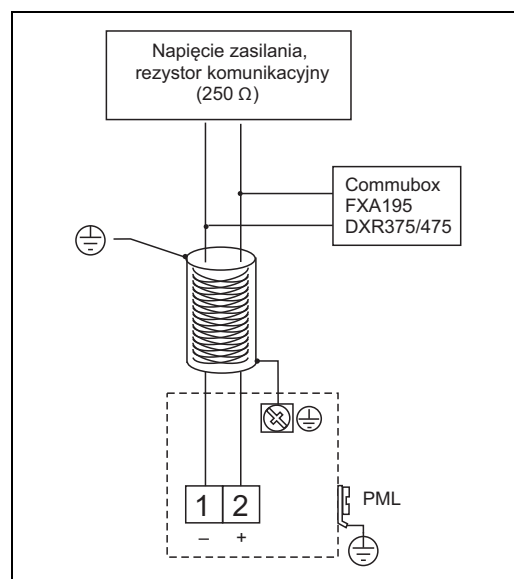
W przypadku wersji ze złączem M12, podłączenie linii sygnałowej jest możliwe bez otwierania obudowy.

Przyporządkowanie styków złącza M12

 <p>L00-FI5xxxx-04-06-xx-xx-015</p>	Styk	2-przewodowe moduły elektroniki: FEI50H, FEI57C
	1	+
	2	Nie podłączony
	3	-
4	Uziemienie	

Rozmieszczenie zacisków**Moduł elektroniki z wyjściem 4...20 mA/
HART, technika 2-przewodowa**

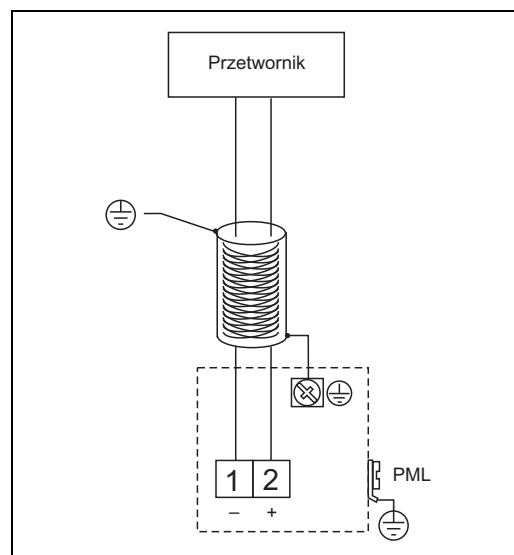
Przewód dwużyłowy należy podłączyć do zacisków śrubowych (przekrój żył: 0,5 ... 2,5 mm) w przedziale podłączeniowym modułu elektroniki. Jeżeli wykorzystywany jest sygnał komunikacji cyfrowej (HART), wymagane jest stosowanie przewodu ekranowanego i uziemienie go po stronie czujnika i po stronie zasilania. Przyrząd posiada wbudowany układ zabezpieczający przed odwrotną polaryzacją, przepięciami oraz filtr przeciwzakłóceńowy HF (patrz karta katalogowa TI00241F "Procedury badania kompatybilności elektromagnetycznej").



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-002

Moduł elektroniki z wyjściem PFM, technika 2-przewodowa

Dwużyłowy przewód ekranowany o rezystancji maks. 25 Ω / żyłę należy podłączyć do zacisków śrubowych (przekrój żył: 0,5 ... 2,5 mm) w przedziale podłączeniowym. Ekran musi być uziemiony po stronie czujnika i po stronie zasilania. Przyrząd posiada wbudowany układ zabezpieczający przed odwrotną polaryzacją, przepięciami oraz filtr przeciwzakłóceńowy HF (patrz karta katalogowa TI00241F "Procedury badania kompatybilności elektromagnetycznej").



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-003

Napięcia zasilania

Wszystkie podane wartości określają napięcia występujące bezpośrednio na zaciskach przyrządu:

Moduł elektroniki FEI50H:

- 12,0... 36 V (wersja dla strefy niezagrożonej wybuchem)
- 12,0...30 VDC (wykonanie EEx ia)
- 14,4 ... 30 VDC (wykonanie EEx d)

Moduł elektroniki FEI57C:

14,8 VDC z zasilacza przetwornika.



Wskazówka!

Oba moduły elektroniki posiadają wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją.

Wprowadzenia przewodów

- Dławik kablowy: gwint M20x1,5 (tylko dla wersji EEx d)
Dwa dławiki wchodzi w zakres dostawy.
- Gwint: G 1/2 lub 1/2 NPT

Pobór mocy**Moduł elektroniki FEI50H**

Min. 40 mW, maks. 800 mW

Moduł elektroniki FEI57C

Max. 250 mW

Pobór prądu**Moduł elektroniki FEI50H (4...20 mA/HART)**

- Pobór prądu: 3,8 ... 22 mA
- HART, praca w trybie wielopunktowym (HART Multidrop): 4 mA
- Tętnienia maks. sygnału HART: 47...125 Hz: $U_{ss} = 200$ mV (z rezystorem komunikacyjnym 500Ω)
- Zakłócenia podczas komunikacji HART (FEI50H): 500...10 kHz: $U_{eff} < 2,2$ mV (z rezystorem komunikacyjnym 500Ω)

Moduł elektroniki FEI57C

Częstotliwość: 60...2800 Hz

L00-FMI5xxxx-05-xx-xx-005

Parametry metrologiczne**Warunki odniesienia**

- Temperatura: $+20 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$
– Zakres: $\Delta C =$ zalecany: 25...4000 pF (możliwy: 2...4000 pF)

Maksymalny błąd pomiaru

- Powtarzalność: wg PN-EN 61298-2: maks. $\pm 0,1 \%$
- Błąd liniowości ustawienia wartości granicznej wg DIN 61298-2: maks. $\pm 0,5 \%$

Wpływ temperatury otoczenia**Moduł elektroniki**

< 0,06 % / 10 K w odniesieniu do pełnej wartości zakresu

Obudowa oddzielna

Zmiana pojemności przewodu podłączeniowego: 0,015 pF/m/K

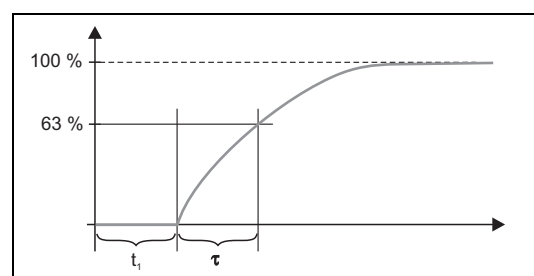
Wpływ ciśnienia medium

W przypadku sond całkowicie izolowanych w cieczach przewodzących elektrycznie: < 10,0 % w odniesieniu do pełnej wartości zakresu

Reakcja po włączeniu zasilania**Moduł elektroniki FEI50H**14 s (do uzyskania stabilnej wartości mierzonej po zakończeniu procedury załączania).
Prąd wyjściowy po włączeniu zasilania: 22 mA.**Moduł elektroniki FEI57C**1,5 s (do uzyskania stabilnej wartości mierzonej po zakończeniu procedury załączania).
Prąd wyjściowy po włączeniu zasilania: 22 mA.**Czas reakcji na zmianę wartości mierzonej****Moduł elektroniki FEI50H** $t_1 \leq 0,3$ s
 $t_1 \leq 0,5$ s dla trybu SIL**Moduł elektroniki FEI57C** $t_1 = 0,3$ s

Notyfikacja!

Uwzględnić czas całkowania przetwornika



L00-FMI5xxxx-05-xx-xx-009

 $\tau =$ Czas całkowania $t_1 =$ Czas martwy

Czas całkowania**Moduł elektroniki FEI50H**

$\tau = 1$ s (ustawienie fabryczne), zakres ustawień: 0...60 s.

Czas całkowania wpływa na szybkość reakcji wyświetlacza i wyjścia prądowego na zmianę poziomu.

Dokładność wzorcowania fabrycznego

	Długość sondy <2 m	Długość sondy >2 m
Wzorcowanie poziomu "pusty" (0 %)	≤ 5 mm	Ok. 2 %
Wzorcowanie poziomu "pełny" (100 %)	≤ 5 mm	Ok. 2 %

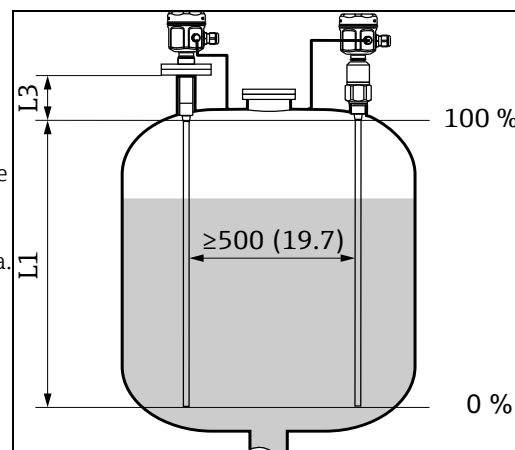
Przewodność medium $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$

Minimalna odległość od ściany zbiornika = 250 mm

**Wskazówka!**

Po zainstalowaniu przyrządu na obiekcie, ponowne wzorcowanie jest konieczne tylko wtedy, gdy:

- poziom 0 % lub 100 % musi być ustawiony zgodnie ze specjalnymi wymogami użytkownika.
- ciecz jest nieprzewodząca.
- odległość od ściany zbiornika jest <250 mm



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

Rozdzielczość**Moduł elektroniki FEI50H**

Wartość analogowa odwzorowywana w % (4...20 mA)

- FMI51, FMI52: 0,03 % ustawionego zakresu (11 bit/2048), 8 μA
- Rozdzielczość modułu elektroniki może być wyrażona bezpośrednio w jednostkach długości sondy FMI51 lub FMI52, np. jeżeli długość aktywnej części pręta sondy wynosi 1000 mm Rozdzielczość wynosi 1000 mm/2048 = 0,48 mm

Moduł elektroniki FEI57C

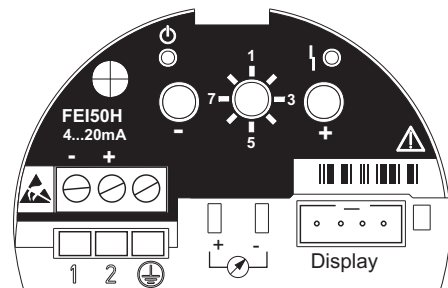
- Częstotliwość zerowa f_0 60 Hz:
czułość modułu elektroniki = 0,685 Hz/pF
wprowadzenie w przetworniku FMC671 w polach V3H5 i V3H6 lub V7H5 i V7H6

Interfejs użytkownika

Moduły elektroniczne

FEI50H

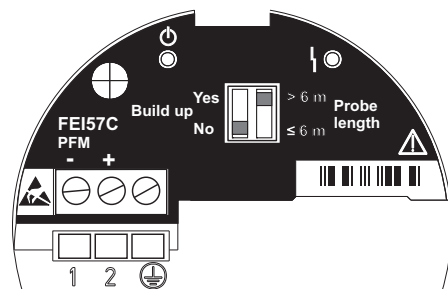
- Zielona dioda LED (☉ gotowość do pracy)
- Czerwona dioda LED (⚡ komunikat błędu)
- Przycisk (-)
- Przycisk (+)
- Przełącznik trybu pracy
 - 1: Tryb normalnej pracy
 - 2: Wzorcowanie poziomu "pusty"
 - 3: Wzorcowanie poziomu "pełny"
 - 4: Tryby pomiaru (funkcja kompensacji osadu)
 - 5: Zakres pomiarowy
 - 6: Autotest
 - 7: Reset (przywrócenie ustawień fabrycznych)
 - 8: Zapis do pamięci EEPROM czujnika
- Punkt testowania prądu 4...20 mA, np. kontrola za pomocą multimetru przy wzorcowaniu poziomu "pełny"/"pusty".
- Gniazdo wskaźnika



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-xx-000

Moduł elektroniczny FEI57C

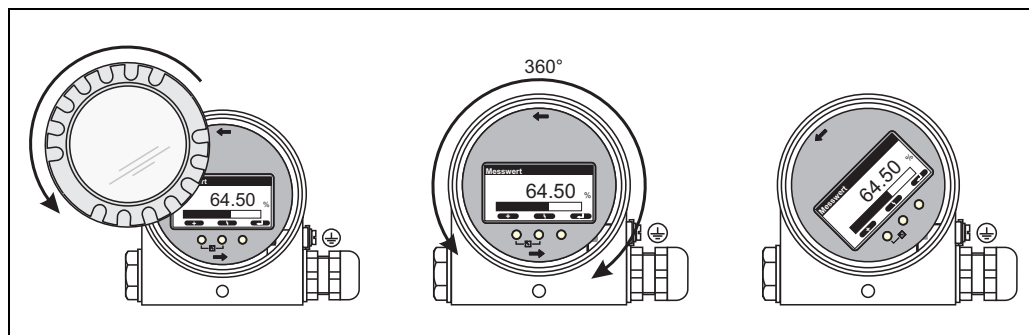
- Zielona dioda LED (☉ gotowość do pracy)
- Czerwona dioda LED (⚡ komunikat błędu)
- Mikroprzełącznik "Build-up"
 - funkcja kompensacji osadu (YES/NO [TAK/NIE])
- Mikroprzełącznik "Probe length"
 - długość sondy >6 m / ≤6 m



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-xx-002

Obsługa lokalna za pomocą wskaźnika

Wskaźnik (opcja) umożliwia konfigurację lokalną za pomocą 3 przycisków, znajdujących się pod wyświetlaczem. Za pomocą menu można skonfigurować ustawienia wszystkich funkcji przyrządu. Menu posiada strukturę dwupoziomową: grupy funkcji i funkcje. Poszczególne funkcje pozwalają na odczyt i konfigurację odpowiednich parametrów aplikacji.

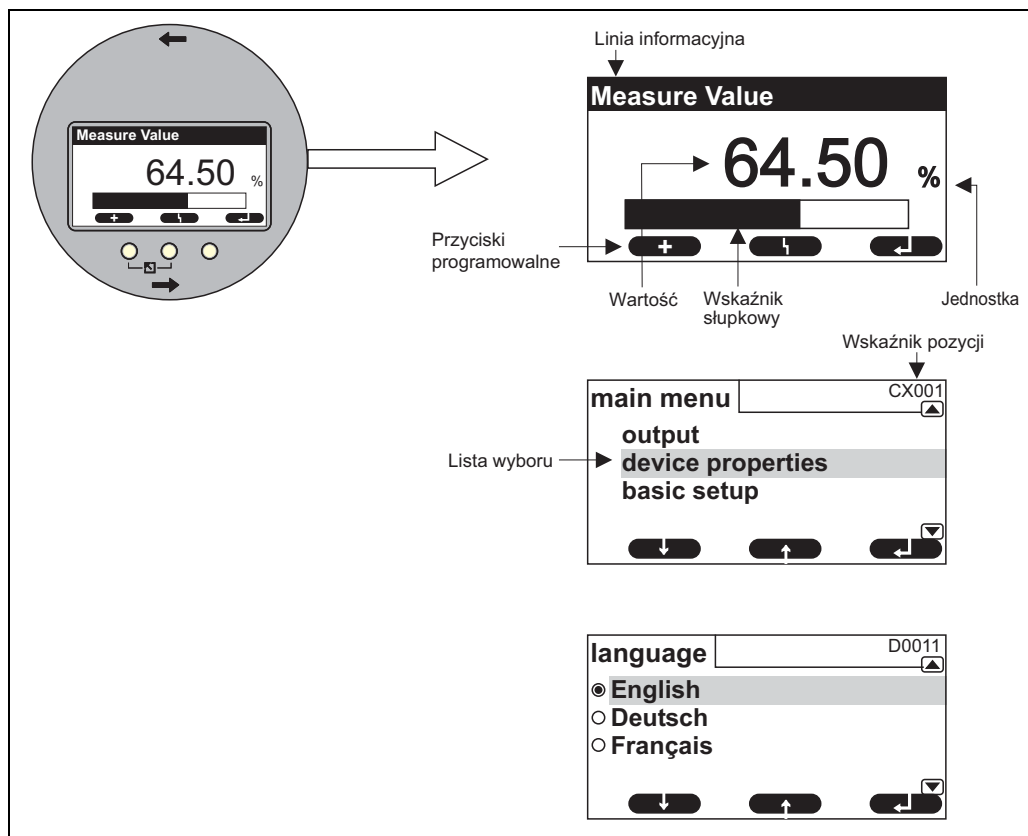


L00-FMI5xxxx-07-05-xx-xx-002

Wskaźnik graficzny z przyciskami obsługowymi: możliwość obracania o 360°

Intuicyjne menu oraz wbudowane komunikaty podpowiedzi zapewniają szybkie i prawidłowe uruchomienie.

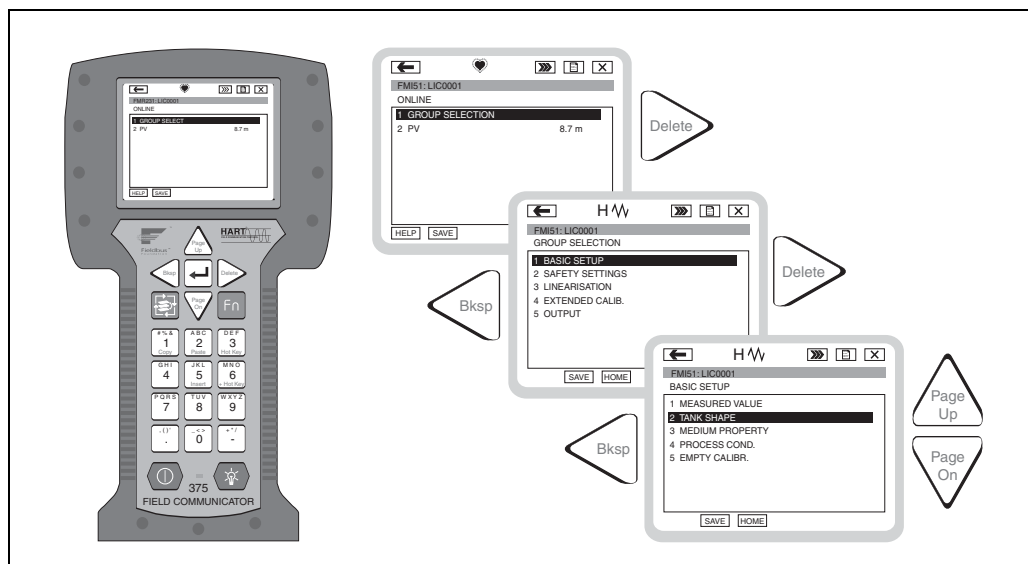
Otwieranie pokrywy przedziału elektronicznego w celu uzyskania dostępu do wskaźnika, możliwe jest również w strefach zagrożonych wybuchem (EEx ia).



L00-FMIxxxx-07-00-00-en-002

Obsługa za pomocą komunikatora ręcznego

Wszystkie funkcje przyrządu mogą być zaprogramowane za pomocą komunikatora ręcznego FieldXpert SFX100 lub DXR375/475.



L00-FMI5xxxx-07-00-00-xx-007

Obsługa zdalna za pomocą FieldCare Device Setup

FieldCare jest programem graficznym do obsługi przyrządów pomiarowych Endress+Hauser. Umożliwia szybkie uruchomienie, analizę sygnału, archiwizację danych oraz tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego. Program współpracuje z następującymi systemami operacyjnymi: Windows 2000, Windows XP, Windows Vista i Windows 7.

FieldCare obsługuje następujące funkcje:

- Konfiguracja przetworników w trybie online
- Linearyzacja kształtu zbiornika
- Zapis i odczyt danych urządzenia (upload/download)
- Tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego

Programowanie przetwornika z wizualizacją wprowadzanych parametrów






Opcje podłączenia

- HART z modułem Commubox FXA195



Wskazówka!
Najnowszą wersję FieldCare można pobrać ze strony: www.pl.endress.com® Szukaj: FieldCare.

Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE	<p>Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania dyrektyw Unii Europejskiej. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności WE wraz z odpowiednimi normami.</p> <p>Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.</p>
Zgodność z dyrektywą RoHS	<p>Układ pomiarowy spełnia wymagania związane z ograniczeniami stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, określone w dyrektywie 2011/65/WE (RoHS 2).</p>
Oznakowanie RCM-Tick	<p>Produkt lub układ pomiarowy spełnia wymagania ACMA (Australian Communications and Media Authority) dotyczące integralności sieci, interoperacyjności, parametrów technicznych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności, spełnione są wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej. Wyroby są oznakowane na tabliczce znamionowej oznakowaniem RCM-Tick.</p>
Dopuszczenia Ex	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATEX ▪ IECEX ▪ CSA ▪ FM ▪ NEPSI ▪ INMETRO ▪ EAC <p>Patrz "Kody zamówieniowe" na str. →  33</p>
Certyfikat EAC	<p>Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania obowiązujących przepisów dotyczących znaku zgodności EAC. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności EAC wraz ze stosowanymi normami. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku EAC.</p>
Inne normy i zalecenia	<p>PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)</p> <p>PN-EN 61010 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych</p> <p>PN-EN 61326 Emisja zakłóceń (urządzenia klasy B), odporność na zakłócenia (Załącznik A – Środowiska przemysłowe).</p> <p>NAMUR Normy dla urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych w przemyśle chemicznym</p> <p>PN-EN 61508 Bezpieczeństwo funkcjonalne</p>
Atest CRN	<p>Wersje z dopuszczeniem CRN (Canadian Registration Number) są wymienione w odpowiednich dokumentach rejestracyjnych. Przyrządy z dopuszczeniem CRN są oznakowane etykietą z numerem rejestracyjnym CRN OF1988.7C na tabliczce znamionowej. Dodatkowe informacje dotyczące maksymalnej wartości ciśnienia można znaleźć na stronie internetowej Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com / Do pobrania.</p>
Dodatkowe dopuszczenia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patrz także "Kod zamówieniowy" poz. "Certyfikaty" →  34 ▪ Certyfikat TSE (FMI51) Następujące punkty odnoszą się do elementów urządzenia zwilżanych medium procesowym: <ul style="list-style-type: none"> – Nie zawierają one materiałów pochodzenia zwierzęcego. – Podczas produkcji lub przetwarzania nie są stosowane żadne surowce ani materiały pochodzenia zwierzęcego. <p> Wskazówka! Zwilżane komponenty przyrządu są wymienione w rozdziale "Budowa mechaniczna" (→  15) oraz "Kody zamówieniowe" (→  33).</p> ▪ AD2000 Materiał części wchodzących w kontakt z medium (stal k.o. 316L) odpowiada wymaganiom przepisów AD2000 – W0/W2

Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE

Urządzenia ciśnieniowe o najwyższym dopuszczalnym ciśnieniu ≤ 200 bar (2900 psi)

Przyrządy ciśnieniowe z przyłączem kołnierzowym i gwintowym nieposiadające obudowy ciśnieniowej nie są objęte zakresem dyrektywy ciśnieniowej, niezależnie od maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia.

Podstawa:

Zgodnie z art. 2, punkt 5 dyrektywy UE 2014/68/UE, "osprzęt ciśnieniowy oznacza urządzenia pełniące funkcje eksploatacyjne, posiadające powłoki ciśnieniowe".

Jeśli urządzenie ciśnieniowe nie posiada powłoki ciśnieniowej (brak możliwej do zidentyfikowania własnej komory ciśnieniowej), nie stanowi osprzętu ciśnieniowego w rozumieniu tej dyrektywy.

Kody zamówieniowe

Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych można uzyskać:

- W konfiguratorze produktu na stronie internetowej Endress+Hauser: www.endress.com → Wybierz kraj → Produkty → Wybierz technologię pomiarową, oprogramowanie lub komponenty systemów → Wybierz produkt (wg listy wyboru: Metoda pomiaru, Rodzina produktów itd.) → Obsługa urządzenia (kolumna z prawej strony): Konfigurator urządzeń → Otwiera się strona konfiguratora dla wybranego produktu.
- Na stronie lokalnego oddziału Endress+Hauser: www.pl.endress.com



Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu

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

Akcesoria

Pokrywa ochronna

Dla obudów F13 F17 i F27 (bez wskaźnika)

Kod zamówieniowy: 71040497

Dla obudowy F16

Kod zamówieniowy: 71127760

Zestaw do skracania dla sondy FMI52

Po skróceniu liny przyrząd traci atesty higieniczne EHEDG, 3A.

Kod zamówieniowy: 942901-0001

Modem Commubox FXA195 HART

Umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez port USB w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania FieldCare.

Ogranicznik przepięć HAW56x

Ogranicznik przepięć HAW56x

Ogranicznik przepięć do ochrony przyrządów pomiarowych i obwodów sygnałowych.

Wskazówka!

Bliższe informacje dotyczące ochrony przed przepięciami podano w następujących dokumentach:

- TI01012K: HAW562 Ogranicznik przepięć montażu na szynie DIN wewnątrz obudowy
- TI01013K: HAW569 Ogranicznik przepięć do montażu obiektowego z gwintem M20×1.5



Adapter do wspawania

Wszystkie adaptory do wspawania opisano w karcie katalogowej TI00426F.

Jest ona dostępna do pobrania ze strony internetowej Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com → Do pobrania



Dokumentacja uzupełniająca

Wskazówka!

Wymienione niżej dokumenty są do pobrania ze strony internetowej Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com → Do pobrania

Karta katalogowa

- Fieldgate FXA320, FXA520
TI00369F/31/PL

Instrukcje obsługi

- Liquicap M FMI51, FMI52 (PFM)
BA00297F/31/pl
- Liquicap M FMI51, FMI52 (HART)
BA00298F/31/pl

Certyfikaty

Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA)

- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G Ex ia IIC/IIB T3...T6, II 1/2 D IP65 T90 °C
XA00327F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G Ex d [ia] IIC/IIB T3...T6, Ex de [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb,
Ex iaD 20 Txx°C/Ex tD A21 IP6x Txx°C
XA00328F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3; Ex ia D 20 / Ex tD A21 IP65 T90°C
XA00423F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
II 3 G Ex nA/nC IIC T6; Ex tc IIIC T100 °C Dc
XA00346F/00/A3

Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (INMETRO)

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex d [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex ia IIIC T90°C Da/Db IP65
XA01172F/00/A3

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa Ex (NEPSI)

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex d [ia] IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb, Ex de ia IIC/IIB T3/T4/T6
XA00418F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex nA IIC T3...T6 Gc, Ex nC IIC T3...T6 Gc
XA00430F/00/A3

Zabezpieczenie przed przepiętniem DIBt (WHG)

- Liquicap M FMI51, FMI52
ZE00265F/00/de

Bezpieczeństwo funkcjonalne (SIL2)

- Liquicap M FMI51, FMI52
SD00198F/00/en

Wskazówki montażowe (CSA i FM)

- Liquicap M FMI51, FMI52
FM IS
ZD00220F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52
CSA IS
ZD00221F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52
CSA XP
ZD00233F/00/en

www.pl.endress.com
