

Karta katalogowa

## Liquicap M FTI51, FTI52

Metoda pojemnościowa

Sygnalizator poziomu cieczy



### Zastosowanie

Liquicap M FTI5x jest kompaktowym sygnalizatorem poziomu cieczy. Jest on przeznaczony głównie do realizacji następujących zadań pomiarowych:

- Sygnalizacja poziomu cieczy o wysokiej lepkości i tendencji do tworzenia osadów
- Detekcja rozdziału faz różnych cieczy (np. oleju i wody)
- Regulacja dwupołożeniowa (np. sterowanie pracą pomp) przy wykorzystaniu jednego urządzenia pomiarowego
- Detekcji piany w przypadku cieczy przewodzących

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

### Korzyści

- Funkcja aktywnej kompensacji osadu dla mediów o wysokiej lepkości
- Łatwe i szybkie uruchomienie - kalibracja poprzez wciśnięcie przycisku
- Uniwersalne zastosowanie przyrządu dzięki szerokiej gamie certyfikatów i dopuszczeń
- Części zwilżane wykonane z materiałów o zwiększonej odporności korozyjnej (dopuszczenie FDA)
- Dwustopniowe zabezpieczenie przed przepięciami indukowanymi w zbiorniku
- Krótkie czasy odpowiedzi pomiarowej
- Brak konieczności ponownej kalibracji po wymianie modułu elektroniki
- Możliwość zastosowania w obwodach blokadowych z atestem SIL2/SIL3
- Automatyczne monitorowanie modułu elektroniki

## Spis treści

<b>Budowa układu pomiarowego</b> .....	<b>4</b>	<b>Moduł elektroniki FEI52 (DC PNP)</b> .....	<b>32</b>
Zasada pomiaru .....	4	Zasilanie .....	32
Detekcja rozdziału faz .....	4	Podłączenie elektryczne .....	32
Wykrywanie piany .....	5	Sygnał wyjściowy .....	32
Układ pomiarowy .....	5	Sygnalizacja usterki .....	32
Wersje modułów elektroniki .....	8	Obciążenie zewnętrzne .....	32
Integracja z systemami automatyki poprzez serwer Fieldgate .....	9	<b>Moduł elektroniki FEI53 (AC, 3-przewodowy)</b> ....	<b>33</b>
<b>Warunki pracy: montaż</b> .....	<b>10</b>	Zasilanie .....	33
Wskazówki montażowe .....	10	Podłączenie elektryczne .....	33
Dopuszczenie GL do stosowania w przemyśle okrętowym ...	11	Sygnał wyjściowy .....	33
Montaż wersji rozdzielnej .....	12	Sygnalizacja usterki .....	33
<b>Warunki pracy: środowisko</b> .....	<b>14</b>	Obciążenie zewnętrzne .....	33
Temperatura otoczenia .....	14	<b>Moduł elektroniki FEI54 (AC/DC z wyjściem przełącznikowym)</b> .....	<b>34</b>
Temperatura składowania .....	14	Zasilanie .....	34
Klasa klimatyczna .....	14	Podłączenie elektryczne .....	34
Odporność na wibracje .....	14	Sygnał wyjściowy .....	34
Odporność na udary .....	14	Sygnalizacja usterki .....	34
Czyszczenie .....	14	Obciążenie zewnętrzne .....	35
Stopień ochrony .....	14	<b>Moduł elektroniki FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3)</b> ....	<b>36</b>
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) .....	14	Zasilanie .....	36
<b>Warunki pracy: proces</b> .....	<b>15</b>	Podłączenie elektryczne .....	36
Temperatura procesu .....	15	Sygnał wyjściowy .....	36
Wpływ temperatury procesu .....	16	Sygnalizacja usterki .....	36
Dopuszczalne ciśnienie pracy .....	16	Obciążenie zewnętrzne .....	36
Wykres obciążeniowy ciśnienie/temperatura .....	16	<b>Moduł elektroniki FEI57S (PFM)</b> .....	<b>37</b>
Zakres pracy sondy Liquicap M .....	18	Zasilanie .....	37
<b>Budowa mechaniczna</b> .....	<b>19</b>	Podłączenie elektryczne .....	37
Przegląd konstrukcji .....	19	Sygnał wyjściowy .....	37
Masa .....	28	Sygnalizacja usterki .....	37
Dane techniczne: sonda .....	28	Obciążenie zewnętrzne .....	37
Materiały .....	28	<b>Moduł elektroniki FEI58 (NAMUR z bocze opadające)</b> .....	<b>38</b>
<b>Wielkości wejściowe</b> .....	<b>29</b>	Zasilanie .....	38
Zmienna mierzona .....	29	Podłączenie elektryczne .....	38
Zakres pomiarowy .....	29	Sygnał wyjściowy .....	38
Warunki pomiaru .....	29	Sygnalizacja usterki .....	38
<b>Wielkości wyjściowe</b> .....	<b>30</b>	Obciążenie zewnętrzne .....	38
Typ sygnalizacji .....	30	<b>Zasilanie</b> .....	<b>39</b>
Tryb sygnalizacji .....	30	Podłączenie elektryczne .....	39
Opóźnienie przełączania .....	30	Złącze wtykowe .....	39
Separacja galwaniczna .....	30	Wprowadzenia przewodów .....	39
<b>Moduł elektroniki FEI51 (AC, 2-przewodowy)</b> ....	<b>31</b>	<b>Parametry metrologiczne</b> .....	<b>40</b>
Zasilanie .....	31	Warunki odniesienia .....	40
Podłączenie elektryczne .....	31	Reakcja po włączeniu zasilania .....	40
Sygnalizacja usterki .....	31	Wpływ temperatury otoczenia .....	40
Sygnał wyjściowy .....	31		
Obciążenie zewnętrzne .....	31		

---

<b>Interfejs użytkownika</b> .....	<b>40</b>
Moduły elektroniki .....	40
Moduły elektroniki .....	42
Moduł elektroniki .....	43
<b>Certyfikaty i dopuszczenia</b> .....	<b>44</b>
Znak CE .....	44
Zgodność z dyrektywą RoHS .....	44
Oznakowanie RCM-Tick .....	44
Dopuszczenia Ex .....	44
Certyfikat EAC .....	44
Inne normy i zalecenia .....	44
Dodatkowe dopuszczenia .....	44
Atest CRN .....	45
Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE (PED) .....	45
<b>Kody zamówieniowe</b> .....	<b>45</b>
<b>Akcesoria</b> .....	<b>45</b>
Pokrywa ochronna .....	45
Zestaw do skracania liny do FTI52 .....	45
Ogranicznik przepięć HAW56x .....	45
Adapter do spawania .....	45
<b>Dokumentacja uzupełniająca</b> .....	<b>46</b>
Karty katalogowe .....	46
Instrukcje obsługi .....	46
Certyfikaty .....	46

## Budowa układu pomiarowego

### Zasada pomiaru

Zasada sygnalizacji poziomu metodą pojemnościową bazuje na zmianie pojemności kondensatora wskutek zakrywania sondy przez ciecz. 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).

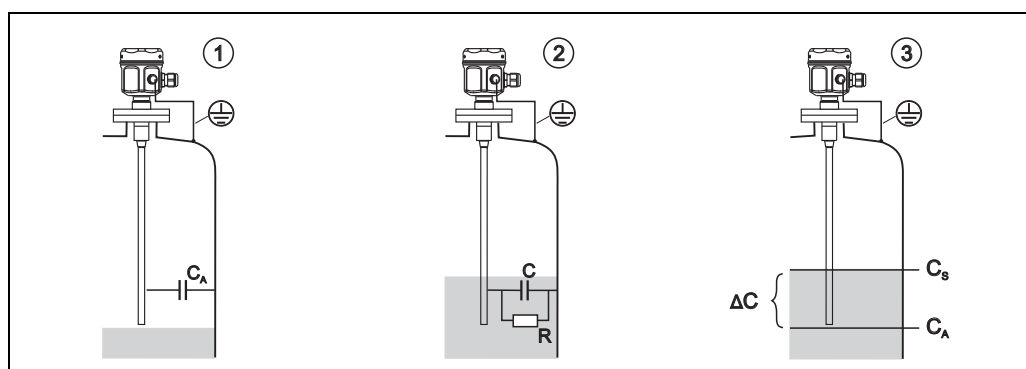
Przełączenie stanu na wyjściu sygnalizatora następuje wówczas, gdy pojemność kondensatora osiągnie wartość  $C_S$  określoną podczas wzorcowania.

Ponadto, w przypadku sond z częścią nieaktywną, konstrukcja przyrządu pozwala wyeliminować wpływ osadu i kondensacji przy przyłączy procesowym. W przypadku sondy z funkcją aktywnej kompensacji obciążenia eliminowany jest wpływ osadu powstającego na sondzie.



Wskazówka!

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



L00-FTI5xxxx-15-05-xx-xx-001

R: Przewodność cieczy

C: Pojemność cieczy

$C_A$ : Pojemność początkowa (sonda odkryta)

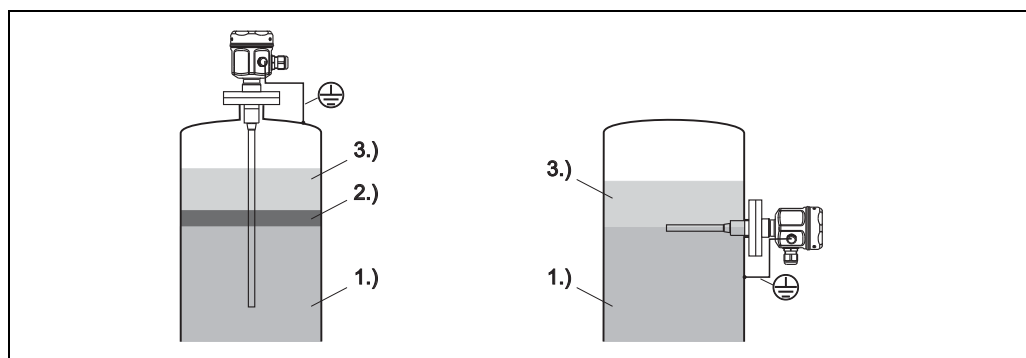
$C_S$ : Pojemność, przy której następuje przełączenie stanu na wyjściu sygnalizatora

$\Delta C$ : Zmiana pojemności

### Przetwarzanie sygnału

Wybrany moduł elektroniki zainstalowany w głowicy sondy przetwarza zmianę pojemności na sygnał proporcjonalny do poziomu cieczy, pozwalając na przełączanie stanu na wyjściu sygnalizatora dokładnie przy poziomie medium określonym podczas wzorcowania.

### Detekcja rozdziału faz



L00-FTI5xxxx-15-05-xx-xx-001

1.) np. woda (medium o przewodności  $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ )

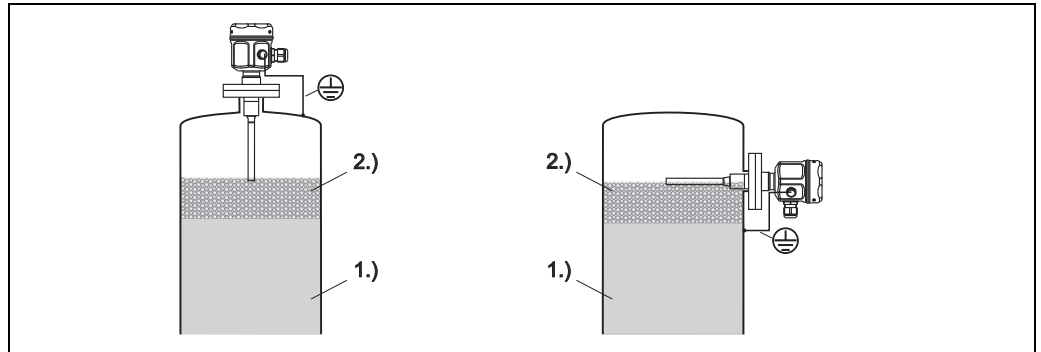
2.) Emulsja

3.) np. olej (medium o przewodności  $< 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ )

Niezawodny i dokładny pomiar jest zapewniony nawet w przypadku zmiennej grubości warstwy emulsji na granicy rozdziału faz.

**Wykrywanie piany**

Detekcja piany w przypadku cieczy przewodzących.



- 1.) Ciecz
- 2.) Piana



Wskazówka!  
Zalecamy stosowanie sond z częściową izolacją.

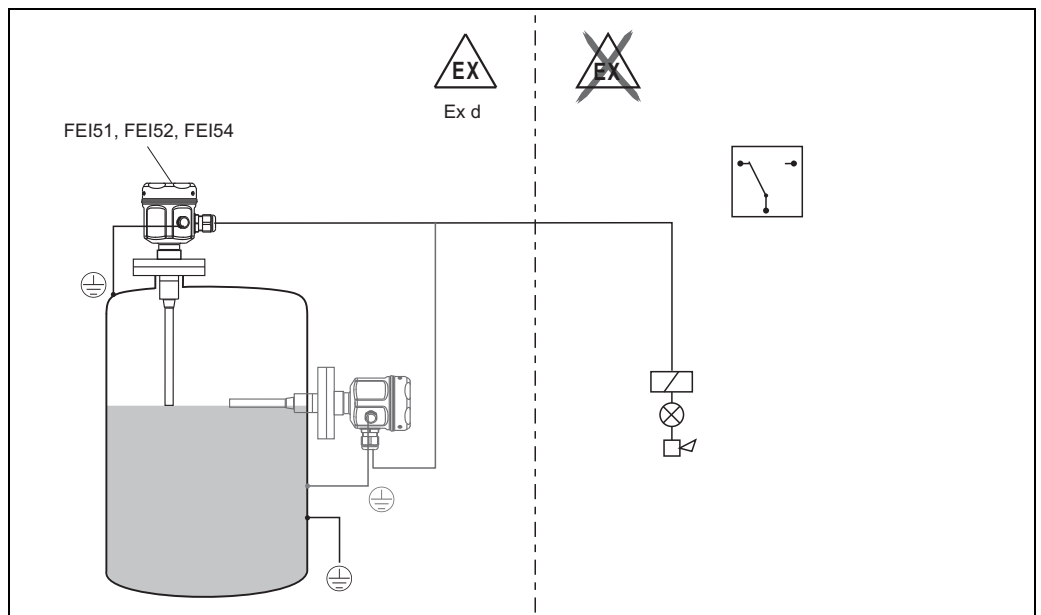
**Układ pomiarowy**

Konfiguracja układu pomiarowego zależy od wybranego modułu elektroniki.

**Sygnalizator poziomu**

Układ pomiarowy w wersji kompaktowej składa się z:

- Sygnalizatora Liquicap M FTI51 lub FTI52
- Modułu elektroniki FEI51, FEI52, FEI54

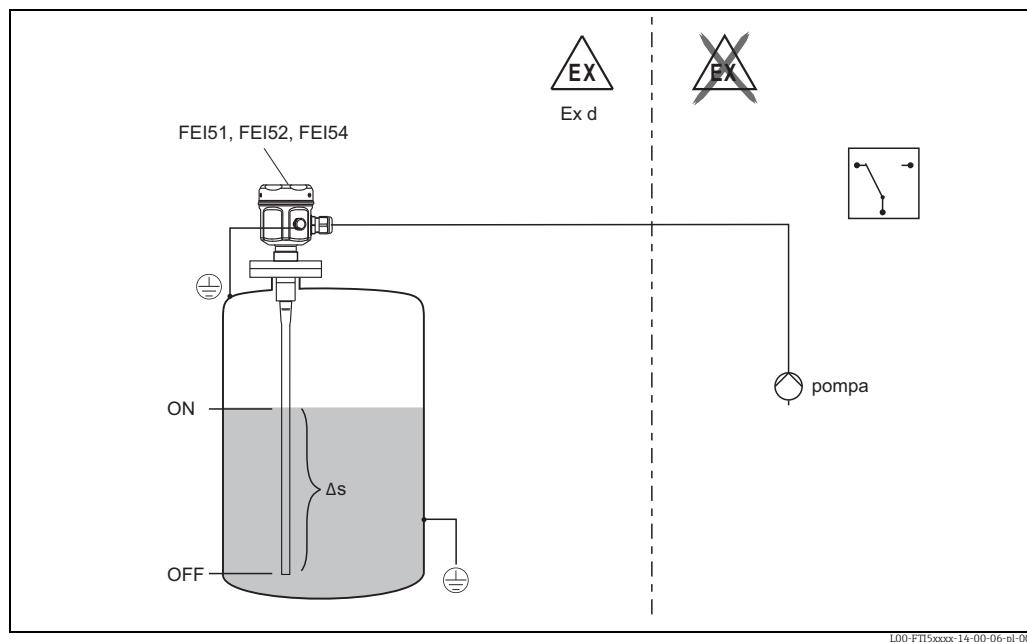


### Sterowanie pracą pompy ( $\Delta s$ )



Wskazówka!

Opcja możliwa tylko w przypadku stosowania sondy całkowicie izolowanej.



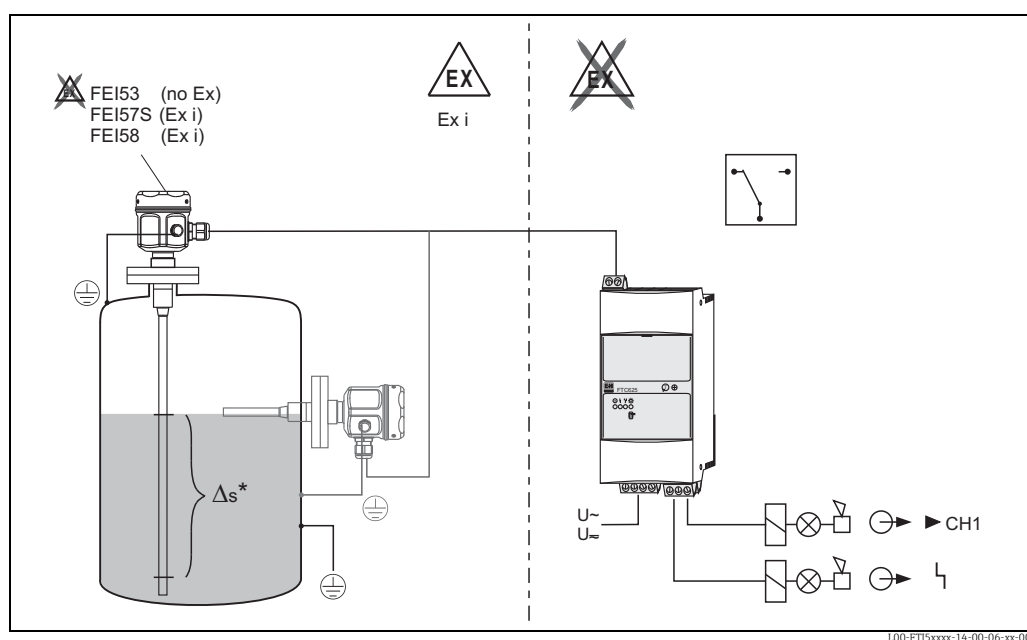
Sygnalizator poziomu może być również stosowany do sterowania pracą pompy, gdy poziom załączania i poziom wyłączania mogą być dowolnie definiowane.

### Sygnalizator poziomu

Liquicap M FTI5x z modułem elektroniki FEI53 lub FEI57S i FEI58 do podłączenia do oddzielnego modułu przełączającego.

Kompletny układ pomiarowy składa się z:

- Sygnalizatora pojemnościowego Liquicap M FTI51 lub FTI52
- Modułu elektroniki FEI53, FEI57S, FEI58
- Zasilacza (patrz tabela poniżej)



\* Opcja możliwa tylko z modułem FEI53

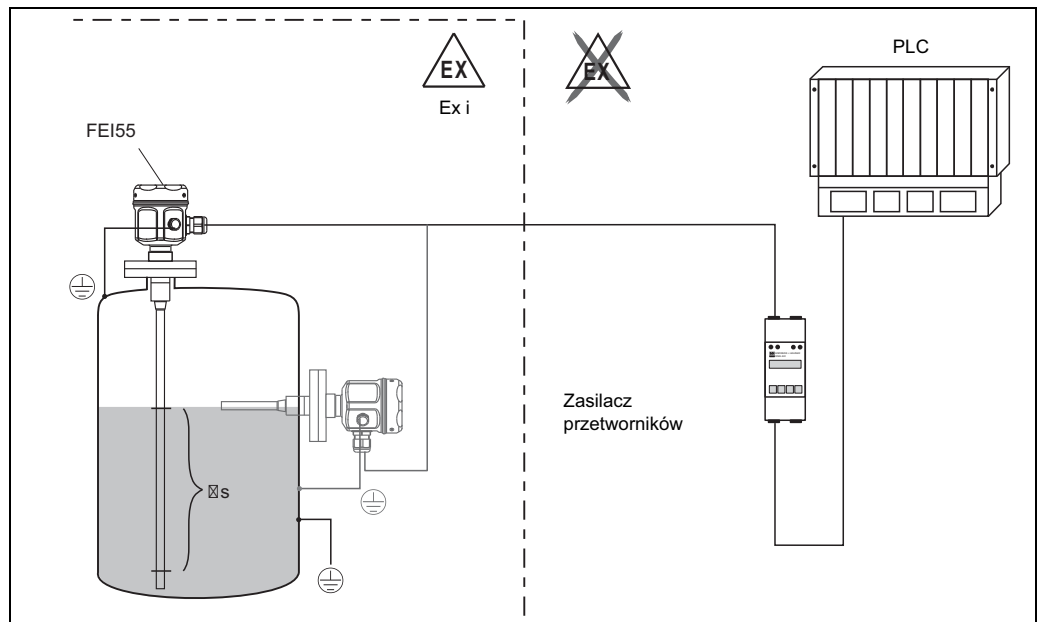
W poniższej tabeli zestawiono dostępne zasilacze, które mogą współpracować z modułami elektroniki FEI53, FEI57S i FEI58.

Moduł elektroniki	FEI57S	FEI53	FEI58
<b>Zasilacz</b>			
FTC625 PFM (od wersji SW V1.4),	X	–	–
FTC325	X	X	–
FTL325N	–	–	X
FTL375N	–	–	X
FTC470Z	X	–	–
FTC471Z	X	–	–

### Sygnalizator poziomu z sygnałem wyjściowym 8/16 mA

Kompletny układ pomiarowy składa się z:

- Sygnalizatora Liquicap M FTI51 lub FTI52
- Modułu elektroniki FEI55
- Zasilacza, np. RN221N, RNS221, RMA421, RMA422



## Wersje modułów elektroniki

## FEI51

Podłączenie dwuprzewodowe AC

- Obciążenie dołączane jest bezpośrednio do zasilania poprzez tyrystor
- Kalibracja punktu przełączania za pomocą przycisku na sygnalizatorze

## FEI52

3-przewodowy, stałoprądowy:

- Element przełączający: tranzystor (PNP), oddzielne podłączenie napięcia zasilania
- Kalibracja punktu przełączania za pomocą przycisku na sygnalizatorze

## FEI53

3-przewodowy, stałoprądowy, wyjście sygnałowe 3...12 V:

- Do podłączenia do modułu przełączającego Nivotester FTC325 (wersja 3-przewodowa)
- Cykliczna kontrola poprawności działania czujnika przez moduł przełączający bez konieczności zmiany poziomu
- Kalibracja punktu przełączania za pomocą przycisku na sygnalizatorze

## FEI54

Uniwersalna wersja prądowa z wyjściem przekaźnikowym:

- Elementem przełączającym jest para bezpotencjałowych styków przełącznych (DPDT)
- Kalibracja punktu przełączania za pomocą przycisku na sygnalizatorze

## FEI55

Linia dwuprzewodowa, wyjście sygnałowe 8/16 mA:

- Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL2 dla warstwy sprzętowej
- Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL3 dla oprogramowania
- Do podłączenia do oddzielnego zasilacza (np. RN221N, RNS221, RMA421, RMA422)
- Kalibracja punktu przełączania za pomocą przycisku na sygnalizatorze

## FEI57S

wyjście PFM (modulacja częstotliwości impulsów, superpozycja impulsów prądowych i prądu zasilania):

- Do podłączenia do oddzielnego modułu przełączającego z elektroniką PFM np. FTC325 PFM, FTC625 PFM oraz FTC470Z/471Z
- Cykliczna kontrola poprawności działania czujnika przez moduł przełączający bez konieczności zmiany poziomu
- Kalibracja punktu przełączania za pomocą przycisku na sygnalizatorze
- Cykliczna kontrola poprzez moduł przełączający.

## FEI58 (NAMUR)

Linia dwuprzewodowa, zbocze opadające H-L sygnału 2.2 ... 3.5 / 0.6 ... 1.0 mA wg PN-EN 60947-5-6:

- Do podłączenia do oddzielnego modułu przełączającego (np. Nivotester FTL325N i FTL375N)
- Kalibracja punktu przełączania za pomocą przycisku na sygnalizatorze
- Testowanie przewodów podłączeniowych i urządzeń "slave" za pomocą przycisku na sygnalizatorze



Wskazówka!

Dodatkowe informacje, patrz → 31.



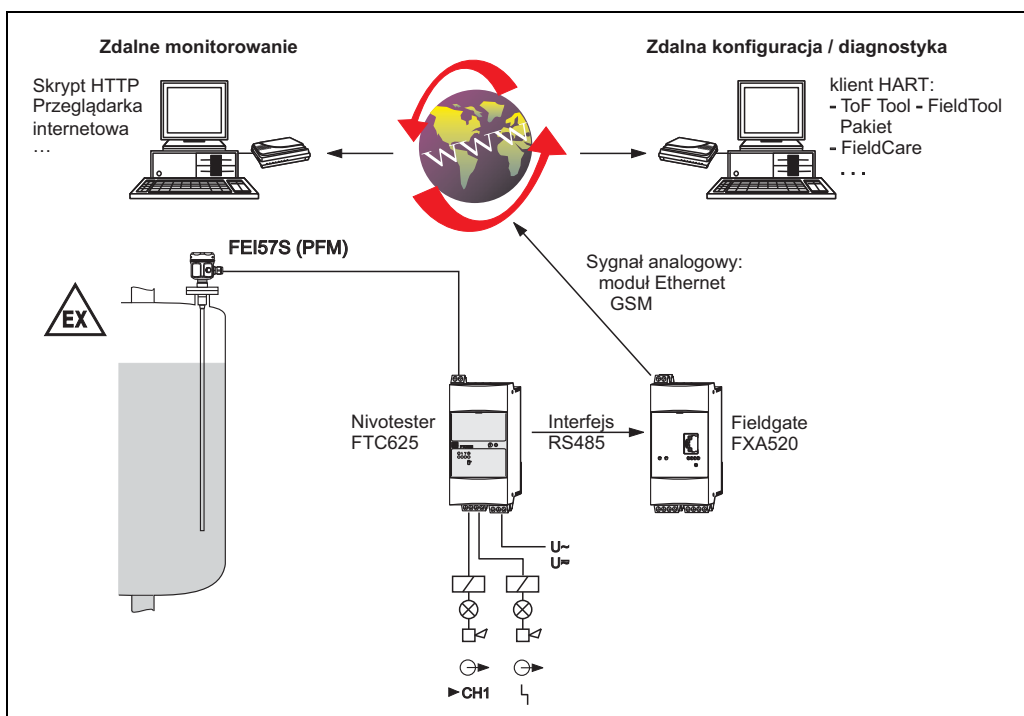
## Integracja z systemami automatyki poprzez serwer Fieldgate

### 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 udostępniać 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. 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.



## Warunki pracy: montaż

### Wskazówki montażowe

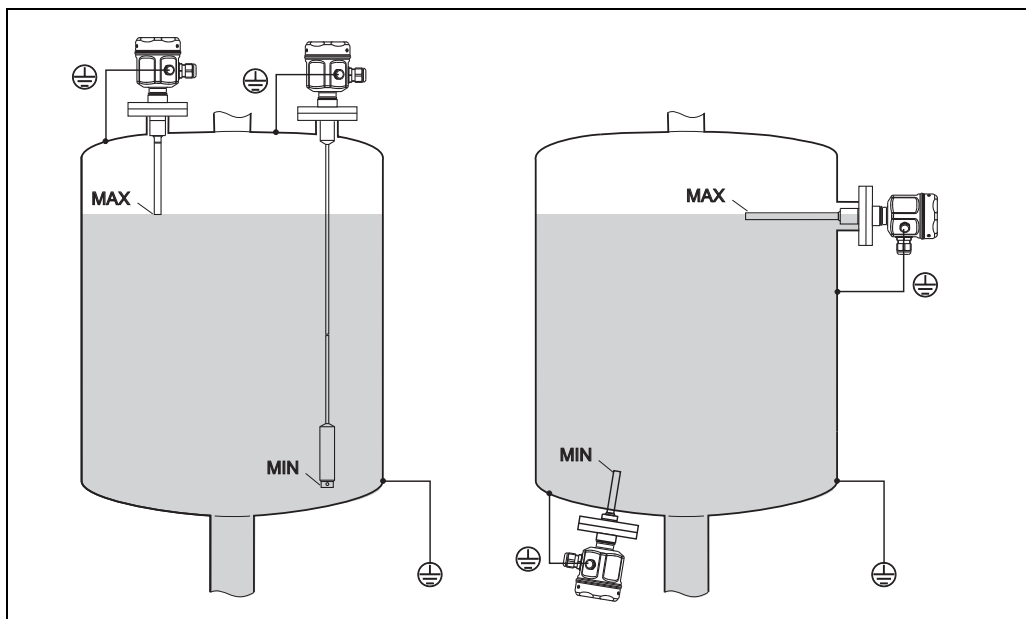


Liquicap M FTI51 (sonda prętowa) może być montowana od góry lub z boku.  
Liquicap M FTI52 (sonda linowa) może być montowana pionowo od góry.

Wskazówka!

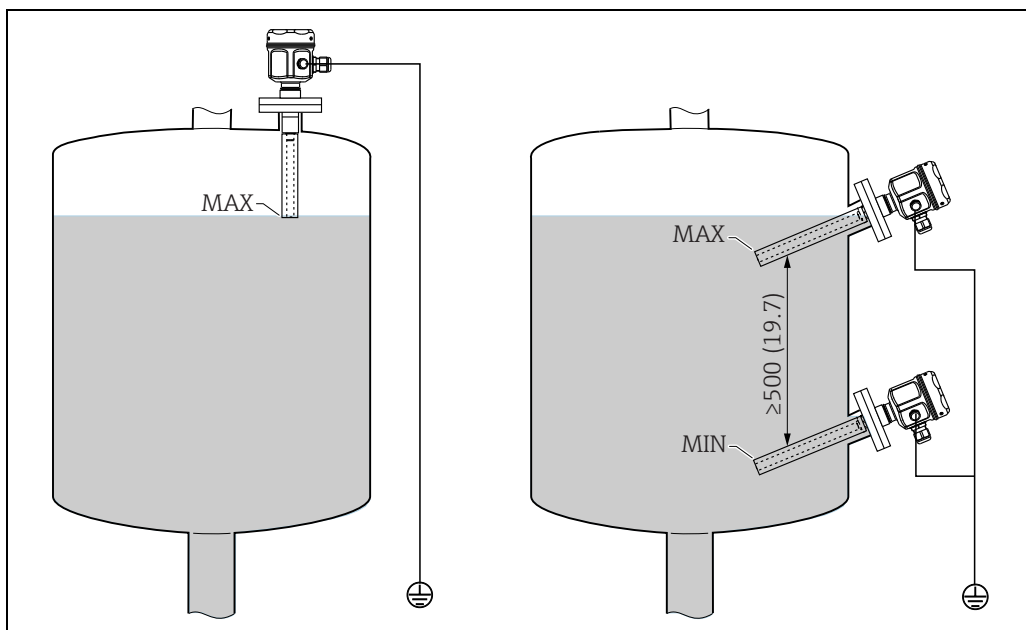
- Sonda nie może dotykać ściany zbiornika!
- Zalecana odległość od dna zbiornika:  $\geq 10$  mm.
- Nie należy montować sondy bezpośrednio pod króćcem zalewowym cieczy do zbiornika!
- W przypadku pomiaru w zbiornikach z mieszadłami, sondę należy zamontować w bezpiecznej odległości od mieszadła.
- Jeżeli 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.

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



L00-FTI5xxxx-11-06-xx-xx-001

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



L00-FTI5xxxx-11-06-xx-xx-002

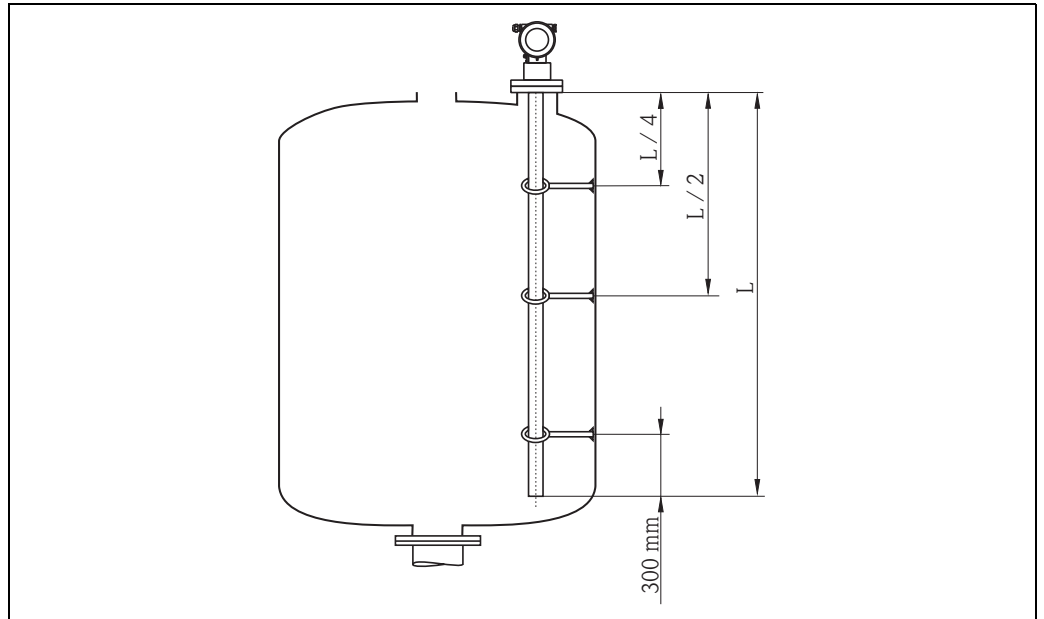
Sonda z rurą uziemiającą i uziemieniem (wymiary w mm (calach))

**Dopuszczenie GL do stosowania w przemyśle okrętowym**

Podparcie sond z całkowicie izolowaną elektrodą prętową może być wykonane z materiału przewodzącego lub nieprzewodzącego.  
W przypadku sond z częściowo izolowaną elektrodą prętową podparcie należy montować na nieizolowanej części.



**Wskazówka!**  
Podparcie należy montować w przypadku sond prętowych o średnicy 10 mm i 16 mm i długości  $\geq 1$  m (patrz rysunek).



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-077

**Przykład obliczenia odległości podpór:**

Długość sondy  $L = 2000$  mm.

$L/4 = 500$  mm

$L/2 = 1000$  mm

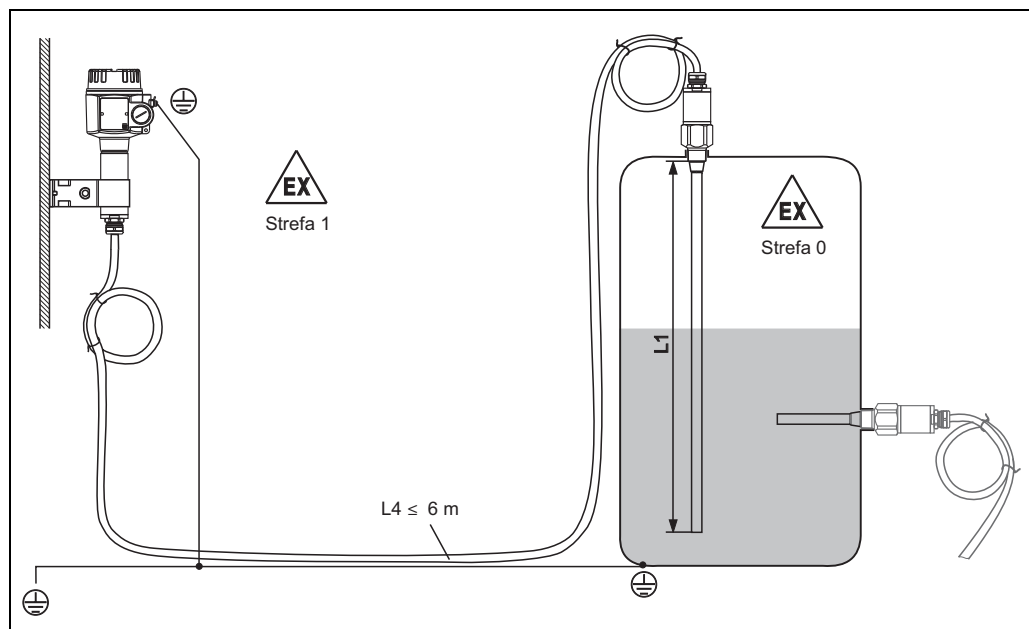
Odległość od końca sondy = 300 mm.

## Montaż wersji rozdzielnej



## Wskazówka!

- Maksymalna długość przewodu podłączeniowego pomiędzy sondą i oddzielną obudową wynosi 6 m (L4). Zamawiając przyrząd z oddzielną obudową należy podać wymaganą długość przewodu.
- Maks. długość całkowita:  $L1 + L4 = 10$  m
- Jeśli wymagane jest skrócenie lub przeprowadzenie przez ścianę przewodu podłączeniowego, należy go zdemontować z przyłącza procesowego.



L00-FM15xxxx-14-00-06-pl-003

Długość pręta L1 maks. 4 m

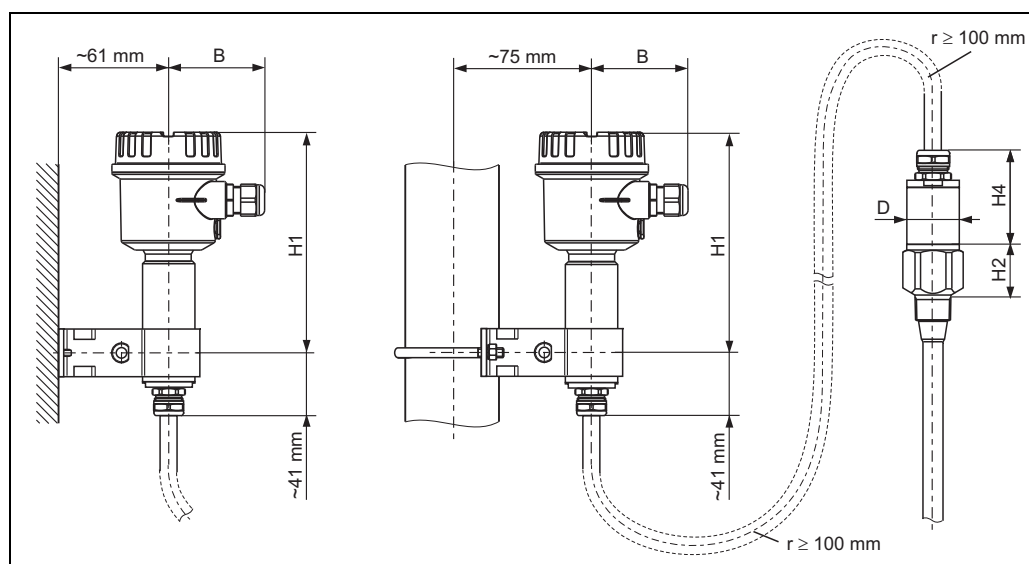
Długość liny L1 maks. 9.7 m (maks. długość całkowita  $L1 + L4$  nie powinna być większa od 10 m).

## Wysokości przedłużenia dla obudowy oddzielnej

Obudowa: montaż do ściany

Obudowa: montaż do rury

Czujnik



L00-FM15xxxx-06-05-xx-xx-049



## Wskazówka!

- Dopuszczalny promień zgięcia przewodu  $r \geq 100$  mm
- Przewód podłączeniowy:  $\varnothing 10.5$  mm
- Osłona zewnętrzna: silikon, wysoka odporność mechaniczna

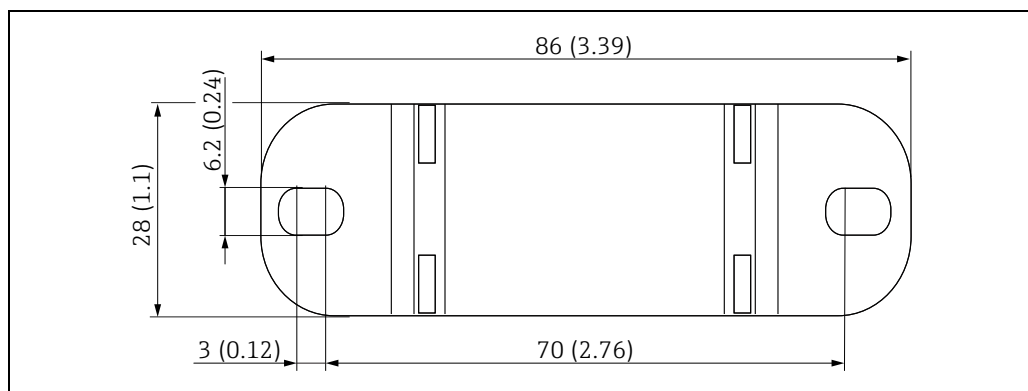
	Obudowa a poliestru (F16)	Obudowa ze stali k.o. (F15)	Obudowa aluminiowa (F17)	
B (mm)	76	64	65	
H1 (mm)	172	166	177	
			H4 (mm)	D (mm)
Sonda prętowa Ø10 mm			66	38
Sonda prętowa lub linowa Ø16 mm (z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną)	G 1/2", G 3/4", G 1", NPT 1/2", NPT 3/4", NPT 1", Tri-Clamp 1", Tri-Clamp 1 1/2", adapter uniwersalny Ø44, kołnierz < DN 50, ANSI 2", 10K50		66	38
	G1 1/2", NPT1 1/2", Tri-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 oddzielnej obudowie, uchwyt do montażu ściennego wchodzi w zakres dostawy.
- Przed wykorzystaniem uchwyty jako szablonu do wykonania otworów montażowych, należy go najpierw przykręcić do oddzielnej obudowy. Po przykręceniu uchwyty, odległość między otworami ulega zmniejszeniu.



Wymiary w mm (cale)

A003881

## Warunki pracy: środowisko

<b>Temperatura otoczenia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ -50...+70 °C</li> <li>■ -40...+70 °C (z obudową F16)</li> <li>■ prosimy zwrócić uwagę na zależność dopuszczalnej wartości od temperatury cieczy → 15</li> <li>■ W przypadku montażu na otwartej przestrzeni sugerujemy stosowanie pokrywy ochronnej! → 45.</li> </ul>
------------------------------	--

<b>Temperatura składowania</b>	-50...+85 °C
--------------------------------	--------------

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

<b>Odporność na wibracje</b>	Zgodnie z PN-EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz- 2000 Hz; 0.01 g <sup>2</sup> /Hz
------------------------------	---

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

<b>Czyszczenie</b>	<p><b>Obudowa:</b> Do czyszczenia należy stosować środki, które nie powodują uszkodzenia lub korozji powierzchni obudowy i 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. Stosując środki czyszczące, prosimy się upewnić, że materiał sondy jest na nie odporny!

### 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.	X	X	X***	X
Obudowa T13 z aluminium z przepustem gazoszczelnym i oddzielnym przedziałem podłączeniowym (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

<b>Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisja zakłóceń zgodna z PN-EN 61326, Urządzenia elektryczne klasy B</li> <li>■ Odporność na zakłócenia zgodna z PN-EN 61326, załącznik A (Środowisko przemysłowe) i zaleceniami NAMUR NE 21(EMC)</li> <li>■ Może być stosowany standardowy przewód przyłączeniowy.</li> </ul>
--	---

## Warunki pracy: proces

### Temperatura procesu

Poniższy diagram obowiązuje dla:

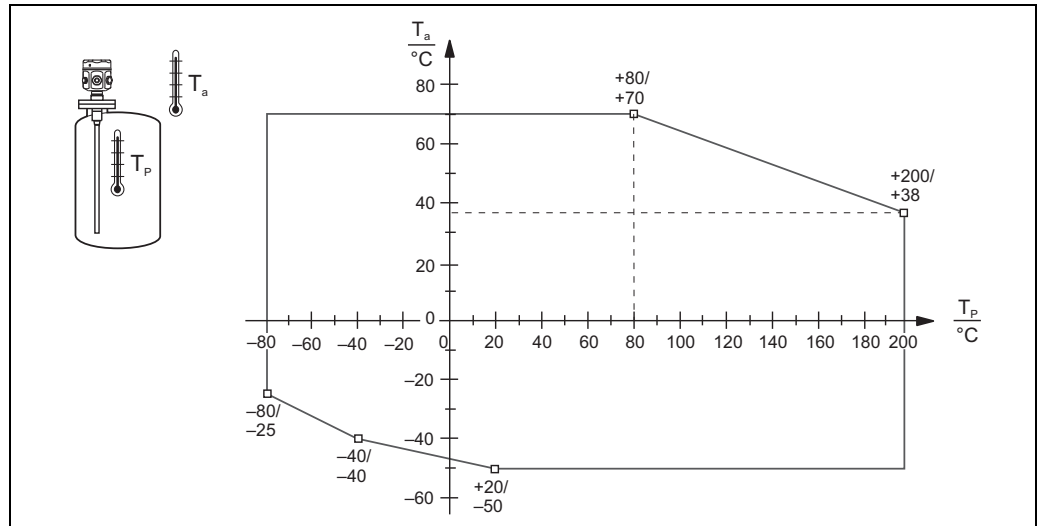
- wersji prętowej i linowej
- izolacji: PTFE, PFA, FEP
- standardowych aplikacji w strefach niezagrażonych wybuchem



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 FTI51).

### Wersja kompaktowa

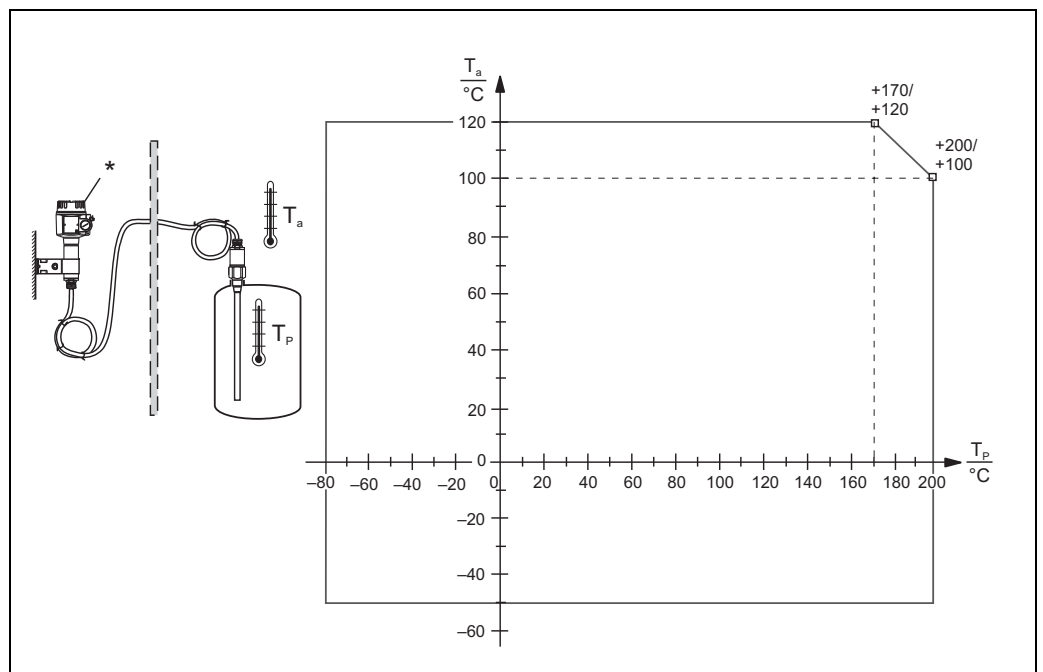


L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-013

$T_a$ : Temperatura otoczenia

$T_P$ : Temperatura procesu

### Obudowa oddzielna



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-011

$T_a$  = Temperatura otoczenia

$T_P$  = Temperatura procesu

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

→ 15.

**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,  $\varnothing 14$  mm (z izolacją)**  
 -1...25 bar (zwrócić uwagę na zależności temperatury medium od przyłącza procesowego podane od str. → 15 i str. → 21).

**Sonda  $\varnothing 16$  mm (z izolacją)**

- -1...100 bar (zwrócić uwagę na zależności temperatury medium od przyłącza procesowego podane od str. → 15 i str. → 21).
- 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 → 15 i → 21).

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 grupy 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.

**Wykres obciążeniowy ciśnienie/temperatura**

**Dla wersji z przyłączami gwintowymi  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ ", 1", kołnierzowymi < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (sonda prętowa o średnicy 10 i 14 mm)**

**Dla wersji z przyłączami gwintowymi  $\frac{3}{4}$ ", 1", kołnierzowymi < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (sonda prętowa o średnicy 16 mm)**

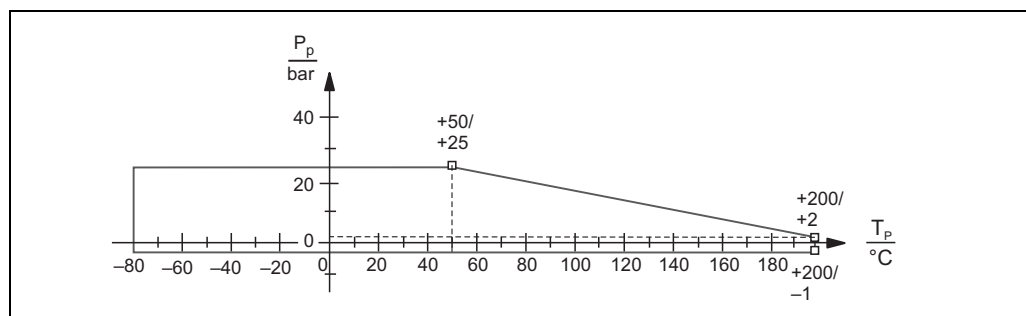
Materiał izolacji sondy prętowej: PTFE, PFA

Materiał izolacji sondy linowej: FEP, PFA



Wskazówka!

Patrz także rozdział "Przyłącza procesowe" → 21.



Pp : Ciśnienie procesu

Tp : Temperatura procesu

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



Dla wersji z przyłączami gwintowymi 1½", kołnierзовymi ≥ DN50, ≥ ANSI 2", ≥ JIS 10K (sonda prętowa o średnicy 16 mm)

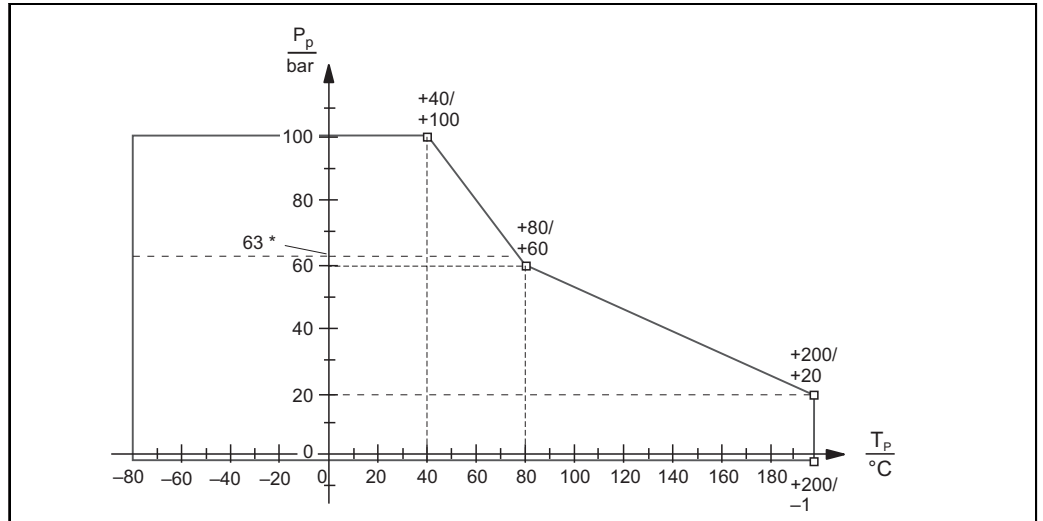
Materiał izolacji sondy prętowej: PTFE, PFA

Materiał izolacji sondy linowej: FEP, PFA



Wskazówka!

Patrz także rozdział "Przyłącza procesowe" → 21

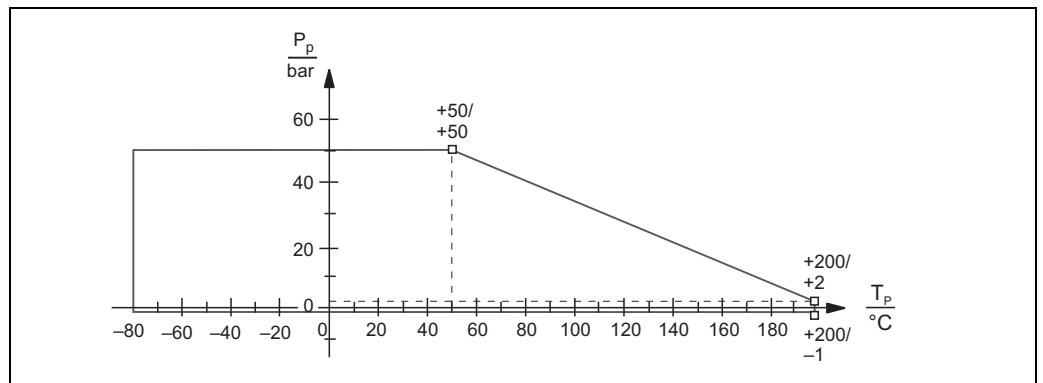


$P_p$  : Ciśnienie procesu

$T_p$  : Temperatura procesu

\* Dla sond z częścią nieaktywną.

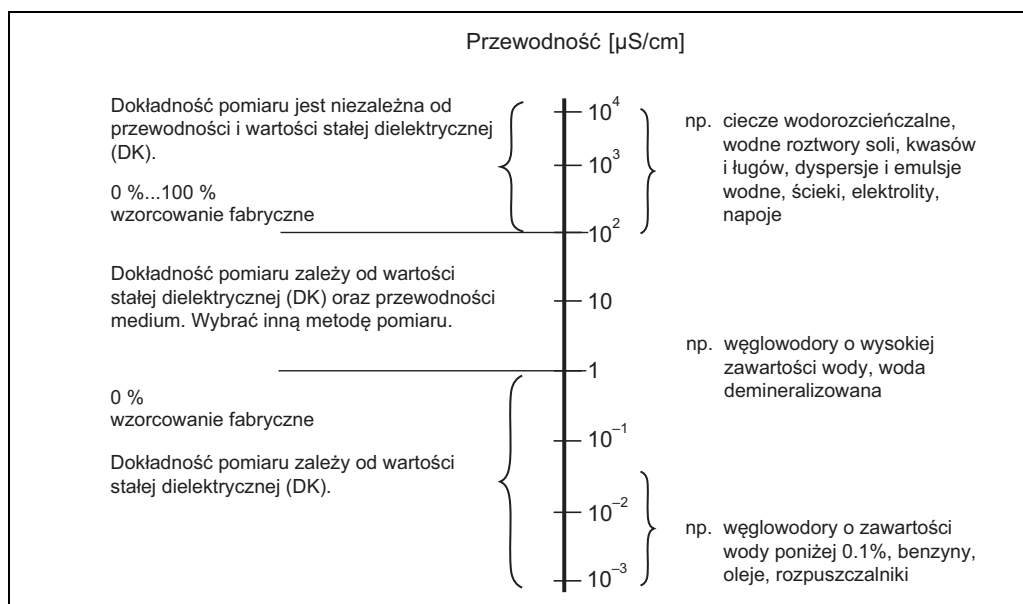
Wersja z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną (sonda prętowa o średnicy 22 mm):



$P_p$  : 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:

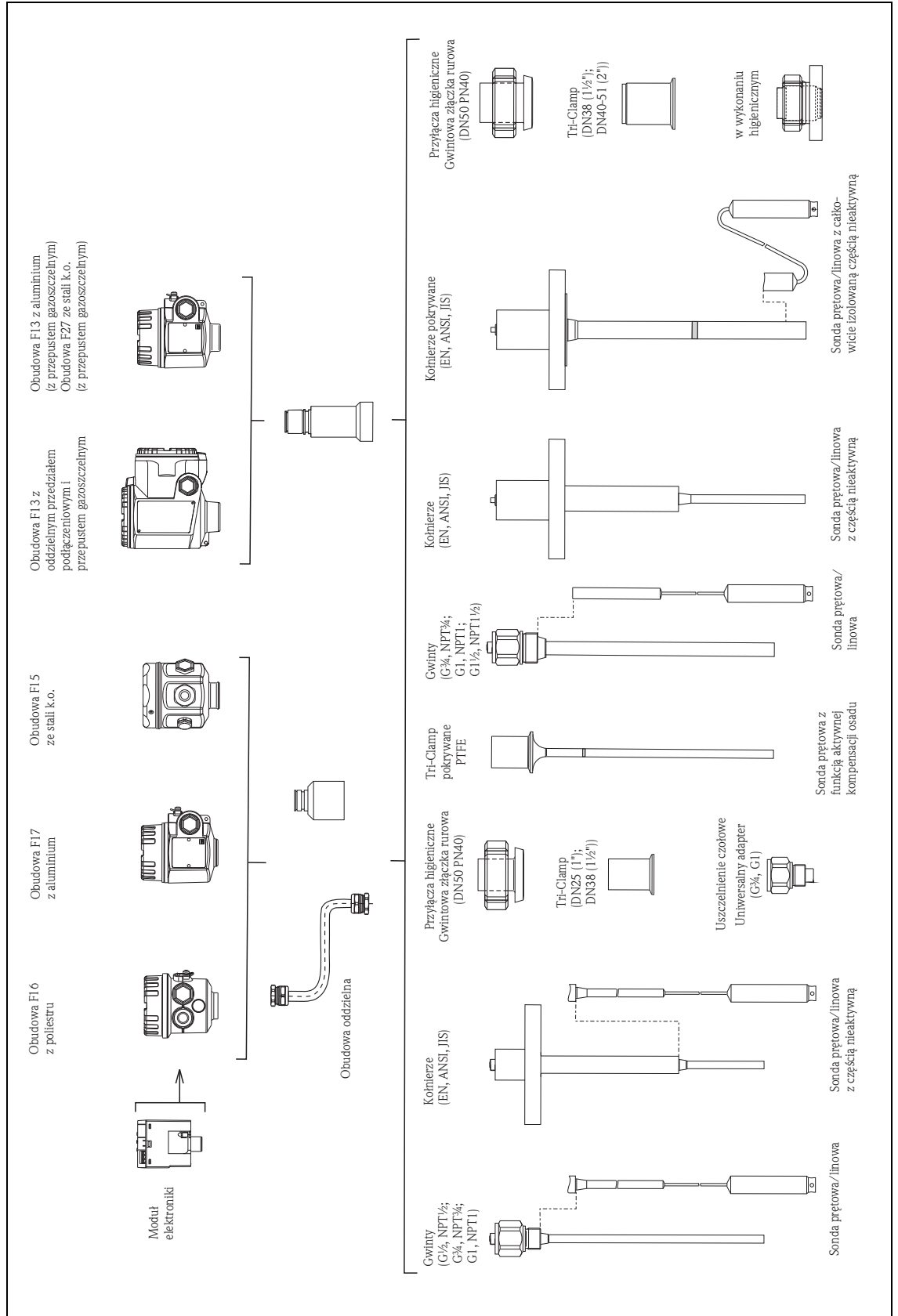
- w instrukcji Endress+Hauser (CP01076F)
- w aplikacji Endress+Hauser "DC Values" (dla systemów Android oraz iOS)

## Budowa mechaniczna



Wskazówka!  
Wymiary na następnych stronach podano w mm.

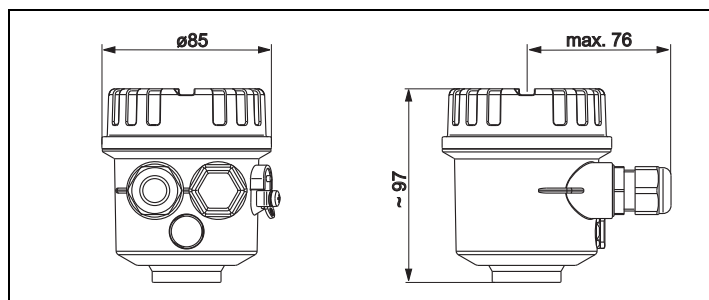
### Przeгляд konstrukcji



TI418Fp24

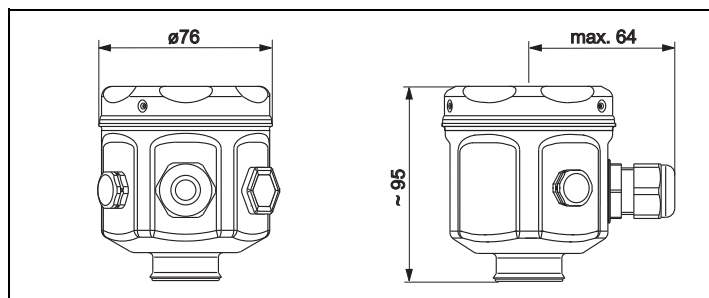
## Obudowy

*Obudowa F16 z poliestru*



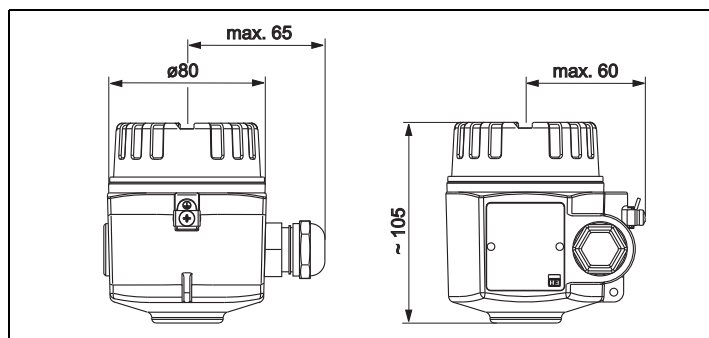
L00-FT15xxxx-06-05-xx-xx-001

*Obudowa F15 ze stali k.o.*



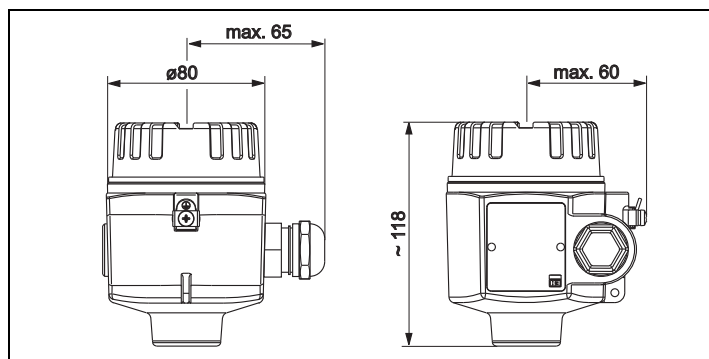
L00-FT15xxxx-06-05-xx-xx-002

*Obudowa F17 z aluminium*



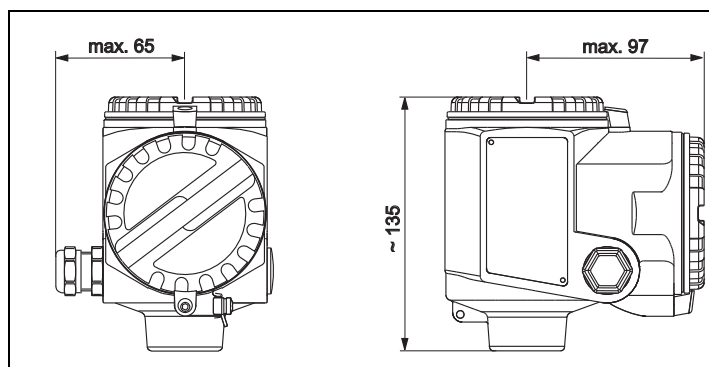
L00-FT15xxxx-06-05-xx-xx-002

*Obudowa F13 z aluminium  
z przepustem gazoszczelnym*



L00-FT15xxxx-06-05-xx-xx-000

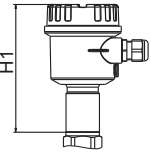
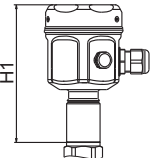
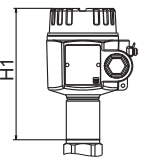
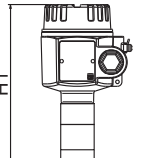
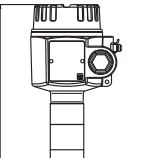
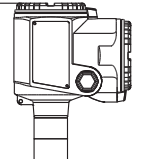
*Obudowa F27 ze stali k.o.  
z przepustem  
gazoszczelnym*



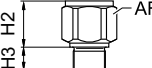

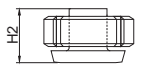
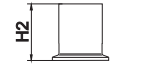

L00-FT15xxxx-06-05-xx-xx-004

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

## Przedłużenie 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-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-044	 L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-046	 L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-045	 L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-048	 L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-048	 L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-047
Opcja kodu zam.	2	1	3	4	4	5
H1	143	141	150	194	194	210

## 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-007 (ANSI B 1.20.1)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-040 (PN-EN 11851)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-041 (ISO 2852)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-069 (ISO 2852)	
<b>Sondy prętowe Ø10, sondy linowe</b>						
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	H2 = 38 H3 = 19 AF = 41	H2 = 38 H3 = 19 AF = 41	H2 = 57	H2 = 57	--	
Chropowatość powierzchni***	--	--	≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm	--	
Informacje dodatkowe	Z uszczelką płaską z elastomeru	--	--	EHEDG*, 3-A*	--	
<b>Sondy prętowe Ø14</b>						
Dla ciśnień pracy do	25 bar	25 bar	25 bar	25 bar**	16 bar**	16 bar**
Wersja / opcja kodu zam.	G ¾ / GDJ G 1 / GEJ	NPT ¾ / RDJ NPT 1 / REJ	DN50 PN40 / MRJ	DN25 (1") / TCJ DN38 (1½") / TJJ DN40-51 (2") / TDJ	DN38 / TJK (1½")	DN40-51 TDK (2")
Wymiary	H2 = 38 H3 = 19 AF = 41	H2 = 38 H3 = 19 AF = 41	H2 = 66	H2 = 66	H2 = 66	
Chropowatość powierzchni***	--	--	≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm	
Informacje dodatkowe	Z uszczelką płaską z elastomeru	--	--	EHEDG, 3-A	EHEDG, 3-A	

\* Certyfikat EHEDG, 3-A posiadają wyłącznie sondy z całkowicie izolowanym prętem. Nie obejmuje on sond z częścią nieaktywną oraz funkcją aktywnej kompensacji osadów.

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

\*\*\* Nie dotyczy części nieaktywnej.

	Gwint G		Gwint NPT		Gwintowa złączka rurowa	Tri-Clamp		Tri-Clamp pokrywana	
<b>Sondy prętowe Ø16, sondy linowe</b>									
Dla ciśnień pracy do	25 bar	100 bar	25 bar	100 bar	40 bar	16 bar**	16 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	H2 = 38 H3 = 19 AF = 41	H2 = 41 H3 = 25 AF = 55	H2 = 38 H3 = 19 AF = 41	H2 = 41 H3 = 25 AF = 55	H2 = 66	H2 = 98****	H2 = 66	H2 = 66	
Chropowatość powierzchni***	--		--		≤ 0.8 µm	≤ 0.8 µm		≤ 0.8 µm	
Informacje dodatkowe	Z uszczelką płaską z elastomeru		--		--	EHEDG*, 3-A*	--	EHEDG, 3-A	

**Sondy prętowe Ø22, sondy linowe**

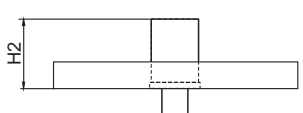
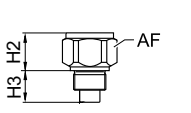
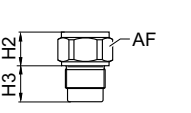
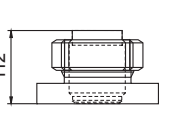
Dla ciśnień pracy do	50 bar		50 bar		--	--	--
Wersja / opcja kodu zam.	G 1½ / GGJ		NPT 1½/ RGJ		--	--	--
Wymiary	H2 = 85 H3 = 25 AF = 55		H2 = 85 H3 = 25 AF = 55		--	--	--
Informacje dodatkowe	Z uszczelką płaską z elastomeru		--		--	--	--

\* Certyfikat EHEDG, 3-A posiadają wyłącznie sondy z całkowicie izolowanym prętem. Nie obejmuje on sond z częścią nieaktywną oraz funkcją aktywnej kompensacji osadów.

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

\*\*\* Nie dotyczy części nieaktywnej.

\*\*\*\* Przyłącze procesowe: Tri-Clamp (47 mm) ze złączką zaciskową (49 mm) i uszczelką (2 mm).

	Przyłącza kołnierzowe	Przyłącze higieniczne	Przyłącze higieniczne	Przyłącze higieniczne
	 <p>L00-FM15xxxx-06-05-xx-xx-042</p> <p>(PN-EN 1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)</p>	 <p>L00-FM15xxxx-06-05-xx-en-009</p> <p>Z uszczelnieniem czołowym</p>	 <p>L00-FM15xxxx-06-05-xx-en-010</p> <p>Z uszczelnieniem czołowym</p>	 <p>L00-FM15xxxx-06-05-xx-xx-043</p> <p>Adapter 44 mm z uszczelnieniem czołowym</p>

**Sondy prętowe Ø10, sondy linowe**

Dla ciśnień pracy do	Maks. 25 bar (zależy od typu kołnierza)	25 bar	25 bar	--
Wersja / opcja kodu zam.	EN / B## → 45+ ANSI / A## → 45+ JIS / K## → 45+	G ¾ / GQJ	G 1 / GWJ	--
Wymiary	H2 = 57	H2 = 31 H3 = 26 AF = 41	H2 = 27 H3 = 30 AF = 41	--
Informacje dodatkowe	Dostępna wersja z pokryciem PTFE do mediów agresywnych	Adapter do wspawania patrz "Akcesoria" EHEDG*, 3-A*	Adapter do wspawania patrz "Akcesoria" EHEDG, 3-A	--

	Przyłącza kołnierzowe	Przyłącze higieniczne	Przyłącze higieniczne	Przyłącze higieniczne
<b>Sondy prętowe Ø14</b>				
Dla ciśnień pracy do	Maks. 25 bar (zależy od typu kołnierza)	--	25 bar	16 bar (moment dokręcenia 10 Nm)
Wersja / opcja kodu zam.	EN / B## → 45+ ANSI / A## → 45+ JIS / K## → 45+	--	G 1 / GWJ	Adapter uniwersalny / UPJ
Wymiary	H2 = 57	--	H2 = 27 H3 = 30 AF = 41	H2 = 57
Informacje dodatkowe	Dostępna wersja z pokryciem PTFE	--	Adapter do spawania patrz "Akcesoria" EHEDG, 3-A	Adapter uniwersalny patrz "Akcesoria"
<b>Sondy prętowe Ø16, sondy linowe</b>				
Dla ciśnień pracy do	Maks. 100 bar (zależy od typu kołnierza) Max. 50 bar (z funkcją aktywnej kompensacji osadów)	--	--	16 bar (moment dokręcenia 10 Nm)
Wersja / opcja kodu zam.	EN / B## → 45+ ANSI / A## → 45+ JIS / K## → 45+	--	--	Adapter uniwersalny / UPJ
Wymiary	H2 = 66	--	--	H2 = 57
Informacje dodatkowe	Dostępna wersja z pokryciem PTFE	--	--	Adapter uniwersalny patrz "Akcesoria"
<b>Sondy prętowe Ø22, sondy linowe</b>				
Dla ciśnień pracy do	Maks. 50 bar (zależy od typu kołnierza)	--	--	--
Wersja / opcja kodu zam.	EN / B## → 45+ ANSI / A## → 45+ JIS / K## → 45+	--	--	--
Wymiary	H2 = 111	--	--	--
Informacje dodatkowe	Tylko wersja powlekana (PTFE)	--	--	--

\* Certyfikat EHEDG, 3-A posiadają wyłącznie sondy z całkowicie izolowanym prętem. Nie obejmuje on sond z częścią nieaktywną oraz funkcją aktywnej kompensacji osadów.

## 1. Sondy prętowe całkowicie izolowane FTI51



Wskazówka!

- Aktywna część pręta sondy jest zawsze całkowicie izolowana (wymiar L1).
- Całkowita długość sondy od powierzchni cieczy do uszczelnienia:  $L = L1 + L3$  (+ 125 mm dla wersji z funkcją aktywnej kompensacji osadów + H3\*)
- Grubość izolacji pręta sondy o średnicy 10 mm = 1 mm; 16 mm = 2 mm; 22 mm = 2 mm
- Tolerancje długości L1, L3: < 1 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		Sonda prętowa z funkcją aktywnej kompensacji osadu		Sonda z częścią nieaktywną i funkcją aktywnej kompensacji osadów	
	L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-061										L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-060			
Długość całkowita (L)	100...4000		100...4000		200...6000		200...6000		300...4000		225...4125		325...6000	
Długość części aktywnej (L1)	100...4000		100...4000		100...4000		100...4000		150...3000		100...4000		100...4000	
Długość części nieaktywnej (L3)	--		--		100...2000		100...2000		150...1000		--		100...2000	
Średnica pręta sondy	10	16	10	16	10	16	10	16	22**		10	16	10	16
Ø rury uziemiającej	--	--	22	43	--	--	22	43	--	--	--	--	--	--
Ø części nieaktywnej	--	--	--	--	22	43	22	43	22**		--	--	22	43
Ø części do realizacji funkcji aktywnej kompensacji osadu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19	26	19	26	
Długość (mm) części do realizacji funkcji aktywnej kompensacji osadu	--		--		--		--		--		125		125	
Dopuszczalne obciążenie poprzeczne (Nm) w 20 °C	<15	<30	<40	<300	<30	<60	<40	<300	<25		<30	<60	<30	<60
Do aplikacji w zbiornikach z mieszałkami	--		--	X	--		--	X	--		--		--	
Do cieczy agresywnych chemicznie	X		--		--		--		X		--		--	
Do cieczy o wysokiej lepkości	X		--		X		--		X		X		X	
Do aplikacji w zbiornikach z tworzyw sztucznych	--		X		--		X		--		--		--	
Do instalacji w króćcach montażowych	--		--		X		X		X		--		X	
Możliwość stosowania w przypadku kondensacji na sklepieniu zbiornika	--		--		X		X		X		--		X	
Do cieczy przewodzących o wysokiej lepkości	--		--		--		--		--		X		X	

\* H3 = wysokość gwintu (ważna dla obliczenia dokładnej długości sondy w przypadku gwintowych przyłączy procesowych.) → 21

\*\* Osłona sondy

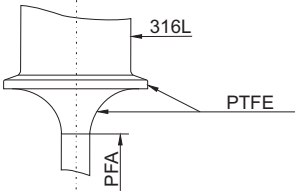
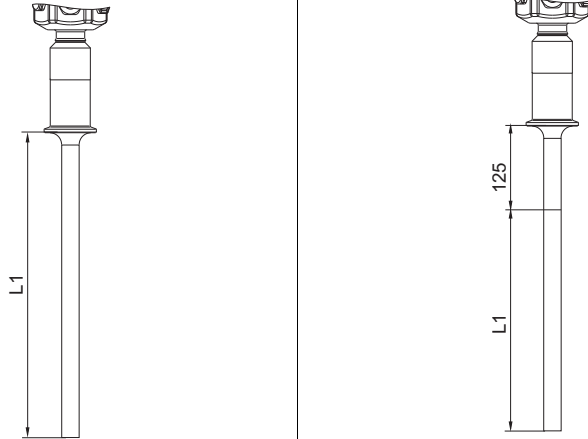


## 2. Sondy prętowe FTI51 całkowicie izolowane do aplikacji higienicznych



Wskazówka!

- Całkowita długość sondy od powierzchni cieczy do uszczelnienia:  $L = L1$  (+ 125 mm dla wersji z funkcją aktywnej kompensacji osadów)
- Grubość izolacji pręta sondy o średnicy 14 mm = 1 mm; 16 mm = 2 mm
- Tolerancje długości L1, L3: < 1 m: 0...-5 mm, 1...3 m: 0...-10 mm, 3...6 m: 0...-20 mm

	Sonda prętowa z pokryciem Tri-Clamp	Sonda prętowa całkowicie izolowana, wersja z funkcją aktywnej kompensacji osadów i pokrywanym przyłączem Tri-Clamp
		
Długość całkowita (L)	100...4000	200...2125
Długość części nieaktywnej (L1)	100...4000	75...2000
Średnica pręta sondy	16	14
Ø rury uziemiającej	--	--
Ø części nieaktywnej	--	--
Ø części do realizacji funkcji aktywnej kompensacji osadu	--	14
Długość części do realizacji funkcji aktywnej kompensacji osadu	--	125
Dopuszczalne obciążenie poprzeczne (Nm) w 20 °C	<30	<15
Do aplikacji w zbiornikach z mieszałkami	--	--
Do cieczy agresywnych chemicznie	X	X
Do cieczy o wysokiej lepkości	X	X
Do aplikacji w zbiornikach z tworzyw sztucznych	--	--
Do instalacji w króćcach montażowych	--	X
Możliwość stosowania w przypadku kondensacji na sklepieniu zbiornika	--	X
Do cieczy przewodzących o wysokiej lepkości	--	X

### 3. Sondy prętowe FTI51 częściowo izolowane Milimetrowa dokładność punktu przełączania dla cieczy przewodzących



Wskazówka!

- Całkowita długość sondy od powierzchni cieczy do uszczelnienia:  $L = L1 + L3$  (+ 125 mm dla wersji z funkcją aktywnej kompensacji osadów + H3\*)
- Grubość izolacji pręta sondy o średnicy 10 mm = 1 mm; 16 mm = 2 mm
- Tolerancje długości L1, L3: < 1 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 funkcją aktywnej kompensacji osadu		Sonda z częścią nieaktywną i funkcją aktywnej kompensacji osadów	
<p>L00-FM5xxxx-06-05-xx-xx-061</p>											L00-FM5xxxx-06-05-xx-xx-062	
Długość całkowita (L)	100...4000		100...4000		200...6000		200...6000		225...4000		100...6000	
Długość części nieaktywnej (L1)	100...4000		100...4000		100...4000		100...4000		100...4000		100...4000	
Długość części nieaktywnej (L3)	-		-		100...2000		100...2000		-		100...2000	
Długość częściowej izolacji (L2)	75...3950		75...3950		75...3950		75...3950		75...3950		75...3950	
Średnica pręta sondy	10	16	10	16	10	16	10	16	10	16	10	16
Ø części nieaktywnej / rury uziemiającej	-	-	22	43	22	43	22	43	-	-	22	43
Ø części do realizacji funkcji aktywnej kompensacji osadu	-	-	-	-	-	-	-	-	19	26	19	26
Długość części do realizacji funkcji aktywnej kompensacji osadu	-		-		-		-		125		125	
Dopuszczalne obciążenie poprzeczne (Nm) w 20 °C	<15	<30	<40	<300	<30	<60	<40	<300	<30	<60	<30	<60
Do aplikacji w zbiornikach z mieszadłami	-		-	X	-		-	X	-		-	
Do cieczy agresywnych chemicznie	-		-		-		-		-		-	
Do aplikacji w zbiornikach z tworzyw sztucznych	-		X		-		X		-		-	
Do instalacji w króćcach montażowych	-		-		X		X		-		X	
Możliwość stosowania w przypadku kondensacji na sklepieniu zbiornika	-		-		X		X		-		X	
Do cieczy o wysokiej lepkości	X		-		X		-		X		X	
Do cieczy przewodzących o wysokiej lepkości	-		-		-		-		X		X	

\* H3 = wysokość gwintu (ważna dla obliczenia dokładnej długości sondy w przypadku gwintowych przyłączy procesowych.) → 21

\*\* L2 musi być o ponad 25 mm mniejsza od L1.

## Sondy prętowe FTI52 (całkowicie izolowane)



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 występowania naprężeń w zbiorniku (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 sygnalizacji. Sonda musi więc być naprężona.
- Wersja linowa nie jest odpowiednia dla aplikacji w zbiornikach z mieszadłami, cieczy o wysokiej lepkości i w zbiornikach z tworzyw sztucznych
- Grubość izolacji liny wynosi 0.75 mm
- 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 prętowa	Sonda linowa z pokrywanym przyłączem Tri-Clamp	Sonda prętowa z częścią nieaktywną (nieizolowaną)	Sonda linowa z całkowicie izolowaną częścią nieaktywną
<p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-070</p>				<p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-036</p>
Długość całkowita (L)	420...10000		570...12000	570...11000
Długość aktywnej części liny (L1)	420...10000		420...10000	420...10000
Długość części nieaktywnej (L3)*	--		100...2000	150...1000
Ø części nieaktywnej	--		22/43*	22**
Średnica liny sondy	4		4	4
Ø obciążnika do mocowania	22		22	22
Ø otworu do mocowania	5		5	5
Dopuszczalne obciążenie wzdłużne (N) liny w temperaturze 20 C	200		200	200
Do cieczy agresywnych chemicznie	X		--	X
Do instalacji w króćcach montażowych	--		X	X
Do cieczy o przewodności $> 100 \mu\text{S/cm}$	--		X	X
Do cieczy nieprzewodzących o przewodności $< 1 \mu\text{S/cm}$	--		X	X
Możliwość stosowania w przypadku kondensacji na sklepieniu zbiornika	--		X	X
Do cieczy o wysokiej lepkości	--		--	--

\* Ø części nieaktywnej zależy od wybranego przyłącza procesowego, patrz konfigurator produktu → 45

\*\* Osłona sondy

<b>Masa</b>	<p>Wersja z obudową:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ F15, F16, F17, F13 ok. 4.0 kg</li> <li>■ T13 ok. 4.5 kg</li> <li>■ F27 ok. 5.5 kg</li> </ul> <p>+ masa kołnierza</p> <p>+ pręt sondy Ø 10 mm: 0.5 kg/m,</p> <p>+ pręt sondy Ø 22 mm: 0.8 kg/m</p> <p>+ pręt sondy Ø 14 mm, Ø 16 mm: 1.1 kg/m</p> <p>+ lina sondy: 0.04 kg/m</p>
-------------	---

**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. 74 pF/100 mm (pręt 14 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)

**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 sondy prętowej: PFA lub PTFE (dopuszczenie FDA zgodnie z wymogami 21 CFR 177.1550)
- Izolacja sondy linowej: PFA lub PTFE (dopuszczenie FDA zgodnie z wymogami 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 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" (→ 45 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: 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: 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: stal k.o. 316L (1.4435)

## Wielkości wejściowe

### Zmienna mierzona

Sygnalizacja poziomu w oparciu o pomiar zmian pojemności pomiędzy sondą prętową a ścianą zbiornika lub rurą uziemiającą, proporcjonalnych do zmian poziomu cieczy.

Sonda zakryta => większa pojemność  
Sonda odkryta => mniejsza pojemność

### Zakres pomiarowy

- Częstotliwość pomiarowa: 500 kHz
- Zakres:
  - $\Delta C = 5 \dots 1600$  pF
  - $\Delta C = 5 \dots 500$  pF (z modułem elektroniki FEI58)
- Pojemność końcowa:  $C_E =$  maks. 1600 pF
- Kalibrowana pojemność początkowa:
  - $C_A = 5 \dots 500$  pF (zakres 1 = ustawienie fabryczne)
  - $C_A = 5 \dots 1600$  pF (zakres 2; nie dla wersji z modułem elektroniki FEI58)
- Aby możliwa była sygnalizacja poziomu, minimalna zmiana pojemności musi wynosić  $\geq 5$  pF.

### Minimalna długość sondy dla mediów nieprzewodzących ( $< 1 \mu\text{s/cm}$ )

$$l_{\min} = \Delta C_{\min} / (C_s * [\epsilon_r - 1])$$

$l_{\min}$  = Minimalna długość sondy (m)

$\Delta C_{\min}$  = 5 pF

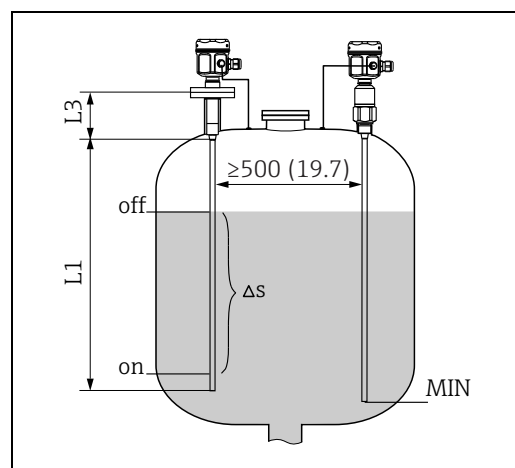
$C_s$  = Pojemność sondy w powietrzu → 28 "Dane techniczne: sonda"

$\epsilon_r$  = Stała dielektryczna np. dla oleju = 2.0

### Warunki pomiaru

#### Uwagi!

- W przypadku montażu sondy w króćcu, należy zastosować wersję z częścią nieaktywną o odpowiedniej długości (L3).
- Dla cieczy o wysokiej lepkości i tendencji do tworzenia osadów należy stosować sondy z funkcją aktywnej kompensacji osadu.
- Sondy z całkowicie izolowanym prętem lub liną mogą być stosowane do sterowania pracą pompy (regulacja  $\Delta S$ ).  
Wartość załączająca (ON) i wyłączająca (OFF) są ustawiane poprzez wzorcowanie poziomów "pusty" i "pełny".
  - Maksymalna długość sondy zależy od jej typu.  
Przykładowo, w przypadku sondy prętowej o średnicy 16 mm, zmiana pojemności w cieczy przewodzącej wynosi 380 pF/m.  
Dla maksymalnego zakresu 1600 pF, otrzymujemy całkowitą długość sondy 4 m:  
 $1600 \text{ pF} / 380 \text{ pF/m} = 4 \text{ m}$ .
- W przypadku mediów nieprzewodzących: należy użyć rury uziemiającej.



L00-FTI5xxxx-15-05-xx-xx-002

Wymiary w mm (cale)

## Wielkości wyjściowe

<b>Typ sygnalizacji</b>	Dwustanowa lub As (sterowanie pompą, nie dla wersji z modułem elektroniki FEI58)
<b>Tryb sygnalizacji</b>	<p>Moduł elektroniki sygnalizatora zapewnia bezpieczny tryb sygnalizacji minimum/maksimum zgodnie z zasadą prądu spoczynkowego (dla FEI53 and FEI57S tylko przez moduł przełączający Nivotester: FTC325 3-przewodowy, FTC325 PFM i FTC625</p> <p>MIN = tryb sygnalizacji minimum: przełączenie stanu na wyjściu sygnalizatora następuje w przypadku spadku poziomu produktu poniżej punktu sygnalizacji (sonda odkryta). Tryb stosowany np. w systemach ochrony pomp przed suchobiegiem</p> <p>MAX = tryb sygnalizacji maksimum: przełączenie stanu na wyjściu sygnalizatora następuje w przypadku wzrostu poziomu produktu powyżej punktu sygnalizacji (sonda zakryta). Tryb stosowany, np. jako zabezpieczenie przed przepełnieniem</p>
<b>Opóźnienie przełączania</b>	<p>Moduły elektroniki FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 ustawiane bezpośrednio na module w zakresie 0.3 ... 10 s</p> <p>Moduły elektroniki FEI53, FEI57S zależy od podłączonego modułu przełączającego Nivotester: FTC325, FTC625, FTC470Z lub FTC471Z</p> <p>Moduł elektroniki FEI58 ustawiane bezpośrednio na wkładce elektroniki, skokowo co 1 s / 5 s</p>
<b>Separacja galwaniczna</b>	<p>FEI51, FEI52 Separacja galwaniczna pomiędzy sondą prętową a zasilaniem</p> <p>FEI54: Separacja galwaniczna pomiędzy sondą prętową, zasilaniem i obciążeniem</p> <p>FEI53FEI55, FEI57S, FEI58 Patrz podłączony moduł przełączający (funkcjonalna separacja galwaniczna w module elektroniki)</p>

## Moduł elektroniki FEI51 (AC, 2-przewodowy)

### Zasilanie

- Napięcie zasilania: 19...253 V AC
- Pobór mocy: < 1.5 W
- Prąd resztkowy przy otwartym wyjściu: < 3.8 mA
- Zabezpieczenie przed zwarcieniem
- kategoria II wytrzymałości udarowej

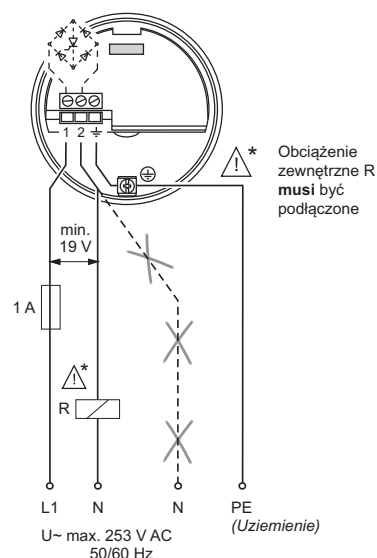
### Podłączenie elektryczne

#### Uwagi!

Zawsze podłączać szeregowo z obciążeniem!  
Należy sprawdzić:

- prąd resztkowy przy otwartym wyjściu.
- Czy dla napięcia niskiego:
  - spadek napięcia na obciążeniu nie powoduje spadku napięcia na zaciskach modułu elektroniki poniżej 19 V przy otwartym wyjściu.
  - spadek napięcia na module elektroniki podczas przełączania nie przekracza 12 V.
- Czy przekaźnik nie odłącza zasilania dla prądu podtrzymania poniżej 1 mA.  
W takim przypadku należy równoległe z przekaźnika podłączyć rezystor (moduł RC dostępny na zamówienie).

Wybierając przekaźnik, należy zwrócić uwagę na moc podtrzymania/moc znamionową (patrz "Obciążenie zewnętrzne").



L00-FM15xxxx-06-05-xx-pl-071

### Sygnalizacja usterki

Tryb sygnalizacji	Poziom	Sygnał wyjściowy	Kontrolki LED zie- lona zie- lona czer- wona zie- lona żółta lona
MAX		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	
Wymaga konserwacji		$I_L / < 3,8 \text{ mA}$ $1 \xrightarrow{\quad} 3$	

BA300FpH017

### Sygnał wyjściowy

Sygnał wyjściowy przy zaniku zasilania lub uszkodzeniu sygnalizatora: < 3.8 mA

### Obciążenie zewnętrzne

- Dla przekaźników o minimalnej mocy podtrzymania mocy znamionowej > 2.5 VA dla 253 V AC (10 mA) lub > 0.5 VA dla 24 V AC (20 mA)
- Przekaźniki o niższej mocy trzymywania/znamięnowej mogą być obsługiwane przy użyciu podłączonego równoległe modułu RC.
- Dla przekaźników o maksymalnej mocy podtrzymania mocy znamionowej < 89 VA dla 253 V AC lub < 8.4 VA dla 24 V AC
- Spadek napięcia na module FEI51 maks. 12 V
- Prąd resztkowy przy otwartym obwodzie tyrystora maks. 3.8 mA
- Obciążenie dołączane jest bezpośrednio do zasilania poprzez tyrystor.

## Moduł elektroniki FEI52 (DC PNP)

### Zasilanie

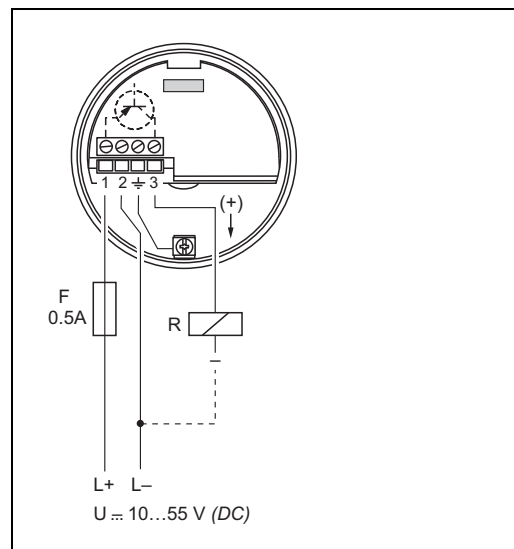
- Napięcie zasilania: 10...55 V DC
- Tętnienie: maks. 1.7 V, 0...400 Hz
- Pobór prądu: < 20 mA
- Pobór mocy bez obciążenia: maks. 0.9 W
- Pobór mocy przy maksymalnym obciążeniu (350 mA): 1.6 W
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: tak
- Napięcie separacji galwanicznej: 3.7 kV
- kategoria II wytrzymałości udarowej

### Podłączenie elektryczne

#### Podłączenie stałoprądowe, trójprzewodowe

Zaleca się stosowanie ze sterownikami programowalnymi (PLC), modułami wejścia cyfrowego DI zgodnego z PN-EN 61131-2.

W stanie aktywnym na wyjściu przełączającym występuje sygnał dodatni ( tranzystor PNP).



TI418F42

### Sygnał wyjściowy

Tryb sygnalizacji	Poziom	Sygnał wyjściowy	Kontrolki LED zie- zie- czer- zie- zie- zółta lona lona wona lona lona
MAX		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
Wymaga konserwacji		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$	
Awaria przyrządu		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	

TI418Fpl43

TI418F44

$I_L$  = prąd obciążenia  
(styki tranzystora  
zwarłe)

$I_R$  = Prąd resztkowy  
(styki tranzystora  
otwarłe)

Świeci się

Pulsuje

Nie świeci się

### Sygnalizacja usterki

Sygnał wyjściowy przy zaniku zasilania lub w przypadku uszkodzenia przyrządu:  $I_R < 100 \mu A$

### Obciążenie zewnętrzne

- Obciążenie przełączane jest za pomocą tranzystora PNP, maks. 55 V
- Prąd obciążenia maks. 350 mA (wewnętrzne zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcie)
- Prąd resztkowy < 100  $\mu A$  (tranzystor nie przewodzi)
- Obciążenie pojemnościowe maks. 0.5  $\mu F$  dla 55 V, maks. 1.0  $\mu F$  dla 24 V
- Napięcie resztkowe < 3 V (styki tranzystora zwarte);



## Moduł elektroniki FEI53 (AC, 3-przewodowy)

### Zasilanie

- Napięcie zasilania: 14.5 V DC
- Pobór prądu: < 15 mA
- Pobór mocy: maks. 230 mW
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: tak
- Napięcie separacji galwanicznej: 0.5 kV

### Podłączenie elektryczne

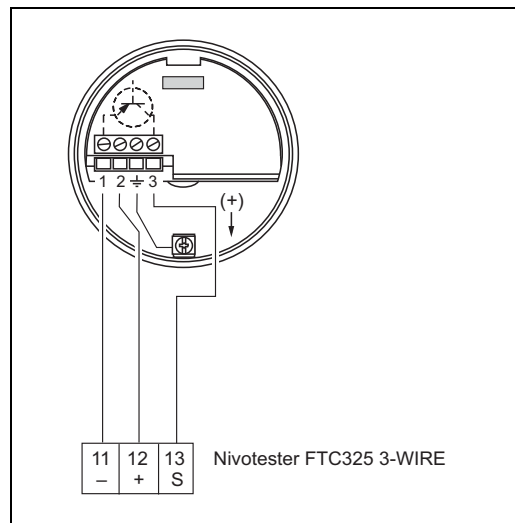
#### Podłączenie stałoprądowe, trójprzewodowe

sygnał 3 ... 12 V

Do podłączenia do modułu przełączającego, Nivotester FTC325 3-WIRE produkcji Endress+Hauser.



Wybór trybu pracy między trybem sygnalizacji minimum/maksimum na module Nivotester FTC325 3-WIRE.

Regulacja punktu przełączania bezpośrednio na module Nivotester.



T1418F45

### Sygnał wyjściowy

Tryb	Sygnał wyjściowy	Kontrolki LED	
		zielona	czerwona
Normalna praca	3...12 V na zacisku 3	☀	●
Wymaga konserwacji * 	3...12 V na zacisku 3	☀	☀
Usterka przyrządu 	< 2.7 V na zacisku 3	☀	☀

T1418Fp46

T1418F44

☀ Świeci się

☀ Pulsuje

● Nie świeci się

### Sygnalizacja usterki

Napięcie na zacisku 3 względem zacisku 1: < 2.7 V

### Obciążenie zewnętrzne

- Obciążenie przełączane jest poprzez styki bezpotencjałowe modułu przełączającego Nivotester FTC325 3-WIRE
- Dopuszczalne obciążenie styków: patrz karta katalogowa modułu przełączającego.

## Moduł elektroniki FEI54 (AC/DC z wyjściem przekaźnikowym)

### Zasilanie

- Napięcie zasilania: 19...253 V AC, 50/60 Hz lub 19...55 V DC
- Pobór mocy: maks. 1.6 W
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: tak
- Napięcie separacji galwanicznej: 3.7 kV
- kategoria II wytrzymałości udarowej

### Podłączenie elektryczne

#### Uniwersalne złącze prądowe z wyjściem przekaźnikowym (DPDT)

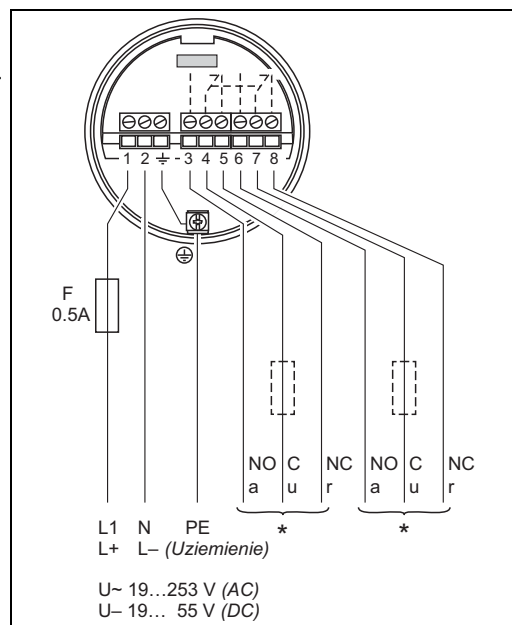
##### Zasilanie:

Prosimy zwrócić uwagę na różnicę pomiędzy wartością napięcia zmiennego (AC) i stałego (DC). Prąd zmienny.

##### Wyjście:

Podłączając do zacisków przekaźnika element o wysokiej indukcyjności, należy zabezpieczyć styki przekaźnika elementem tłumiącym iskrzenie. Styki przekaźnika są zabezpieczone przed zwarcie przez bezpiecznik o małej mocy znamionowej (w zależności od podłączonego obciążenia). Obydwa styki przekaźnika są przełączane jednocześnie.

\* Patrz poniżej "Obciążenie zewnętrzne"



TI418P47

### Sygnal wyjściowy

Tryb sygnalizacji	Poziom	Sygnal wyjściowy	Kontrolki LED					
			zie- lona	zie- lona	cz- wona	zie- lona	zie- lona	żółta
MAX								
MIN								
Wymaga konserwacji								
Awaria przyrządu								

TI418P48

TI418P49

- Styk przekaźnika aktywny
- Styk przekaźnika zwolniony
- Świeci się
- Pulsuje
- Nie świeci się

### Sygnalizacja usterki

Sygnal wyjściowy w razie zaniku zasilania lub uszkodzeniu przyrządu: przekaźnik wyłączony

**Obciążenie zewnętrzne**

- Obciążenie przełączane jest za pomocą 2 bezpotencjałowych styków przełącznych (DPDT)
- $I \sim \text{max. } 6 \text{ A}$ ,  $U \sim \text{max. } 253 \text{ V}$ ;  $P \sim \text{max. } 1500 \text{ VA}$  dla  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \text{max. } 750 \text{ VA}$  dla  $\cos \varphi > 0.7$
- $I - \text{max. } 6 \text{ A} \dots 30 \text{ V}$ ,  $I - \text{max. } 0.2 \text{ A} \dots 125 \text{ V}$
- Przy podłączeniu do obwodu niskonapięciowego spełniającego wymagania podwójnej izolacji zgodnie z PN-IEC 1010: suma napięcia podłączonego do przekaźnika i napięcia zasilającego nie może przekraczać 300 V

## Moduł elektroniki FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3)

### Zasilanie

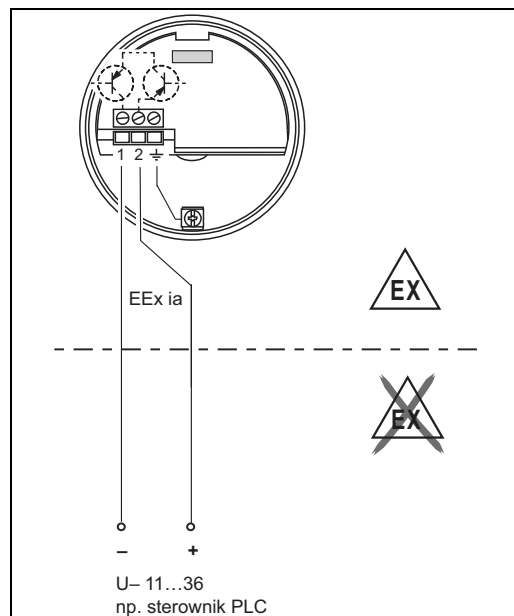
- Napięcie zasilania: 11...36 V DC
- Pobór mocy: < 600 mW
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: tak
- Napięcie separacji galwanicznej: 0.5 kV

### Podłączenie elektryczne

#### Wersja dwuprzewodowa do współpracy z oddzielnym modułem przełączającym

Do podłączenia do sterownika programowanego (PLC), modułów AI 4...20 mA zgodnie z PN-EN 61131-2.

Sygnalizacja poziomu następuje poprzez zmianę wartości prądu wyjściowego z 8 mA na 16 mA.



TT418Fpi50

### Sygnał wyjściowy

Tryb sygnalizacji	Poziom	Sygnał wyjściowy	Kontrolki LED				
			zie-lona	zie-lona	cz-rona	zie-lona	zie-żółta
MAX		+ ~16 mA 2 → 1	☀	●	●	●	☀
		+ ~8 mA 2 → 1	☀	●	●	●	●
MIN		+ ~16 mA 2 → 1	☀	●	●	●	☀
		+ ~8 mA 2 → 1	☀	●	●	●	●
Wymaga konserwacji *		+ 8/16 mA 2 → 1	☀	●	☀	●	●
Awaria przyrządu		+ < 3.6 mA 2 → 1	☀	●	☀	●	●

~ 16 mA = 16 mA ± 5 %  
~ 8 mA = 8 mA ± 6 %

☀ Świeci się

☀ Pulsuje

● Nie świeci się

TT418Fpi51

TT418F44

### Sygnalizacja usterki

Sygnał wyjściowy przy zaniku zasilania lub w przypadku uszkodzenia przyrządu: < 3.6  $\mu$ A

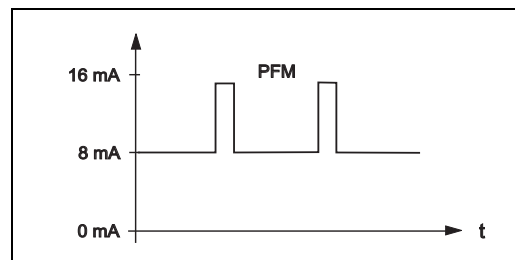
### Obciążenie zewnętrzne

- U = napięcie stałe:
  - 11...36 V DC (strefa niezagrożona wybuchem i Ex ia)
  - 14.4 ... 30 V DC (Ex d)
- I<sub>max</sub> = 16 mA

## Moduł elektroniki FEI57S (PFM)

### Zasilanie

Napięcie zasilania: 9.5 ... 12.5 VDC  
 Pobór mocy: < 150 mW  
 Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: tak  
 Napięcie separacji galwanicznej: 0.5 kV



TI418F52

Częstotliwość: 17...185 Hz

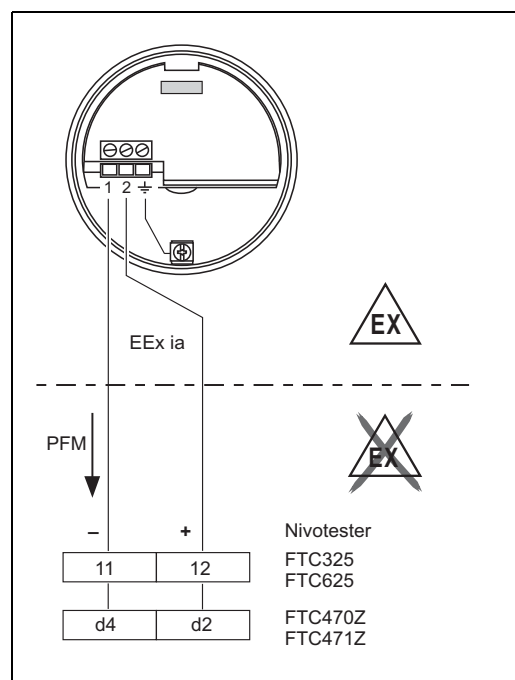
### Podłączenie elektryczne

#### Wersja dwuprzewodowa do współpracy z oddzielnym modułem przełączającym

Współpracuje z następującymi modułami Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z produkcji Endress+Hauser.

Sygnal PFM: 17...185 Hz

Wybór trybu pracy między trybem sygnalizacji minimum/maksimum następuje w module Nivotester.



TI418F53

### Sygnal wyjściowy

PFM 60...185 Hz (Endress+Hauser)

### Sygnalizacja usterki

Tryb	Sygnal wyjściowy 1 -----> 2	Kontrolki LED	
		zielona	czerwona
Normalna praca	60...185 Hz 1 -----> 2	☀	●
Wymaga konserwacji * 	60...185 Hz 1 -----> 2	☀	☀
Usterka przyrządu 	< 20 Hz 1 -----> 2	☀	☀

TI418Fp54

TI418F44

☀ Świeci się

☀ Pulsuje

● Nie świeci się

### Obciążenie zewnętrzne

- Obciążenie przełączane jest poprzez styki bezpotencjałowe podłączonego modułu przełączającego Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z
- Dopuszczalne obciążenie styków: patrz karta katalogowa modułu przełączającego.

## Moduł elektroniki FEI58 (NAMUR z boczne opadające)

### Zasilanie

- Pobór mocy: < 6 mW dla  $I < 1 \text{ mA}$ ; < 38 mW dla  $I = 2.2 \dots 4 \text{ mA}$
- Interfejs komunikacyjny: wg PN-EN 60947-5-6

### Podłączenie elektryczne

#### Wersja dwuprzewodowa do współpracy z oddzielnym modułem przełączającym

Do podłączenia do wzmacniaczy separujących zgodnie z NAMUR (PN-EN 60947-5-6), np. FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N produkcji Endress+Hauser. Zmiana stanu sygnału wyjściowego z wysokiego na niski po przekroczeniu poziomu granicznego.

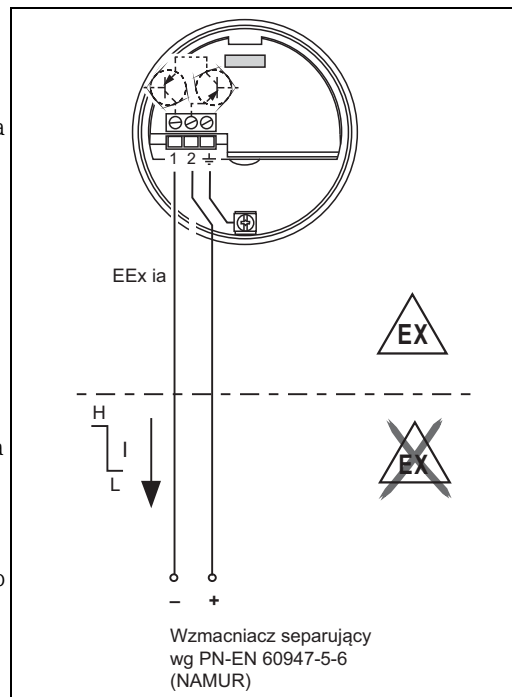
#### (z boczne opadające)

Funkcja dodatkowa:  
Przycisk testowy na module elektroniki.  
Wciśnięcie przycisku powoduje przerwanie połączenia ze wzmacniaczem separującym.

#### Wskazówka!




Funkcja dodatkowa może być wykorzystywana dla aplikacji Ex-d pod warunkiem, że w pobliżu obudowy nie występuje atmosfera wybuchowa.

Podłączenie do multipleksera: ustawić czas cyklu co najmniej na 3 s.















L00-FTL5xxxx-04-05-xx-pl-002

### Sygnał wyjściowy

-  = świeci się
-  = pulsuje
-  = nie świeci się

L00-FTL5xxxx-07-05-xx-xx-002

Tryb sygnalizacji	Poziom	Sygnał wyjściowy	Kontrolki LED	
			zielona	żółta
Max.		+ 2 $\xrightarrow{2.2 \dots 3.5 \text{ mA}}$ 1		
		+ 2 $\xrightarrow{0.6 \dots 1.0 \text{ mA}}$ 1		
Min.		+ 2 $\xrightarrow{2.2 \dots 3.5 \text{ mA}}$ 1		
		+ 2 $\xrightarrow{0.6 \dots 1.0 \text{ mA}}$ 1		

L00-FTL5xxxx-04-05-xx-xx-007

### Sygnalizacja usterki

Sygnał wyjściowy w przypadku uszkodzenia czujnika: > 1.0 mA

### Obciążenie zewnętrzne

- Patrz dane techniczne podłączonego wzmacniacza separującego wg PN-EN 60947-5-6 (NAMUR)
- Istnieje również możliwość podłączenia do wzmacniaczy separujących wyposażonych w specjalne obwody zabezpieczeń ( $I > 3.0 \text{ mA}$ )

## Zasilanie

### Podłączenie elektryczne

#### Przedział podłączeniowy

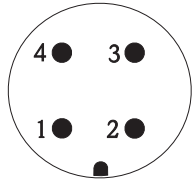
Dostępnych jest sześć wersji obudowy o podanym typie zabezpieczenia przeciwwybuchowego:

Obudowa	Standardowa	Ex ia	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 wtykowe

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

#### Przyporządkowanie styków złącza M12

	Styk	2-przewodowy moduł elektroniki FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C	3-przewodowy moduł elektroniki FEI52, FEI53
	1	+	+
	2	nie używany	nie używany
	3	-	-
	4	Uziemienie	obciążenie zewnętrzne/ sygnał

### Wprowadzenia przewodów

- Dławiak kablowy: M20x1.5 (dla wersji Ex d tylko gwint M20)  
Dwa dławiki wchodzi w zakres dostawy.
- Gwint: G ½, NPT ½ i NPT ¾.

## Parametry metrologiczne

Niepewność pomiaru: wg PN-EN 61298-2: maks.  $\pm 0.3\%$

Powtarzalność: wg PN-EN 61298-2: maks.  $\pm 0.1\%$

### Warunki odniesienia

- Temperatura:  $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Zakres:
  - $\Delta C = 5 \dots 1600\text{ pF}$
  - $\Delta C = 5 \dots 500\text{ pF}$  (z modułem elektroniki FEI58)

### Reakcja po włączeniu zasilania

Po załączeniu zasilania, na wyjściu sygnalizatora występuje stan odpowiadający sygnalizacji usterki. Ustalenie stanu na wyjściu odpowiadającego aktualnemu stanowi następuje po upływie maks. 3 s.

### Wpływ temperatury otoczenia

#### Moduł elektroniki

$< 0.06\% / 10\text{ K}$  w odniesieniu do pełnej wartości zakresu

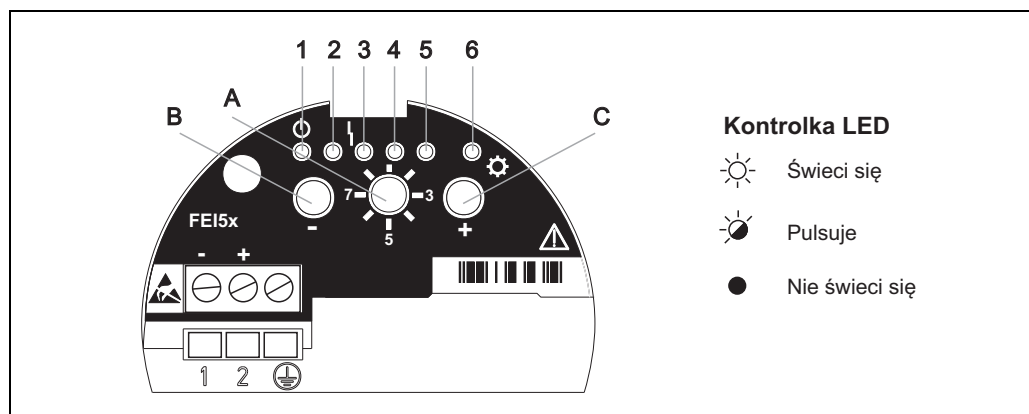
#### Obudowa oddzielna

Zmiana pojemności przewodu podłączeniowego:  $0,15\text{ pF}/10\text{K}$

## Interfejs użytkownika

### Moduły elektroniki























FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



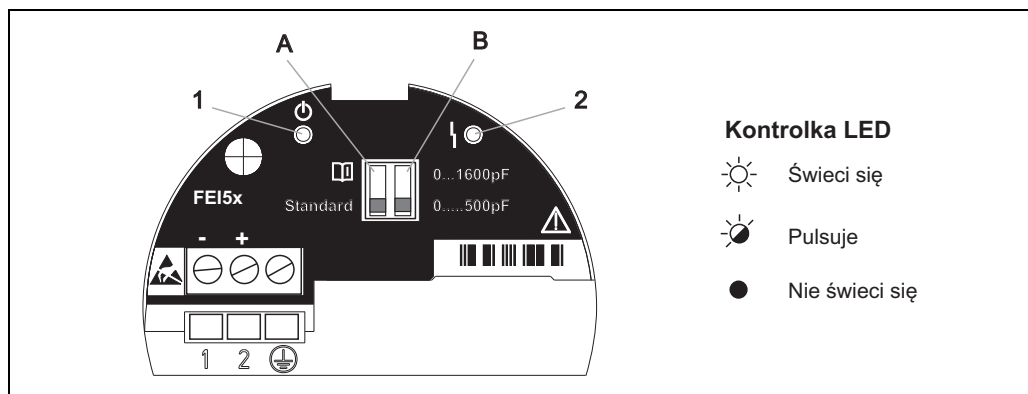
Zielona LED 1 (☀ gotowość do pracy), czerwona LED 3 (⚡ komunikat błędu), żółta LED 6 (R stan wyjścia)

Pozycja przełącznika trybu pracy	Funkcja	Przycisk -	Przycisk +	Diody sygnalizacyjne LED					
				☀	☀	⚡	☀	☀	☀
				1 (zielona)	2 (zielona)	3 (czerwona)	4 (zielona)	5 (zielona)	6 (żółta)
1	Praca			Pulsuje gotowość do pracy	Świeci się (MIN-SIL)	Pulsuje (ostrzeżenie/alarm)	Świeci się (MAX-SIL)		Świeci/nie świeci/pulsuje
	Przywrócenie ustawień fabrycznych	Przytrzymać wciśnięte oba przyciski przez ok. 20 s		Świeci się	->	->	->	->	Świeci/nie świeci/pulsuje



Pozycja przełącznika trybu pracy	Funkcja	Przycisk -	Przycisk +	Diody sygnalizacyjne LED					
									
				 1 (zielona)	 2 (zielona)	 3 (czerwona)	 4 (zielona)	 5 (zielona)	 6 (żółta)
2  	Wzorcowanie -Pusty-	Wcisnąć		Świeci się (poz. wzorc.)					Świeci/nie świeci/pulsuje
	Wzorcowanie -Pełny-		Wcisnąć					Świeci się (poz. wzorc.)	Świeci/nie świeci/pulsuje
	Reset: Wzorcowanie i regulacja punktu przełączania	Przytrzymać wciśnięte oba przyciski przez ok. 10 s		Świeci się	->	->	->	->	Świeci/nie świeci/pulsuje
3 	Przesunięcie punktu przełączania	Nacisnąć w celu <	Nacisnąć w celu >	Świeci się (2 pF)	Nie świeci się (4 pF)	Nie świeci się (8 pF)	Nie świeci się (16 pF)	Nie świeci się (32 pF)	Świeci/nie świeci/pulsuje
4 	Zakres pomiarowy	Nacisnąć w celu <		Świeci się (500 pF)	Nie świeci się (1600 pF)				Świeci/nie świeci/pulsuje
	Regulacja dwupołożeniowa $\Delta S$		Wcisnąć 1x					Świeci się	Świeci/nie świeci/pulsuje
	Tryb kompensacji osadu		Wcisnąć 2x				Świeci się	Świeci się	Świeci/nie świeci/pulsuje
5 	Opóźnienie przełączania	Nacisnąć w celu <	Nacisnąć w celu >	Nie świeci się (0.3 s)	Świeci się (1.5 s)	Nie świeci się (5 s)	Nie świeci się (10 s)		Świeci/nie świeci/pulsuje
6 	Autokontrola (test funkcjonalny)	Wcisnąć obydwa przyciski		Nie świeci się (nieaktywna)				Pulsuje (aktywna)	Świeci/nie świeci/pulsuje
7	MIN-/MAX Tryb sygnalizacji	Wcisnąć aby ustaw. MIN	Wcisnąć aby ustaw. MAX	Nie świeci się (MIN)				Świeci się (MAX)	Świeci/nie świeci/pulsuje
	Zablokowanie/odblokowanie trybu SIL*	Wcisnąć obydwa przyciski			Świeci się (MIN-SIL)		Świeci się (MAX-SIL)		Świeci/nie świeci/pulsuje
8 	Odczyt/zapis pamięci DAT (EEPROM) czujnika	Zapis w przyrządzie	Odczyt z przyrządu	Pulsuje (zapis)				Pulsuje (odczyt)	Świeci/nie świeci/pulsuje

\* Opcja możliwa tylko dla wkładki elektroniki FEI55 (SIL).



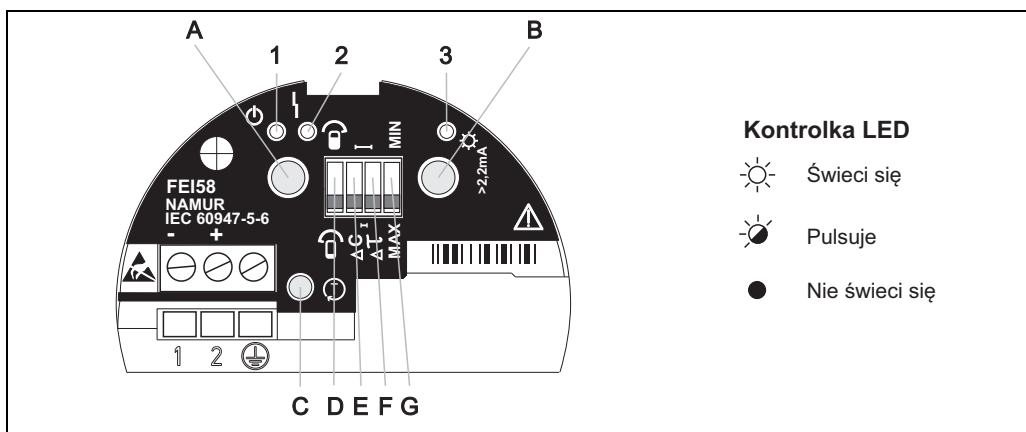
BA300Fen016

Zielona LED (☉ gotowość do pracy), czerwona LED (⚡ komunikat błędu)

Mikroprzełącznik	Funkcja
A <b>Standard</b>	Standard <sup>1)</sup> : Alarm <b>nie</b> jest generowany po przekroczeniu zakresu pomiarowego.
A 	: Alarm <b>jest</b> generowany w przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego.
B 	Zakres pomiarowy: 0...500 pF Rozpiętość: 5...500 pF.
B 	Zakres pomiarowy: 0...1600 pF Rozpiętość: 5...1600 pF.

Moduł elektroniczny

FEI58




Zielona LED 1 (⏻ gotowość do pracy), czerwona LED 2 (⚠ komunikat błędu), żółta LED 3 (R stan wyjścia)

Mikroprzełączniki (C, D, E, F)		Funkcja
D		Sonda zakryta podczas wzorcowania.
D		Sonda odkryta podczas wzorcowania.
E		Ustawienie punktu przełączenia: 10 pF
E		Ustawienie punktu przełączenia: 2 pF
F		Opóźnienie przełączenia: 5 s
F		Opóźnienie przełączenia: 1 s
G		Tryb sygnalizacji: MIN Przełączenie stanu na wyjściu sygnalizatora następuje w przypadku spadku poziomu produktu poniżej punktu sygnalizacji (sonda odkryta). Tryb stosowany np. w systemach ochrony pomp przed suchobiegiem
G		Tryb sygnalizacji: MAX Przełączenie stanu na wyjściu sygnalizatora następuje w przypadku wzrostu poziomu produktu powyżej punktu sygnalizacji (sonda zakryta). Tryb stosowany, np. jako zabezpieczenie przed przepełnieniem

Przycisk			Funkcja
A	B	C	
X			Wskazanie kodu diagnostycznego
	X		Wskazanie statusu wzorcowania
X	X		Wykonanie wzorcowania (w trakcie pracy)
X	X		Kasowanie punktów wzorcowania (podczas uruchomienia)
		X	Przycisk testowy ⏻ (przerywa połączenie przetwornika z modułem przełączającym)

## Certyfikaty i dopuszczenia

<b>Znak CE</b>	<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>
<b>Zgodność z dyrektywą RoHS</b>	<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>
<b>Oznakowanie RCM-Tick</b>	<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>
<b>Dopuszczenia Ex</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATEX</li> <li>▪ IECEX</li> <li>▪ CSA</li> <li>▪ FM</li> <li>▪ NEPSI</li> <li>▪ INMETRO</li> <li>▪ EAC</li> </ul> <p>Patrz "Certyfikaty" → 46.</p>
<b>Certyfikat EAC</b>	<p>Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania obowiązujących przepisów dotyczących znaku zgodności EAC. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności EAC wraz ze stosowanymi normami.</p> <p>Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku EAC.</p>
<b>Inne normy i zalecenia</b>	<p><b>PN-EN 60529</b> Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)</p> <p><b>PN-EN 61010</b> Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych</p> <p><b>PN-EN 61326</b> Emisja zakłóceń (urządzenia klasy B), odporność na zakłócenia (Załącznik A – Środowiska przemysłowe).</p> <p><b>NAMUR</b> Normy dla urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych w przemyśle chemicznym</p> <p><b>PN-IEC 61508</b> Bezpieczeństwo funkcjonalne</p>
<b>Dodatkowe dopuszczenia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Patrz także "Certyfikaty" → 46.</li> <li>▪ Certyfikat TSE (FMI51) Następujące punkty odnoszą się do elementów urządzenia zwilżanych medium procesowym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nie zawierają one materiałów pochodzenia zwierzęcego.</li> <li>– Podczas produkcji lub przetwarzania nie są stosowane żadne surowce ani materiały pochodzenia zwierzęcego.</li> </ul> <p> Wskazówka! Zwilżane komponenty przyrządu są wymienione w rozdziale "Budowa mechaniczna" (→ 19).</p> </li> <li>▪ AD2000 Materiał części wchodzących w kontakt z medium (stal k.o. 316L) odpowiada wymaganiom przepisów AD2000 – W0/W2</li> </ul>

**Atest CRN**

Wersje z dopuszczeniem CRN (Canadian Registration Number) są wymienione w odpowiednich dokumentach rejestracyjnych. Przyrządy z dopuszczeniem CRN są oznakowane etykietą z numerem rejestracyjnym CRN 0F1988.7C na tabliczce znamionowej. Dodatkowe informacje dotyczące maksymalnej wartości ciśnienia można znaleźć na stronie internetowej Endress+Hauser pod adresem: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com) - Do pobrania.

**Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE (PED)****Urządzenia ciśnieniowe o najwyższym dopuszczalnym ciśnieniu ≤ 200 bar (2 900 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 możliwości do zidentyfikowania własnej komory ciśnieniowej), nie stanowi osprzętu ciśnieniowego w rozumieniu tej dyrektywy.

## Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych można uzyskać:

- W konfiguratorze produktu na stronie internetowej Endress+Hauser: [www.endress.com](http://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](http://www.pl.endress.com)

## Akcesoria

**Pokrywa ochronna**

Dla obudów F13 F17 i F27 (bez wskaźnika)  
Kod zamówieniowy: 71040497

Dla obudowy F16  
Kod zamówieniowy: 71127760

**Zestaw do skracania liny do FTI52**

Kod zamówieniowy: 942901-0001

**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 bezpośrednio na obudowie w miejsce dławika kablowego

**Adapter do spawania**

Wszystkie adaptory do spawania opisano w karcie katalogowej TI426F.  
Jest ona dostępna do pobrania ze strony internetowej Endress+Hauser pod adresem: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com) → Do pobrania

## Dokumentacja uzupełniająca



Wskazówka!

Poniższą dokumentację mogą Państwo pobrać z naszej strony internetowej: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com)

### Karty katalogowe

- Nivotester FTL325N  
TI00353F/31/pl
- Nivotester FTL375N  
TI00361F/31/pl
- Procedury badań kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)  
TI00241F/00/en

### Instrukcje obsługi

- Liquicap M FTI51, FTI52  
BA00299F/31/pl

### Certyfikaty

#### Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA)

- Liquicap M FTI51, FTI52  
ATEX II 1/2 G EEx ia IIC/IIB T3 to T6, II 1/2 D IP65 T 85 °C  
XA00327F/00/a3
- Liquicap M FTI51, FTI52  
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/A

#### 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 FTI51, FTI52  
Ex ia IIC/IIB T3 to T6 Ga/Gb  
XA00417F/00/a3
- Liquicap M FTI51, FTI52  
EEx d [ia] IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb, Ex de ia IIC/IIB T3/T4/T6  
XA00418F/00/a3

#### Zabezpieczenie przed przepięciem DIBt (WHG)

- Liquicap M FTI51, FTI52  
ZE00268F/00/en

#### Bezpieczeństwo funkcjonalne (SIL2/SIL3)

- Liquicap M FTI51, FTI52  
SD00278F/00/en

#### Wskazówki montażowe (FM i CSA)

- Liquicap M FTI51, FTI52  
CSA: ZD00221F/00/en
- Liquicap M FTI51, FTI52  
FM: ZD00220F/00/en



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

---