



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura

Analiza  
cieczy

Rejestracja

Komponenty  
systemów

Usługi



Rozwiązania

Karta katalogowa

# Levelflex M FMP41C, FMP45

Radarowe przetworniki poziomu z falowodem  
Inteligentne przetworniki do pomiaru

- poziomu cieczy
- detekcji rozdziału faz cieczy



## Zastosowanie

### Pomiary poziomu

Przyrządy Levelflex M FMP41C oraz FMP45 znajdują zastosowanie w ciągłych pomiarach poziomu cieczy.

### FMP41C do pomiarów cieczy agresywnych chemicznie i w warunkach wysokich wymagań higienicznych

- Najwyższa odporność chemiczna
- Zakresy pomiarowe dla sond prętowych do 4 m, dla sond linowych do 30 m
- Sonda prętowa także dla przetwórstwa żywności i produkcji leków
- Pokrycie wszystkich elementów zwilżanych: PTFE/PFA (dopuszczenie FDA), bez szczelin utrudniających mycie

### FMP45 do pomiarów w szerokim zakresie ciśnień i temperatur

- Zakres temperatury: -200... +400 °C
- Zakres ciśnienia: -1 ... 400 bar
- Druga linia obrony przed rozszczelnieniem: szklany przepust gazoszczelny
- Zakres pomiarowy sond prętowych i koncentrycznych do 4 m, sond linowych do 35 m

Interfejsy cyfrowe do systemów sterowania procesem:

- 4...20 mA HART (standard),
- PROFIBUS PA,
- FOUNDATION Fieldbus.

### Detekcja rozdziału faz cieczy

Ciągły pomiar rozdziału faz dwóch cieczy o różnych stałych dielektrycznych, jak np. w przypadku oleju i wody.

- Niezależność pomiarów od gęstości, przewodności i temperatury
- Równoczesny pomiar poziomu i detekcja rozdziału faz cieczy za pomocą jednego urządzenia z interfejsem 4...20 mA HART
- Specjalna wersja do detekcji rozdziału faz cieczy przy stałym poziomie łącznym za pomocą radarów z protokołem PROFIBUS PA i FOUNDATION Fieldbus.

### Cechy i zalety

- **Pomiar jest niezależny** od właściwości produktu:
  - gęstości,
  - stałej dielektrycznej,
  - przewodności.
- **Możliwość pomiarów również przy występowaniu zapienienia i turbulencji powierzchni cieczy**
- Czworwierszowy wskaźnik lokalny i przyjazne menu zapewniające łatwą obsługę
- Dostarczane bezpłatnie oprogramowanie FieldCare umożliwiające zdalne uruchomienie, diagnostykę i archiwizację nastaw punktu pomiarowego
- Opcjonalnie dostępny zdalny moduł operatorsko - odczytowy
- Wizualizacja krzywej obwiedni echa na wskaźniku upraszczająca diagnostykę
- Możliwość wymiany modułu elektroniki bez otwierania zbiornika
- Funkcja zabezpieczenia przed przelaniem: możliwość stosowania w obwodach zapewniających poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL 2 wg PN-EN 61508 / 61511-1
- Dopuszczenia:
  - europejskie: ATEX, EHEDG (FMP41C), PED (FMP45), WHG, EN12952-1 1/EN12953-9 (Dyrektywa Kotłowa)
  - północnoamerykańskie: FM, CSA, norma dotycząca kotłów (FMP45)
  - **polskie: CLDT do pracy w obwodach blokadowych walczaka kotła wodno-parowego (FMP45)**



## Spis treści

<b>Konstrukcja systemu pomiarowego</b> . . . . .	<b>4</b>	Montaż w istniejącej komorze pomiarowej – wymiana nurnika lub pływaka . . . . .	35
Zasada pomiaru . . . . .	4		
Układ pomiarowy . . . . .	6		
<b>Wielkości wejściowe</b> . . . . .	<b>12</b>	<b>Warunki pracy: środowisko</b> . . . . .	<b>36</b>
Wartość mierzona . . . . .	12	Temperatura otoczenia . . . . .	36
Zakres pomiarowy . . . . .	12	Ograniczenia temperatury otoczenia . . . . .	36
Strefa martwa . . . . .	13	Temperatura składowania . . . . .	37
Zakres częstotliwości . . . . .	13	Klasa klimatyczna . . . . .	37
		Stopień ochrony . . . . .	37
		Odporność na drgania . . . . .	37
		Czyszczenie sondy . . . . .	37
		Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) . . . . .	37
<b>Wielkości wyjściowe</b> . . . . .	<b>14</b>	<b>Warunki pracy: proces</b> . . . . .	<b>38</b>
Sygnal wyjściowy . . . . .	14	Temperatura procesu . . . . .	38
Sygnalizacja usterki . . . . .	14	Ciśnienie pracy . . . . .	38
Linearyzacja . . . . .	14	Materiały w kontakcie z medium (procesem) . . . . .	39
Dane dotyczące interfejsu FOUNDATION Fieldbus . . . . .	14	Stała dielektryczna medium . . . . .	39
<b>Zasilanie</b> . . . . .	<b>16</b>	<b>Budowa mechaniczna</b> . . . . .	<b>40</b>
Podłączenie elektryczne . . . . .	16	Konstrukcja, wymiary . . . . .	40
Podłączenie uziemienia . . . . .	16	Informacje ogólne na temat kołnierzy . . . . .	43
Dławik kablowy . . . . .	16	Tolerancja długości sondy . . . . .	43
Zaciski elektryczne . . . . .	16	Masa . . . . .	43
Oznaczenie zacisków . . . . .	17	Materiał . . . . .	43
Wtyki interfejsów sieci obiektowych . . . . .	18	Przyłącza technologiczne . . . . .	43
Obciążenie HART . . . . .	19	Sonda . . . . .	43
Napięcie zasilające . . . . .	19	<b>Interfejs użytkownika</b> . . . . .	<b>44</b>
Wprowadzenie przewodów . . . . .	19	Koncepcja obsługi . . . . .	44
Pobór mocy . . . . .	19	Elementy wskaźnika . . . . .	44
Pobór prądu . . . . .	20	Elementy obsługi . . . . .	45
FISCO . . . . .	20	Obsługa lokalna . . . . .	46
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe . . . . .	20	Obsługa zdalna . . . . .	47
<b>Dokładność pomiaru</b> . . . . .	<b>21</b>	<b>Certyfikaty i dopuszczenia</b> . . . . .	<b>50</b>
Warunki odniesienia . . . . .	21	Znak CE . . . . .	50
Maksymalny błąd pomiaru . . . . .	21	Dopuszczenie Ex . . . . .	50
Rozdzielczość . . . . .	22	Zgodność ze standardami higienicznymi (Levelflex M FMP41C) . . . . .	51
Czas reakcji . . . . .	22	Zabezpieczenie przed przelaniem . . . . .	52
Wpływ temperatury otoczenia . . . . .	23	Normy telekomunikacyjne . . . . .	52
Wpływ fazy gazowej . . . . .	23	Inne normy i zalecenia . . . . .	52
Montaż FMP45 z kompensacją fazy gazowej (tylko sonda koncentryczna) . . . . .	24	Dyrektywa ciśnieniowa (PED) . . . . .	52
		Dopuszczenie dotyczące kotłów parowych . . . . .	52
<b>Warunki pracy: instalacja do pomiaru poziomym</b> . . . . .	<b>25</b>	<b>Kod zamówieniowy</b> . . . . .	<b>53</b>
Wskazówki ogólne dotyczące pomiaru poziomym . . . . .	25	Levelflex M FMP41 C . . . . .	53
Montaż FMP45 w zbiorniku z izolacją termiczną . . . . .	28	Levelflex M FMP45 . . . . .	56
Wskazówki specjalne . . . . .	29	<b>Akcesoria</b> . . . . .	<b>60</b>
<b>Warunki pracy: instalacja do detekcji rozdziału faz cieczy</b> . . . . .	<b>30</b>	Osłona pogodowa . . . . .	60
Wskazówki ogólne dotyczące detekcji rozdziału faz cieczy . . . . .	30	Króciec do wspawania do montażu adaptera uniwersalnego (tylko dla FMP41C) . . . . .	60
Wskazówki specjalne dla aplikacji detekcji rozdziału faz cieczy . . . . .	32	Oddzielny panel operatorsko-odczytowy FHX40 . . . . .	61
<b>Warunki pracy: wskazówki dotyczące szczególnych warunków montażowych</b> . . . . .	<b>33</b>	Elementy centrujące . . . . .	62
Montaż przy utrudnionym dostępie do przyłącza technologicznego . . . . .	34	Commubox FXA191 HART . . . . .	63

---

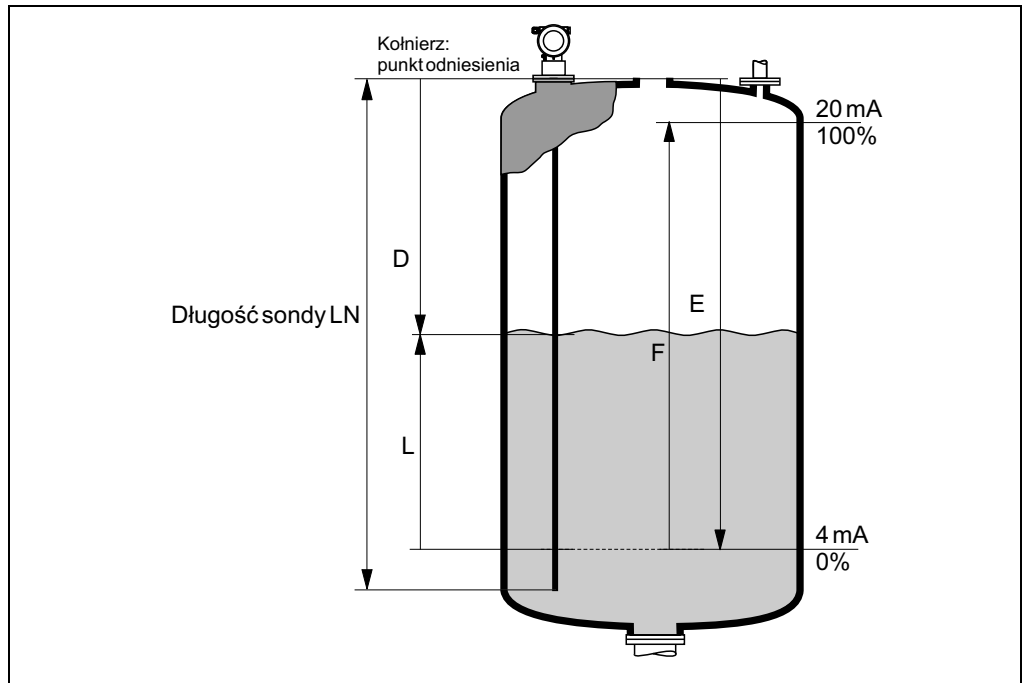
Commubox FXA195 HART .....	63
Commubox FXA291 .....	63
ToF Adapter FXA291 .....	63
Specjalne przyłącze technologiczne (tylko dla FMP45) .....	64
Zestaw montażowy dla końca sondy linowej (FMP45) .....	65
Konwerter pętli HART HMX50 .....	65
<b>Dokumentacja uzupełniająca .....</b>	<b>66</b>
Dokumentacja specjalna .....	66
Karta katalogowa .....	66
Instrukcja obsługi .....	66
Deklaracja producenta .....	66
Patenty .....	66

---

## Konstrukcja systemu pomiarowego

### Zasada pomiaru

Zasada działania Levelflex wykorzystuje pomiar czasu przelotu fali elektromagnetycznej pomiędzy punktem odniesienia (przyłącze technologiczne - patrz str. 41-42) a powierzchnią produktu. Wzdłuż sondy wysyłane są impulsy elektromagnetyczne o wysokiej częstotliwości. Jeżeli na swej drodze napotkają zmianę impedancji falowej (np. powierzchnię produktu), następuje ich częściowe lub całkowite odbicie. Pomiar czasu, który upłynął od chwili wysłania impulsów, do ich powrotu umożliwia przetwornikowi obliczenie poziomu produktu. Opisana metoda pomiarowa określana jest powszechnie mianem reflektometrii w dziedzinie czasu (ang. TDR, Time Domain Reflectometry).



Punkt odniesienia pomiaru, szczegółowe informacje: patrz str. 41-42

### Stała dielektryczna

Stała dielektryczna (DK) ośrodka ma bezpośredni wpływ na stopień odbicia impulsów wysokiej częstotliwości. W przypadku dużych wartości DK, jak np. dla wody lub amoniaku, występuje silne odbicie impulsu, podczas gdy w przypadku małych wartości DK, jak to ma miejsce w przypadku węglowodorów, uzyskuje się słabsze odbicie impulsu.

### Wejście

Odbite impulsy przesyłane są do układu elektroniki i poddawane analizie pod kątem ich polaryzacji, amplitudy, częstotliwości i innych właściwości elektrycznych. Jednoznaczne rozróżnienie sygnału pochodzącego od powierzchni produktu i sygnału echa zakłócających jest możliwe dzięki algorytmom przetwarzania sygnałów PulseMaster®, bazującym na ponad 30 latach doświadczeń Endress+Hauser w technice pomiarów czasu przelotu.

Odległość D do powierzchni produktu jest proporcjonalna do czasu przelotu mikroimpulsów t:

$$D = c \cdot t / 2,$$

gdzie c - prędkość światła.

Znając wysokość zbiornika E, poziom cieczy jest obliczany z równania:

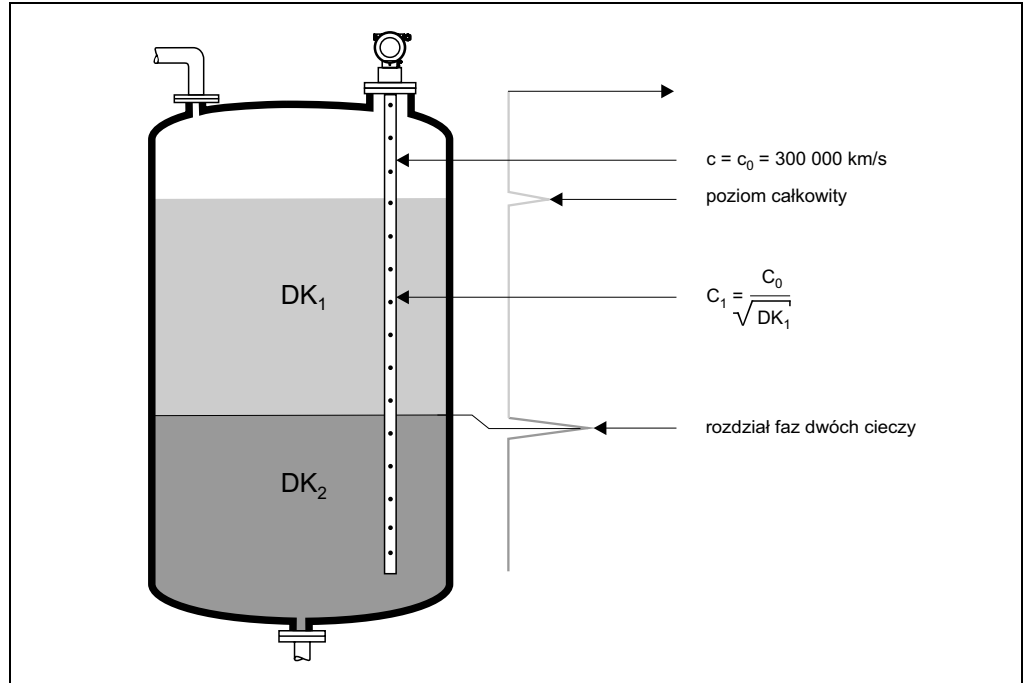
$$L = E - D$$

Punkt odniesienia dla odległości "E": patrz rysunek powyżej.

Levelflex M posiada rozbudowane funkcje tłumienia echa zakłócających. Ich aktywacja, dokonywana przez użytkownika, zapewnia, że echa zakłócające, odbite np. od stałych elementów znajdujących się wewnątrz zbiornika, nie są interpretowane jako echo pochodzące od powierzchni produktu.

### Detekcja rozdziału faz cieczy

Kiedy impulsy wysokiej częstotliwości docierają do granicy dwóch ośrodków propagacji o różnych własnościach falowych, tylko pewien ich odsetek ulega odbiciu. W przypadku ośrodka o małym współczynniku  $DK_1$ , pozostała część penetruje medium. Impulsy zostają powtórnie odbite od granicy z kolejnym ośrodkiem propagacji o większej wartości  $DK_2$ . Odległość od wspomnianej granicy między ośrodkami może być zatem określona jako funkcja opóźnienia czasu przelotu impulsu przez górny ośrodek (warstwę wierzchnią medium).



### Wyjście

Levelflex jest kalibrowany fabrycznie zgodnie z długością zamówionej sondy. W związku z tym, w większości wypadków wystarcza ustawienie w przetworniku parametrów aplikacji, co automatycznie adaptuje przyrząd do warunków procesu. W przypadku wersji z wyjściem prądowym, ustawieniami fabrycznymi zera (E) i zakresu (F) są wartości 4 mA i 20 mA, na wyjściu HART i wskaźniku: wartości 0 % i 100 %.

Funkcja linearyzacji kształtu zbiornika, wykorzystująca wprowadzoną ręcznie lub półautomatycznie tabelę zawierającą maks. 32 punkty, może być aktywowana lokalnie lub zdalnie. Pozwala ona na pomiar poziomu lub objętości w jednostkach definiowanych przez użytkownika oraz zapewnia liniowy sygnał wyjściowy w przypadku zbiorników cylindrycznych, kulistych i z dnem stożkowym, w których zależność pomiędzy poziomem produktu a jego objętością nie jest liniowa.



## Układ pomiarowy

## Wybór sondy

Różnorodne typy sond z odpowiednimi przyłączami technologicznymi mogą być wykorzystywane w przypadku następujących zastosowań:





## FMP41C

Sondy całkowicie pokryte warstwą ochronną PFA do pomiarów poziomu cieczy agresywnych chemicznie oraz płynów w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym.

Typ sondy:	Sonda prętowa	Sonda linowa
		
<b>Materiały części zwilżanych:</b>	Pręt i lina: pokryte teflonem PFA Kołnier: pokryty PTFE (TFM 1600)	
<b>Długość sondy:</b>	0.3...4 m	1...30 m
<b>Zastosowanie:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ciecze korozyjne</li> <li>■ ciecze w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym</li> <li>■ detekcja rozdziału faz cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ciecze korozyjne</li> </ul>
<b>Obciążalność boczna:</b>	30 Nm	nie dotyczy
<b>Obciążalność wzdłużna (min.):</b>	nie dotyczy	2000 N
<b>Materiały pozostałych części:</b>	Obudowa: patrz "Kod zamówieniowy" Kołnier i adapter obudowy: stal k.o. SS316L/1.4435	
<b>Cecha 20:</b>	<b>Opcja "K, M"</b>	<b>Opcja "A, B, C, D, E, G"</b>

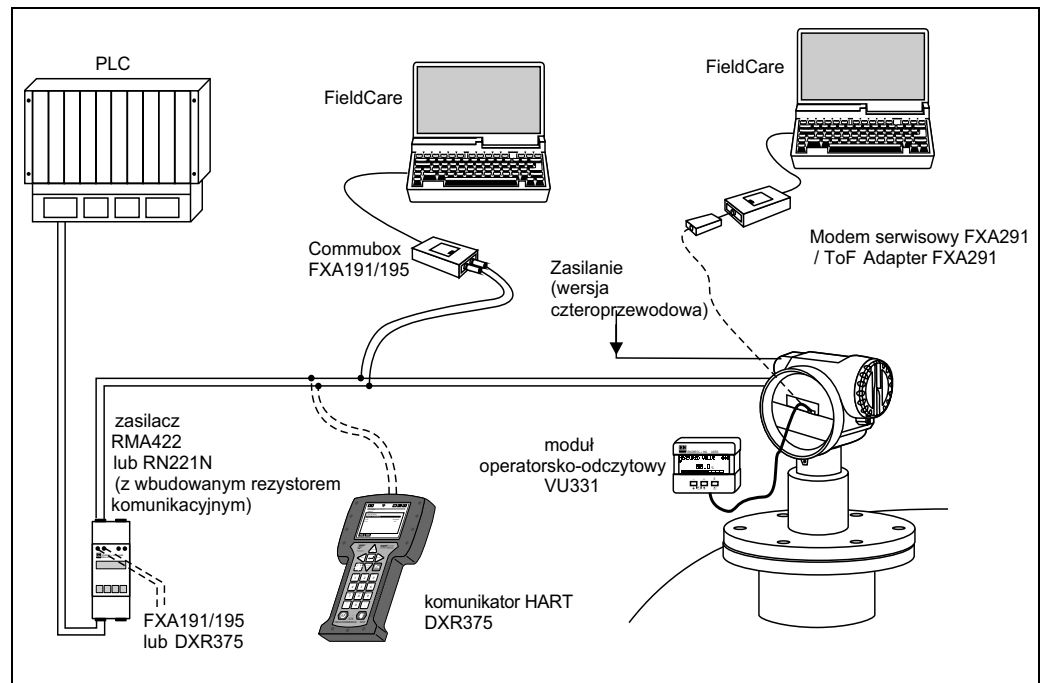
## FMP45

Pomiar w najtrudniejszych warunkach procesowych: w zakresie niskich oraz wysokich ciśnień i temperatur.

Typ sondy:	Sonda prętowa	Sonda prętowa skręcana z segmentów	Sonda linowa	Sonda koncentryczna
				
Materiały części zwilżanych:	Stal kwasoodporna 316L/1.4435, ceramika tlenkowa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7%, czysty grafit, Alloy C22		Stal kwasoodporna 316L/1.4435 oraz 316/1.4401, ceramika tlenkowa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7%, czysty grafit, Alloy C22	Stal kwasoodporna 316L/1.4435, ceramika tlenkowa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7%, czysty grafit, Alloy C22
Długość sondy:	0.3...4 m	maks. 10 m	1...35 m	0.3...4 m
Materiały pozostałych części:	Obudowa: patrz "Kod zamówieniowy" Kołnier i adapter obudowy: stal kwasoodporna 316L/1.4435			
Obciążalność wzdłużna (min.):	nie dotyczy	nie dotyczy	10 kN	nie dotyczy
Obciążalność boczna:	30 Nm	20 Nm	nie dotyczy	300 Nm
Zastosowanie:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pomiar poziomu cieczy</li> <li>■ detekcja rozdziału faz cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pomiar poziomu cieczy</li> <li>■ mała przestrzeń montażowa</li> <li>■ detekcja rozdziału faz cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pomiar poziomu cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pomiar poziomu cieczy</li> <li>■ detekcja rozdziału faz cieczy</li> </ul>
Cecha 30:	Opcja "K, M"	Opcja "S, T, U, V"	Opcja "A, C"	Opcja "L, N"

**Wyjście 4...20 mA HART**

- Zasilanie z pętli prądowej (wersja dwuprzewodowa) lub oddzielne (wersja czteroprzewodowa).
- Obsługa lokalna za pomocą wskaźnika lub zdalna poprzez protokół HART (i np. program FieldCare).

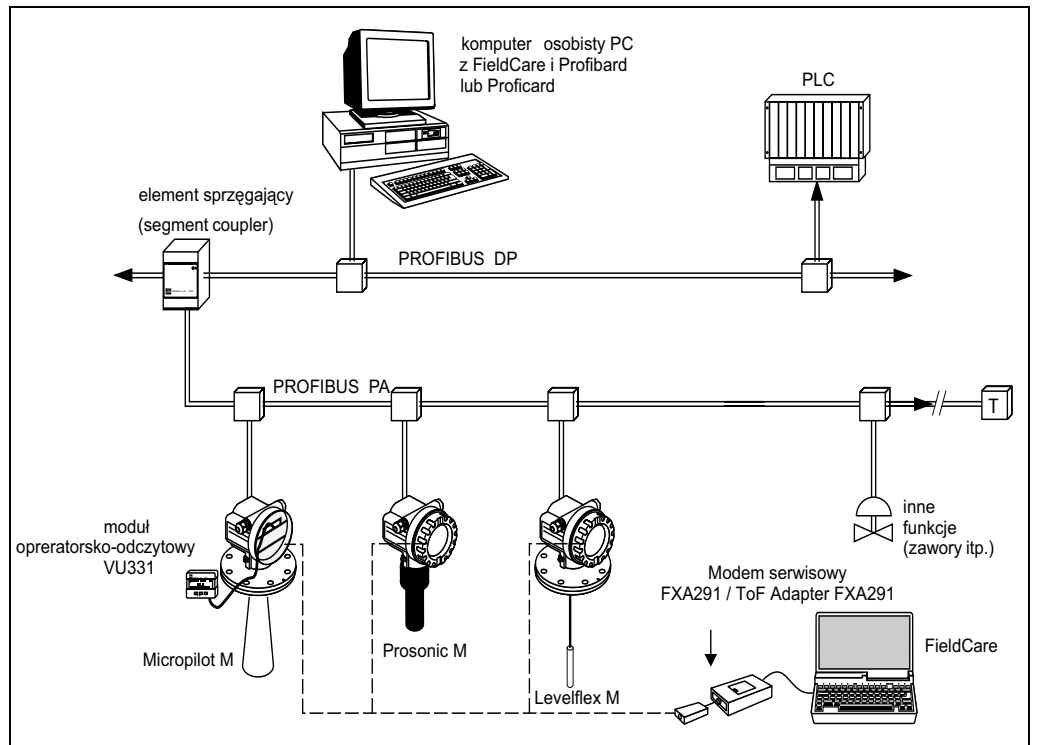


Jeżeli zasilacz nie jest wyposażony w rezystancję niezbędną w przypadku komunikacji z przetwornikiem za pomocą protokołu HART, w dwuprzewodowej linii prądowej należy umieścić rezystor  $\geq 250 \Omega$ .



### Interfejs PROFIBUS PA

Do jednego segmentu magistrali można podłączyć do 32 przetworników (10 w strefie Ex ia IIC, zgodnie z modelem FISCO). Segment zasilany jest poprzez element sprzęgający (segment coupler). Konfiguracja przetworników może być dokonywana zarówno lokalnie, jak i zdalnie.

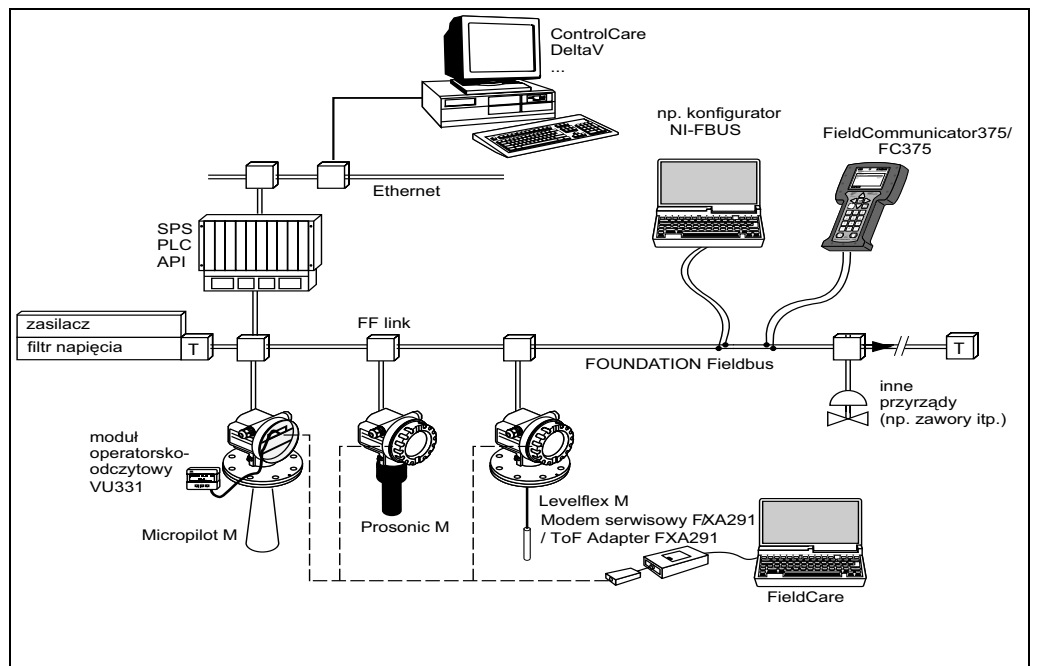


100-F Mxxxxx-1 4-00-06-n-01

### Interfejs FOUNDATION Fieldbus

Do jednego segmentu magistrali można podłączyć do 32 przetworników (standardowych, Ex em lub Ex d). W przypadku klasy bezpieczeństwa przeciwybuchowego Ex ia IIC maksymalna liczba przetworników wynika z obowiązujących regulacji i standardów dla połączeń w obwodach iskrobezpiecznych (EN 60079-14) oraz przeprowadzonych prób bezpieczeństwa typu radaru. Konfiguracja przetworników może być dokonywana zarówno lokalnie, jak i zdalnie.

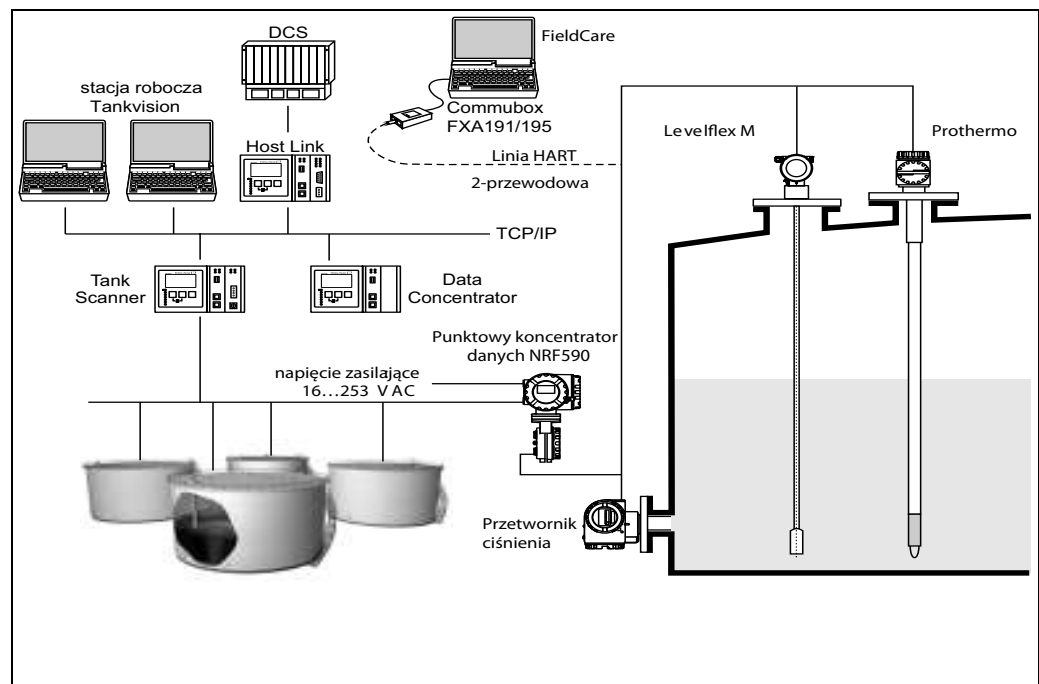
Kompletny układ pomiarowy składa się z:



100-F Mxxxxx-1 4-00-06-n-01

### Zintegrowany system zarządzania parkiem zbiorników

Punktowy koncentrator danych NRF590 zapewnia możliwość kompleksowego monitorowania i obsługi zestawów czujników, pracujących na wielu zbiornikach. Dowolna konfiguracja przyrządów, takich jak przetworniki radarowe, przetworniki do pomiaru temperatury średniej lub punktowej, sondy pojemnościowe do sygnalizacji poziomu wody dennej oraz przetworniki ciśnienia, może być nadzorowana z jednego punktu przy podstawie zbiornika bez konieczności wchodzenia na jego dach. Zaimplementowane protokoły, zgodne ze standardami komunikacji cyfrowej, obowiązującymi w przemysłowych systemach pomiarowych, umożliwiają włączenie przyrządu w istniejące systemy zarządzania zbiornikami magazynowymi. Możliwość współpracy z przetwornikami analogowymi 4...20 mA, cyfrowe wejścia /wyjścia oraz wyjście analogowe ułatwiają pełną integrację układu czujników zainstalowanych na zbiornikach. System oparty na sprawdzonej koncepcji iskrobezpiecznej magistrali HART, gwarantuje maksymalną redukcję kosztów okablowania, zapewniając jednocześnie maksymalne bezpieczeństwo, niezawodność i dostępność informacji technologicznych.



LD0-FMPx-xxxx-1-4-00-06-r-004

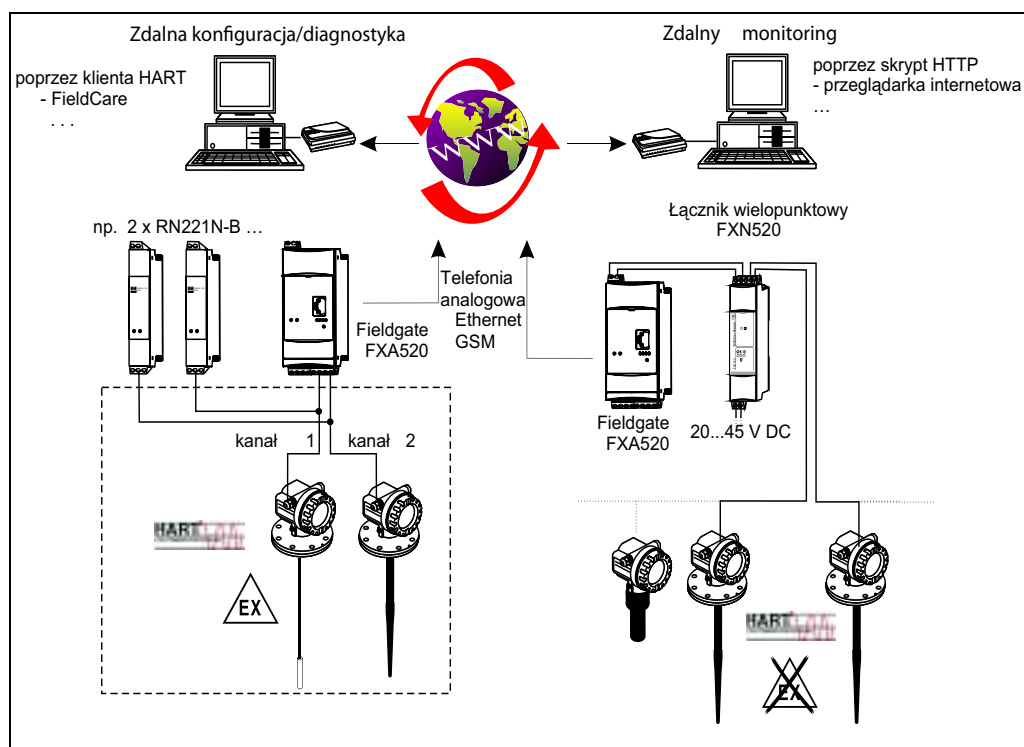
## Serwer obiektowy Fieldgate

*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. Pozwala to dostawcom 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*

Serwery obiektowe Fieldgate realizują również funkcje ostrzeżeń personelu nadzorującego o stanach alarmowych poprzez wiadomości e-mail lub SMS. W przypadku wystąpienia stanu alarmowego lub podczas standardowych procedur kontrolnych, obsługa utrzymania ruchu ma możliwość zdalnej diagnostyki i konfiguracji podłączonych przetworników pomiarowych (HART lub PROFIBUS). Wystarczy w tym celu wykorzystać odpowiednie oprogramowanie narzędziowe (np. FieldCare, itp.). 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.



Wskazówka!

Liczba urządzeń, które mogą być podłączone w jednej pętli HART Multidrop (w trybie wielopunktowym), może zostać obliczona przy pomocy programu "FieldNetCalc". Jego opis można znaleźć w Karcie katalogowej TI 400F (moduł przyłączeniowy FXN520). Program ten jest dostępny w Państwa sieci sprzedaży firmy Endress+Hauser lub na stronie internetowej: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com), zakładka "Dokumentacja" (należy wyszukać tekst "Fieldnetcalc").

## Wielkości wejściowe

### Wartość mierzona

Wartością mierzoną jest odległość pomiędzy punktem odniesienia (patrz rys. na -> 41) a powierzchnią produktu.  
W zależności od wprowadzonej wartości punktu zerowego (E, patrz rys. na -> 4), obliczany jest poziom.  
Za pomocą funkcji linearyzacji (32-punktowej), poziom można poddawać konwersji na objętość lub masę.

### Zakres pomiarowy

#### Zakres pomiarów

W poniższej tabeli przedstawione zostały grupy mediów oraz osiągalne dla nich zakresy pomiarowe.

Grupa medium	DC (Er)	Przykłady cieczy	Typowy zakres pomiarowy FMP41C	Typowy zakres pomiarowy FMP45
1	1.4 to 1.6	– skroplone gazy, np. N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	4 m, przy instalacji w metalowych rurach węglanych	4 m, sonda koncentryczna, sonda prętowa przy instalacji w metalowych rurach węglanych
2	1.6 to 1.9	– ciekłe gazy, (propan, LPG, butan) – rozpuszczalniki – freon – olej palmowy	9 m	25 m
3	1.9 to 2.5	– oleje mineralne, benzyny	12 m	30 m
4	2.5 to 4	– benzen, styren, toluen – furan – naftalina	16 m	35 m
5	4 to 7	– chlorobenzen, chloroform – spray celulozowy – izocyjan, anilina	25 m	35 m
6	> 7	– roztwory wodne – alkohole – kwasy, alkalia	30 m	35 m



#### Wskazówka!

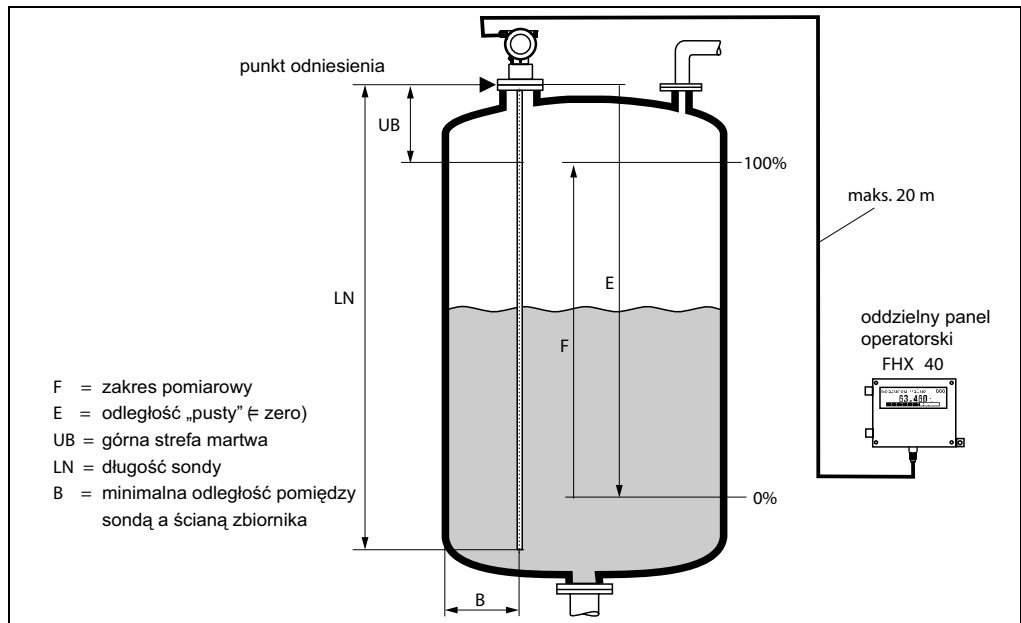
Z uwagi na duży współczynnik dyfuzji amoniaku, do pomiarów tego medium zalecane jest użycie FMP45 ze standardowym przepustem gazoszczelnym oraz nie posiadającym dodatkowych uszczelnień elastycznych w kontakcie z medium.

#### Detekcja rozdziału faz cieczy

Zakres pomiaru w przypadku detekcji rozdziału faz cieczy jest ograniczony do 10 m. Zwiększenie zakresu pomiarowego jest dostępne na życzenie.

**Strefa martwa**

Górna strefa martwa (= UB) jest minimalną odległością pomiędzy punktem odniesienia (kołnierz przetwornika) a maksymalnym poziomem medium. Przy dolnej krawędzi sondy dokładny pomiar poziomu nie jest gwarantowany, patrz "Dokładność pomiaru" na str. → 21.



Punkt odniesienia pomiaru, szczególne informacje: patrz str. → 41

**Strefy martwe i zakres pomiarowy (zależne od typu sondy), dla DK ≥ 1.6 dla FMP41C i FMP45:**

Typ sondy	LN [m]		UB [m]
	min.	maks.	min.
Sonda prętowa	0.3	4	0.2 <sup>1)</sup>
Sonda linowa	1	35 <sup>2)</sup> (FMP41 C: 30)	0.2 <sup>1)</sup>
Sonda koncentryczna (tylko FMP45)	0.3	4	0

- 1) Podane strefy martwe są wstępnie zaprogramowane. Dla mediów o DK > 7, górna strefa martwa UB dla sond prętowych i linowych może być zredukowana do 0.1 m. Górna strefa martwa UB może być wprowadzona ręcznie.
- 2) Sondy o większych zakresach pomiarowych dostępne są na życzenie.

Wskazówka!

W górnej i dolnej strefie martwej, wiarygodność pomiaru nie może być zagwarantowana.

**Strefy martwe i zakres pomiarowy, zależne od typu sondy (detekcja rozdziału faz cieczy)**

Typ sondy	LN [m]		UB [m]
	min.	maks.	min.
S. prętowa w poziomowskazie	0.3	4	0.1 <sup>1)</sup>
Sonda linowa w zbiorniku (tylko FMP45) <sup>2)</sup>	1	35 <sup>3)</sup>	0.1 <sup>1)</sup>
Sonda koncentryczna (tylko FMP45)	0.3	4	0

- 1) Podane strefy martwe są wstępnie zaprogramowane.
- 2) Sondy do pomiarów wprost w zbiorniku (bez używania naczyń poziomowskazowych) dostępne są na życzenie.
- 3) Sondy o większych zakresach pomiarowych dostępne są na życzenie.

## Wielkości wyjściowe

### Sygnal wyjściowy

- 4...20 mA z protokołem HART
- PROFIBUS PA:
  - kodowanie sygnału: Manchester Bus Powered (MBP); Manchester II
  - szybkość transmisji danych: 31.25 KBit/s, tryb napięciowy
- FOUNDATION Fieldbus (H1):
  - kodowanie sygnału: Manchester Bus Powered (MBP); Manchester II
  - szybkość transmisji danych: 31.25 KBit/s, tryb napięciowy

### Sygnalizacja usterki

Informacja o wystąpieniu usterki lub nieprawidłowym pomiarze dostępna jest na:

- Wskaźniku lokalnym:
  - symbol alarmu
  - komunikat tekstowy
- Wyjściu prądowym, tryb zabezpieczenia może być wybierany (np. zgodnie z zaleceniem NAMUR NE 43).
- Interfejsie cyfrowym

### Linearyzacja

Levelflex M posiada funkcję linearyzacji, umożliwiającą konwersję wartości mierzonej na żądany poziom, objętość i masę lub %. Tabele linearyzacji umożliwiające obliczanie objętości produktu w zbiornikach cylindrycznych są wstępnie zaprogramowane. Pozostałe tabele, składające się z maks. 32 par punktów mogą zostać wprowadzone ręcznie lub półautomatycznie podczas uruchamiania urządzenia. Tworzenie tabeli linearyzacji zbiorników o różnorodnych kształtach jest ułatwione dzięki oprogramowaniu FieldCare dostarczanemu nieodpłatnie wraz z przetwornikiem Levelflex.

### Dane techniczne interfejsu FOUNDATION Fieldbus

#### Dane podstawowe

Typ urządzenia	1012 (hex)
Kontrola urządzenia	04 (hex)
Kontrola DD	02 (hex)
Kontrola CFF	02 (hex)
Wersja ITK	4.61
Nr certyfikacji drivera ITK	<a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> / <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a>
Realizacja funkcji Link-Master (LAS)	yes
Ustawianie Link Master / Basic Device	yes; Default: Basic Device
Liczba VCR	24
Liczba Link-Objects w VFD	24

#### Referencje komunikacji wirtualnej (VCR)

Stałe wpisy	1
Client VCRs	0
Server VCRs	24
Source VCRs	23
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	23
Publisher VCRs	23

#### Ustawienia linku

Przedział czasowy	4
Min. opóźnienie Inter PDU	6
Maks. opóźnienie odpowiedzi	10

**Bloki przetworników**

Blok	Zawartość	Wartości wyjściowe
Blok czujników	zawiera wszystkie parametry związane z pomiarami	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ poziom lub objętość <sup>1)</sup> (kanał 1)</li> <li>■ odległość (kanał 2)</li> </ul>
Blok diagnostyczny	zawiera informacje diagnostyczne	brak wartości wyjściowych
Blok wyświetlacza	zawiera parametry do konfiguracji lokalnego wyświetlacza	brak wartości wyjściowych

1) zależnie od konfiguracji bloku czujników

**Bloki funkcyjne**

Blok	Zawartość	Czas wykonania	Funkcjonalność
Blok źródłowy	Blok źródłowy zawiera wszystkie dane, które jednoznacznie identyfikują urządzenie obiektowe. Stanowi on elektroniczną wersję tabliczki znamionowej urządzenia.		rozszerzona
Blok 1 i 2 wejściowych sygnałów analogowych	Blok wejściowych sygnałów analogowych zawiera dane wejściowe producenta, wybrane numerem kanału, udostępnione dla innych bloków funkcyjnych na ich wyjściu.	30 ms	standardowa
Blok PID	Blok PID służy jako regulator proporcjonalno-całkująco-różniczkujący i jest zwykle używany w zamkniętej pętli sterowania obiektowego, również w kaskadach i układach sprzężenia z wyprzedzeniem.	80 ms	standardowa
Blok arytmetyczny	Ten blok jest zaprojektowany dla ułatwienia użycia popularnych matematycznych funkcji pomiarowych. Dzięki temu użytkownik nie musi znać sposobu zapisu równań. Algorytm matematyczny jest wskazany przy pomocy nazwy i wybierany przez użytkownika do wykonania danej funkcji.	50 ms	standardowa
Blok selektora wejściowego	Blok selektora wejściowego umożliwia wybieranie do czterech sygnałów wejściowych i generuje sygnał na podstawie zaplanowanej akcji. Ten blok zwykle otrzymuje sygnały wejściowe z bloków wejściowych sygnałów analogowych. Blok ten dokonuje selekcji sygnału maksimum, minimum, środka, średniej i "pierwszego dobrego".	30 ms	standardowa
Blok charakteryzowania sygnału	Blok charakteryzowania sygnału posiada dwie sekcje, każda z sygnałem wyjściowym, który jest nieliniową funkcją odpowiedniego sygnału wejściowego. Funkcja nieliniowa jest określona przez jedną tabelę podglądu [LUT] zawierającą 21 arbitralnych par wartości x-y.	40 ms	standardowa
Blok całkujący	Blok całkujący dokonuje całkowania zmiennej w funkcji czasu lub gromadzenia wystąpień przychodzących z bloku wejścia impulsów. Blok ten może być użyty jako licznik zliczający w górę aż do momentu zresetowania lub jako licznik serii z zadaniem progiem zadziałania, gdzie wartość scałkowana lub zliczona jest porównywana z zadanymi ustawieniami początkowymi, generując sygnały dyskretne po ich osiągnięciu.	60 ms	standardowa

## Zasilanie

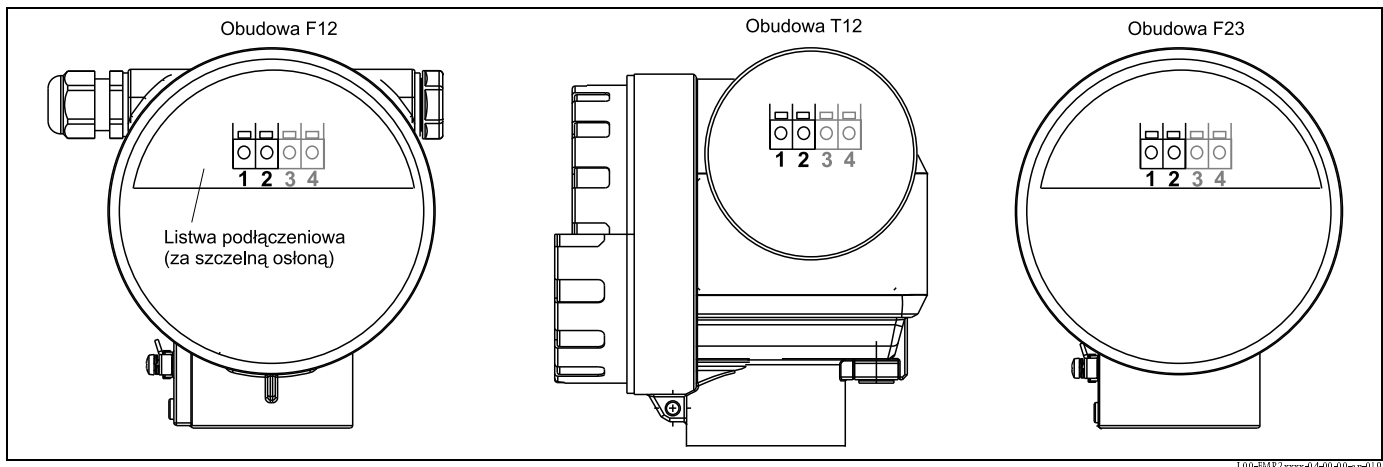
### Podłączenie elektryczne

#### Przedział podłączeniowy

Dostępne są trzy wersje obudowy przetwornika:

- Obudowa aluminiowa F12 z listwą podłączeniową w uszczelnionym przedziale podłączeniowym, w wykonaniu:
  - standardowym
  - Ex ia
- Obudowa aluminiowa T12 z oddzielnym przedziałem podłączeniowym, w wykonaniu:
  - standardowym
  - Ex e
  - Ex d
  - Ex ia (z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym)
- Obudowa F23 ze stali 1.4435/316L, w wykonaniu:
  - standardowym
  - Ex ia

Po zamontowaniu obudowa może zostać obrócona o 350°, co ułatwia odczyt wskazań oraz dostęp do przedziału podłączeniowego.



### Podłączenie uziemienia

W celu zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej, konieczne jest dobre podłączenie linii uziemienia do zewnętrznego zacisku uziemienia na obudowie przyrządu.

### Dławik kablowy

	Typ	Obszar zacisku
Standard, Ex ia, IS	Plastik M20x1.5	5 do 10 mm
Ex em, Ex nA	Metal M20x1.5	7 do 10.5 mm

### Zaciski elektryczne

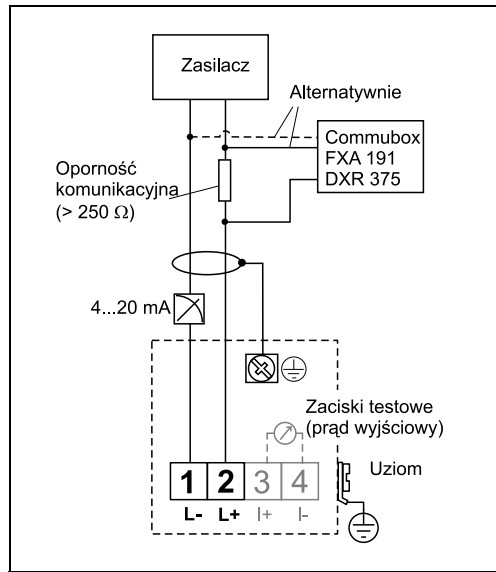
Do przewodu o przekrojach od 0.5 do 2.5 mm<sup>2</sup>



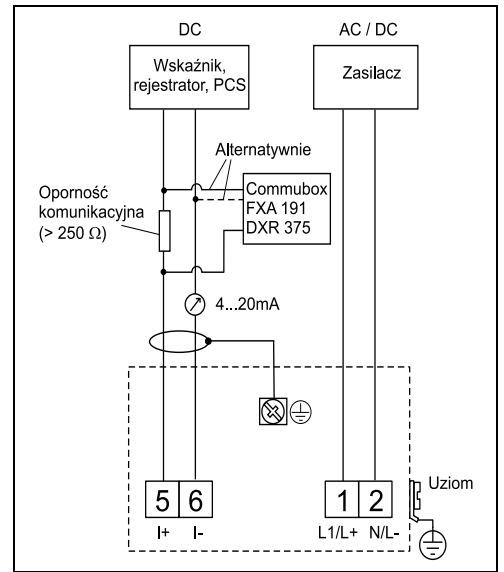
Oznaczenie zacisków

4...20 mA z HART, wersja 2-przewodowa

4...20 mA z HART, aktywne, 4-przewodowe



100-F Mxxxxxx-04-00-00-n-015



100-F Mxxxxxx-04-00-00-n-011



Wskazówka!

**Wersja 4-przewodowa z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów wyposażona jest w iskrobezpieczne wyjście prądowe.**

Przewód dwużyłowy należy podłączyć do zacisków śrubowych w przedziale podłączeniowym.

Specyfikacja przewodu:

- Standardowy przewód przyłączeniowy jest wystarczający tylko w przypadku wykorzystywania sygnału analogowego. Komunikacja HART wymaga stosowania przewodów ekranowanych.



Wskazówka!

- Przetwornik posiada wbudowany układ zabezpieczający przed odwrotną polaryzacją napięcia zasilającego, przepięciami i zakłóceniami elektromagnetycznymi (patrz również Karta katalogowa TI241F/00/pl "Procedury badania kompatybilności elektromagnetycznej").
- Podłączenie punktowego koncentratora danych NRF590: patrz Karta katalogowa TI402F/00/en.

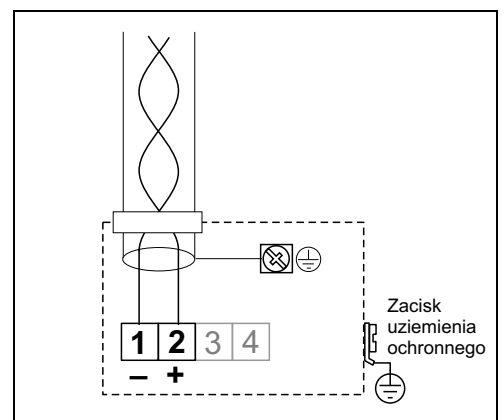
**PROFIBUS PA**

Wartość mierzona jest przesyłana magistralą dwuprzewodową w postaci sygnału cyfrowego. Magistrala dostarcza również energię zasilającą przetwornik.

Wskazówki dotyczące architektury sieci i jej uziemiania oraz stosowanych komponentów systemu, takich jak np. przewody magistrali można znaleźć w Instrukcji obsługi BA034S "Wskazówki projektowo - uruchomieniowe dla PROFIBUS DP/PA" oraz w specyfikacjach Organizacji Użytkowników PROFIBUS (PNO).

Specyfikacja przewodów:

- Zalecane jest stosowanie ekranowanej, skręconej pary przewodów, najlepiej typu A



100-F Mxxxxxx-04-00-00-n-022



Wskazówka!

Szczegółową specyfikację przewodów magistrali można znaleźć w Instrukcji obsługi BA034S "Wskazówki projektowo - uruchomieniowe dla PROFIBUS DP/PA", specyfikacji PNO 2.092 "Wytyczne dotyczące instalacji i użytkowania PROFIBUS PA" oraz w normie IEC 61158-2 (MBP).

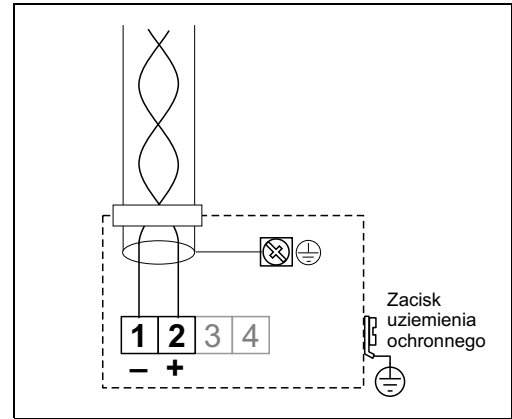
### FOUNDATION Fieldbus

Wartość mierzona jest przesyłana magistralą dwuprzewodową w postaci sygnału cyfrowego. Magistrala dostarcza również energię zasilającą przetwornik.

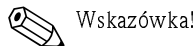
Inne informacje dotyczące struktury sieci i uziemienia oraz pozostałych elementów systemowych magistrali takich, jak przewody magistrali, można znaleźć w odpowiedniej dokumentacji, np. Instrukcji obsługi BA013S "FOUNDATION Fieldbus Overview" i w Przewodniku FOUNDATION Fieldbus.

Specyfikacja przewodu:

- Zalecane jest stosowanie ekranowanej, skręconej pary przewodów, najlepiej typu A



100-FMxxxxxx-04-00-00-pp-022



Wskazówka!

Inne informacje dotyczące specyfikacji przewodów, można znaleźć w Instrukcji obsługi BA013S "FOUNDATION Fieldbus Overview", Przewodnik FOUNDATION Fieldbus i IEC 61158-2 (MBP).

### Złącza Fieldbus

W przypadku wersji ze złączem wtykowym fieldbus (M12 lub 7/8"), linia sygnałowa może być podłączona bez otwierania obudowy.

#### Oznaczenie zacisków złącza wtykowego M12 (PROFIBUS PA plug)

	Zacisk	Znaczenie
	1	uziemienie (GND)
	2	sygnał +
	3	sygnał -
	4	bez podłączenia

100-FMxxxxxx-04-00-00-pp-016

#### Oznaczenie zacisków złącza wtykowego 7/8" (FOUNDATION Fieldbus plug)

	Zacisk	Znaczenie
	1	sygnał -
	2	sygnał +
	3	bez podłączenia
	4	uziemienie (GND)

100-FMxxxxxx-04-00-00-pp-017

**Obciążenie HART**

Minimalna rezystancja obciążenia linii przy wykorzystaniu protokołu HART wynosi 250 Ω

**Zasilanie**

**HART, wersja 2-przewodowa**

Wartości napięcia pomiędzy zaciskami przetwornika:

Komunikacja	Pobór prądu	Napięcie pomiędzy zaciskami		
		minimalne	maksymalne	
HART	Standard	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7.5 V	36 V
	Ex ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7.5 V	30 V
	Ex em Ex d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
Stała wartość prądu, ustawiana np. przy zasilaniu z fotoogniw (wartość mierzona przesyłana jest przez HART)	Standard	11 mA	10 V	36 V
	Ex ia	11 mA	10 V	30 V
Stała wartość prądu dla wielopunktowego trybu HART	Standard	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	36 V
	Ex ia	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	30 V

1) Chwilowy pobór prądu podczas załączania zasilania: 11 mA.

Tętnienia napięcia zasilającego dla wersji HART 2-przewodowej:  $U_{ss} \leq 200$  mV

**HART, wersja 4-przewodowa, aktywna**

Wersja	Napięcie	Maks. obciążenie
DC	10.5 do 32 V	600 Ω
AC, 50/60 Hz	90 do 253 V	600 Ω

Tętnienia napięcia zasilającego dla wersji HART 4-przewodowej:  $U_{ss} \leq 2$  V, napięcie z uwzględnieniem składowych zmiennych w dopuszczalnym zakresie (10.5 do 32 V).

**PROFIBUS PA i FOUNDATION Fieldbus**

Napięcie zasilania	9 do 32 V <sup>1)</sup>
Napięcie początkowe	9 V

1) W przypadku urządzeń posiadających certyfikację odporności przeciwwybuchowej, mogą istnieć dodatkowe ograniczenia. Prosimy o zapoznanie się z uwagami w odpowiednich instrukcjach bezpieczeństwa (XA).

**Wprowadzenie przewodów**

Dławik kablowy: M20x1.5 (tylko dla wersji Ex d)  
 Wprowadzenie przewodów: G ½ lub ½ NPT  
 Wtyk PROFIBUS PA M12  
 Wtyk Foundation Fieldbus 7/8"

**Pobór mocy**

Min. 60 mW, maks. 900 mW

**Pobór prądu****HART**

3.6 do 22 mA dla wielopunktowego trybu HART: pobór prądu podczas załączania wynosi 11 mA.

**PROFIBUS PA**

Maks. 11 mA.

**FOUNDATION Fieldbus**

Prąd nominalny	15 mA
Prąd w chwili załączania	≤ 15 mA
Prąd błędu	0 mA
Zgodność z FISCO/FNICO	spełniona
Wrażliwość na polaryzację	nie

**FISCO**

$U_i$	17.5 V
$I_i$	500 mA; z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym 273 mA
$P_i$	5.5 W; z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym 1.2 W
$C_i$	5 nF
$L_i$	0.01 mH

**Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe**

Jeżeli urządzenie pomiarowe jest wykorzystywane do pomiarów poziomu cieczy palnych, które wymagają użycia zabezpieczenia przeciwprzepięciowego zgodnie z DIN EN 60079-14, standardowo do procedur testowych 60060-1 (amplituda uderzeń do 10 kA, czasy impulsów 8/20 μs), należy zapewnić, aby:

- użyte było urządzenie pomiarowe w obudowie T12, posiadające wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe z odgromnikiem gazowym 600 V, patrz Kod zamówieniowy - patrz str. 53 lub
- Wymagana ochrona realizowana jest poprzez wykorzystanie innych odpowiednich środków (urządzenia z ochroną zewnętrzną, np. HAW262Z).

## Dokładność pomiaru

### Warunki odniesienia

- Temperatura = +20 °C ± 5 °C
- Ciśnienie = 1013 mbar abs. ± 20 mbar
- Wilgotność = 65 % ± 20 %
- Współczynnik odbicia ≥ 0.8 (powierzchnia wody dla sondy koncentrycznej, metalowa płyta o średnicy 1 m dla sondy linowej i prętowej)
- Kołnierz dla sondy linowej lub prętowej  $\varnothing \geq 30$  cm
- Odległość od elementów zakłócających ≥ 1 m
- Dla pomiarów na powierzchniach granicznych:
  - sonda koncentryczna
  - DK dolnego medium = 80 (woda)
  - DK górnego medium = 2 (olej)

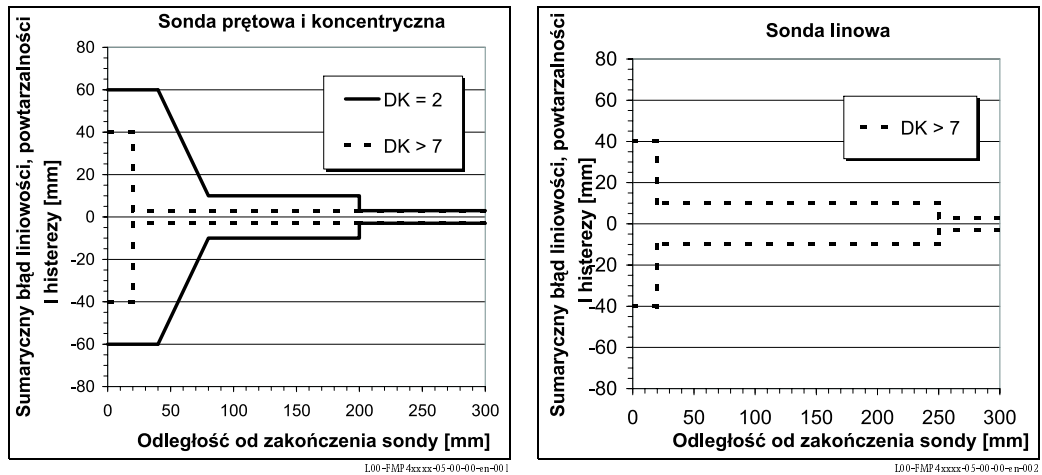
### Maksymalny błąd pomiaru

Typowe wartości błęd pomiaru w warunkach odniesienia:  
zgodnie z normą DIN EN 61298-2, wartości procentowe w odniesieniu do zakresu pomiarowego.

Wyjście:	cyfrowe	analogowe
Całkowity błąd uwzględniający nieliniowość, powtarzalność i histerezę	<b>Poziom (pomiar poziomu i detekcja rozdziału faz):</b> <b>zakres pomiarowy FMP41 C:</b> – do 10 m: ± 5 mm – >10 m: ± 0.05 %  <b>zakres pomiarowy FMP45:</b> – do 10 m: ± 3 mm – >10 m: ± 0.03 %  <b>dla FMP45 z sondą koncentryczną:</b> – ± 5 mm	± 0.06 %
	<b>Rozdział faz (wersja elektroniki "K"):</b> – zakres pomiarowy do 10 m: ±10 mm Jeżeli grubość górnej warstwy jest mniejsza od 60 mm, wówczas nie może ona być odróżniona od łącznego poziomu, wskutek czego obydwa sygnały wyjściowe są identyczne.	
Przesunięcie / Zero	± 4 mm	± 0.03 %

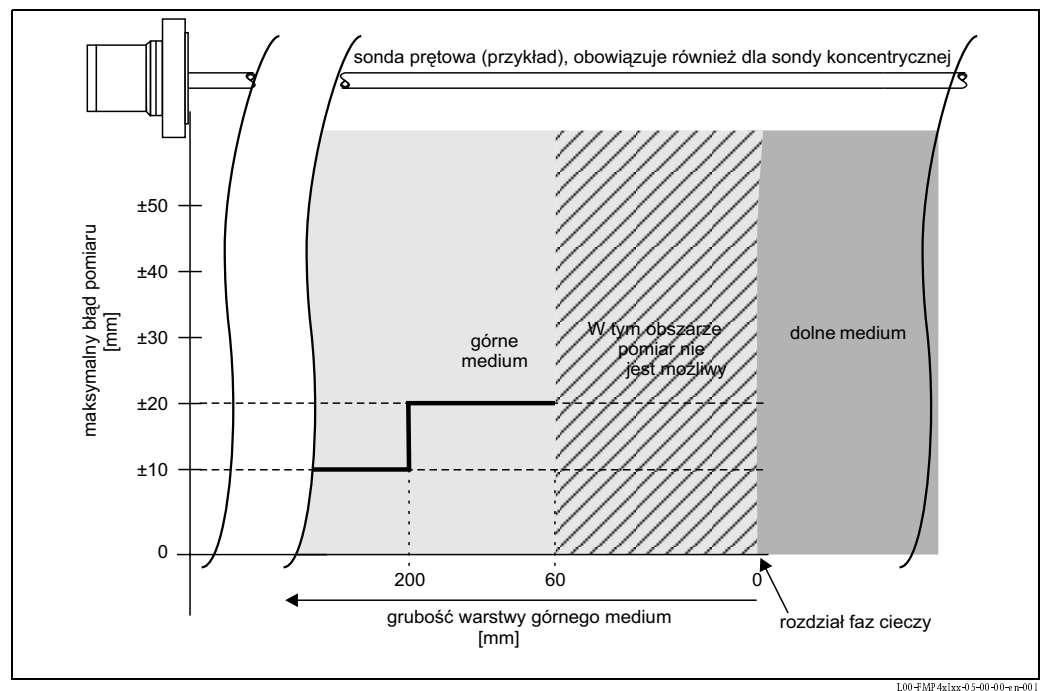
Jeśli warunki odniesienia nie są spełnione, wartość przesunięcia/zera powodowana pozycją pracy może wynosić do ± 12 mm dla sond linowych i prętowych. Dodatkowe przesunięcie/zero może zostać skompensowane przez wprowadzenie wartości korekcyjnej (funkcja "Offset")(057) podczas uruchamiania przyrządu.

W pobliżu powierzchni medium, w zależności od jej odległości od końca sondy, pojawia się następujący błąd pomiarowy (przetwornik w wersji do pomiaru poziomu i detekcji rozdziału faz cieczy):



Jeśli w przypadku stosowania sondy linowej wartość stałej dielektrycznej medium  $DK < 7$ , wówczas w strefie obciążnika liny pomiar nie jest możliwy (0 do 250 mm od dolnej krawędzi sondy; dolna strefa martwa).

W przypadku górnej warstwy o małej grubości pojawia się następujący błąd pomiarowy (dotyczy tylko elektroniki przetwornika w wersji "K" do detekcji rozdziału faz cieczy):



#### Rozdzielczość

- Wyjście cyfrowe: 1 mm
- Wyjście analogowe: 0.03 % zakresu pomiarowego

#### Czas reakcji

Czas reakcji uzależniony jest od konfiguracji przetwornika.

Najkrótszy czas reakcji:

- Elektronika 2-przewodowa: 1 s
- Elektronika 4-przewodowa: 0.7 s

- Wpływ temperatury otoczenia**    Pomiaru wykonane zgodnie z normą EN 61298-3:
- Wyjście cyfrowe (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus):
    - **FMP40**  
typowo  $T_K$ : 0.6 mm/10 K, maks.  $\pm 3.5$  mm dla zakresu temperatur  $-40$  °C do  $+80$  °C
  - Elektronika 2-przewodowa**
    - Wyjście prądowe (dodatkowy błąd, w odniesieniu do zakresu 16 mA):
      - **Zero (4 mA)**  
typowo  $T_K$ : 0.032 %/10 K, maks. 0.35 % dla zakresu temperatur  $-40$  °C do  $+80$  °C
      - **Zakres (20 mA)**  
typowo  $T_K$ : 0.05 %/10 K, maks. 0.5 % dla zakresu temperatur  $-40$  °C do  $+80$  °C
  - Elektronika 4-przewodowa**
    - Wyjście prądowe (dodatkowy błąd, w odniesieniu do zakresu 16 mA):
      - **Zero (4 mA)**  
typowo  $T_K$ : 0.02 %/10 K, maks. 0.29 % dla zakresu temperatur  $-40$  °C do  $+80$  °C
      - **Zakres (20 mA)**  
typowo  $T_K$ : 0.06 %/10 K, maks. 0.89 % dla zakresu temperatur  $-40$  °C do  $+80$  °C

**Wpływ fazy gazowej występującej nad powierzchnią cieczy**

W przypadku wysokich ciśnień maleje prędkość propagacji fali elektromagnetycznej w warstwie gazu / pary występującej nad powierzchnią cieczy. Efekt ten zależy od rodzaju pary i jest szczególnie silny w zakresie wysokich temperatur. Prowadzi to do błędów pomiaru, który jest tym większy, im większa jest odległość pomiędzy powierzchnią cieczy a punktem odniesienia pomiaru (przyłącze technologiczne).  
W poniższych tabelach przedstawione zostały błędy pomiaru występujące w przypadku typowych gazów / par (podane w odniesieniu do odległości mierzonej; dodatnia wartość błędów oznacza, że odległość mierzona jest za duża):

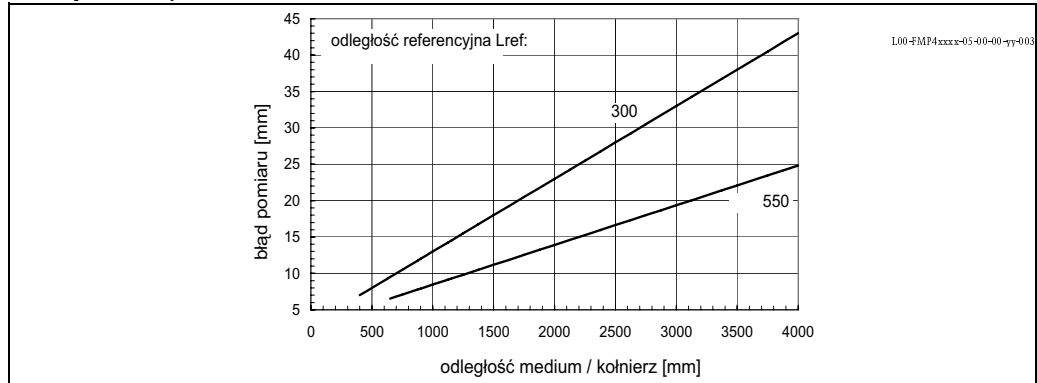
Warstwa gazu	Temperatura		Ciśnienie					
	°C	°F	1 bar/14.5 psi	10 bar/145 psi	50 bar/725 psi	100 bar/1450 psi	200 bar/2900 psi	400 bar/5801 psi
Powietrze	20	68	0.00 %	0.22 %	1.2 %	2.4 %	4.9 %	9.5 %
	200	392	-0.01 %	0.13 %	0.74 %	1.5 %	3.0 %	6.0 %
	400	752	-0.02 %	0.08 %	0.52 %	1.1 %	2.1 %	4.2 %
Wodór	20	68	-0.01 %	0.10 %	0.61 %	1.2 %	2.5 %	4.9 %
	200	392	-0.02 %	0.05 %	0.37 %	0.76 %	1.6 %	3.1 %
	400	752	-0.02 %	0.03 %	0.25 %	0.53 %	1.1 %	2.2 %

Warstwa gazu	Temperatura		Ciśnienie							
	°C	°F	1 bar/14.5 psi	2 bar/29 psi	5 bar/72.5 psi	10 bar/145 psi	20 bar/290 psi	50 bar/725 psi	100 bar/1450 psi	200 bar/2900 psi
Para wodna nasycona	100	212	0.26 %	—	—	—	—	—	—	—
	120	248	0.23 %	0.50 %	—	—	—	—	—	—
	152	306	0.20 %	0.42 %	1.14 %	—	—	—	—	—
	180	356	0.17 %	0.37 %	0.99 %	2.10 %	—	—	—	—
	212	414	0.15 %	0.32 %	0.86 %	1.79 %	3.9 %	—	—	—
	264	507	0.12 %	0.26 %	0.69 %	1.44 %	3.0 %	9.2 %	—	—
	311	592	0.09 %	0.22 %	0.58 %	1.21 %	2.5 %	7.1 %	19.3 %	—
	366	691	0.07 %	0.18 %	0.49 %	1.01 %	2.1 %	5.7 %	13.2 %	76 %

### Montaż FMP45 z kompensacją fazy gazowej (w standardzie sonda koncentryczna)

### Zastosowanie

Do pomiaru poziomu wody w warunkach występowania pary ponad jej lustrem, przy wysokich ciśnieniach i temperaturach. W przypadku wysokich ciśnień maleje prędkość propagacji fali elektromagnetycznej w warstwie pary występującej nad powierzchnią wody. Automatyczna kompensacja cech pary wodnej umożliwia skorygowanie tego efektu fizycznego i utrzymanie wysokiej dokładności oraz powtarzalności pomiaru poziomu. Dokładność pomiaru jest tym wyższa, im większa jest odległość Lref i im mniejszy jest zakres pomiarowy:



W przypadku występowania szybkich zmian ciśnienia, może się pojawić dodatkowy błąd, ponieważ zmierzona odległość referencyjna jest filtrowana z dwukrotnie większą stałą czasową niż w przypadku detekcji odległości od lustra cieczy.

Ponadto, brak równowagi procesu (np. podczas nagrzewania) może powodować powstanie kondensacji pary na sondzie. W rezultacie tego, wskazania poziomu cieczy odczytane w różnych miejscach wewnątrz zbiornika, mogą się nieznacznie różnić. Wpływ tego zjawiska na błąd pomiaru może być zwiększony współczynnikiem od 2 do 3.



Wskazówka!

Sondy koncentryczne z elementem referencyjnym falowodu mogą być montowane na każdym zbiorniku (bezpośrednio lub w poziomowskazie). Sondy koncentryczne są fabrycznie w pełni zmontowane i skalibrowane. Są one gotowe do użycia bezpośrednio po zainstalowaniu, bez konieczności dokonywania dodatkowych regulacji.

Uwaga!

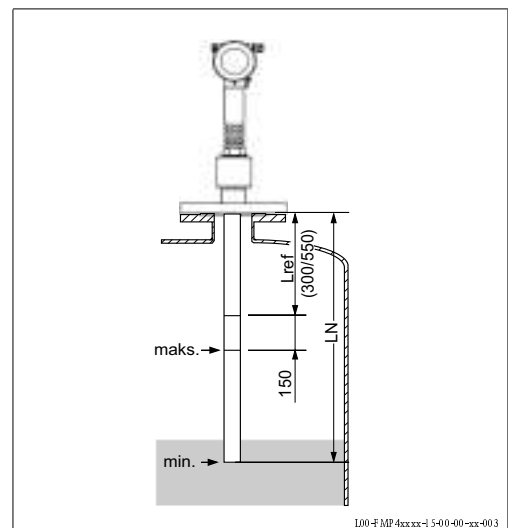
W przypadku występowania dużych ilości kamienia kotłowego, zalecamy użycie sondy prętowej z elementem referencyjnym (bez rury ekranującej).

### Montaż

Ta wersja Levelflex M generuje odbicie referencyjne w odległości Lref od krawędzi kołnierza (patrz str. → 53, "Kod zamówieniowy" opcja U: 300 mm/11"; opcja V: 550 mm/21"). Odbicie referencyjne powinno wypadać co najmniej 150 mm powyżej najwyższego poziomu. Dokładna prędkość propagacji jest mierzona w oparciu o przesunięcie odbicia referencyjnego, a wartość poziomu jest automatycznie korygowana.

### Ograniczenia dla sond koncentrycznych

Maksymalna długość sondy LN	$LN \leq 4000$ mm
Minimalna długość sondy LN	$LN > L_{ref} + 200$ mm
Odległość referencyjna Lref	300 mm / 550 mm
Maksymalny poziom w odniesieniu do przyłgi kołnierza	$L_{ref} + 150$ mm
Minimalna wartość stałej Dk medium	$D_k > 7$





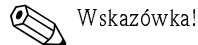
## Warunki pracy: instalacja do pomiaru poziomu

### Wskazówki ogólne dotyczące pomiaru poziomu

#### Wybór sondy (patrz przegląd sond na str. 6-7)

W zakresie pomiarowym do 4 m zaleca się stosowanie sond prętowych. Dla wyższych zbiorników lub jeżeli pod zadaszeniem brak jest wystarczającej przestrzeni, aby wprowadzić sondę sztywną, należy stosować sondy linowe.

#### Długość sondy



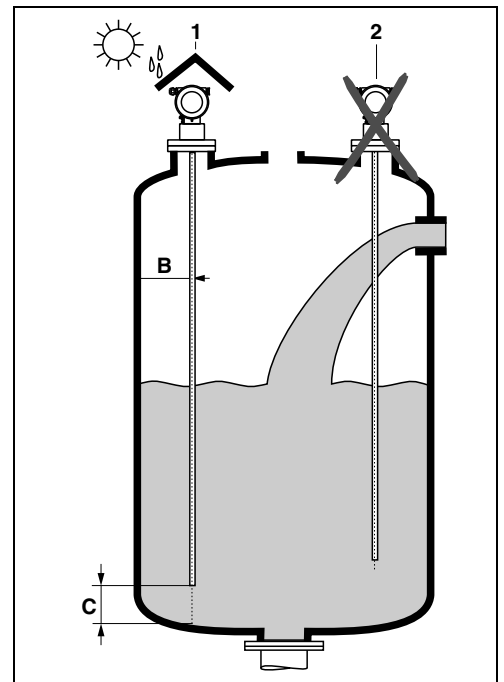
Wskazówka!

Zakres pomiaru zależy bezpośrednio od długości sondy. Lepiej jest zamówić sondę za długą niż za krótką, gdyż zawsze istnieje możliwość jej odpowiedniego skrócenia w razie potrzeby.

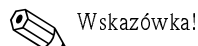
W przypadku sondy linowej do detekcji rozdziału faz cieczy, możliwe jest skrócenie przy jej zakończeniu (z obciążnikiem). Obciążnik liny można skrócić do minimalnej długości 500 mm.

#### Miejsce montażu

- Nie montować sond prętowych ani linowych w strumieniu wlotowym (2)
- Zalecamy montaż sondy w odległości (B) od ściany ustalonej tak, aby nawet w przypadku powstania osadu na ścianie, wynosiła ona min. 100 mm.
- Wybrać miejsce montażu tak, aby odległość sond prętowych i linowych od elementów zakłócających była jak największa. Podczas uruchamiania "mapowanie" musi być wykonane nawet w przypadku odległości mniejszych od 300 mm.
- Minimalna odległość zakończenia sondy od dna zbiornika (C):
  - Sonda linowa: 150 mm
  - Sonda prętowa: 50 mm
  - Sonda koncentryczna: 10 mm
- W przypadku montażu na przestrzeni otwartej, zalecamy stosowanie osłony pogodowej (1), patrz "Akcesoria" na str. 60.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-x-007



Wskazówka!

#### Uszczelnienie dla urządzeń z przyłączem gwintowym G 1½"

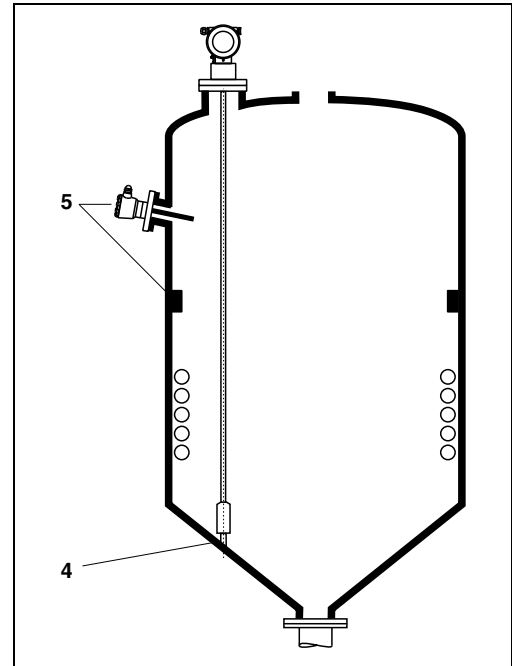
Gwint i typ uszczelnień stosowanych do FMP45 zgodne są z DIN 3852 Część 1, typ A końcówki gwintowej. W tym przypadku mogą być stosowane pierścienie uszczelniające wg DIN 7603 o wymiarach 48x55 mm. Prosimy stosować uszczelki pierścieniowe zgodne z powyższym standardem, typu A, C lub D, wykonane z materiału o odporności zgodnej z wymogami Państwa aplikacji.

### Inne zalecenia montażowe

- Wybrać takie miejsce montażu, aby odległość sondy od elementów zakłócających (5) (np. wyłączników krańcowych, elementów rozporowych) była większa od 300 mm w całym zakresie pomiarowym.
- Na całej długości sonda nie może dotykać jakichkolwiek elementów wewnętrznych zbiornika. W przypadku stosowania sondy linowej: w celu spełnienia powyższego warunku zakończenie sondy (4) może być zamocowane w razie potrzeby.

### Metody optymalizacji

- Algorytmy tłumienia ech zakłócających: oprogramowanie przetwornika wyposażono w algorytmy eliminacji wpływu zakłóceń pochodzących od stałych elementów zbiornika.

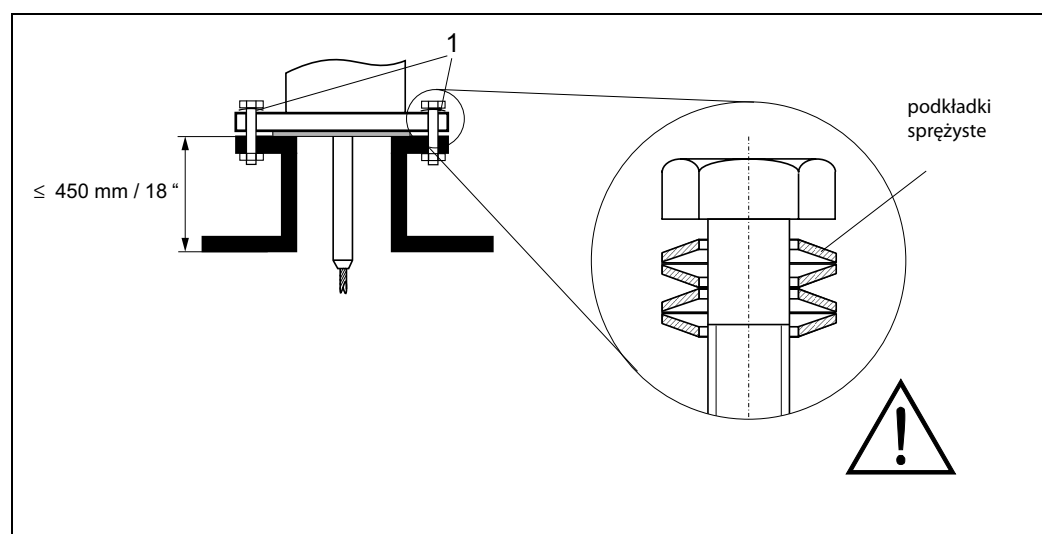


L00-FMP4xxx-17-00-00-zz-008

### Opcje montażowe

#### FMP41C

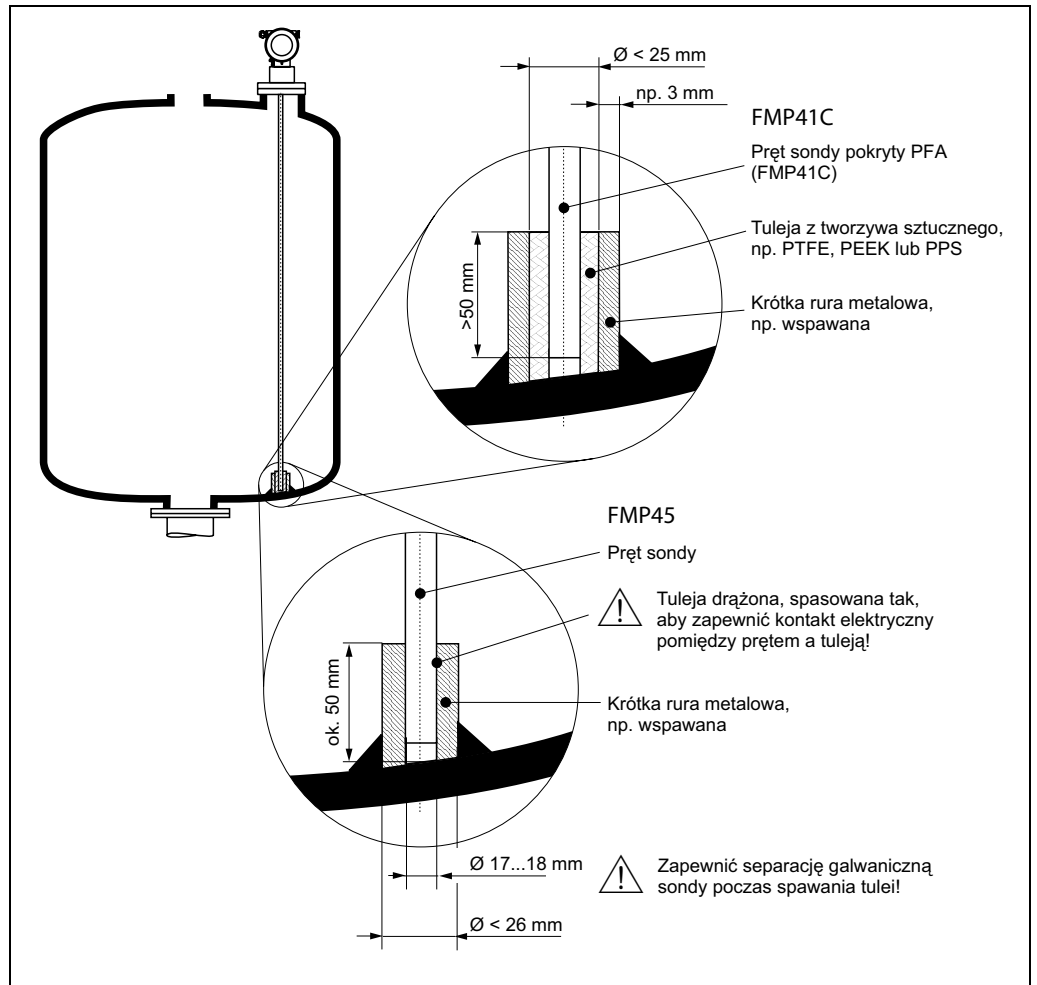
- W przypadku montażu w zbiorniku z tworzywa sztucznego, wymagany jest króciec o średnicy co najmniej DN50 (2"). Jako przyłącze technologiczne należy stosować odpowiedni kołnierz.
- W przypadku stosowania sondy linowej i montażu w króćcu o wysokości do 450 mm, należy wybrać pręt centrujący o długości odpowiadającej wysokości króćca.
- Prosimy zapoznać się z ilustracjami na str. → 25.
- Prosimy używać podkładek sprężystych (1) (patrz - poniższy rysunek).  
Wskazówka!  
Zalecane jest okresowe dociągnięcie śrub mocujących kołnierz, zależnie od temperatury i ciśnienia panującego w procesie. Zalecany moment obrotowy: 60...100 Nm.
- Po zamontowaniu, obudowa może zostać obrócona o 350°, co ułatwia dostęp do wskaźnika oraz przedziału podłączeniowego.



L00-FMP41Cxx-7-00-00-zz-005

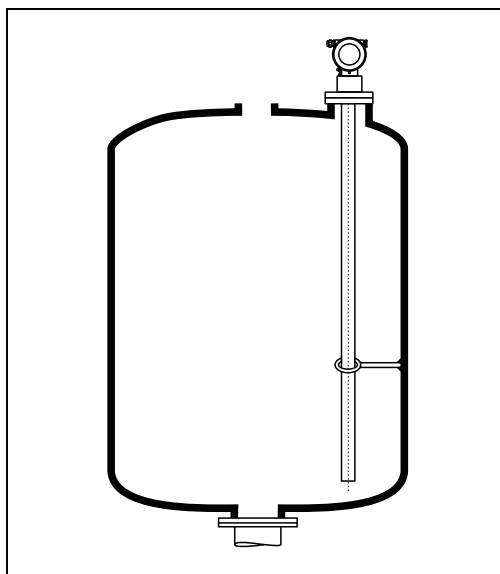
**Podparcie sond dla uniknięcia wybożenia**

a. Sondy prętowe: FMP41C i FMP45



L100-FMP4xxxx-17-00-00-en-053

b. Sondy koncentryczne: FMP45

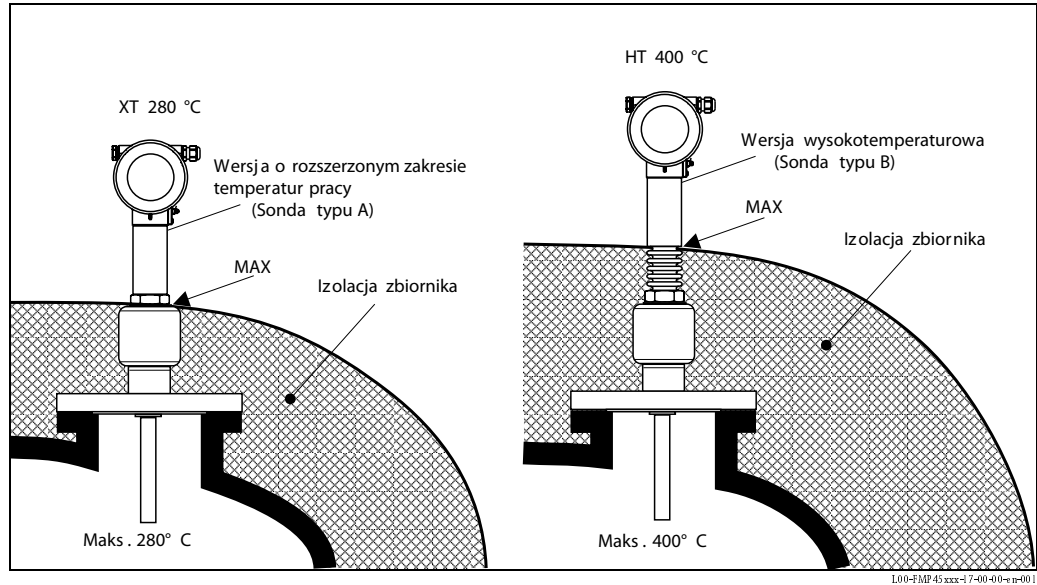


L100-FMP4xxxx-17-00-00-en-054

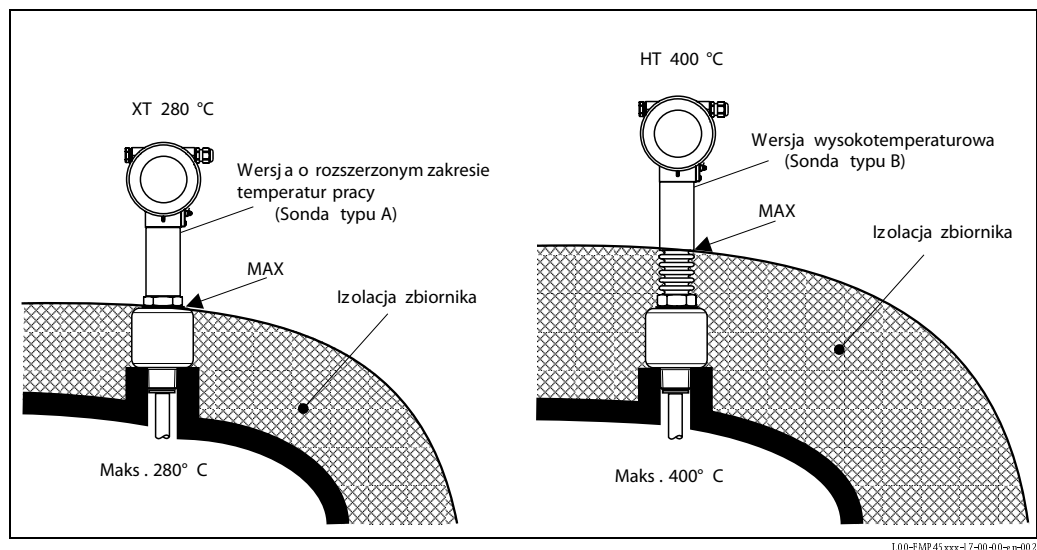
**Montaż FMP45 w zbiorniku z izolacją termiczną**

- W przypadku wysokich temperatur procesu ( $\geq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), FMP45 musi być umieszczony w izolacji zbiornika, aby nie dopuścić do nadmiernego nagrzewania elektroniki w wyniku promieniowania lub konwekcji ciepła.
- Izolacja nie może wystawać poza poziom oznaczony "MAX" na rysunku.

**Przyłącze technologiczne z kołnierzem DN50...DN100**



**Przyłącze technologiczne z gwintem G 1½" i 1½" NPT**

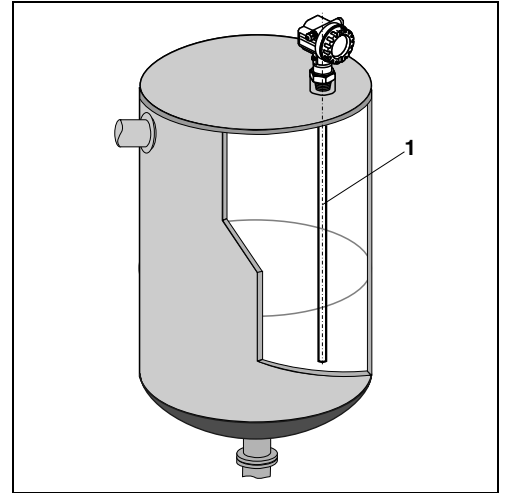


**Wskazówki specjalne**

Przy montażu w zbiornikach z mieszadłami, należy uwzględnić dopuszczalną obciążalność boczną sondy prętowej (patrz str. 6). W tym przypadku, sugerujemy rozważenie zastosowania bezkontaktowej metody pomiaru poziomu (radarowa, ultradźwiękowa), zwłaszcza jeśli w wyniku pracy mieszadła sonda narażona jest na duże obciążenia mechaniczne.

**Montaż w poziomych i pionowych zbiornikach cylindrycznych**

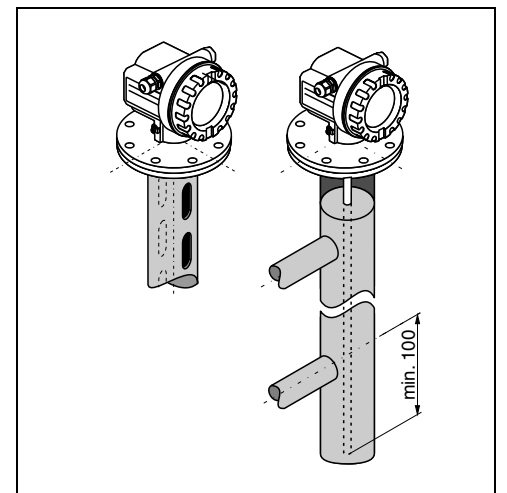
- Przy zakresie pomiarowym do 4 m zaleca się stosowanie sond prętowych. Dla wyższych zbiorników lub jeżeli pod zadaniem brak jest wystarczającej ilości miejsca na wprowadzenie sondy prętowej, należy stosować sondy linowe.
- Odległość sondy od ściany zbiornika jest dowolna, o ile wykluczona będzie możliwość kontaktu z jego ścianą.
- Nie należy montować sond w osi zbiorników metalowych (1).



110-FMP-4x-xxx-17-00-00-yy-040

**Montaż w rurach osłonowych lub poziomowskazowych**

- Sondy prętowe i linowe mogą być również stosowane w rurach osłonowych lub poziomowskazowych.
- W przypadku montażu w rurach metalowych o średnicy do DN150, czułość pomiaru wzrasta na tyle, że możliwy jest pomiar dla cieczy o stałych dielektrycznych DK od 1.4
- Połączenia spawane, które nie wystają głębiej niż 5 mm do wnętrza rury, nie wpływają negatywnie na pomiar.
- W przypadku użycia sondy prętowej, jej długość musi być o 100 mm większa niż dolny poziom.
- Należy zapewnić, aby sonda nie stykała się ze ścianą boczną. W razie potrzeby należy zastosować element centrujący na dolnym końcu sondy (dotyczy tylko FMP45, patrz str. 56 "Wybór przyrządu").

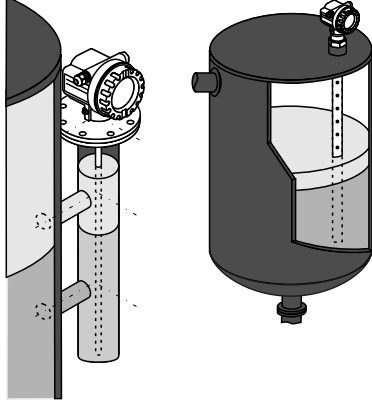
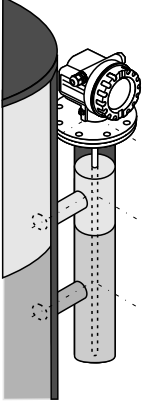


110-FMP-4x-xxx-17-00-00-yy-023

## Warunki pracy: instalacja do detekcji rozdziału faz cieczy

### Wskazówki ogólne dotyczące detekcji rozdziału faz cieczy

Levelflex M wyposażony w elektronikę przetwornika w wersji "Interface" (w kodzie zamówieniowym funkcje: "zasilanie, wyjście sygn") stanowi idealne rozwiązanie do detekcji rozdziału faz cieczy. Tego typu pomiary są także możliwe przy wykorzystaniu standardowego urządzenia (podstawowa elektronika przetwornika), ale wówczas całkowity poziom w zbiorniku musi pozostawać stały.

	Wersja elektroniki "Interface"	Wersja podstawowa elektroniki
	 <p style="text-align: center;">100-FMP-4x-xxx-1-5-00-00-xx-001</p>	 <p style="text-align: center;">100-FMP-4x-xxx-1-5-00-00-xx-002</p>
Funkcja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar rozdziału faz cieczy przy zmiennym poziomie łącznym</li> <li>■ Możliwość zmiennego przypisania parametrów mierzonych na wyjściu cyfrowym urządzenia</li> <li>■ Rozbudowane funkcje interfejsu komunikacyjnego</li> </ul>	Pomiar rozdziału faz cieczy przy zachowaniu warunku stałego poziomu łącznego
Uruchomienie	Menu kontekstowe dostosowane do funkcji pomiarowej lub sterownik DTM	Konfiguracja specjalna, patrz modyfikacje informacji SV0107
Rodzaj komunikacji	HART	PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, HART
Kod zamówieniowy	FMP41 C - ## ### K ##### FMP45 - ## ### K #####	FMP41C/45 - ... D ####Y (PROFIBUS PA) FMP41C/45 - ... F ####Y (FOUNDATION Fieldbus) Y = wersja specjalna dostępna na zamówienie

Ponadto przy detekcji rozdziału faz cieczy należy spełnić następujące warunki ogólne:

- Stała dielektryczna DK górnej cieczy musi być znana i stabilna. Wartość stałej DK można określić za pomocą podręcznika SD 106F. Ponadto, gdy występuje i jest znana grubość górnej warstwy cieczy, wartość DK może być obliczana automatycznie poprzez oprogramowanie diagnostyczne FieldCare.
- Stała dielektryczna DK dolnej cieczy nie może być większa niż 10.
- Różnica pomiędzy stałymi DK górnej i dolnej cieczy musi być >10.
- Grubość górnej warstwy cieczy musi wynosić co najmniej 60 mm (wersja elektroniki "Interface") lub 100 mm (wersja podstawowa elektroniki skonfigurowana w sposób specjalny).
- Warstwy emulsji w pobliżu granicy rozdziału faz cieczy mogą znacznie tłumić sygnał. Mimo to, warstwy emulsji do 50 mm są dopuszczalne.

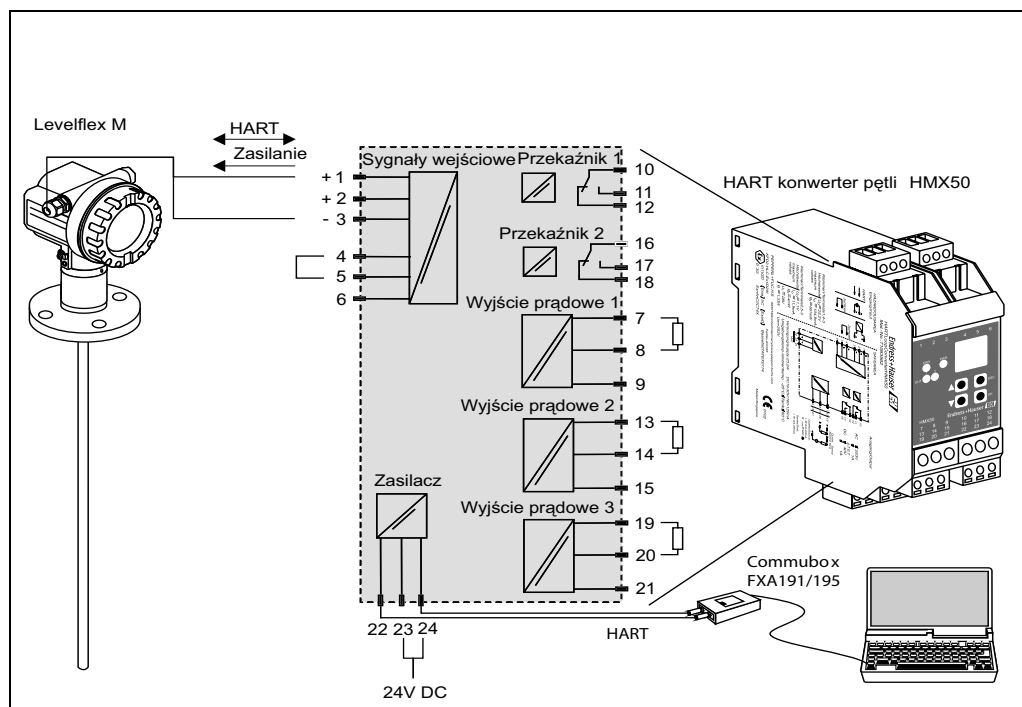
**Wersja elektroniki do detekcji rozdziału faz cieczy ("Interface"):**

Urządzenie z wersją elektroniki "Interface" daje możliwość równoczesnego pomiaru całkowitego (łączniego) poziomu oraz detekcji rozdziału faz cieczy. Uzyskane w ten sposób zmienne procesowe stają się wartościami wyjściowymi za pomocą zmiennych dynamicznych protokołu HART. Zmienne procesowe mogą być elastycznie przypisywane zmiennym dynamicznym (primary, secondary, tertiary, quaternary value).

Zmienne dynamiczne protokołu HART	Możliwe przypisanie zmiennych procesowych	Uwagi
Primary Value	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rozdział faz</li> <li>■ Poziom całkowity</li> <li>■ Grubość górnej warstwy</li> </ul>	Zmienna "Primary value" jest na stałe przypisana do wyjścia prądowego 4...20 mA
Secondary Value	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rozdział faz</li> <li>■ Poziom całkowity</li> <li>■ Grubość górnej warstwy</li> </ul>	—
Tertiary Value	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rozdział faz</li> <li>■ Poziom całkowity</li> <li>■ Grubość górnej warstwy</li> <li>■ Amplituda sygnału poziomu całkowitego</li> </ul>	—
Quaternary (4 <sup>th</sup> ) Value	Amplituda sygnału odbitego od granicy rozdziału faz	Brak przypisania zmiennej

**Wykorzystanie konwertera HART pętli prądowej HMX50:**

Zmienne dynamiczne protokołu HART mogą być przekonwertowane na indywidualne sygnały prądowe 4...20 mA przy użyciu konwertera HART pętli prądowej HMX50. Zmienne są przypisywane wartościom wyjściowym prądu i zakresy pomiarowe są przypisywane poszczególnym parametrom przy pomocy konwertera HMX50.



Schemat HART konwertera pętli HMX50 (przykład: urządzenie pasywne 2-przewodowe i wyjścia prądowe połączone jako źródło napięcia)

Konwerter HART pętli prądowej HMX50 można zamówić, używając kodu zamówieniowego 71 063562. Dodatkowa dokumentacja: T1429F i BA371F.

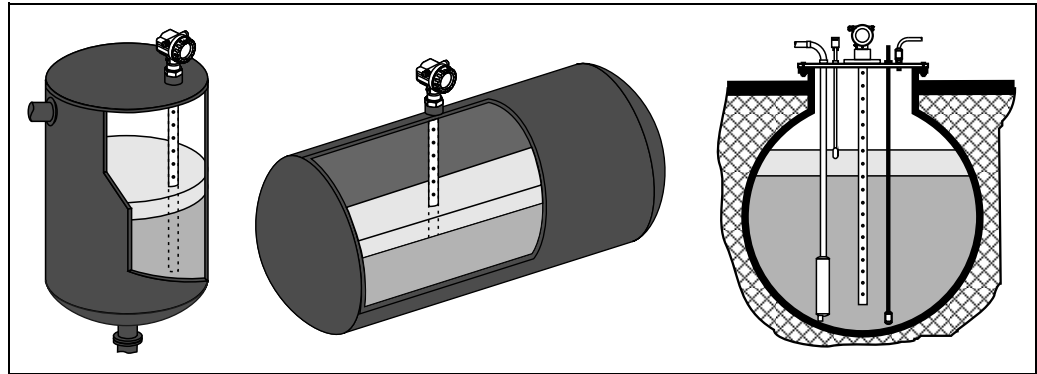
### Wybór sondy (patrz przegląd sond na str. 6 - 7)

- Przy detekcji rozdziału faz najlepsze okazują się w użyciu sondy koncentryczne lub prętowe w poziomowskazach lub rurach osłonowych.
- Sondy koncentryczne są odpowiednie do cieczy o lepkości do ok. 500 cst. Można nimi mierzyć również większość gazów skroplonych o stałej dielektrycznej powyżej 1.4. Ponadto, warunki montażowe takie jak geometria króćca, wewnętrzne elementy zbiornika itp., nie wpływają na przebieg pomiaru. W przypadku aplikacji w zbiornikach z tworzywa sztucznego, sonda koncentryczna zapewnia maksymalną odporność na zakłócenia elektromagnetyczne.
- Sondy prętowe i linowe do swobodnego montażu w zbiorniku są dostępne na zamówienie. Sondy linowe powinny być w takim przypadku zawsze zakończone obciążnikiem o mniejszej średnicy i większej długości (MVTFN0203 lub MVT6N0186). Sondy linowe nie mogą być używane w poziomowskazach lub rurach osłonowych z uwagi na występujące zakłócenia pochodzące od obciążnika na końcu liny, które mogą być błędnie interpretowane w czasie detekcji rozdziału faz cieczy.

### Wskazówki specjalne dla aplikacji detekcji rozdziału faz cieczy

#### Montaż sond na zbiornikach poziomych, cylindrycznych, pionowych i podziemnych

- Zaleca się użycie sond koncentrycznych lub prętowych w poziomowskazach lub rurach osłonowych. Sonda prętowa, segmentowa jest dostępna jako wersja specjalna do większych zakresów pomiaru (tylko FMP45).
- Sondy koncentryczne lub prętowe w rurach osłonowych można stosować w dowolnej odległości od ściany zbiornika. W przypadku sond prętowych należy jednak zapewnić, aby sonda nigdy nie dotykała ściany zbiornika.



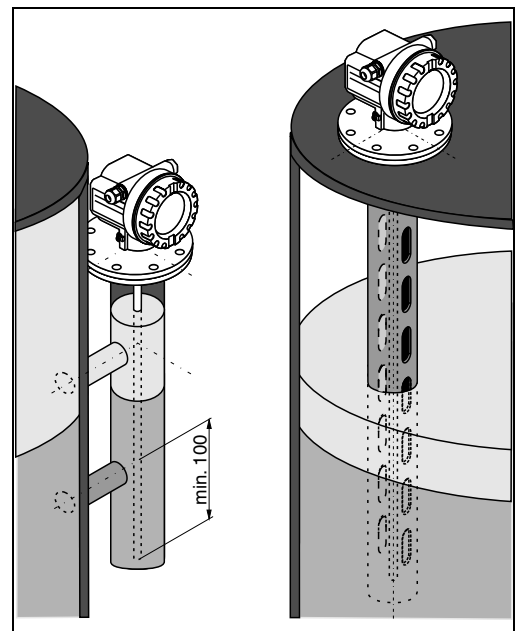
L00-FMP41xxx-17-00-00-xx-002

#### Montaż w rurach osłonowych lub poziomowskazach

- Sondy prętowe mogą być stosowane w rurach o średnicach powyżej 40 mm.
- Sondy prętowe mogą być stosowane do średnic rzędu 100 mm. W przypadku większych średnic zaleca się użycie sond koncentrycznych.
- Połączenia spawane, które nie wystają głębiej niż 5 mm do wnętrza rury, nie wpływają negatywnie na pomiar.
- Rury na całej długości nie mogą wykazywać żadnych nieciągłości w średnicy.
- W przypadku użycia sondy prętowej, jej długość musi być o 100 mm większa niż dolny poziom.
- W przypadku sondy prętowej należy zapewnić, aby nie stykała się ona ze ścianą boczną. W razie potrzeby należy zastosować element centrujący na dolnym końcu sondy.

#### Wskazówka!

Do detekcji rozdziału faz powinien być użyty plastikowy element centrujący (patrz Akcesoria str. 62).



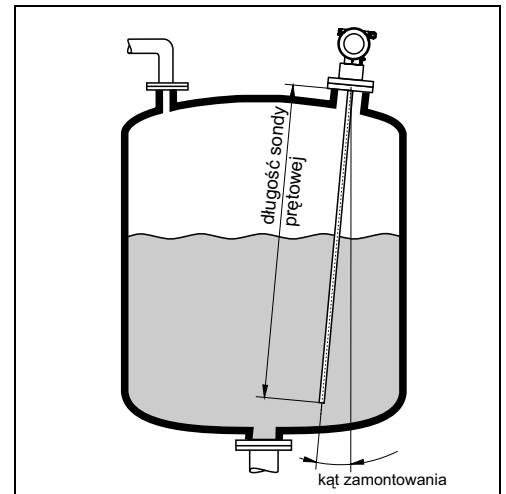
L00-FMP41xxx-17-00-00-xx-003



## Warunki pracy: wskazówki dotyczące szczególnych warunków montażowych

### Montaż pod kątem

- Ze względów mechanicznych sonda powinna być zamontowana jak najbardziej pionowo.
- W przypadku konieczności montażu ukośnego, długość sondy powinna być dobrana w zależności od kąta zamontowania w ścianie zbiornika w następujący sposób:
  - długość sondy do 1 m = 30°
  - długość sondy do 2 m = 10°
  - długość sondy do 4 m = 5°.

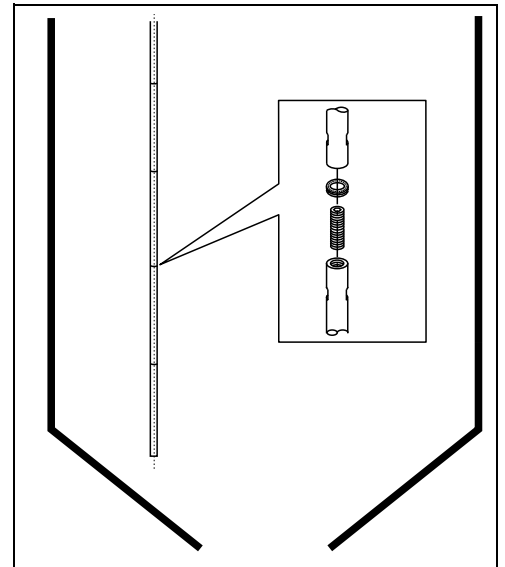


L10-FMP4xxxx-17-00-00-en-046

### Falowód prętowy, skręcany z segmentów

Jeżeli istnieje ograniczona przestrzeń do montażu (odległość od dachu), zalecamy użycie sond prętowych o średnicy  $\varnothing 16$  mm, skręcanych z segmentów.

- maks. długość sondy 10 m/394 cale
- maks. obciążalność boczna 20 Nm
- segmenty o długościach:
  - 500 mm/19.68 cala
  - 1000 mm/ 39.37 cala
- moment obrotowy: 15 Nm



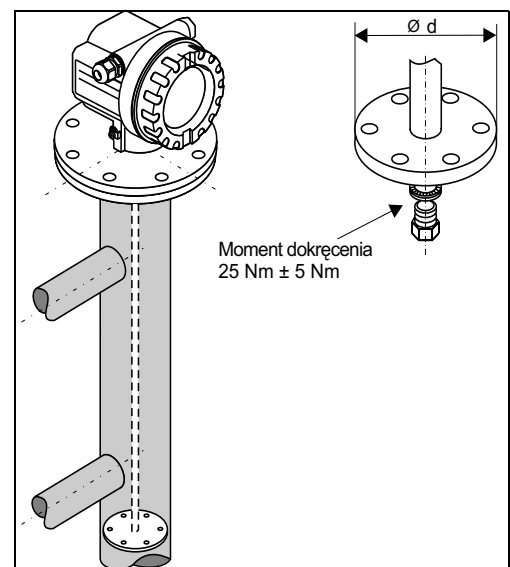
L10-FMP4xxxx-17-00-00-en-015

### Wyśrodkowanie końca sondy (tylko FMP45)

Wiarygodne pomiary uzyskuje się przy zamontowaniu na końcu sondy elementu centrującego.

Patrz "Kod zamówieniowy" str. 58.

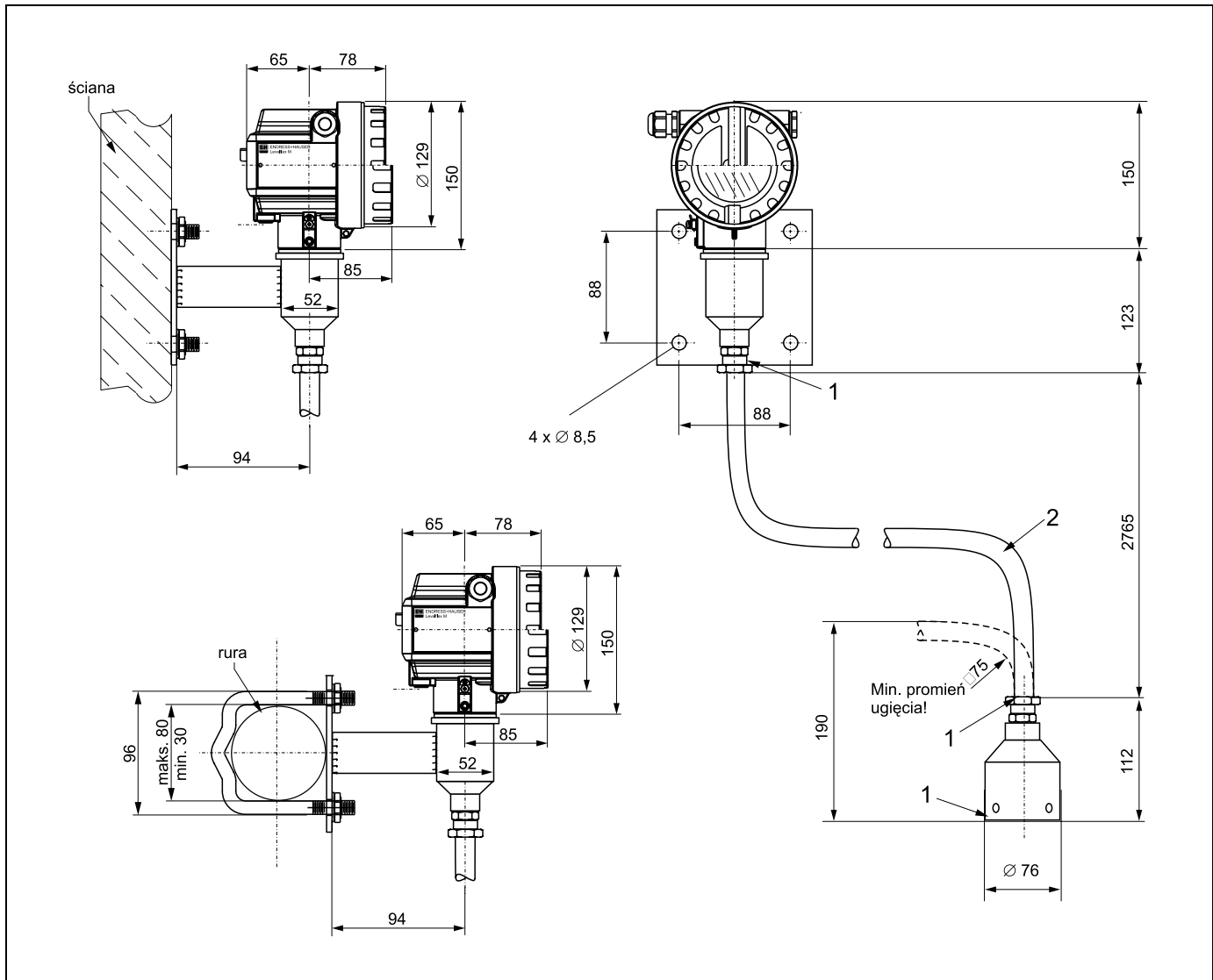
- Element centrujący do sond prętowych:
  - d = 45 mm (DN50/2" + DN65/2 1/2")
  - d = 75 mm (DN80/3" + DN100/4")



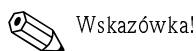
L10-FMP4xxxx-17-00-00-en-068

**Montaż przy utrudnionym dostępie do przyłącza technologicznego**
**Montaż wersji rozdzielnej (z oddzielną obudową przetwornika)**

- Podczas montażu należy postępować zgodnie ze wskazówkami zamieszczonymi na str. 25.
- Obudowę umocować do ściany lub rury (w zależności od wymagań: w pozycji poziomej lub pionowej), zgodnie z poniższym rysunkiem.



I10-FMP4xxxx-17-00-00-r-013


**Wskazówka!**

Ośłona zabezpieczająca przewód nie może zostać zdemonstowana w punktach oznaczonych (1).

Dopuszczalna temperatura otoczenia przewodu (2) łączącego sondę z przetwornikiem wynosi maks. 105 °C. FMP45: W przypadku wersji z oddzielną elektroniką, dopuszczalne temperatury procesów mogą wynosić do 280 °C lub do 400 °C (zależnie od wersji instrumentu).

Wersja rozdzielna (komplet) składa się z sondy, przewodu łączącego i obudowy przetwornika.

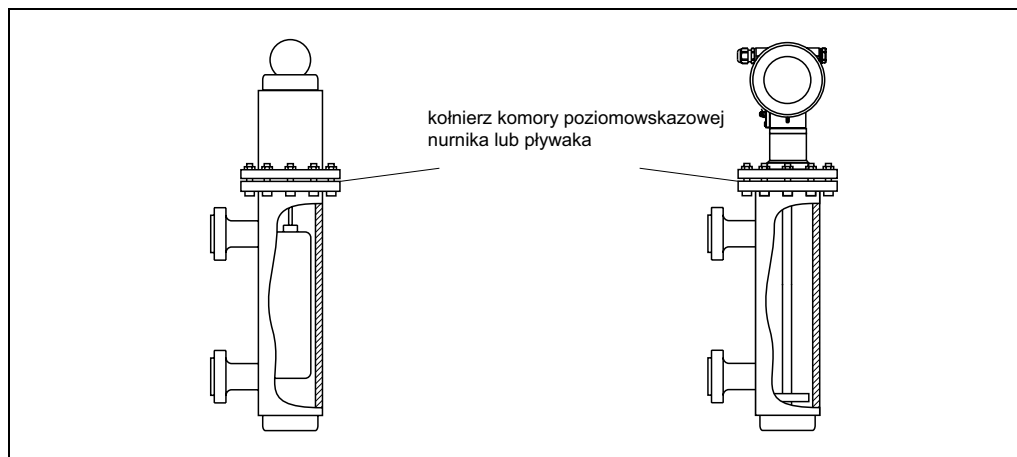
W przypadku zamówienia całego kompletu, wersja rozdzielna jest dostarczana w stanie zmontowanym.

### Montaż w istniejącej komorze pomiarowej – wymiana nurnika lub pływaka

Levelflex M jest doskonałym zamiennikiem tradycyjnego systemu nurnikowego lub pływakowego w komorze poziomowskazowej. Oprócz kołnierzy zgodnych z DIN i ANSI, które są dostępne jako standard, do tego celu firma Endress+Hauser oferuje także kołnierze pasujące do komory poziomowskazowej nurników firmy Fischer i Masoneilan (jako produkt specjalny). Dzięki interaktywnemu menu użytkownika radaru, uruchomienie Levelflex M zajmuje tylko kilka minut. Wymiana jest również możliwa przy częściowym napełnieniu komory. Nie jest wymagana kalibracja na mokro.

Cechy i zalety:

- Całkowita bezobsługowość wskutek braku części ruchomych.
- Niewrażliwość na oddziaływania procesowe takie, jak temperatura, gęstość, turbulencje i wibracje.
- Łatwość skrócenia lub wymiany sond prętowych, dzięki czemu mogą one być szybko dostosowane do warunków w miejscu montażu.



L10-FMP41cxz-17-00-00-en-002

Instrukcje projektowe:

- W normalnych warunkach używać sondy prętowej. Montując ją w metalowej komorze poziomowskazowej w miejsce nurnika o średnicy do 150 mm, uzyskuje się wszystkie zalety sondy koncentrycznej (patrz Wybór sondy – str. 6 – 7).
- Należy uniemożliwić kontakt sondy ze ścianą boczną zbiornika. Jeżeli to konieczne, należy użyć elementu centrującego przy dolnym zakończeniu sondy (patrz str. 56 "Typ sondy").
- Dla zapewnienia doskonałego działania w obszarze zakończenia sondy, element centrujący powinien być dobrany jak najdokładniej do średnicy wewnętrznej komory wyporowej.

Dodatkowe informacje na temat detekcji rozdziału faz:

- Rura na całej długości nie może wykazywać żadnych nieciągłości w średnicy. W razie potrzeby należy użyć sondy koncentrycznej.
- W przypadku sondy prętowej, należy zapewnić, aby nie stykała się ona ze ścianą boczną. W razie potrzeby należy zastosować element centrujący na dolnym końcu sondy.



Wskazówka!

Do detekcji rozdziału faz powinien być użyty plastikowy element centrujący (patrz Akcesoria str. 62).

## Warunki pracy: środowisko

### Temperatura otoczenia

Temperatura otoczenia przetwornika:  $-40\text{ °C}$  do  $+80\text{ °C}$

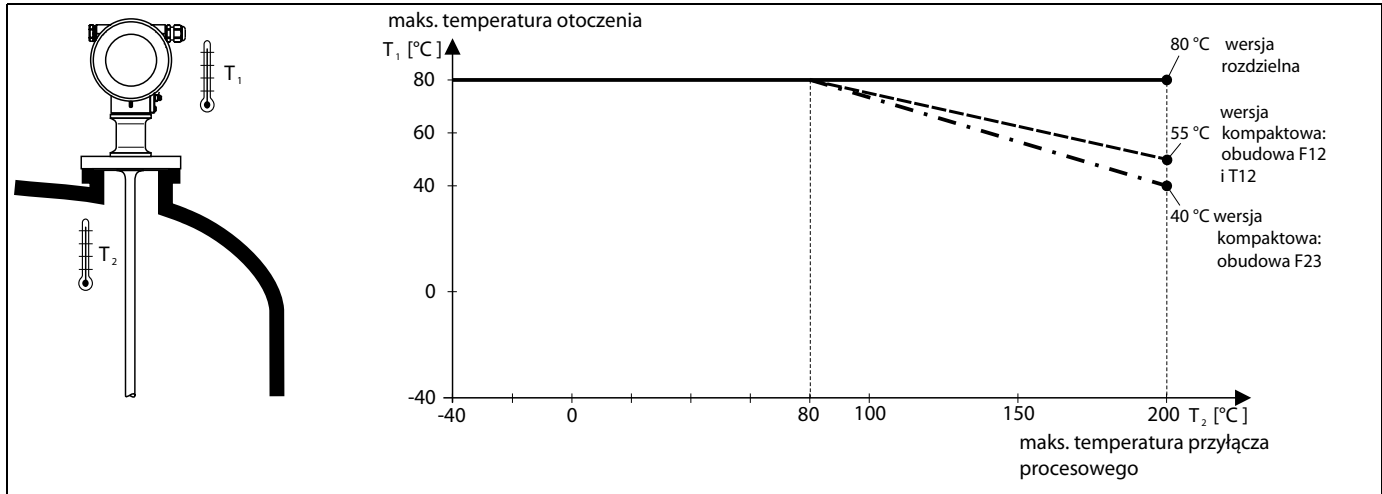
Funkcja wyświetlacza LCD jest ograniczona w temperaturach  $T_a < -20\text{ °C}$  i  $T_a > +60\text{ °C}$ .

W przypadku montażu na otwartej przestrzeni, należy zastosować osłonę pogodową, ograniczającą wpływ bezpośredniego działania promieni słonecznych.

### Ograniczenia temperatury otoczenia

#### FMP41C

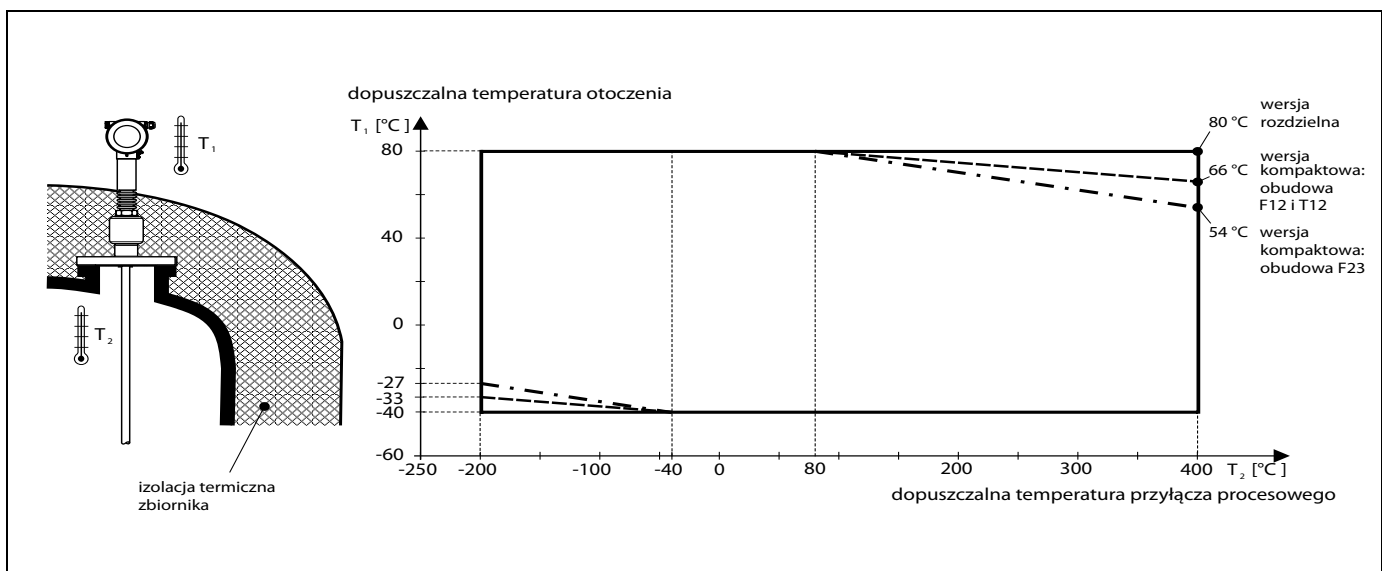
W przypadku temperatury procesu ( $T_2$ ) przekraczającej  $80\text{ °C}$ , dopuszczalna temperatura otoczenia obudowy ( $T_1$ ) przetwornika jest ograniczona zgodnie z podanym niżej wykresem:



L10-FMP41 xxx-03-00-00-r-002

#### FMP45 (HT 400 °C)

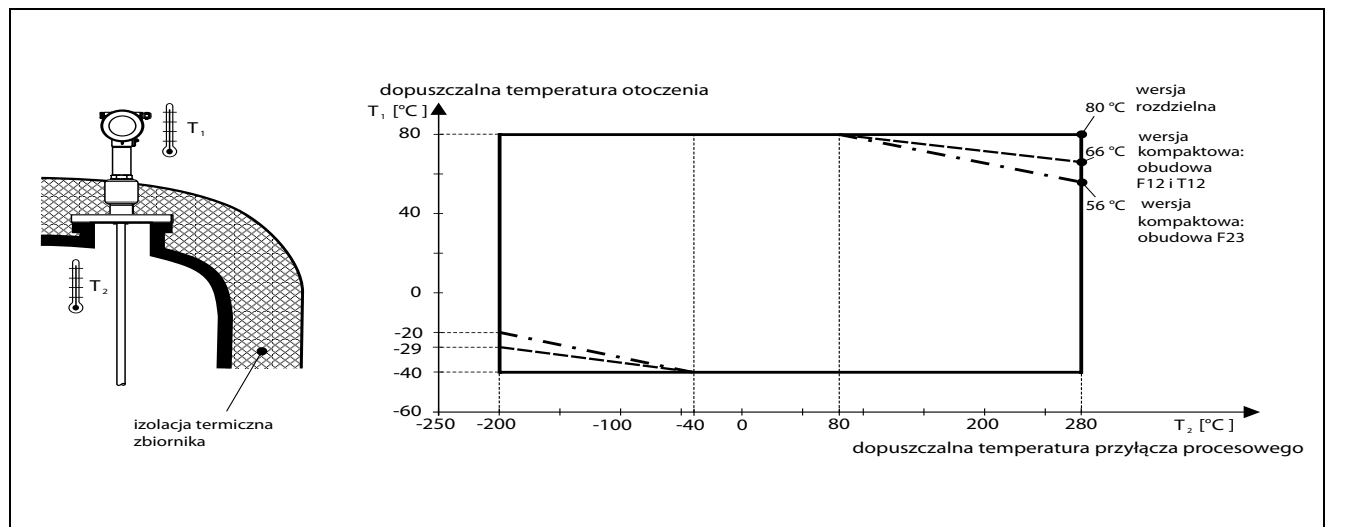
Jeżeli temperatura ( $T_2$ ) przyłącza technologicznego jest poniżej  $-40\text{ °C}$  lub powyżej  $+80\text{ °C}$ , to dopuszczalna temperatura otoczenia ( $T_1$ ) jest ograniczona, jak to przedstawiono na poniższym rysunku (obniżenie wartości znamionowej):



L10-FMP45 xxx-03-00-00-r-002

### FMP45 (XT 280 °C)

Jeżeli temperatura ( $T_2$ ) przyłącza technologicznego jest poniżej  $-40$  °C lub powyżej  $+80$  °C, to dopuszczalna temperatura otoczenia ( $T_1$ ) jest ograniczona, jak to przedstawiono na poniższym rysunku (obniżenie wartości znamionowej):



L100-FMP45 xxx-05-00-40-en-003

**Temperatura składowania** -40 °C do +80 °C

**Klasa klimatyczna** DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)

#### Stopień ochrony

- Przy zamkniętej obudowie testowane zgodnie z:
  - IP68, NEMA6P (24 h na głębokości 1.83 m pod powierzchnią wody)
  - IP66, NEMA4X
- Przy otwartej obudowie: IP20, NEMA1 (również stopień szczelności wyświetlacza)



Uwaga!

Stopień ochrony IP68 NEMA6P odnosi się do wersji PROFIBUS PA z wtykiem M12 (tylko wtedy, gdy kabel PROFIBUS jest podłączony).

**Odporność na drgania** Zgodnie z DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20 do 2000 Hz,  $1 (m/s^2)^2/Hz$

#### Czyszczenie sondy

W zależności od aplikacji, sonda może podczas pracy ulec zanieczyszczeniu. Niewielkie, równomierne osady, mają nieznaczny wpływ na pomiar. Grube warstwy osadów mogą znacznie zredukować zakres pomiarowy. Gruba, niesymetryczna warstwa osadów, np. będąca wynikiem krystalizacji, może znacząco zafałszować wyniki pomiarów. W takich przypadkach sugerujemy rozważenie zastosowania bezkontaktowej metody pomiaru poziomu (radarowa, ultradźwiękowa) lub okresowe sprawdzanie i ewentualne czyszczenie sondy.

#### Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

EMC zgodnie z EN 61326 i zaleceniami NAMUR (NE21). Szczegóły są zawarte w Deklaracji Zgodności. Standardowe kable montażowe są wystarczające tylko w przypadku wykorzystywania sygnału analogowego. W razie pracy z nakładającymi się sygnałami komunikacyjnymi (HART) należy użyć kabli ekranowanych.

Przy montażu w zbiornikach metalowych, betonowych lub stosowaniu sondy koncentrycznej:

- Emisja zakłóceń zgodna z serią norm EN 61326 - x, Urządzenia elektryczne klasy B
- Odporność na zakłócenia zgodna z serią norm EN 61326 - x, wymaganiami dla środowisk przemysłowych i zaleceniami NAMUR NE 21 (EMC)

W przypadku montażu sond prętowych lub linowych w niemetalowych/nieekranowanych zbiornikach (np. z tworzywa sztucznego lub drewna), silne pola elektromagnetyczne mogą wpływać na wynik pomiaru.

- Emisja zakłóceń zgodna z serią norm EN 61326 - x, Urządzenia elektryczne klasy A.
- Odporność na zakłócenia: silne pola elektromagnetyczne mogą wpływać na wartość mierzoną.

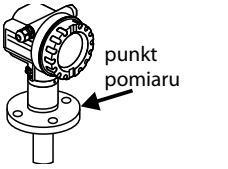
## Warunki pracy: proces

### Zakres temperatur procesu

Dopuszczalny zakres temperatur przy przyłączy technologicznym (punkt pomiaru - patrz rysunek poniżej) zależy od zamówionego przyłączy technologicznego:

#### FMP41C

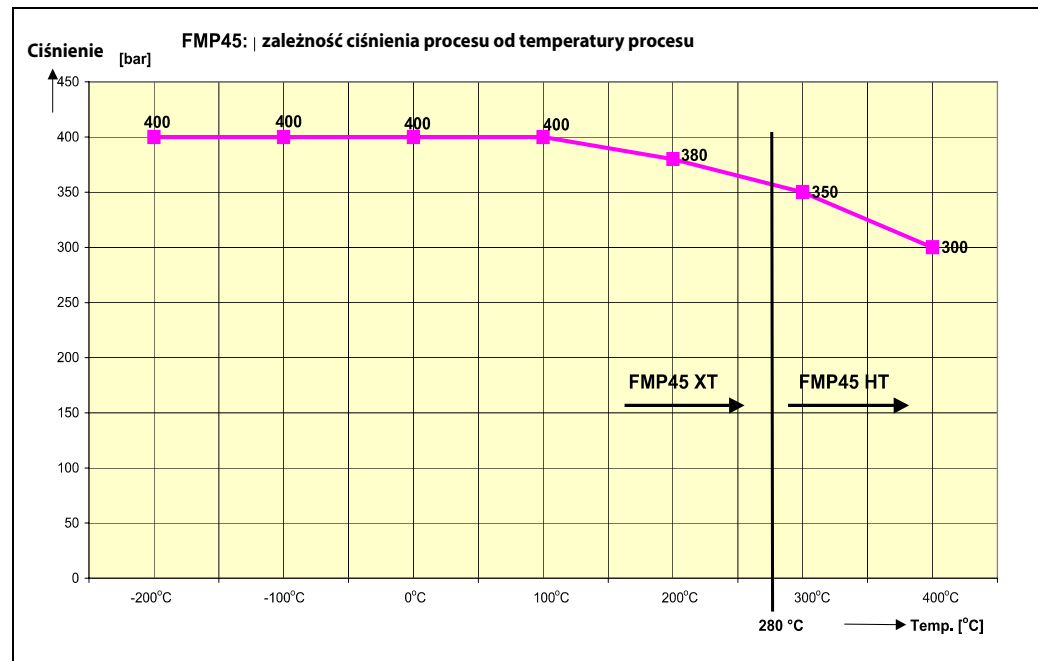
Temperatura min.	Temperatura maks.
-40 °C (-40 °F)	+200 °C (392 °F)



Wysokie temperatury procesu (> 150 °C/302 °F) mogą przyspieszyć wnikanie medium procesowego przez osłonę ochronną sondy, co może prowadzić do skrócenia jej czasu działania.  
Zalecenie: użyć FMP45

Dla FMP41C z uniwersalnym adapterem Endress+Hauser: 0 °C ... 150 °C (32 °F...302 °F).

#### FMP45



### Ograniczenia ciśnienia pracy

W zależności od wybranego przyłączy technologicznego, przedstawiony zakres pracy może ulec redukcji. Wskaźnik ciśnienia (PN) podany na kołnierzach, odnosi się do temperatury referencyjnej 20 °C, natomiast dla kołnierzy ASME - do temperatury 100 °F. Należy zwracać uwagę na zależności ciśnienie-temperatura.

Dane dotyczące wartości ciśnienia przy wyższych temperaturach znajdują się w następujących dokumentach:

- "EN 1092-1: 2001 Tab. 18  
Ze względu na ich właściwości stabilności temperaturowej, materiały 1.4435 i 1.4404 są zgrupowane w 13E0 w EN 1092-1 Tab. 18. Skład chemiczny tych dwóch 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

### FMP41C

W zależności od określonych przyłączy technologicznych, -1 ... 40 bar (w całym zakresie temperatury)  
Dla FMP41C z uniwersalnym adapterem E+H : maks. 6 bar (87 psi).

Dla FMP41C z przyłączem typu Clamp patrz Kod zamówieniowy na str. → 53.

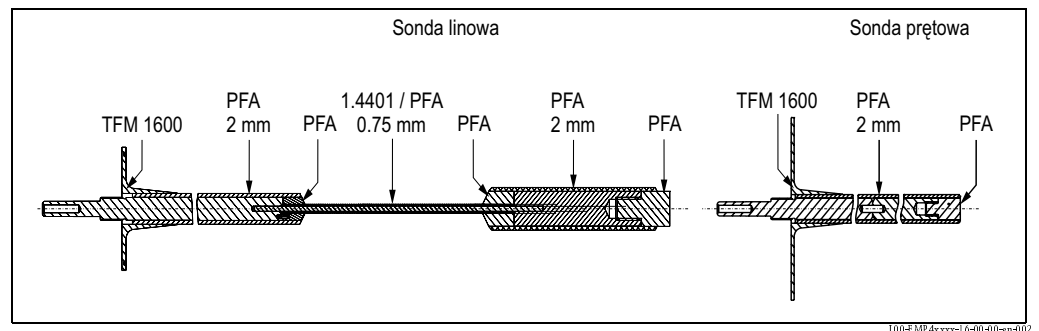
W zależności od wybranego przyłącza technologicznego, przedstawiony zakres pracy może ulec redukcji.  
Wskaźnik ciśnienia (PN) podany na kołnierzach, odnosi się do temperatury referencyjnej 20 °C, natomiast dla kołnierzy ASME - do temperatury 100 °F. Należy zwracać uwagę na zależności ciśnienie-temperatura.

### FMP45

Patrz wykres zależności ciśnienie/temperatura powyżej.

W zależności od wybranego przyłącza technologicznego, przedstawiony zakres pracy może ulec redukcji.  
Ciśnienia nominalne (PN) dla kołnierzy podane są dla temperatury odniesienia 20 °C, dla kołnierzy wg ASME dla 100 °F.

### Materiały będące w kontakcie z medium (procesem)



### FMP41C

	<b>Materiał</b>	<b>Dopuszczenie</b>
Sonda prętowa i linowa	PFA (Daikin PFA AP230)	FDA
Cladding	PTFE (Dyneon TFM1600)	FDA, 3A

### FMP45

	<b>Sonda prętowa i koncentryczna</b>	<b>Sonda linowa</b>
Przyłącze technologiczne	Stal kwasoodporna 1.4435/316L Alloy C22 ceramika tlenkowa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 99.7% czysty grafit	Stal kwasoodporna 1.4435/316L Alloy C22 ceramika tlenkowa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 99.7% czysty grafit
Sonda	Stal kwasoodporna 1.4435/316L	Stal kwasoodporna 1.4401/316L

### Kołnierze DIN/EN

Endress+Hauser dostarcza kołnierze DIN/EN wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316L z materiałem numer 1.4435 lub 1.4404. Ze względu na ich właściwości stabilności temperaturowej, materiały 1.4435 i 1.4404 są zgrupowane w 13E0 w EN 1092-1 Tab. 18. Skład chemiczny tych dwóch materiałów może być identyczny.

### Stała dielektryczna medium

#### FMP41C

- Sondy prętowe i linowe:  $\epsilon_r \geq 1.6$
- Przy montażu w rurach metalowych DN ≤ 150 mm:  $\epsilon_r \geq 1.4$

#### FMP45

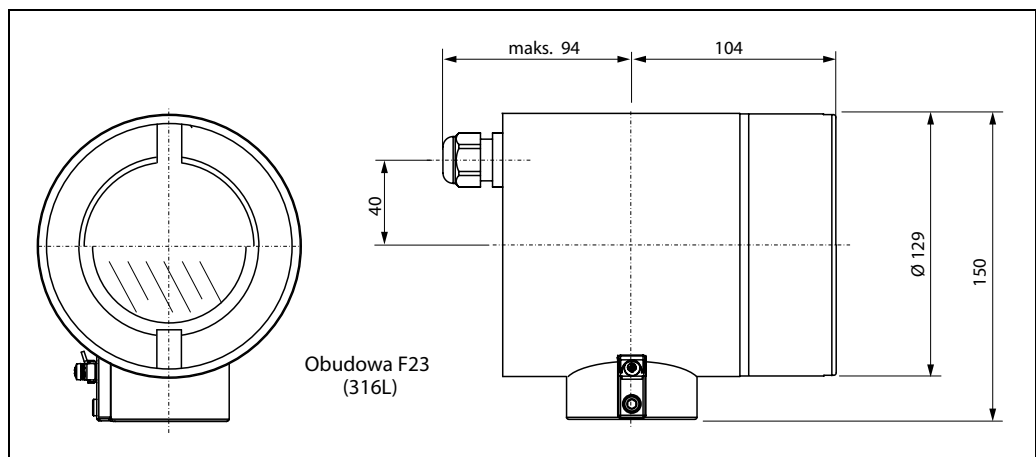
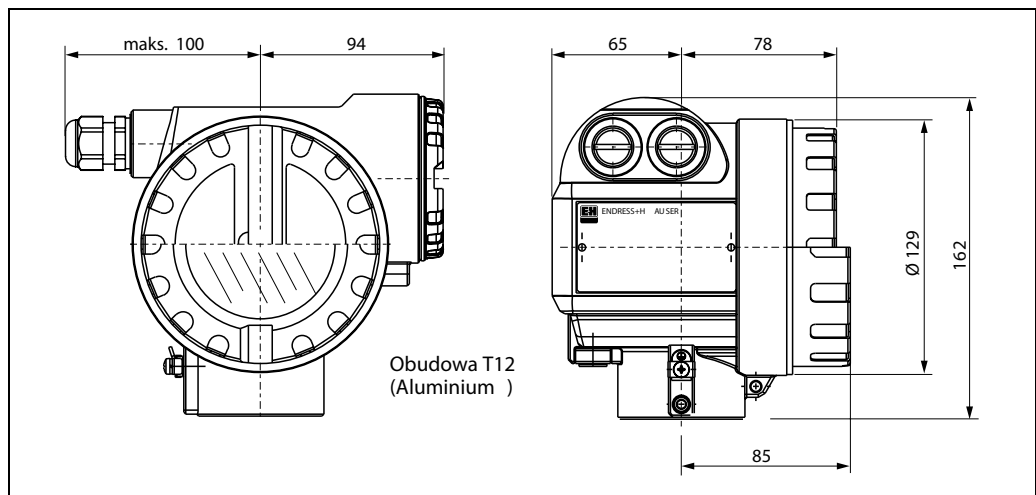
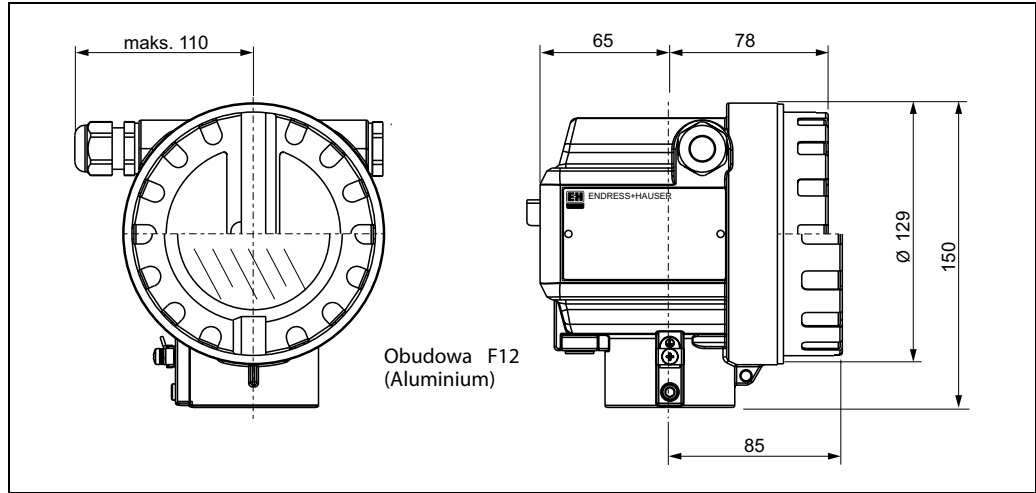
- Sondy prętowe i linowe:  $\epsilon_r \geq 1.6$ , przy montażu w rurach metalowych DN ≤ 150 mm:  $\epsilon_r \geq 1.4$
- Sondy koncentryczne:  $\epsilon_r \geq 1.4$

## Budowa mechaniczna

### Konstrukcja, wymiary

### Wymiary obudowy

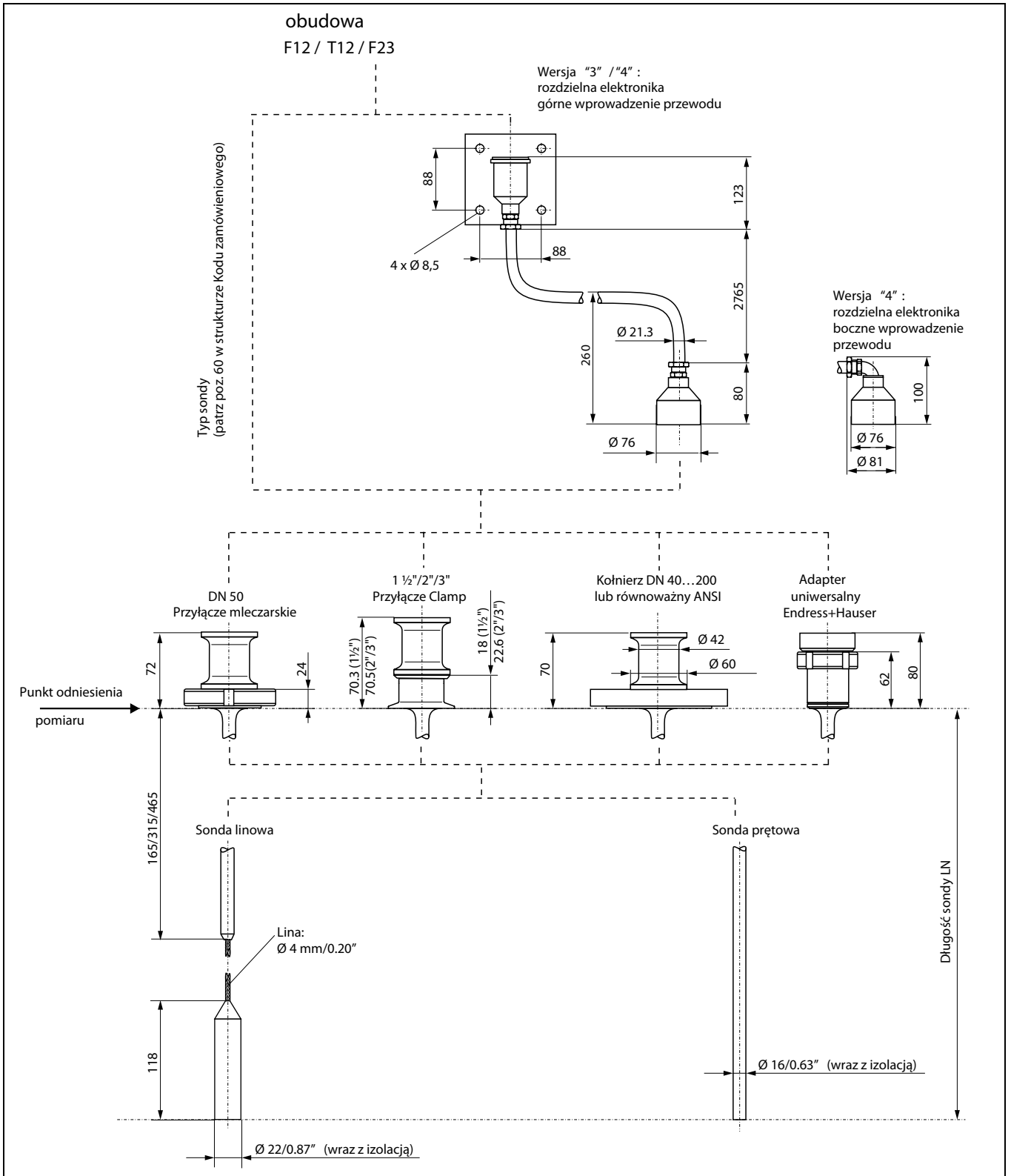
Wymiary przyłącza technologicznego oraz typ sondy: patrz str. 41.





Levelflex M FMP41C - przyłącze technologiczne, typ sondy

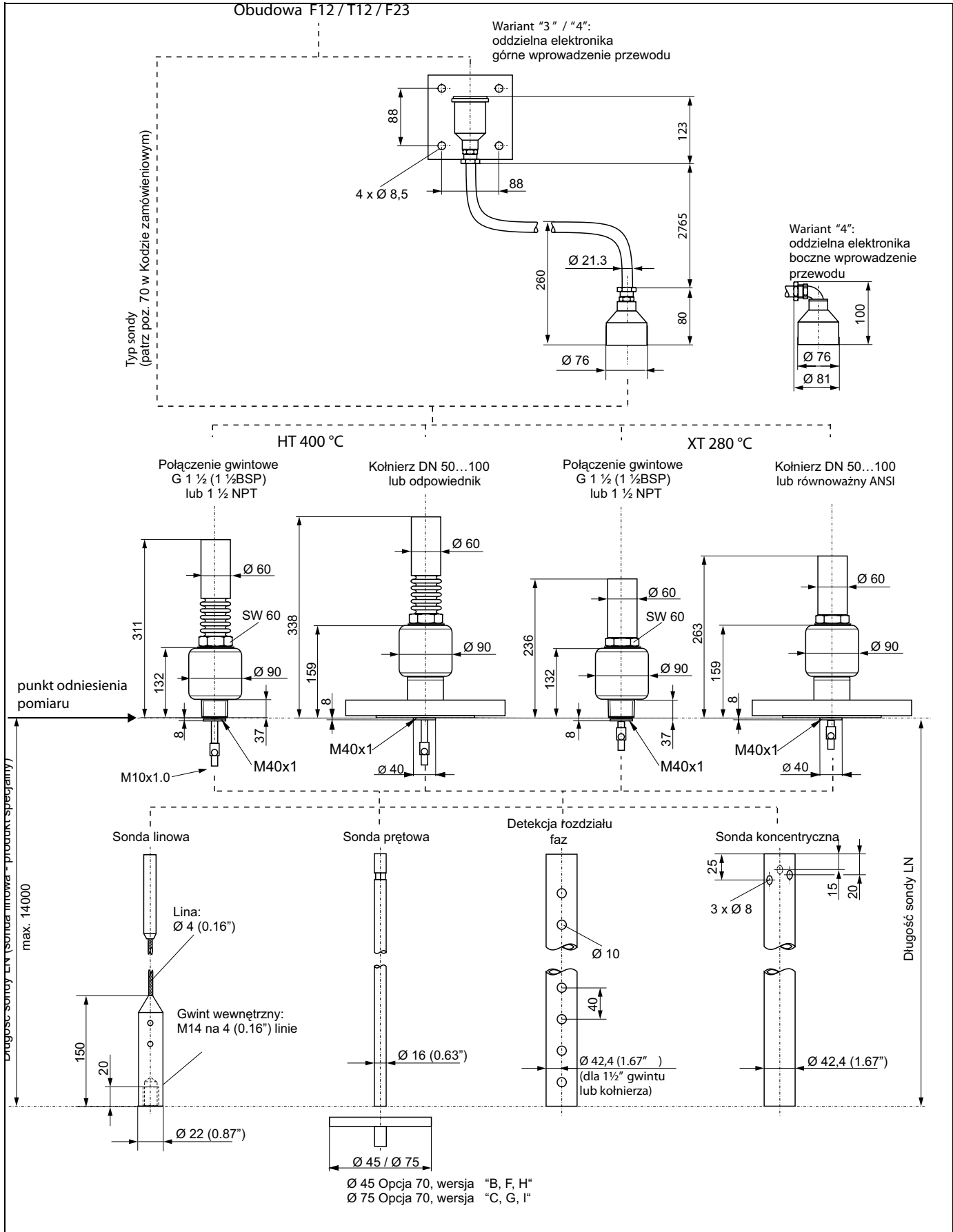
Wymiary obudowy: patrz str. → 40



L10-FMP41 xxx-06-00-00-en-001

Levelflex M FMP45S - przyłącze technologiczne, typ sondy

Wymiary obudowy: patrz str. → 40



L00-FMP4512z-00-00-00-00-001

**Informacje ogólne na temat kołnierzy**

Chropowatości powierzchni będącej w kontakcie z medium, włączając powierzchnie uszczelnienia kołnierzy (wszystkie standardy) wykonanej z Hastelloy C, Monel lub Tantal, wynosi Ra 3.2. Mniejsze poziomy chropowatości powierzchni są dostępne na zamówienie.

**Tolerancja długości sondy**

Sondy prętowe/koncentryczne				
<b>Od</b>		1 m	3 m	6 m
<b>Do</b>	1 m	3 m	6 m	
<b>Dopuszczalna tolerancja (mm)</b>	- 5	- 10	- 20	- 30
Sondy linowe				
<b>Od</b>		1 m	3 m	6 m
<b>Do</b>	1 m	3 m	6 m	
<b>Dopuszczalna tolerancja (mm)</b>	- 10	- 20	- 30	- 40

**Masa**

Levelflex M	FMP41C	
	Sonda prętowa	Sonda linowa
Masa łącznie z obudową F12 lub T12	ok. 3.5 kg + ok. 1.1 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 3.5 kg + ok. 0.5 kg/m długości sondy + masa kołnierza
Masa łącznie z obudową F23	ok. 6.8 kg + ok. 1.1 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 6.8 kg + ok. 0.5 kg/m długości sondy + masa kołnierza

Levelflex M	FMP45					
	Wersja XT (do 280 °C)			Wersja HT (do 400 °C)		
	Sonda prętowa	Sonda linowa	Sonda koncentr.	Sonda prętowa	Sonda linowa	Sonda koncentr.
Masa łącznie z obudową F12 lub T12	ok. 8.5 kg + ok. 1.6 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 8.5 kg + ok. 0.1 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 8.5 kg + ok. 3.5 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 9.5 kg + ok. 1.6 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 9.5 kg + ok. 0.1 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 9.5 kg + ok. 3.5 kg/m długości sondy + masa kołnierza
Masa łącznie z obudową F23	ok. 12 kg + ok. 1.6 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 12 kg + ok. 0.1 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 12 kg + ok. 3.5 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 13 kg + ok. 1.6 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 13 kg + ok. 0.1 kg/m długości sondy + masa kołnierza	ok. 13 kg + ok. 3.5 kg/m długości sondy + masa kołnierza

**Material**

- Obudowa:
  - obudowa F12/T12: odlew aluminiowy (AlSi10Mg), chromowany i powlekany proszkowo, odporny na wodę morską
  - obudowa F23: 316L, stal kwasoodporna 316L
- Okno wziernika: szkło

**Przyłącza technologiczne**

Patrz "Kod zamówieniowy" na str. → 53-57.

**Sonda**

Patrz "Kod zamówieniowy" na str. → 53-57.

## Interfejs użytkownika

### Koncepcja obsługi

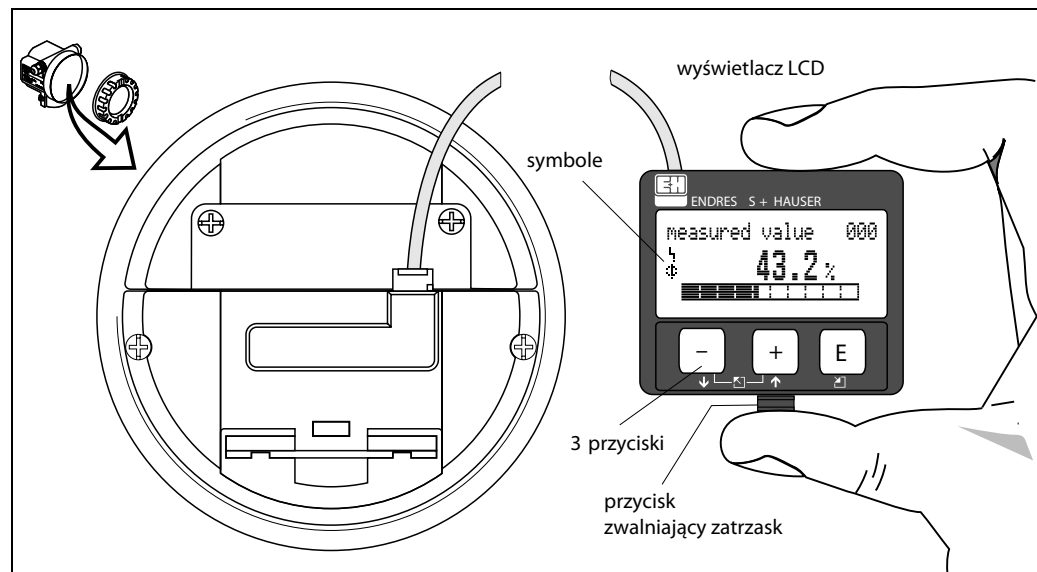
Wskazywanie wartości mierzonych oraz obsługa lokalna przetwornika Levelflex realizowane są za pomocą czterowierszowego wyświetlacza alfanumerycznego wyposażonego w przyciski. Dzięki interaktywnemu menu i komunikatom pomocy, umożliwia on szybkie i łatwe zaprogramowanie przetwornika.

Obsługa za pomocą wyświetlacza możliwa jest również w strefach zagrożonych wybuchem (IS i XP) nawet po zdjęciu pokrywy przedziału elektroniki. Zdalna obsługa realizowana jest za pomocą graficznego oprogramowania narzędziowego do obsługi przyrządów Endress+Hauser z grupy ToF, dostarczanego bezpłatnie wraz z przetwornikiem pomiarowym. Oprogramowanie, pracujące w środowisku Windows, pozwala na pełną diagnostykę, konfigurację, analizę echa oraz archiwizację nastaw przetwornika pomiarowego.

### Elementy wskaźnika

#### Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD):

Czterowierszowy, po 20 znaków w każdym wierszu. Kontrast wskaźnika jest płynnie regulowany przyciskami.



Wyświetlacz LCD VU331 może być zdemontowany w celu ułatwienia pracy przez proste wciśnięcie przycisku zwalniającego zatrzask (patrz rysunek powyżej). Wyświetlacz jest połączony z urządzeniem za pomocą przewodu o długości 500 mm.















Poniższa tabela opisuje symbole, które pojawiają się na ekranie wyświetlacza LCD:

Symbol	Znaczenie
	<b>SYMBOL ALARMU</b> Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy przyrząd znajduje się w stanie alarmu. Jeżeli symbol miga oznacza to ostrzeżenie.
	<b>SYMBOL BLOKADY</b> Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy zablokowane są przyciski przyrządu, tzn. wprowadzony jest kod zabezpieczający, uniemożliwiający dokonywanie zmian nastaw urządzenia.
	<b>SYMBOL KOMUNIKACJI</b> Symbol ten, sygnalizujący aktywną komunikację, ukazuje się wówczas, gdy realizowana jest transmisja danych przy użyciu protokołu HART, POFIBUS PA lub FOUNDATION Fieldbus.
	<b>SYMBOL AKTYWNEJ SYMULACJI</b> Ten symbol komunikacyjny ukazuje się wówczas, gdy za pomocą mikroprzełącznika uaktywniona jest symulacja realizowana poprzez protokół FOUNDATION Fieldbus.

**Elementy obsługi**

Przyciski obsługowe znajdują się na module wyświetlacza, wewnątrz obudowy przetwornika i są dostępne po otwarciu pokrywy z wziernikiem.

**Funkcje przycisków**

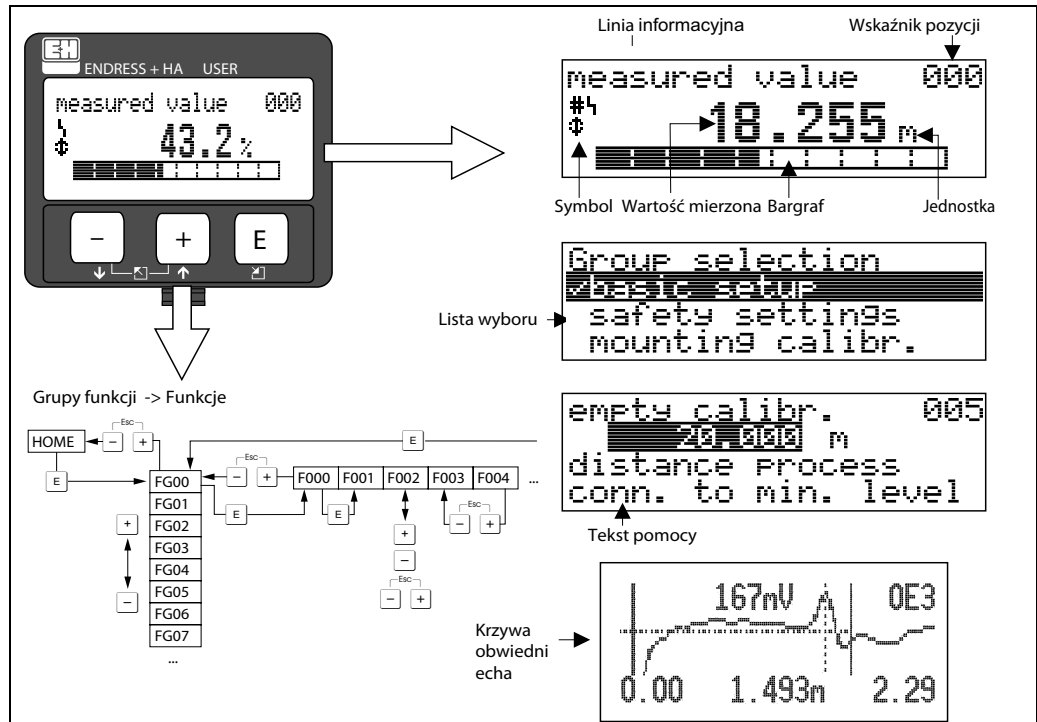
Przycisk(i)	Znaczenie
 lub 	Przewijanie listy wyboru w górę Edycja wartości wprowadzanych z poziomu danej funkcji
 lub 	Przewijanie listy wyboru w dół Edycja wartości wprowadzanych z poziomu danej funkcji
 lub 	Przemieszczanie się w lewo w obrębie grupy funkcji
	Przemieszczanie się w prawo w obrębie grupy funkcji
 i  lub  i 	Regulacja kontrastu wskaźnika LCD
 i  i 	Blokowanie / odblokowywanie przyrządu za pomocą przycisków Po zablokowaniu przycisków, nie jest możliwa lokalna ani zdalna obsługa przyrządu! Odblokowanie przyrządu możliwe jest po wprowadzeniu kodu dostępu (za pomocą przycisków na module wskaźnika).

Obsługa lokalna

Obsługa za pomocą wyświetlacza VU331

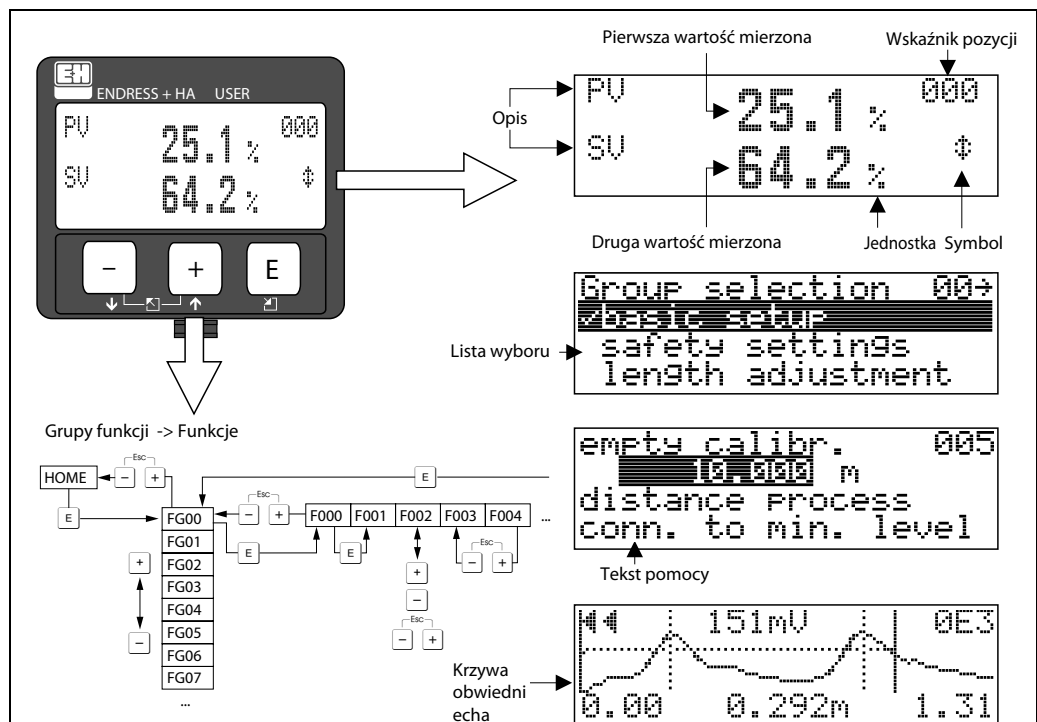
Moduł wyświetlacza VU 331 wyposażony jest w 3 przyciski umożliwiające ustawienie wszystkich funkcji przyrządu pomiarowego. Funkcje uporządkowane są logicznie w grupy, dzięki czemu użytkownik może łatwo odczytać lub zmienić żądany parametr. Dzięki funkcji szybkiego programowania, użytkownik jest prowadzony krok po kroku przez całą procedurę konfiguracji.

Wyświetlanie podczas pomiarów poziomu



L00-FMRxxxx-07-00-00-en-002

Wyświetlanie podczas detekcji rozdziału faz cieczy



L00-FMP4clcz-07-00-00-en-002

**Obsługa zdalna**

Levelflex M może być programowany i diagnozowany zdalnie przy wykorzystaniu protokołu HART, PROFIBUS PA lub FOUNDATION Fieldbus. Obsługa lokalna jest również możliwa.

**Obsługa za pomocą FieldCare**

FieldCare to narzędzie Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową, oparte na technologii FDT. Umożliwia ono konfigurację wszystkich urządzeń Endress+Hauser, jak również innych producentów, zgodnych ze standardem FDT. Współpracuje ono z systemami operacyjnymi Windows: 2000, XP i Vista.

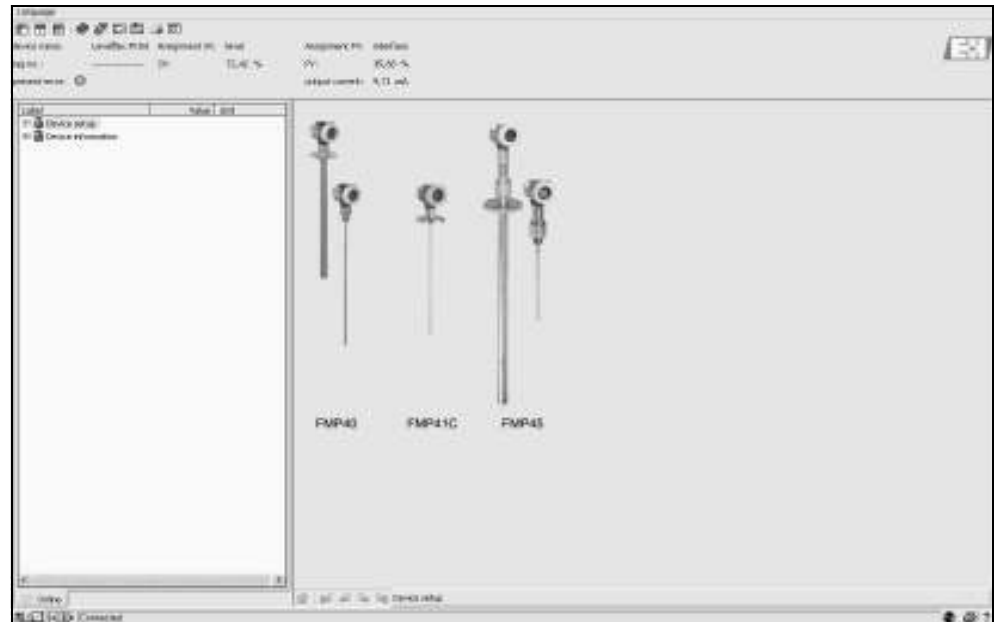
FieldCare oferuje następujące funkcje:

- Konfiguracja przetworników w trybie on-line
- Analiza sygnału przy pomocy krzywej obwiedni echa
- Linearyzacja zbiornika
- Przesyłanie nastaw z i do przetwornika (upload/download)
- Tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego

Opcje podłączenia:

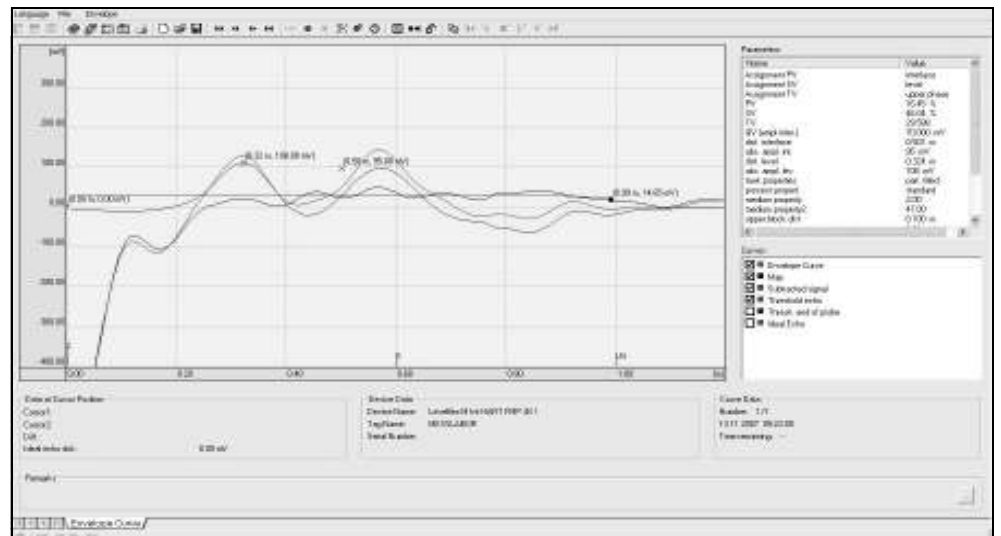
- HART przez Commubox FXA191 i port szeregowy RS 232 C komputera
- HART przez Commubox FXA195 i port USB komputera
- PROFIBUS PA przez element sprzęgający segment coupler i kartę interfejsu PROFIBUS

Programowanie przetwornika z wizualizacją wprowadzanych parametrów



L00-4mp-1xxx-20-00-00-e-033

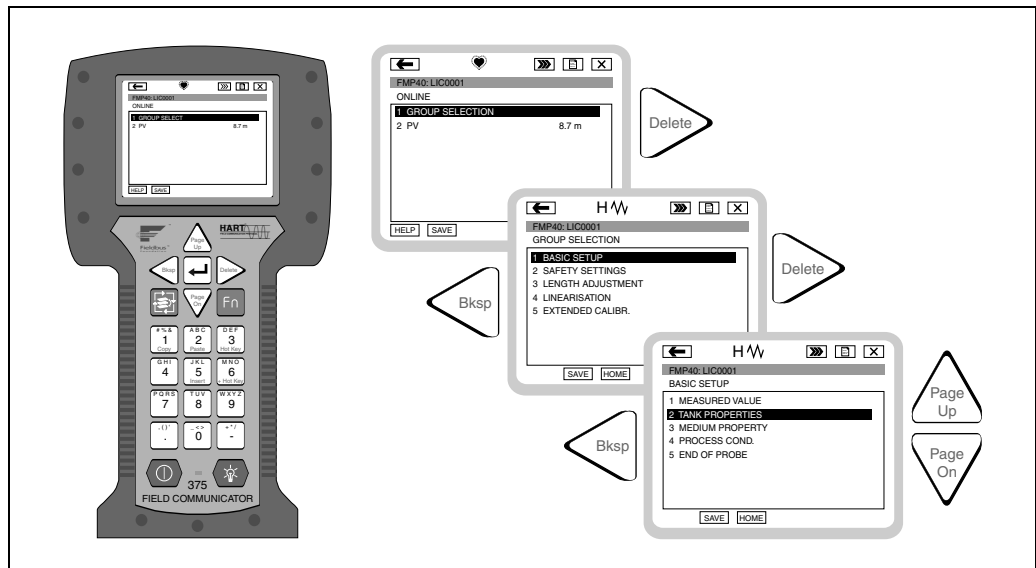
Analiza sygnału przy pomocy krzywej obwiedni echa




L00-4mp-1xxx-20-00-00-e-034

### Obsługa za pomocą terminala Field Communicator 375

Wszystkie funkcje przyrządu mogą być zaprogramowane z poziomu menu za pomocą terminala Field Communicator 375.



L00-FMP xxxxx-07-00-00-yy-005

 Wskazówka!

- Dalsze informacje na temat komunikatora HART są dostępne w Instrukcji obsługi dołączonej do opakowania transportowego urządzenia Field Communicator 375.

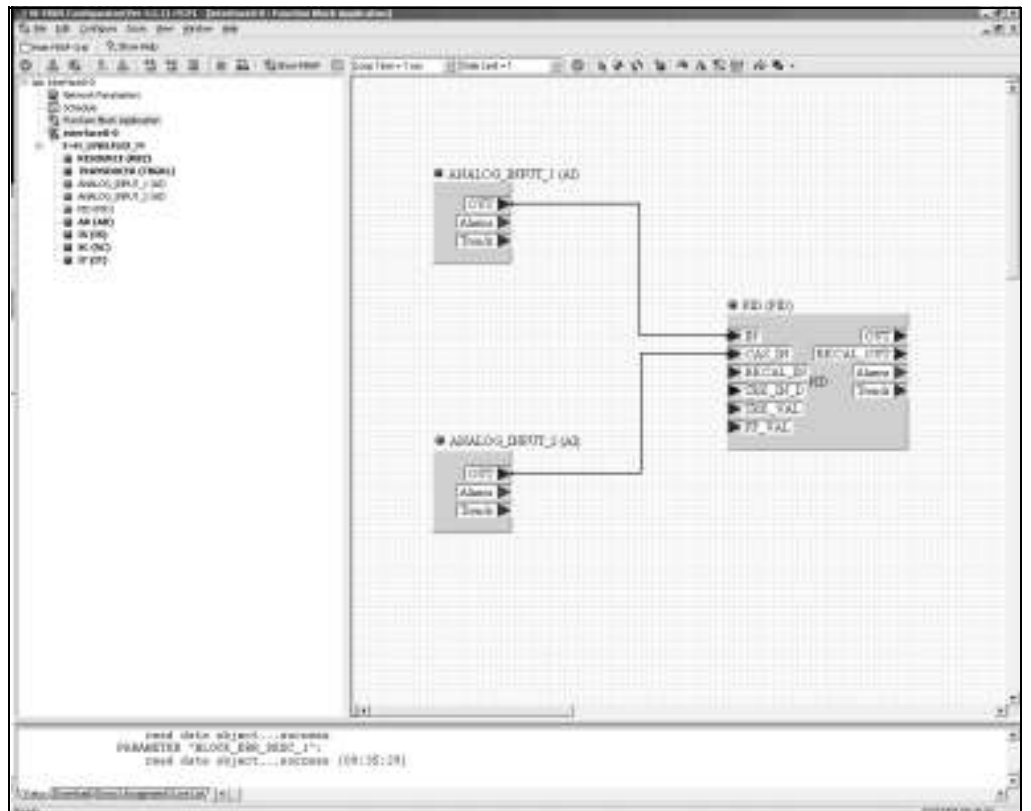


### Obsługa za pomocą konfiguratora NI-FBUS (tylko FOUNDATION Fieldbus)

Konfigurator NI-FBUS stanowi wygodne środowisko graficzne do tworzenia połączeń, pętli i zestawień wynikających z koncepcji sieci obiektowej fieldbus.

Konfiguracja sieci fieldbus za pomocą NI-FBUS przebiega następująco:

- Przypisanie etykiet segmentom i urządzeniom
- Nadanie adresów urządzeniom
- Tworzenie i edycja bloków funkcyjnych algorytmów sterowania
- Konfiguracja fabrycznie zdefiniowanych bloków funkcyjnych przetworników
- Tworzenie i edycja zestawień
- Odczyt i zapis algorytmów sterowania z/do bloków funkcyjnych
- Przywołanie procedur Device Description (DD)
- Wyświetlenie menu DD
- Odczyt konfiguracji
- Weryfikacja konfiguracji i porównanie jej z wersją zapamiętaną (zapisaną)
- Monitorowanie odczytanej konfiguracji
- Zamiana urządzeń
- Zapis i wydruk konfiguracji



100-FMP 4xxxx-20-00-00-01-011

## Certyfikaty i dopuszczenia

### Znak CE

Umieszczając na przyrządzie pomiarowym znak CE, Endress+Hauser gwarantuje, że spełnia on stosowne wymagania i zalecenia zharmonizowanych norm Unii Europejskiej. Są one wymienione w odpowiedniej Deklaracji Zgodności wraz ze stosownymi standardami.

### Dopuszczenia Ex

Patrz "Kod zamówieniowy" na str. 53-57.

Urządzenie ma certyfikację do użycia w strefach zagrożonych wybuchem. Obowiązujące instrukcje bezpieczeństwa są dołączone i wymienione na tabliczce znamionowej:

- Europa: certyfikat z przeprowadzonych badań unijnych, instrukcje bezpieczeństwa XA
- USA: dopuszczenie FM, rysunek kontrolny
- Kanada: certyfikat zgodności CSA, rysunek kontrolny
- Chiny: certyfikat zgodności ochrony przed wybuchem NEPS, instrukcje bezpieczeństwa XA
- Japonia: certyfikat TIIS dla aparatury Ex

### Przypisanie certyfikatów (XA, ZD, ZE) do urządzeń:

FMP41C:

Cecha	Variant	ZE256F	ZD199F	ZD198F	ZD177F	ZD174F	ZD173F	ZD172F	ZD166F	ZD165F	ZD163F	ZD159F	ZD158F	ZD157F	XA405F	XA404F	XA389F	XA387F	XA377F	XA329F	XA274F	XA273F	XA272F	XA270F	XA288F	XA286F	XA284F	XA283F	XA281F	
10 Dopuszczenie:	Strefa niezagrożona wybuchem	A																												
	NEPSI Ex em(ia) IIC T6	C																	X											
	Strefa niezagrożona wybuchem, WHG	F X																												
	ATEX II 3G Ex nA II T6	G																			X									
	NEPSI Ex ia IIC T6	I													X	X														
	NEPSI Ex d(ia) IIC T6	J																	X											
	*TIIS Ex ia IIC T4	K																												
	TIIS Ex d (ia) IIC T4	L																												
	CSA Ogólnego stosowania	N																												
	*NEPSI DIP	Q																												
	NEPSI Ex nA II T6	R																												
	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G N.I.	S							X	X	X	X	X	X	X															
	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G	T											X																	
	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-D,G+	U	X	X	X	X		X	X																					
	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-D,G+	V				X																								
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Patrz instrukcja bezpieczeństwa (XA) (wyładowania elektrostatyczne)!	1																				X	X						X	X
	ATEX II 2G Ex em (ia) IIC T6 Patrz instrukcja bezpieczeństwa (XA) (wyładowania elektrostatyczne)!	3																										X		
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6,ATEX II 1/3D Patrz instrukcja bezpieczeństwa (XA) (wyładowania elektrostatyczne)!	5																		X			X			X				
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG Patrz instrukcja bezpieczeństwa (XA) (wyładowania elektrostatyczne)!	6 X																				X	X		X	X			X	X
ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 Patrz instrukcja bezpieczeństwa (XA) (wyładowania elektrostatyczne)!	7																											X		
ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Patrz instrukcja bezpieczeństwa (XA) (wyładowania elektrostatyczne)!	8 X																				X		X		X					
40 Zasilanie Sygnał wyjściowy:	2-przewod. 4-20 mA SIL HART	B	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	2-przewod. PROFIBUS PA	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	2-przewod. FOUNDATION Fieldbus	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	4-przewod. 90-250 VAC 4-20 mA SIL HART	G																												
	4-przewod. 10.5-32 VDC 4-20 mA SIL HART	H																												
2-przewod. 4-20 mA HART, do pow. granicznej	K	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
70 Obudowa:	F12 Alu, powlek. IP68 NEMA6P	A				X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X							X		X	X	
	F23 316L IP68 NEMA6P	B		X	X			X	X	X					X	X	X	X	X						X	X				
	T12 Alu, powlek. IP68 NEMA6P	C				X						X							X	X	X						X	X		
	T12 Alu, powlek. IP68 NEMA6P + OVP	D	X	X					X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X							
80 Wprowadzenie przewodu:	Gwint M20 (Ex d > gwint M20)	2													X	X	X	X	X											
	Gwint G1/2	3													X	X	X	X	X											
	Gwint NPT1/ 2	4													X	X	X	X	X											
	Wtyk M12	5													X	X	X	X	X											
Wtyk 7/8"	6													X	X	X	X	X												

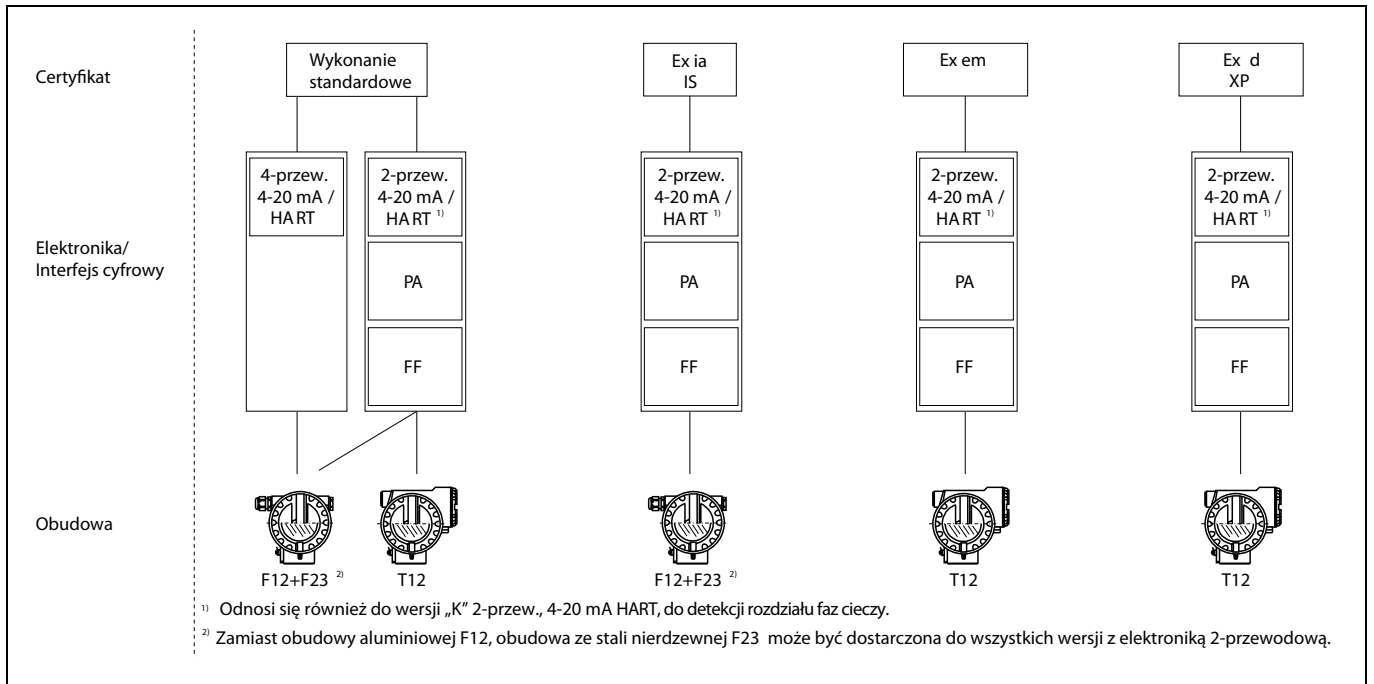


<b>Zabezpieczenie przed przelaniem</b>	Zgodne z wymogami WHG. Patrz "Kod zamówieniowy" na str. 53-57 (patrz ZE256F/en). Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL 2, dla sygnału wyjściowego (patrz "Podręcznik bezpieczeństwa funkcjonalnego" SD174F/00/en).
<b>Normy telekomunikacyjne</b>	Przyrządy zgodne są z normami określonymi w części 15 przepisów FCC. Wszystkie sondy spełniają wymagania dla urządzeń cyfrowych klasy A. Wszystkie sondy stosowane w zamkniętych zbiornikach metalowych oraz sondy koncentryczne spełniają wymagania dla urządzeń cyfrowych klasy B.
<b>Inne normy i zalecenia</b>	Stosowane europejskie dyrektywy i normy mogą być pobrane z powiązanych deklaracji zgodności WE. Ponadto w odniesieniu do Levelflex M zastosowanie mają również: EN 60529 Stopnie ochrony obudów (kody IP) NAMUR - międzynarodowe stowarzyszenie użytkowników technologii automatyzacji w przemyśle procesowym <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NE 21 Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC) procesów przemysłowych i urządzeń do kontroli laboratoryjnej.</li> <li>■ NE 43 Standardyzacja poziomu sygnału informacji błędu przetworników cydrowych.</li> </ul>
<b>Dyrektywa ciśnieniowa (PED)</b>	Przetwornik FMP45 spełnia wymogi Dyrektywy 97/23/EC (PED). Jest to urządzenie ciśnieniowe o objętości < 0.1 l, spełniające wymagania kategorii I. Ocena zgodności przeprowadzona została wg Modułu A, projektowanie wg normy EN 13445 i specyfikacji technicznej AD 2000. Przetwornik FMP45 nie może być stosowany w przypadku gazów nietrwałych przy ciśnieniach nominalnych powyżej 200 bar.
<b>Dopuszczenie dotyczące kotłów parowych</b>	Przetwornik FMP45 jest dopuszczony do pracy jako urządzenie ograniczające HW (high water) i LW (low water) dla cieczy w zbiornikach, które są przedmiotem wymagań norm EN12952-1 i EN12953-9 (certyfikacja przez TÜV Nord). Patrz "Kod zamówieniowy" str. 58. Inne informacje można znaleźć w instrukcjach bezpieczeństwa w dopuszczeniu dla kotłów parowych (SD288F/00/en).
<b>Dopuszczenie CLDT do obwodów blokadowych walcza kotle wodno-parowego</b>	Przetwornik FMP45 jest dopuszczony przez Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego do pracy w obwodach blokadowych odpowiadających za wyłączenie bloku energetycznego elektrowni w przypadku za niskiego lub za wysokiego poziomu wody w walczaku kotła.

## Kod zamówieniowy

Levelflex M FMP41C

Wybór przyrządu



### Wskazówka!

Sondy ze wskaźnikiem posiadają pokrywę z wziernikiem, natomiast sondy bez wskaźnika - pokrywę jednorodną.

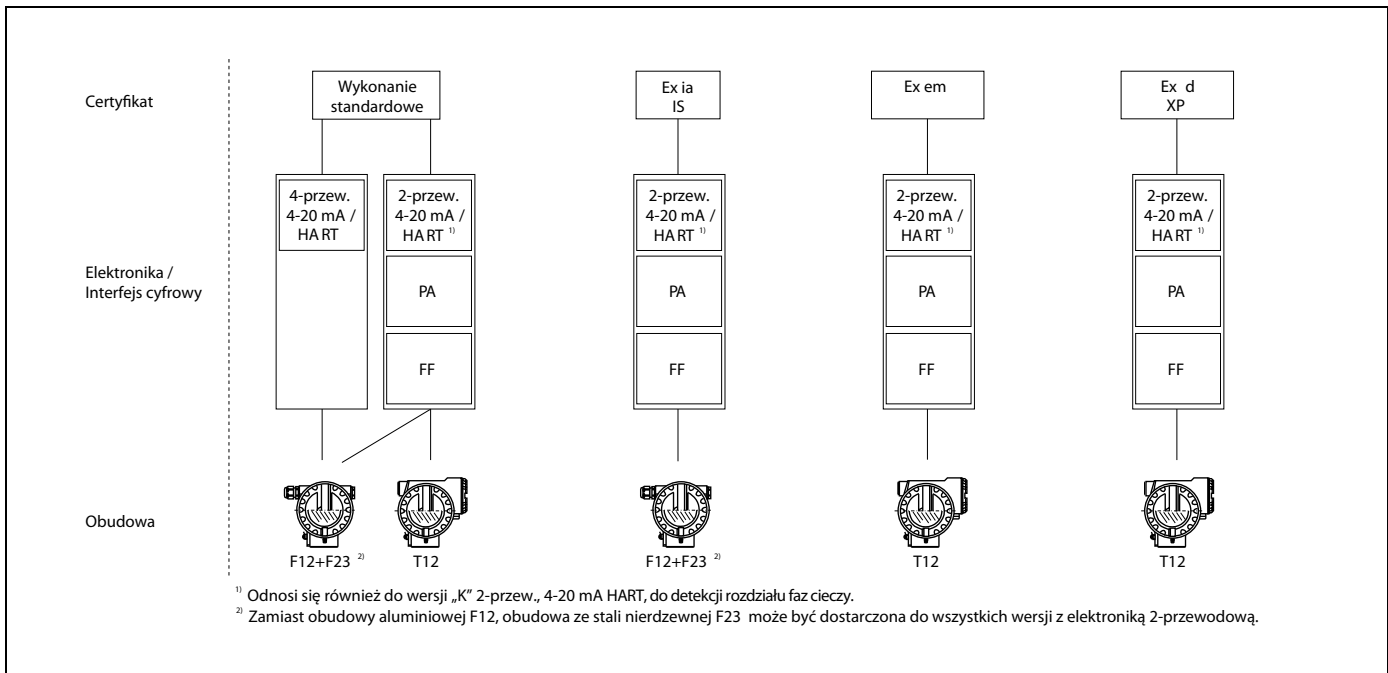
Wyjątek: przyrządy z atestem ATEX II 1/2 D (przeznaczone do strefy zagrożonej wybuchem pyłów) posiadają zawsze pokrywę jednorodną, nawet wtedy, gdy występują w opcji ze wskaźnikiem.


Ten przegląd nie wskazuje opcji, które wzajemnie się wykluczają.

**Kod zamówieniowy Levellflex M FMP41C**

<b>10</b>	<b>Dopuszczenia:</b>
A	Do zastosowań w strefie niezagrażonej wybuchem
F	Do zastosowań w strefie niezagrażonej wybuchem, WHG
1	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Patrz instrukcja bezpieczeństwa [XA]   wyładowania elektrostatyczne!
3	ATEX II 2G Ex em  ia  IIC T6 Patrz instrukcja bezpieczeństwa [XA]   wyładowania elektrostatyczne!
5	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D Patrz instrukcja bezpieczeństwa [XA]   wyładowania elektrostatyczne!
6	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG Patrz instrukcja bezpieczeństwa [XA]   wyładowania elektrostatyczne!
7	ATEX II 1/2G Ex d  ia  IIC T6 Patrz instrukcja bezpieczeństwa [XA]   wyładowania elektrostatyczne!
8	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG Patrz instrukcja bezpieczeństwa [XA]   wyładowania elektrostatyczne!
G	ATEX II 3G Ex nA II T6
C	NEPSI Ex em ia  IIC T6
I	NEPSI Ex ia IIC T6
J	NEPSI Ex d ia  IIC T6
Q	*NEPSI DIP
R	NEPSI Ex nA II T6
S	FM IS CL.I,II,III Div.1 Gr.A-G N.I.
T	FM XP CL.I,II,III Div.1 Gr.A-G
N	CSA Do zastosowań ogólnych
U	CSA IS CL.I,II,III Div.1 Gr.A-D,G + coal dust, N.I.
V	CSA XP CL.I,II,III Div.1 Gr.A-D,G + coal dust, N.I.
K	*TIIS Ex ia IIC T4
L	TIIS Ex d  ia  IIC T4
Y	Wykonanie specjalne
<b>20</b>	<b>Długość, typ sondy:</b>
A	..... mm, linowa PFA>316, pręt centrujący 150 mm, maks. wysokość króćca 150 mm
B	..... mm, linowa PFA>316, pręt centrujący 300 mm, maks. wysokość króćca 300 mm
C	..... mm, linowa PFA>316, pręt centrujący 450 mm, maks. wysokość króćca 450 mm
D	..... cali, linowa PFA>316, pręt centrujący 6 cali, maks. wysokość króćca 6 cali
E	..... cali, linowa PFA>316, pręt centrujący 12 cali, maks. wysokość króćca 12 cali
G	..... cali, linowa PFA>316, pręt centrujący 18 cali, maks. wysokość króćca 18 cali
K	..... mm, prętowa PFA>316L
M	..... cali, prętowa PFA>316L
Y	Wykonanie specjalne
<b>30</b>	<b>Przyłącze technologiczne:</b>
AEK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 1-1/2" 150 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
AFK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 2" 150 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
AGK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 3" 150 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
AHK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 150 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
AJK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 6" 150 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
AOK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 1-1/2" 300 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
ARK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 2" 300 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
ASK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 3" 300 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
ATK	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 300 lbs / stal k.o. 316/316L + pokrycie PTFE
CEK	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C), DN40 PN16-40 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
CFK	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C), DN50 PN10-40 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
CGK	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C), DN80 PN10/16 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
CHK	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C), DN100 PN10/16 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
CJK	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C), DN150 PN10/16 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
CSK	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C), DN80 PN25/40 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
CTK	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C), DN100 PN25/40 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
KEK	Kołnierz wg JIS B2220, 10K 40 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
KFK	Kołnierz wg JIS B2220, 10K 50 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
KGK	Kołnierz wg JIS B2220, 10K 80 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
KHK	Kołnierz wg JIS B2220, 10K 100 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
MRK	Mleczarskie wg DIN11851, DN50 PN40 / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
TCK	Tri-Clamp wg ISO2852 1-1/2" / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
TDK	Tri-Clamp wg ISO2852 2" / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
TFK	Tri-Clamp wg ISO2852 3" / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE
TJK	Tri-Clamp wg ISO2852 1-1/2" / stal k.o. 316L + pokrycie PTFE/3A EHEDG





 Wskazówka!

Sondy ze wskaźnikiem posiadają pokrywę z wzornikiem, natomiast sondy bez wskaźnika - pokrywę jednorodną.

Wyjątek: przyrządy z atestem ATEX II 1/2 D (przeznaczone do strefy zagrożonej wybuchem pyłów) posiadają zawsze pokrywę jednorodną, nawet wtedy, gdy występują w opcji ze wskaźnikiem.



Ten przegląd nie wskazuje opcji, które wzajemnie się wykluczają.

**Kod zamówieniowy Levelflex M FMP45**

<b>10</b>	<b>Dopuszczenia:</b>	
	A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem
	F	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem, WHG
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6/IECEx Zone 0/1
	2	ATEX II 1/2D, Aluminiowa pokrywa
	3	ATEX II 1/2G EEx em (ia) IIC T6/IECEx Zone 0/1
	4	ATEX II 1/3D
	5	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D
	6	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG
	7	ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6
	8	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG
	G	ATEX II 3G EEx nA II T6
	C	NEPSI Ex em(ia) IIC T6
	I	NEPSI Ex ia IIC T6
	J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
	Q	*NEPSI DIP
	R	NEPSI Ex nA II T6
	M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I.
	S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G N.I.
	T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G
	N	CSA Do zastosowań ogólnych
	P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + coal dust, N.I.
	U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-D,G + coal dust, N.I.
	V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-D,G + coal dust, N.I.
	K	TIIS Ex d (ia) IIC T1
	L	TIIS Ex d (ia) IIC T2
	Y	Wykonanie specjalne
<b>20</b>	<b>Temperatura procesu:</b>	
	A	-200...+280 °C / -328...+5360 °F [XT]
	B	-200...+400 °C / -328...+7520 °F [HT]
	Y	Wykonanie specjalne
<b>30</b>	<b>Długość sondy, materiał:</b>	
	A	..... mm, lina 4 mm, stal k.o. 316
	C	..... cali, lina 1/6", stal k.o. 316
	K	..... mm, pręt 16 mm, stal k.o. 316L
	L	..... mm, sonda koncentryczna, stal k.o. 316L
	M	..... cali, pręt 16 mm, stal k.o. 316L
	N	..... cali, sonda koncentryczna, stal k.o. 316L
	S	*..... mm, pręt 16 mm, 316L, segmenty o długości 500 mm do skręcania
	T	*..... mm, pręt 16 mm, 316L, segmenty o długości 1000 mm do skręcania
	U	*..... cali, pręt 16 mm, 316L, segmenty o długości 20 cali do skręcania
	V	*..... cali, pręt 16 mm, 316L, segmenty o długości 40 cali do skręcania
	Y	Wykonanie specjalne
<b>40</b>	<b>Przyłącze technologiczne / materiał:</b>	
	AFJ	Kołnierz wg ANSI B16.5, 2" 150 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	AGJ	Kołnierz wg ANSI B16.5, 3" 150 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	AHJ	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 150 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	ARJ	Kołnierz wg ANSI B16.5, 2" 300/600 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	ASJ	Kołnierz wg ANSI B16.5, 3" 300/600 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	ATJ	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 300 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	A1J	Kołnierz wg ANSI B16.5, 2" 1500 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	A2J	Kołnierz wg ANSI B16.5, 3" 1500 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	A3J	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 600 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	A4J	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 900 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	A5J	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 1500 lbs RF / stal k.o. 316/316L
	CHJ	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 C], DN100 PN10/16 B1 / stal k.o. 316L
	CRJ	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 C], DN50 PN10-40 B1 / stal k.o. 316L
	CSJ	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 C], DN80 PN10-40 B1 / stal k.o. 316L
	CTJ	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 C], DN100 PN25/40 B1 / stal k.o. 316L
	C1J	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 E], DN50 PN63 B2 / stal k.o. 316L
	C2J	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 E], DN50 PN100 B2 / stal k.o. 316L
	C3J	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 E], DN80 PN63 B2 / stal k.o. 316L
	C4J	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 E], DN80 PN100 B2 / stal k.o. 316L
	C5J	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 E], DN100 PN63 B2 / stal k.o. 316L
	C6J	Kołnierz wg EN1092-1 [DIN2527 E], DN100 PN100 B2 / stal k.o. 316L

<b>40</b>									<b>Przyłącze technologiczne / materiał:</b>
									KFJ Kołnierz wg JIS B2220, 10K 50 RF / stal k.o. 316L KGJ Kołnierz wg JIS B2220, 10K 80 RF / stal k.o. 316L KHJ Kołnierz wg JIS B2220, 10K 100 RF / stal k.o. 316L K3J Kołnierz wg JIS B2220, 63K 50 RF / stal k.o. 316L K4J Kołnierz wg JIS B2220, 63K 80 RF / stal k.o. 316L K5J Kołnierz wg JIS B2220, 63K 100 RF / stal k.o. 316L GGJ Gwint wg ISO228, G1-1/2, 200 bar / stal k.o. 316L GJJ Gwint wg ISO228, G1-1/2, 400 bar / stal k.o. 316L, próba wysokociśnieniowa RGJ Gwint wg ANSI, NPT1-1/2, 200 bar / stal k.o. 316L RJJ Gwint wg ANSI, NPT1-1/2, 400 bar / stal k.o. 316L, próba wysokociśnieniowa YY9 Wykonanie specjalne
<b>50</b>									<b>Zasilanie; wyjście:</b>
									B 2-przewodowy, 4...20 mA SIL HART D 2-przewodowy, PROFIBUS PA F 2-przewodowy, FOUNDATION Fieldbus G 4-przewodowy 90-250 V AC; 4-20 mA SIL HART H 4-przewodowy 10.5-32 V DC; 4-20 mA SIL HART K 2-przewodowy, 4...20 mA HART, detekcja rozdziału faz Y Wykonanie specjalne
<b>60</b>									<b>Sposób obsługi:</b>
									1 Bez wyświetlacza, zdalnie 2 Ze wskaźnikiem 4-wierszowym VU331, wyświetlanie krzywej obwiedni na miejscu 3 Przy pomocy oddzielnego modułu operatorsko-odczytowego FHX 40, zdalnego (akcesorium) 9 Wykonanie specjalne
<b>70</b>									<b>Typ sondy:</b>
									B *Kompaktowa, element centrujący d=45 mm, 316L, średn. króćca DN50/2" + DN65/2-1/2" C *Kompaktowa, element centrujący d=75 mm, 316L, średn. króćca DN80/3" + DN100/4" F *Rozdzielna, przewód 3 m, od góry, środek d=45 mm, element centrujący d=45 mm, 316L, średn. króćca DN50/2" + DN65/2-1/2", 316L G *Rozdzielna, przewód 3 m, od góry, środek d=45 mm, element centrujący d=45 mm, 316L, średn. króćca DN80/3" + DN100/4", 316L H *Rozdzielna, przewód 3 m, z boku, środek d=45 mm, element centrujący d=45 mm, 316L, średn. króćca DN50/2" + DN65/2-1/2" I *Rozdzielna, przewód 3 m, z boku, środek d=45 mm, element centrujący d=45 mm, 316L, średn. króćca DN80/3" + DN100/4" 1 Wersja kompaktowa, podstawowa 3 Rozdzielna, przewód 3 m, montaż od góry 4 Rozdzielna, przewód 3 m, montaż z boku 9 Wykonanie specjalne
<b>80</b>									<b>Typ / materiał / stopień ochrony obudowy:</b>
									A F12 / lakierowane aluminium / IP68 NEMA6P B F23 / stal k.o. 316L / IP68 NEMA6P C T12 / lakierowane aluminium / IP68 NEMA6P, oddzielny przedział podłączeniowy D T12 / lakierowane aluminium / IP68 NEMA6P, oddzielny przedział podłączeniowy, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe Y Wykonanie specjalne
<b>90</b>									<b>Wprowadzenie przewodu:</b>
									2 Dławiak M20 (dla EEx d: gwint wewnętrzny M20) 3 Gwint wewnętrzny G1/2 4 Gwint wewnętrzny NPT1/2 5 Wtyk M12 PROFIBUS PA 6 Wtyk 7/8" FF 9 Wykonanie specjalne
<b>100</b>									<b>Opcja dodatkowa:</b>
									A Brak (wersja podstawowa) B Świadectwo kontroli EN10204-3.1 certyfikat materiałowy 3.1 na części zwilżane, (316L do sond prętowych/koncentrycznych) C Świadectwo kontroli EN10204-3.1 certyfikat materiałowy 3.1 na części pod ciśnieniem, (316L do sond linowych) D *Dopuszczenie dla kotłów parowych+EN10204-3.1certyfikat materiałowy, Dopuszczenie dla kotłów parowych EN12952-1/12953-9, EN10204-3.1 certyfikat materiałowy na części zwilżane (316L do sond prętowych/koncentrycznych) H *5-punktowy protokół linowości

100										Opcja dodatkowa:	
										J	*5-point, 3.1, NACE, 5-punktowy protokół liniowości - patrz dodatkowe specyfikacje materiału we EN10204-3.1, świadectwo kontroli NACE MR0175 (31 6L części zwiłżane)
										N	Specyfikacje materiału we EN10204-3.1, świadectwo kontroli NACE MR0175 (31 6L części zwiłżane)
										U	*Kompensacja fazy gazowej 300 mm/10" prët ref., specyfikacje materiału we EN10204-3.1, świadectwo kontroli NACE MR0175 (31 6L części zwiłżane)
										V	*Kompensacja fazy gazowej 550 mm/10" prët ref., specyfikacje materiału we EN10204-3.1, świadectwo kontroli NACE MR0175 (31 6L części zwiłżane)
										Y	Wykonanie specjalne
100										Oznaczenie:	
										1	Oznaczenie punktu pomiarowego (TAG)
										2	Adres szyny

Mogą Państwo wpisać opcje odpowiednich funkcji do poniższej tabeli. W ten sposób otrzymają Państwo kompletny kod zamówieniowy.

FMP45-												Kompletny kod zamówieniowy
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------

**Prosimy wprowadzić długość sondy w mm lub calach/0.1 cala**

mm

cali / 0.1 cali

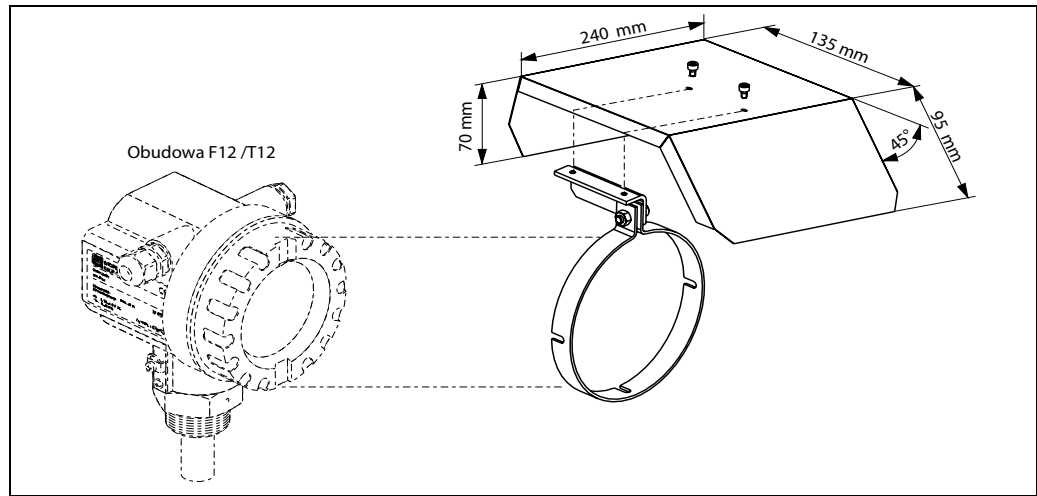
Długość sondy (LN): patrz str. 42

<sup>1)</sup> OVP = overvoltage protection (zabezpieczenie przeciwprzepięciowe)

## Akcesoria

### Ośłona pogodowa

W przypadku montażu przetwornika na otwartej przestrzeni zalecamy stosowanie osłony pogodowej wykonanej ze stali k.o. (kod zam.: 543199-0001). W zestawie znajduje się również obejma zaciskowa.



### Króciec do wstawiania do montażu adaptera uniwersalnego (tylko dla FMP41C)

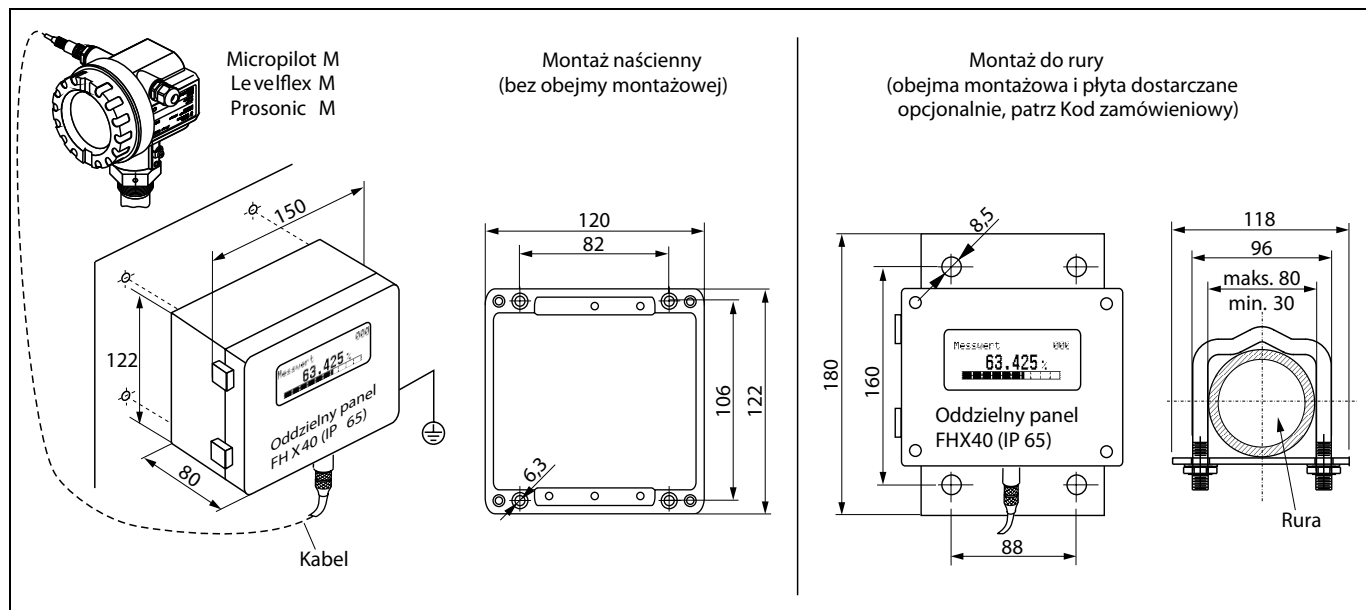
Wymiary pierścienia do wstawiania		Kod zam.
Średnica D [mm]	Wysokość H [mm]	
85	12	52006262
65	8	214880-0002
Materiał: 1.4435/SS316L		

Moment dokręcania 5...10 Nm

52  
30°  
H  
Ø D

L100-FMP-4xxxx-00-00-06-n-006

**Oddzielny panel operatorsko-  
odczytowy FHX 40**



110-FM xxx xxx-00-00-00-00-005

**Dane techniczne (przewód i obudowa) oraz kod zamówieniowy produktu:**

Maks. długość przewodu	20 m (65 ft)
Temperatura otoczenia	-30 °C...+70 °C (-22 °F...158 °F)
Stopień ochrony	IP65/67 (obudowa), IP68 (przewód) zgodnie z IEC 60529
Materiał	Obudowa: stop aluminium AlSi12; dławiki przewodu: brąz niklowany
Wymiary [mm] / [cale]	122x150x80 (HxWxD) / 4.8x5.9x3.2

	<b>Dopuszczenie:</b>
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem
C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5
G	IECEX Zone1 Ex ia IIC T6/T5
K	THIS Ex ia IIC T6
N	CSA Do zastosowań ogólnych
S	FM IS Cl. I Div.1 Gr. A-D
U	CSA IS Cl. I Div.1 Gr. A-D
I	ATEX II 2G Ex ia IIC T6, ATEX II 3D
Y	Wykonanie specjalne
	<b>Przewód:</b>
1	20 m / 65 ft (> dla HART)
5	20 m / 65 ft (> dla PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus)
9	Wykonanie specjalne
	<b>Opcje dodatkowe:</b>
A	Brak (wersja podstawowa)
B	Obejma montażowa do rury 1" / 2"
Y	Wykonanie specjalne
	<b>Oznaczenie:</b>
1	Oznaczenie punktu pomiarowego (TAG)
<b>FHX40 -</b>	Kompletny kod zamówieniowy

Do połączenia oddzielnego panela operatorsko-odczytowego FHX40 należy użyć przewodu, który jest odpowiedni do wersji danego instrumentu.

## Elementy centrujące

W przypadku stosowania sond prętowych w rurach osłonowych lub poziomowskazach należy zapewnić, aby sonda nigdy nie dotykała ściany. Element centrujący unieruchamia pręt sondy w środku rury.

### Element centrujący wykonany z tworzywa PEEK Ø 1.89 - 3.74 cala (tylko FMP45)

Element centrujący z polieteroeteroketonu (PEEK) jest odpowiedni do sond o średnicy pręta  $\varnothing$  0.63 cala i może być używany w rurach od DN40 (1½") do DN100 (4"). Znaczniki (nacięcia) na czterech ramionach elementu centrującego ułatwiają ich skrócenie. W ten sposób element centrujący może być dostosowany do średnicy rury. Prosimy zapoznać się również z Instrukcją obsługi BA377F.

- Tworzywo sztuczne PEEK
- Zakres dopuszczalnej temperatury: -60 ... +250 °C

Nr zamówieniowy 71069064

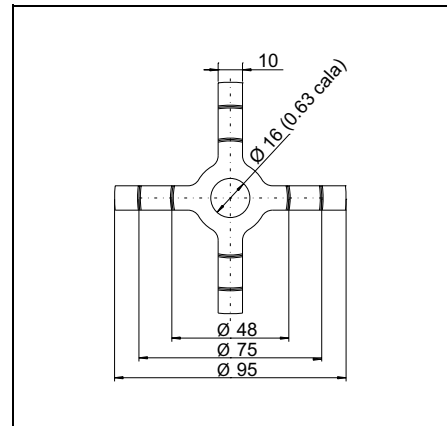
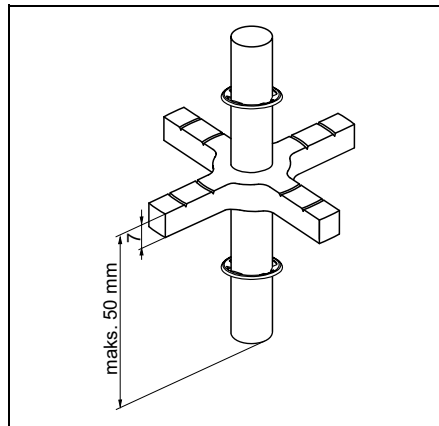


#### Wskazówka!

Element centrujący zamontowany w poziomowskazie powinien być umieszczony poniżej jego dolnego wylotu. Fakt ten należy wziąć pod uwagę podczas doboru długości sondy.

Element centrujący nie powinien być montowany wyżej niż 50 mm od końca sondy.

Nie jest zalecane umieszczanie elementu centrującego PEEK w zakresie pomiarowym sondy prętowej.

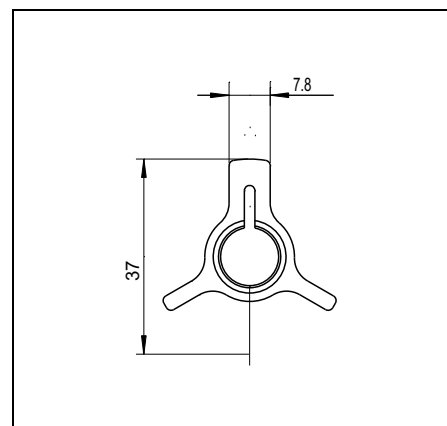
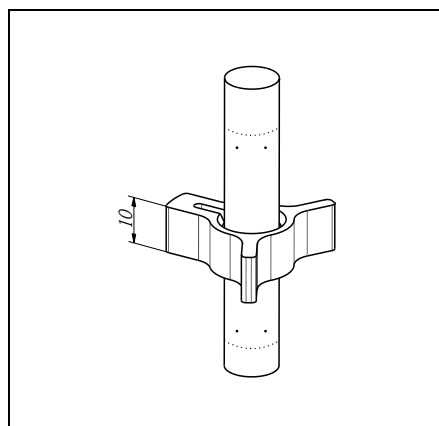


### Element centrujący wykonany z teflonu PFA Ø 1.46 cala

Element centrujący wykonany z perfluoro-alkoksyalkanu (PFA) jest odpowiedni do sond o średnicy pręta  $\varnothing$  0.63 cala (również powlekanych) i może być używany w rurach od DN40 (1½") do DN50 (2").

- Zakres dopuszczalnej temperatury: -200 ... +150 °C

Nr zamówieniowy 71069065



---

**Commubox FXA191 HART** Dla iskrobezpiecznych połączeń HART z FieldCare poprzez interfejs RS232C. Prosimy zapoznać się ze szczegółami, sięgając do TI237F/00/en.

---

**Commubox FXA195 HART** Dla iskrobezpiecznych połączeń HART z FieldCare poprzez interfejs USB. Prosimy zapoznać się ze szczegółami, sięgając do TI404F/00/en.

---

**Commubox FXA291** Commubox FXA291 łączy przyrządy obiektowe Endress+Hauser wyposażone w interfejs CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) z portem USB komputera PC lub laptopa. Prosimy zapoznać się ze szczegółami, sięgając do TI405C/07/en.



**Wskazówka!**

Do następujących urządzeń firmy Endress+Hauser wymagany jest "ToF Adapter FXA291" występujący jako wyposażenie dodatkowe:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Punktowy koncentrator danych NRF590 (z dodatkowym przewodem przejściowym)

---

**ToF Adapter FXA291** ToF Adapter FXA291 łączy Commubox FXA291 poprzez port USB komputera PC lub laptopa z następującymi urządzeniami firmy Endress+Hauser:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Punktowy koncentrator danych NRF590 (z dodatkowym przewodem przejściowym)

Prosimy zapoznać się ze szczegółami, sięgając do KA271F/00/a2.





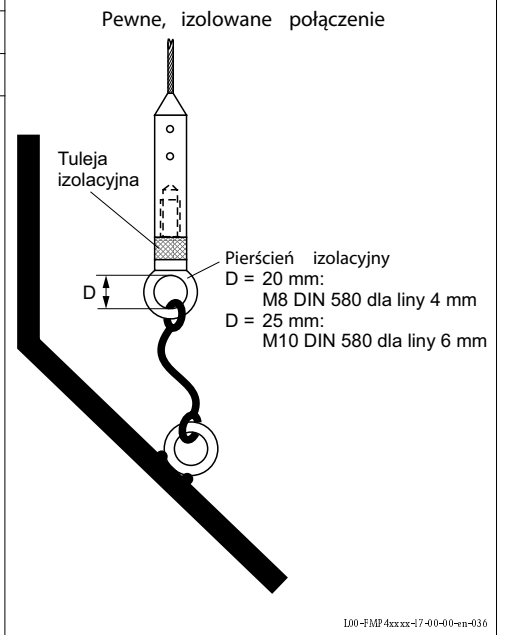
**Zestaw montażowy dla końca sondy linowej (FMP45)**

Zestaw montażowy	Kod zam.
Dla sondy linowej 4 mm	52014249
Dla sondy linowej 6 mm	52014250

W przypadku, gdy konieczny jest montaż sondy z mocowaniem dolnym, który nie może być wykonany w sposób gwarantujący pewne uziemienie, zalecane jest stosowanie tulei izolacyjnej wykonanej z PEEK GF-30 w połączeniu z pierścieniem izolacyjnym DIN 580 ze stali kwasoodpornej.

Maks. temperatura procesu: 150 °C.

Z uwagi na ryzyko oddziaływań elektrostatycznych, tuleja izolacyjna nie jest odpowiednim rozwiązaniem dla aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem. W tym przypadku, mocowanie musi być pewnie uziemione (→ 33).



**Konwerter pętli HART HMX50**

Konwerter pętli HART HMX50 można zamówić przy użyciu kodu zamówieniowego 71063562. Dokumentacja dodatkowa: TI429F i BA371F.

## Dokumentacja uzupełniająca

Dokumentację uzupełniającą można znaleźć na naszej stronie produktowej "www.endress.com".

### Dokumentacja specjalna

#### Pomiar poziomu cieczy bazujący na metodzie ToF (pomiar czasu przelotu)

Konfiguracja i technika pomiarów w procesach przemysłowych, SD157F/00/pl.

#### Radarowe pomiary rozliczeniowe w zbiornikach (broszura)

Informacje dotyczące aplikacji zarządzania zasobami i pomiarów rozliczeniowych w stacjach zbiorników i magazynach końcowych, SD001V/00/pl.

#### Instrukcje bezpieczeństwa dla dopuszczenia dla kotłów parowych

Radarowe pomiary jako ograniczenie dla wysokiego i niskiego poziomu wody, SD288F/00/en.

### Karta katalogowa

#### Punktowy koncentrator danych NRF590

Karta katalogowa: Punktowy koncentrator danych NRF590, TI402F/00/en.

#### Fieldgate FXA520

Karta katalogowa: Fieldgate FXA520, TI369F/00/pl.

### Instrukcje obsługi

#### Levelflex M

W zależności od protokołu komunikacyjnego wraz z przyrządem dostarczane są następujące instrukcje:

Przyrząd	Wyjście <sup>1)</sup>	Interfejs cyfrowy	Instrukcja obsługi	Opis funkcji przyrządu	Skrócona instrukcja obsługi (w przyrządzie)
FMP41C	B, G, H	HART	BA276F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	D	PROFIBUS PA	BA277F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA278F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	K	HART (pom. pow. gran.)	BA364F/00/en	BA366F/00/en	KA283F/00/a2
FMP45	B, G, H	HART	BA279F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	D	PROFIBUS PA	BA280F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA281F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	K	HART (pom. pow. gran.)	BA365F/00/en	BA366F/00/en	KA283F/00/a2

1) przypisanie, patrz Kod zamówieniowy – punkt: 40 "Zasilanie; wyjście"

#### Punktowy koncentrator danych NRF590

Instrukcja obsługi: Punktowy koncentrator danych NRF590, BA256F/00/pl.

Opis funkcji przyrządu: Punktowy koncentrator danych NRF590, BA257F/00/pl.

#### Wskazówki techniczne dla PROFIBUS PA

Wskazówki projektowe PROFIBUS PA, BA198F/00.

### Deklaracja producenta

Dopuszczalne ciśnienia, temperatury i cykle obciążeniowe zgodnie z normą EN 13445 i arkuszem danych AD S2 (dla FMP45).

### Patenty

Produkt jest chroniony przez co najmniej jeden z poniższych patentów.

Dalsze patenty są w toku.

- US 5,661,251 ≅ EP 0 780 664
- US 5,827,985 ≅ EP 0 780 664
- US 5,884,231 ≅ EP 0 780 665
- US 5,973,637 ≅ EP 0 928 974



## Polska

Biuro Centralne  
Endress+Hauser Polska  
spółka z o.o.  
ul. Wołowska 11  
51-116 Wrocław  
tel. (71) 773 00 00  
fax (71) 773 00 60  
e-mail: [info@pl.endress.com](mailto:info@pl.endress.com)  
<http://www.pl.endress.com>

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation