



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



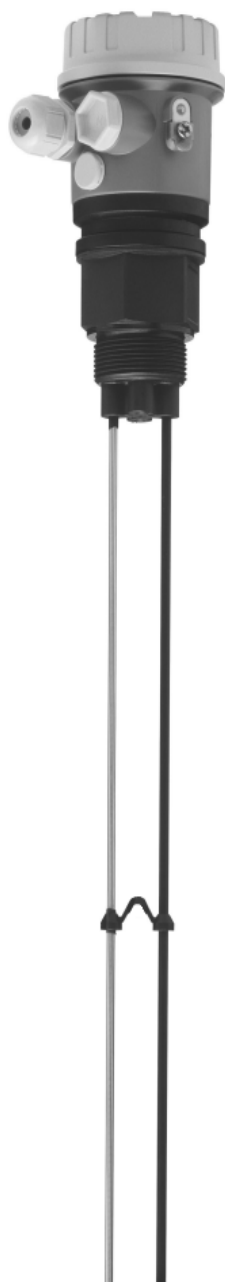
Solutions

Dane techniczne

Liquicap T FMI21

Pojemnościowy pomiar poziomu

Dwupętlowa sonda do ciągłych pomiarów poziomu cieczy



Zastosowanie

Sonda Liquicap T jest przeznaczona do ciągłego pomiaru poziomu cieczy przewodzących (o przewodności od 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Sonda jest kalibrowana fabrycznie na zakres pomiarowy 0%...100%.

Dla cieczy o przewodności większej niż 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pomiar jest niezależny od wartości stałej dielektrycznej DC cieczy. Sonda może być stosowana w rejonach zagrożonych wybuchem (strefa 2).

Główny obszar zastosowań Liquicap T obejmuje:

- Małe zakresy pomiarowe (do 150 mm)
- Pomiary w cysternach
- Pomiary płynów agresywnych (wiele kwasów i alkaliów)
- Pracę w zbiornikach wykonanych z dowolnego materiału (tworzywa sztuczne, stal kwasoodporna, beton) i o dowolnej geometrii

Liquicap T, w połączeniu z serwerem obiektowym Fieldgate FXA320 (zdalna transmisja i monitorowanie danych pomiarowych za pośrednictwem internetu), stanowi idealne rozwiązanie do kontroli stanów magazynowych i optymalizacji procesów logistycznych (zarządzanie stanem magazynowym).

Korzyści

- Konstrukcja sondy zapewnia niezawodne działanie niezależnie od geometrii zbiornika.
- Brak konieczności kalibracji (konfiguracja fabryczna na zakres pomiarowy 0%...100%).
- Wysokiej jakości odporne na korozję materiały konstrukcyjne (włókno węglowe, stal kwasoodporna) pozwalające na pracę w cieczach agresywnych i cieczach stanowiących zagrożenie dla wody (dopuszczenie WHG).
- Brak ruchomych elementów w zbiorniku — długa żywotność — brak elementów zużywających się gwarantuje niezawodność
- Ekonomiczne rozwiązanie ciągłego pomiaru poziomu cieczy przewodzących
- Optymalizacja przechowywania dzięki możliwości skracania sondy na obiekcie (zestaw do skracania)

Spis treści

Działanie i konstrukcja systemu pomiarowego	3	Elektrody	11
Zasada pomiaru	3	Interfejs użytkownika	12
Układ pomiarowy	3	Elementy obsługi	12
Medium robocze	4	Elementy wskaźnika	12
Zastosowania	4	Certyfikaty i dopuszczenia.	13
Wielkości wejściowe	5	Znak CE	13
Zmienna mierzona	5	Zabezpieczenie przed przelaniem	13
Zakres pomiarowy	5	Inne normy i zalecenia	13
Sygnał wejściowy	5	Homologacja Ex	13
Wielkości wyjściowe	5	Klasa ochrony	13
Moduł elektroniki FEI20 (4...20 mA)	5	Kody zamówieniowe	14
Zasilanie	5	Liquicap T FMI21	14
Podłączenie elektryczne (schemat połączeń elektrycznych)	5	Akcesoria.	14
Zasilacz przetworników firmy Endress+Hauser	6	Liquicap T	14
Napięcie zasilania (FEI20)	6	Części zamienne	14
Pobór mocy	6	Dokumentacja	15
Pobór prądu	6	Dane techniczne	15
Wprowadzenie przewodów	6	Instrukcje obsługi	15
Parametry przewodów	6	Certyfikaty	15
Parametry metrologiczne z zainstalowanym modułem elektroniki.	6		
Warunki odniesienia	6		
Maksymalny błąd pomiaru	6		
Powtarzalność	6		
Czas ustalania po załączeniu	6		
Wpływ temperatury otoczenia	6		
Czas całkowania	7		
Kalibracja fabryczna	7		
Montaż.	8		
Wskazówki montażowe	8		
Środowisko	8		
Zakres temperatury otoczenia	8		
Wartości graniczne temperatury otoczenia	8		
Temperatura składowania	8		
Klasa klimatyczna	8		
Stopień ochrony	8		
Odporność na wstrząsy	8		
Odporność na drgania (min. długość pręta 150 mm)	8		
Kompatybilność elektromagnetyczna	8		
Proces	9		
Środowisko	9		
Przewodność medium	9		
Ciśnienie procesowe	9		
Konstrukcja mechaniczna	10		
Konstrukcja, wymiary	10		
Zestaw do skracania sondy	10		
Masa	11		
Materiał	11		

Działanie i konstrukcja systemu pomiarowego

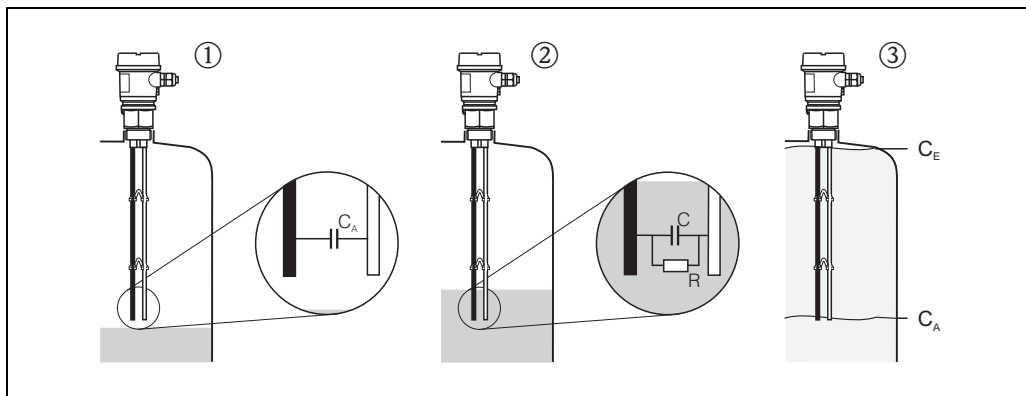
Zasada pomiaru

Sonda, medium i uziemiony pręt sondy (przeciwelektroda) tworzą kondensator elektryczny. Podczas gdy sonda znajduje się w powietrzu (1), mierzona jest pewna niewielka pojemność początkowa. Po napełnieniu zbiornika cieczą pojemność kondensatora wzrasta proporcjonalnie do stopnia zakrycia sondy (2) (3).

W przypadku cieczy o przewodności od 30 $\mu\text{s/cm}$ pomiar nie zależy od wartości stałej dielektrycznej DC cieczy.

Moduł elektroniki zainstalowany w sondzie przetwarza zmierzoną pojemność na sygnał prądowy 4...20 mA proporcjonalny do poziomu cieczy.

Wszystkie kanały wejść i wyjść są galwanicznie izolowane między sobą.



C_A : Pojemność początkowa (sonda odkryta)

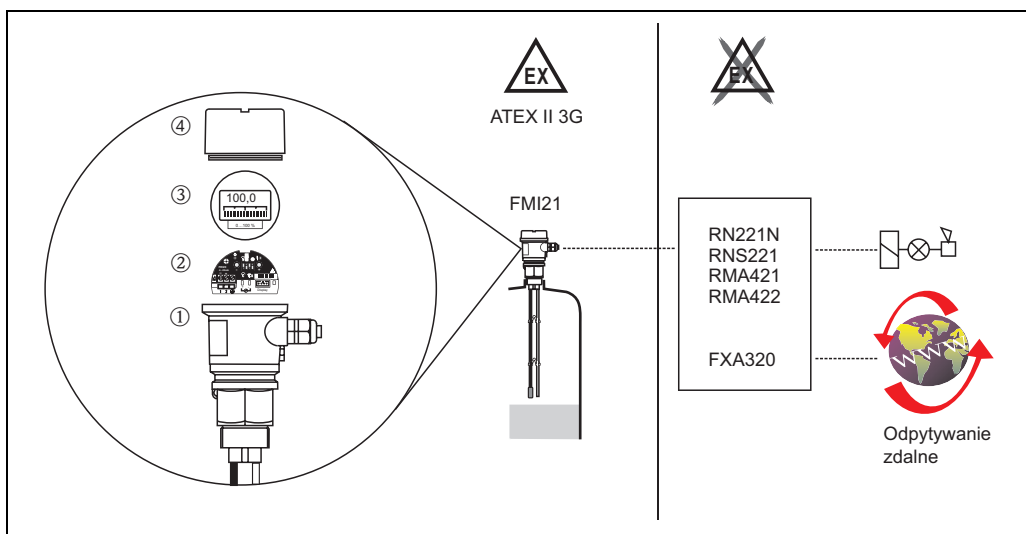
C_E : Pojemność końcowa (sonda zakryta)

Układ pomiarowy

Sonda z wbudowanym modułem elektroniki

Układ pomiarowy składa się z:

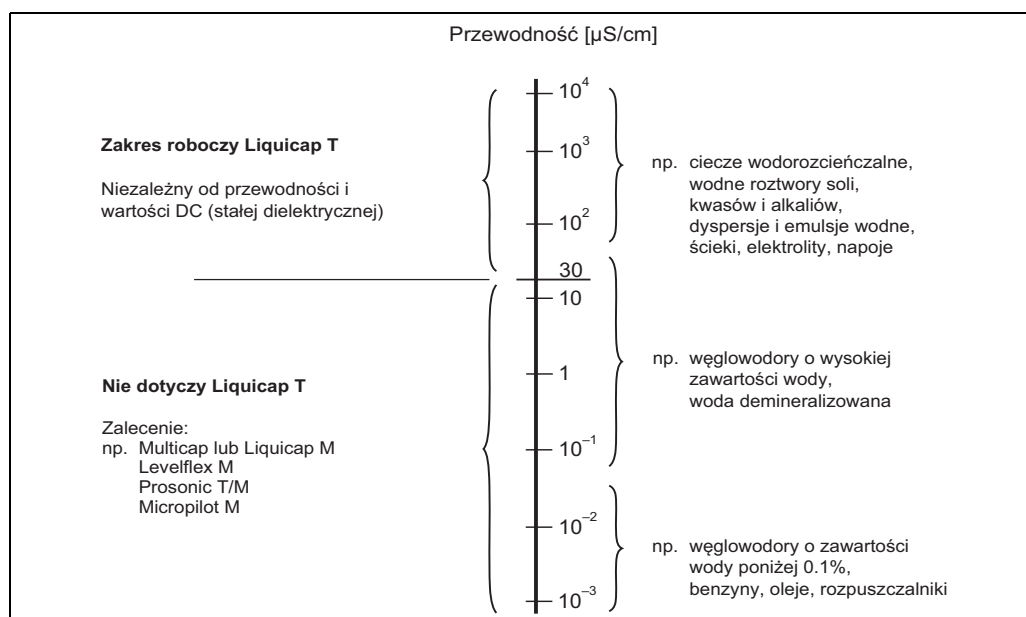
- Elementów sondy pojemnościowej Liquicap T FMI21:
 - (1) Obudowy z dwoma prętami (jeden pręt całkowicie izolowany, drugi nieizolowany (uziemiony))
 - (2) Modułu elektroniki FEI20
 - (3) Wskaźnika (opcjonalnie)
 - (4) Pokrywy obudowy (opcjonalnie: pokrywa z wziernikiem do modelu ze wskaźnikiem)
- Przetwornika zapewniającego zasilanie układu



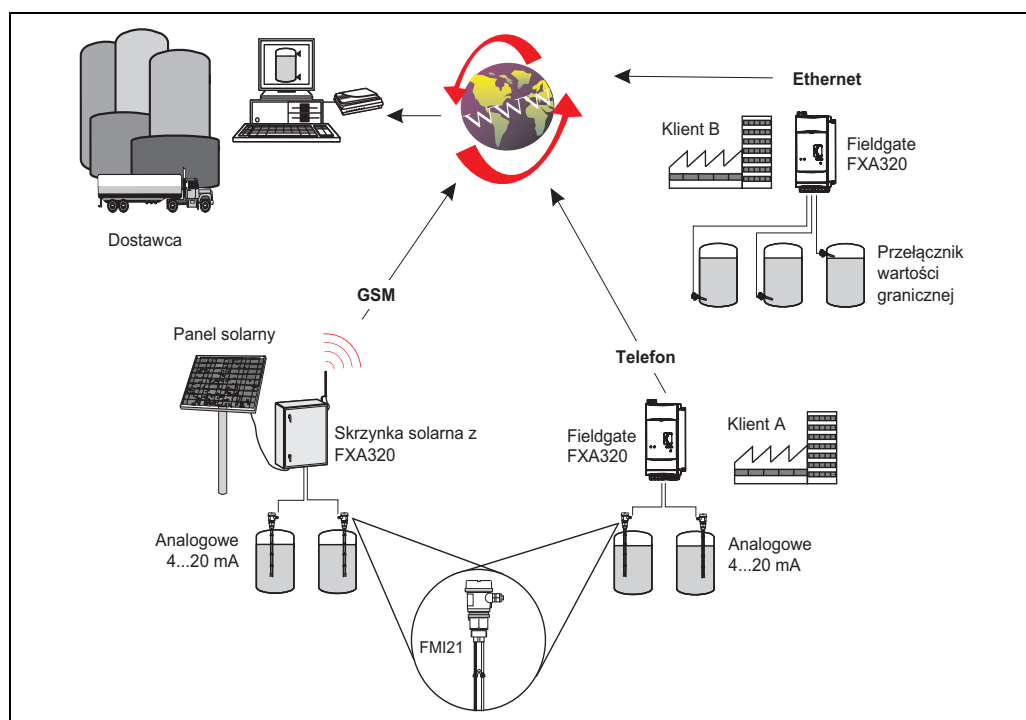
L00-FMI21.xxx-14-05-xx-en-000

Medium robocze

Konstrukcja sondy Liquicap T FMI21 pozwala na stosowanie jej do cieczy o przewodności od 30 $\mu\text{S/cm}$. Pomiar jest niezależny od stałej dielektrycznej DC i przewodności cieczy.

**Zastosowania****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 pocztą elektroniczną po w pełni zautomatyzowane procedury logistyczne, bazujące na wymianie danych w formacie XML pomiędzy systemami planowania po obu stronach.



Wielkości wejściowe

Zmienna mierzona

Ciągły pomiar zmian pojemności między dwoma prętami sondy, której wartość zależy od poziomu cieczy przewodzącej. Lepkość maksymalna = 2000 cst

Zakres pomiarowy

Zakres pomiarowy 150...2500 mm zależnie od zamówionej długości sondy.

- Długość sondy: 150...2500 mm
- Kalibrowana pojemność początkowa: $C_A = 0...2000$ pF
- Zakres: $\Delta C = 25...2000$ pF
- Pojemność końcowa: $C_E = \text{maks. } 2100$ pF
- Częstotliwość pomiarowa: 250 kHz

Sygnał wejściowy

Sonda zakryta => duża pojemność
Sonda odkryta => mała pojemność

Wielkości wyjściowe

Moduł elektroniki FEI20 (4...20 mA)

Sygnał wyjściowy

3.8...20.5 mA

Chwilowy pobór prądu podczas włączenia zasilania

Maks. 20 mA (< 500 ms)

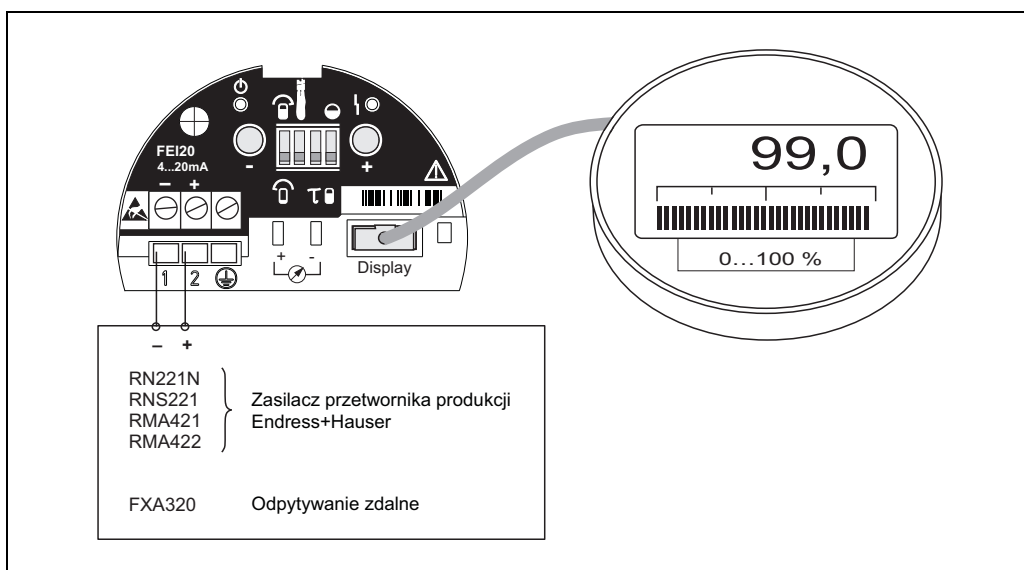
Sygnalizacja usterki

> 21 mA

Zasilanie

Podłączenie elektryczne (schemat połączeń elektrycznych)

Sonda FMI21 z modułem elektroniki FEI20 do podłączenia do zasilaczy przetworników firmy Endress+Hauser.



Podłączenie modułu elektroniki FEI20

L00-FMI21 xxx-04-05-xx-en-000


Zasilacz przetworników firmy Endress+Hauser	RNS221	Zasilacz 2-przewodowych czujników lub przetworników w strefach niezagrażonych wybuchem.
	RN221N	Zasilacz z iskrobezpiecznym separatorem sygnału prądowego standardowych obwodów sygnałowych 4...20 mA.
	RMA421	Wielofunkcyjny 1-kanałowy przetwornik procesowy do montażu na szynie, wyposażony w wejście uniwersalne, zasilacz przetworników, układ monitorowania wartości granicznych i wyjście analogowe.
	RMA422	Wielofunkcyjny 1- lub 2-kanałowy przetwornik procesowy do montażu na szynie, wyposażony w iskrobezpieczne wejścia prądowe, zasilacz przetworników, układ monitorowania wartości granicznych, funkcje matematyczne i 1 lub 2 wyjścia analogowe.
	FXA320	Brama do zdalnej komunikacji z czujnikami i siłownikami przez internet.

Napięcie zasilania (FEI20)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Napięcie podłączone: $U = 10...30$ V DC ■ Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją (wbudowane)
-----------------------------------	---

Pobór mocy	<ul style="list-style-type: none"> ■ $P < 0.7$ W
-------------------	---

Pobór prądu	<ul style="list-style-type: none"> ■ $I < 22$ mA
--------------------	---

Wprowadzenie przewodów	M 20x1.5	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stopień ochrony: IP66 ■ Obudowa F16: 2 wprowadzenia przewodów (dostarczany 1 dławik kablowy)
	NPT 1/2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obudowa F16: 2 wprowadzenia przewodów z zaślepkami

Parametry przewodów	Standardowy przewód 2- lub wielożyłowy (25Ω na żyłę). Przekrój przewodu (z tulejką zaciskową): maks. 2.5 mm^2
	Wskazówka! W przypadku występowania silnych zakłóceń elektromagnetycznych należy stosować przewody ekranowane.

Parametry metrologiczne z zainstalowanym modułem elektroniki

Warunki odniesienia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura otoczenia: 23°C ■ Temperatura medium: 23°C ■ Lepkość medium: przy opróżnianiu sonda musi zostać odkryta (lepkość kinetyczna < 2000 cst) ■ Ciśnienie atmosferyczne ■ Montaż sondy: pionowy od góry
----------------------------	---

Maksymalny błąd pomiaru	≤ 1 % zakresu (aktywna część pręta sondy)
--------------------------------	--

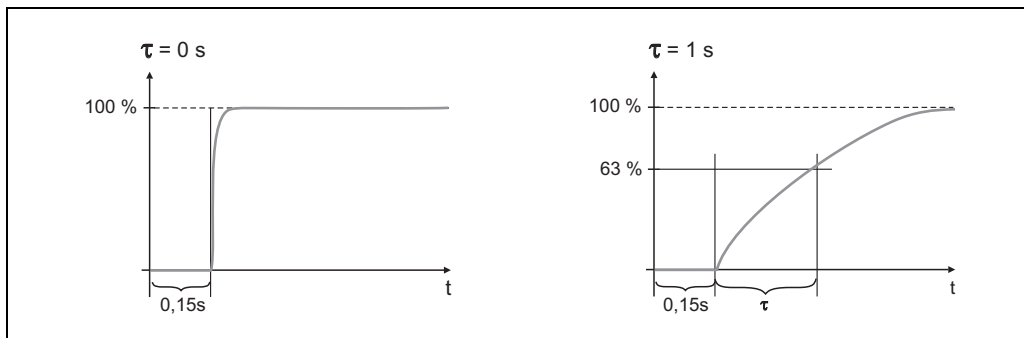
Powtarzalność	0.25 % zakresu (zakres 0...2000 pF)
----------------------	-------------------------------------

Czas ustalania po załączeniu	< 2 s (do uzyskania stabilnej wartości mierzonej po zakończeniu procedury załączania)
-------------------------------------	---

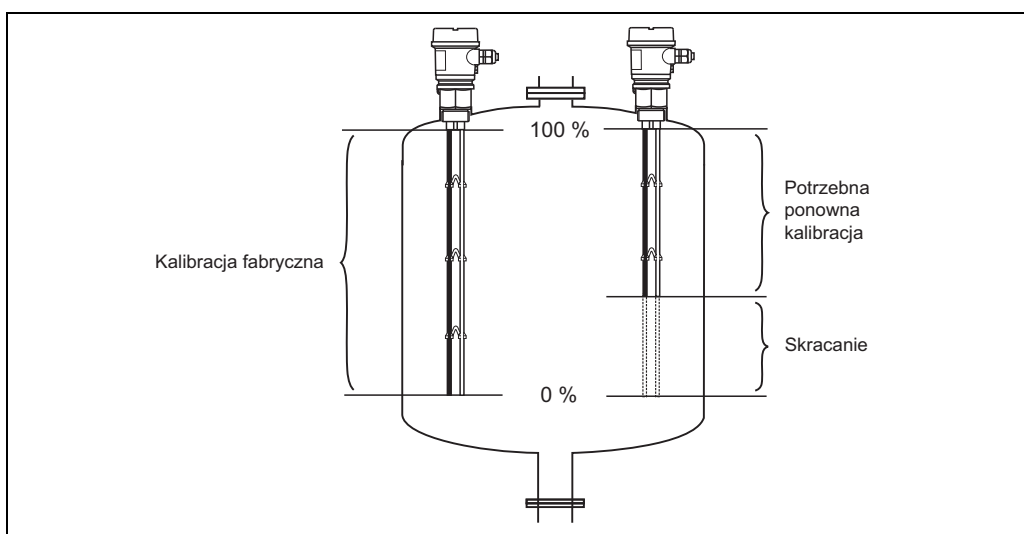
Wpływ temperatury otoczenia	< 0.01 %/K ($-40^\circ\text{C}...+70^\circ\text{C}$) długość sondy 1 m
------------------------------------	--

Czas całkowania $\tau = 1$ s lub 0 s (regulowana)

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



100-FMI2xxxx-15-05-xx-xx-000

Kalibracja fabryczna

100-FMI21xxx-15-05-xx-en-000

Kalibracja fabryczna: przewodność cieczy $\geq 30 \mu\text{S/cm}$ *Dokładność kalibracji 100 % maks. -5 mm; 0 % maks. -5 mm*

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

- pręty sondy zostały skrócone
- wartości poziomów 0 % i 100 % muszą być ustawione zgodnie z wymaganiami użytkownika
- wymieniono moduł elektroniki

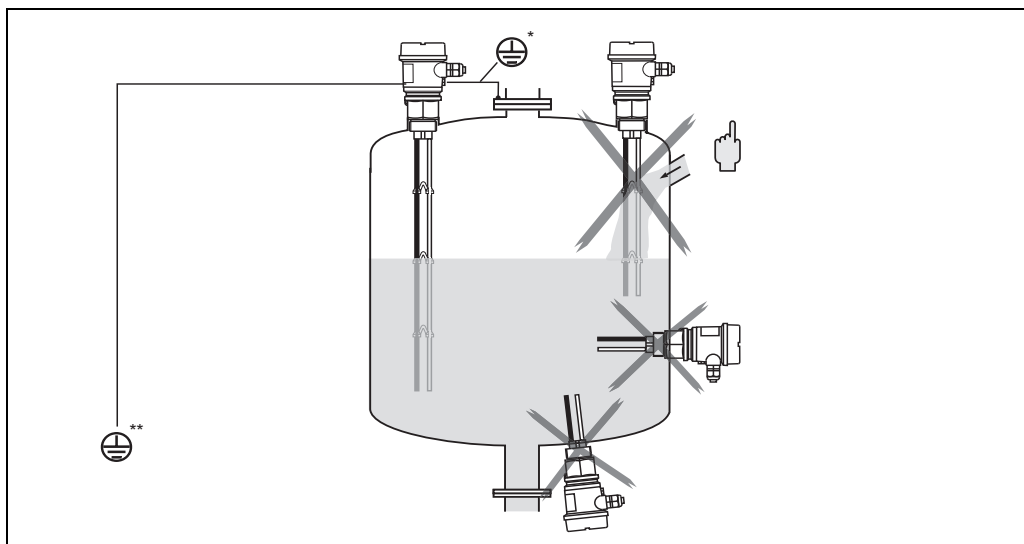
Montaż

Wskazówki montażowe

Miejsce montażu

np. zbiornik magazynowy lub buforowy.

Pozycja pracy (pionowa)



* Zbiornik metalowy

** Zbiornik z tworzywa sztucznego



Wskazówka!
Pręty sondy nie mogą stykać się ze zbiornikiem.



Wskazówka!
W przypadku silnych zakłóceń elektromagnetycznych: sonda powinna być podłączona do uziemienia ochronnego za pomocą jak najkrótszego przewodu.

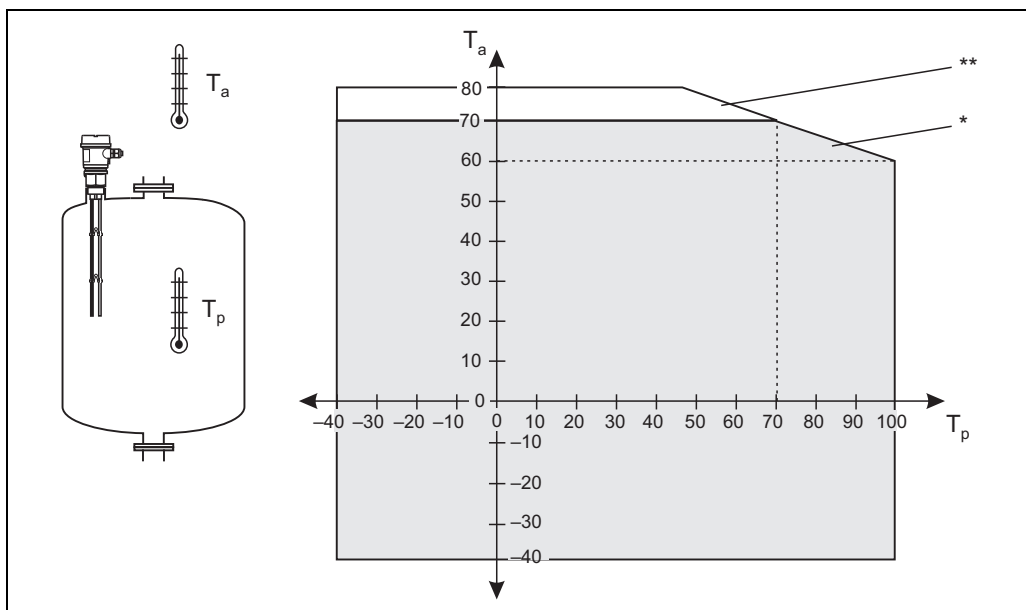
Środowisko

Zakres temperatury otoczenia	Temperatura otoczenia modułu elektroniki: -40...70°C Działanie wskaźnika może nie być prawidłowe w temperaturach $T_a < -20\text{ °C}$ i $T_a > +60\text{ °C}$
Wartości graniczne temperatury otoczenia	-40...80 °C (w zakresie wartości granicznych: ograniczona dokładność)
Temperatura składowania	-40...80 °C
Klasa klimatyczna	Odpowiednie do użycia w klimacie tropikalnym zgodnie z DIN IEC 68 część 2-38
Stopień ochrony	IP66
Odporność na wstrząsy	DIN EN 60068-2-27 / IEC 68-2-27: 30 g
Odporność na drgania (min. długość pręta 150 mm)	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s ²) ² /Hz
Kompatybilność elektromagnetyczna	Emisja zakłóceń zgodna z PN-EN 61326, Urządzenia elektryczne klasy B; Odporność na zakłócenia: PN-EN 61326, Załącznik A (środowiska przemysłowe)

Proces

Środowisko

Dopuszczalna temperatura otoczenia T_a obudowy zależy od temperatury procesowej T_p w zbiorniku:



L00-FMI21.xxx-05-05-xx-xx-000

* Dopuszczalny zakres pracy

** Zakres pracy z ograniczoną dokładnością

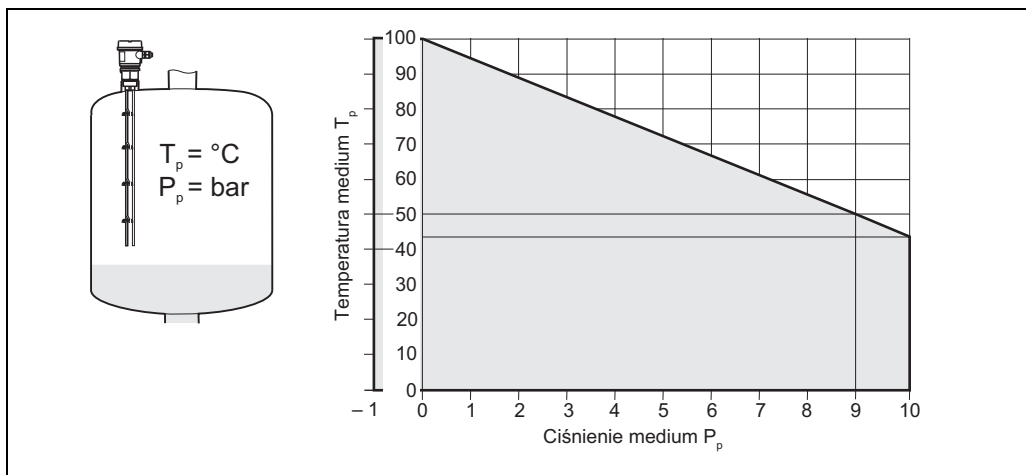
Przewodność medium

$\geq 30 \mu\text{S/cm}$

Ciśnienie procesowe

-1...10 barów

Dopuszczalna temperatura procesu T_p (°C) powiązana z ciśnieniem procesowym P_p (bary).



L00-FMI21.xxx-15-05-xx-xx-003

Konstrukcja mechaniczna

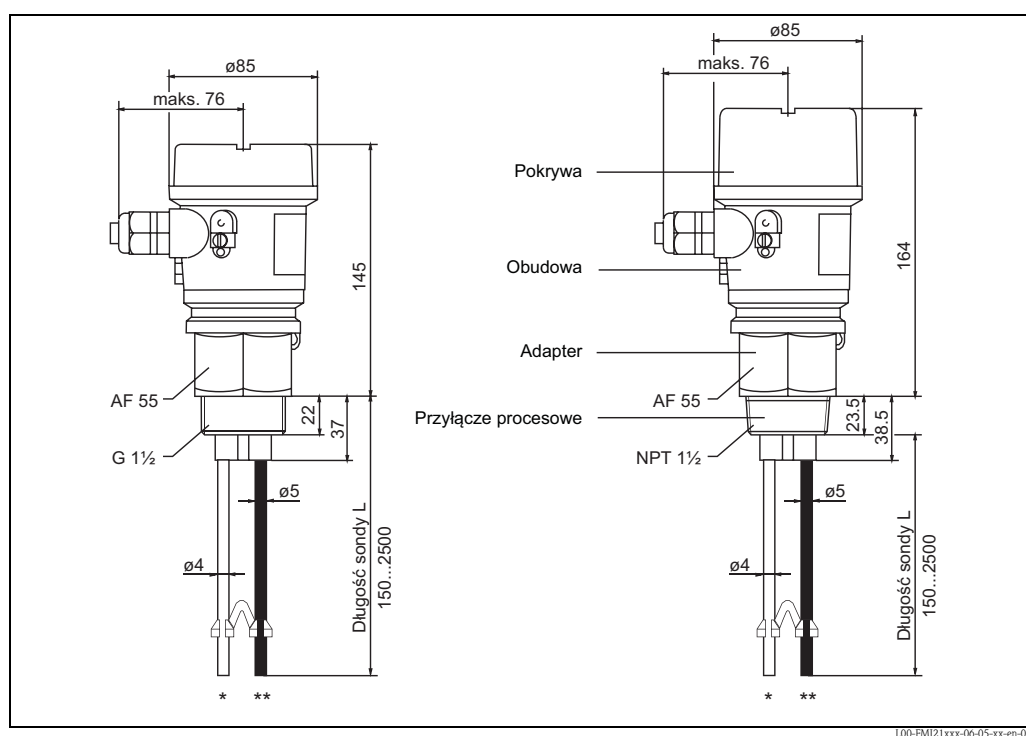


Wskazówka!
Wszystkie wymiary w mm (100 mm = 3.94 in)

Konstrukcja, wymiary

Sonda prętowa

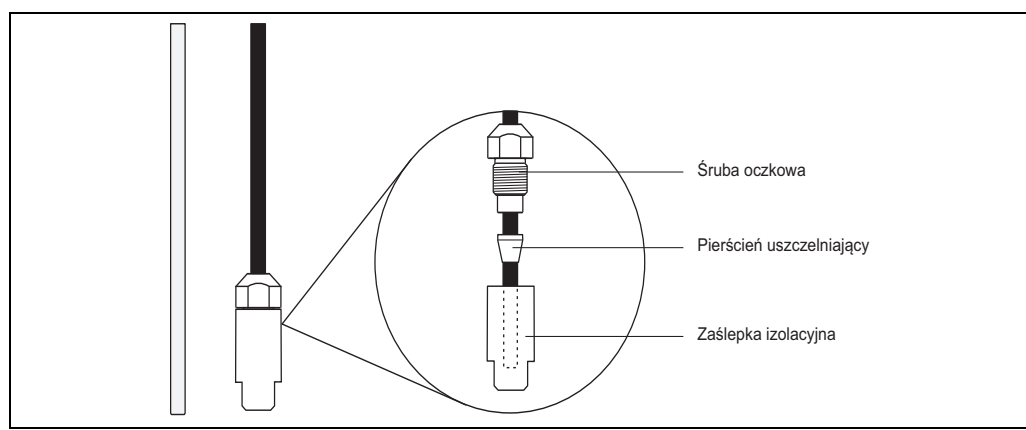
Przyłącze procesowe z gwintem walcowym G 1½ lub stożkowym NPT 1½.



* Pręt uziemienia (nieizolowany)

** Izolowany pręt sondy

Zestaw do skracania sondy



Wskazówka!

W przypadku skracania prętów sondy, izolacja powyżej odciętego odcinka nie może być uszkodzona! Po skróceniu sondy zawsze konieczna jest ponowna kalibracja. Początek aktywnej sondy prętowej znajduje się powyżej zestawu do skracania. W związku z tym kalibrację zera należy wykonać w tym punkcie. Zaizolowanie skracanego pręta za pomocą zestawu do skracania jest konieczne tylko w przypadku pręta izolowanego. Pręt uziemiany pozostanie niezaizolowany.

Masa

Pręt o długości 1 metra

FMI21 = 600 g

Materiał

Pręty sondy

- Pręt: 1.4404/316L - (stosowany w mediach na bazie wody, alkaliach ...)
Opcjonalnie: włókno węglowe CFC - (używane w kwasach, np. kwas solny)
- Pierścień uszczelniający: EPDM
- Izolacja: PP
- Podkładka dystansowa: PP
- Zestaw do skracania sondy: PP

Obudowa F16

- Obudowa: PBT-FR
- Pokrywa: PBT
- Pokrywa z wziernikiem: PA
- Dławik kablowy: PA
- Adapter: PBT
- Zaślepka: PBT

Przyłącze procesowe

- G 1½ A (PPS, DIN ISO 228/1)
- NPT 1½ (PPS, ANSI B 1.20.1)

Uszczelki

- Uszczelka między obudową i przyłączem procesowym: EPDM
 - Uszczelka pokrywy z tworzywa sztucznego do obudowy F16: EPDM
 - Pierścień uszczelniający do przyłącza procesowego G 1½ A: włókno elastomerowe niezawierające azbestu (odporne na działanie olejów, rozpuszczalników, pary, słabych kwasów i alkaliów)
-

Elektrody

Sonda dwuprętowa

- Średnica pręta bez izolacji: 4 mm
- Maksymalna długość prętów: 2500 mm
- Minimalna długość prętów: 150 mm
- Grubość izolacji: 0.5 mm
- Graniczne obciążenie wzdłużne (równoległe do osi pręta): 1000 N
- Dopuszczalne obciążenie poprzeczne: 2 Nm

Interfejs użytkownika

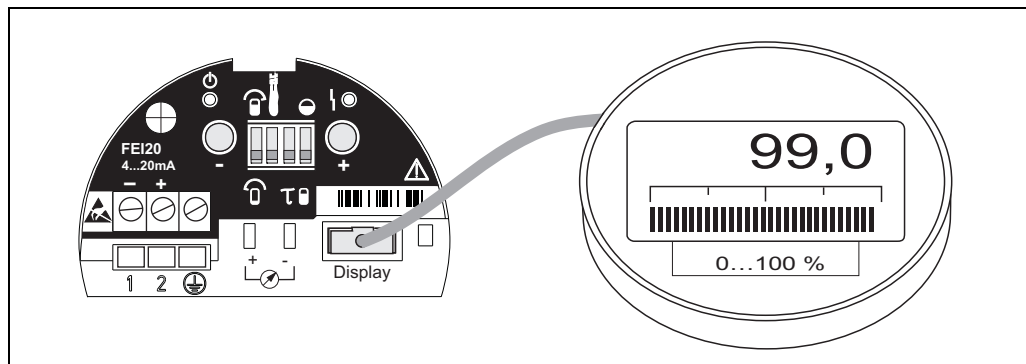
Elementy obsługi



Wkładka elektroniki FEI20

Wskazówka!

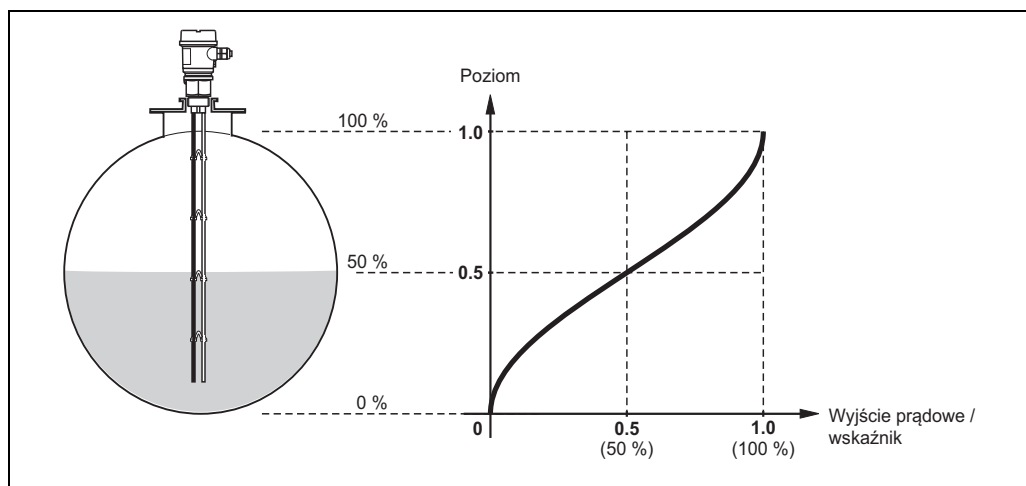
W przypadku sondy o długości < 200 mm wartość jest wskazywana bez przecinka dziesiętnego.



L00-FMI21xxx-07-05-zx-zx-000

- Przycisk (-)
- Przycisk (+)
- Punkt testowania prądu 4...20 mA, np. do kalibracji poziomu pełny/pusty za pomocą multimetru. (Bez konieczności przerywania obwodu pomiarowego!)
- Gniazdo wskaźnika
- Mikroprzełącznik (od lewej do prawej):
 - Typ kalibracji sondy (pełny/pusty)
 - Tryb pracy (tryb normalny / tryb osadów (zanieczyszczenia i osady, np. kwasu solnego))
 - Tłumienie wyjścia (0 s / 1 s)
 - Linearyzacja (tylko w przypadku poziomych zbiorników cylindrycznych)

Linearyzacja (poziome zbiorniki cylindryczne):



L00-FMI21xxx-15-05-zx-en-001



Wskazówka!

W poziomych zbiornikach cylindrycznych wartość na wyjściu prądowym i wartość na wyświetlaczu są proporcjonalne do objętości.

Elementy wskaźnika

FEI20

- Czerwona dioda LED: alarm lub ostrzeżenie (światło pulsujące)
- Zielona dioda LED: sygnalizacja gotowości do pracy (światło pulsujące co ok. 5 sekund) lub potwierdzenie wpisu parametru
- Wyświetlacz (opcjonalnie) wartości mierzonej w %, wykres słupkowy minimalnej i maksymalnej wartości pojemności.

Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE	Liquicap T spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów urządzenia z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE. CSA/US; General Purpose (GP) Kanada, USA
Zabezpieczenie przed przelaniem	Dopuszczenia <ul style="list-style-type: none">■ Niemiecka ustawa o gospodarce wodnej (WHG) - patrz uwagi dotyczące uruchomienia w dokumentacji ZE263F (Z. 65.xx - xxx)
Inne normy i zalecenia	<ul style="list-style-type: none">■ Dyrektywa niskonapięciowa (73/23/EEC)■ PN-EN 61010 część 1, 2001 Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych stosowanych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych. Część 1: Wymagania ogólne■ CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania i procedur laboratoryjnych Część 1: Wymagania ogólne (z uwzględnieniem Poprawki 1)■ UL Std No. 61010C-1 Wyposażenie przeznaczone do sterowania procesami; część 1: Wymagania ogólne■ PN-EN 61326 Przyrządy elektryczne stosowane do pomiarów , sterowania i procedur laboratoryjnych Wymagania dotyczące EMC■ EN 50021 Urządzenia elektryczne w atmosferach zagrożonych wybuchem Specyfikacja urządzeń elektrycznych o klasie ochrony "N"
Homologacja Ex	ATEX II 3 G EEx nA IIC T6 Wszystkie informacje dotyczące ochrony przeciwwybuchowej są zawarte w odrębnej dokumentacji (patrz: Dokumentacja) dostępnej na życzenie.
Klasa ochrony	EEx nA IIC T6 (urządzenia nieiskrzące)

Kody zamówieniowe

Liquicap T FMI21

10	Dopuszczenie:			
	A	Strefy niezagrożone wybuchem		
	B	Strefy niezagrożone wybuchem, WHG		
	C	ATEX II 3 G EEx nA IIC T6, WHG		
	D	CSA Ogólnego stosowania, CSA C US		
	Y	Wersja specjalna		
20	Przyłącze procesowe:			
	1	Gwint ISO228 G 1½, PPS		
	2	Gwint ANSI NPT 1½, PPS		
	9	Wersja specjalna		
30	Długość sondy; materiał; 150...2500 mm (6...100 inch):			
	A	... mm L, PP 316L		
	B	... mm L, włókno węglowe i PP (< 1000 mm)		
	C	... mm L, włókno węglowe i PP (> 1000 mm)		
	D	... inch L, PP 316L		
	E	... inch L, włókno węglowe i PP (< 40 inch)		
	F	... inch L, włókno węglowe i PP (> 40 inch)		
	Y	Wersja specjalna		
40	Obudowa; wprowadzenie przewodu			
	1	F16 poliestr IP66 NEMA4X; dławik M20		
	2	F16 poliestr IP66 NEMA4X; gwint NPT ½		
	3	F16 poliestr IP66 NEMA4X; gwint G ½		
	9	Wersja specjalna		
50	Moduł elektroniki; wyjście			
	A	Brak		
	B	FEI20; 4...20 mA		
	C	FEI20; 4...20 mA + wskaźnik		
	Y	Wersja specjalna		
60	Opcje dodatkowe:			
	1	wersja podstawowa		
	2	Zestaw do skracania PP		
	9	Wersja specjalna		
995	Oznaczenie:			
	1	Oznakowanie (TAG)		
FMI21		Kompletny kod zamówieniowy		

Akcesoria

Liquicap T

- Nakrętka montażowa G 1½
Sześciokątna, AF 60
PN 52014146
- Zestaw do skracania FMI21
PN 52024300

Części zamienne

- Moduł elektroniki FEI20
PN 52025603
- Pokrywa F16 wysoka, przezroczysta, z uszczelką
PN 52025605
- Pokrywa F16 szara, PBTP, z uszczelką
PN 52025606
- Wskaźnik cyfrowy, z uchwytem
PN 52025604
- Uchwyty dystansowe prętów, 5 sztuk (5 sztuk w zakresie dostawy sondy)
PN 52025607

Dokumentacja



Wskazówka!

Podana poniżej dokumentacja jest dostępna na stronie www.endress.com.

Dane techniczne

- Bramy / interfejsy
Obiektowy serwer sieciowy FXA320 Fieldgate
TI369F/00
 - Przetwornik procesowy
Preline RMA422
TI072R/09/pl
 - Przetwornik procesowy
Preline RMA421
TI064R/09/pl
 - Zasilacz przetworników pomiarowych
Preline RNS221
TI081R/09/pl
 - Bariera aktywna
Preline RN221N
TI073R/09/pl
-

Instrukcje obsługi

- Liquicap T FMI20
KA233F/00
-

Certyfikaty

WHG (Niemiecka Ustawa - Prawo Wodne)

- Liquicap T
ZE263F/00

ATEX

- Liquicap T
II 3 G EEx nA IIC T6
XA320F/00

Instruments International

Endress+Hauser
Instruments International AG
Kaegenstrasse 2
4153 Reinach
Switzerland

Tel. +41 61 715 81 00
Fax +41 61 715 25 00
www.endress.com
info@ii.endress.com

Endress+Hauser 

TI00393F/31/PL/05.10
71475603
CCS/FM+SGML10.0

