

Karta katalogowa Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Radar falowodowy

Pomiary poziomu i detekcja rozdziału faz cieczy



Zastosowanie

- Wersje z falowodem prętowym i linowym lub koncentrycznym
- Przyłącza procesowe: gwintowe od 3/4", kołnierzowe lub przyłącze mleczarskie Tri-Clamp wg normy DIN 11851)
- Temperatura medium: -196 ... +450 °C (-320 ... +842 °F)
- Ciśnienie medium: -1 ... +400 bar (-14,5 ... +5 800 psi)
- Maks. zakres pomiarowy: wersja z falowodem prętowym 10 m (33 ft); wersja z falowodem linowym 45 m (148 ft); wersja z falowodem koncentrycznym 6 m (20 ft)
- Błąd pomiaru: ±2 mm (±0,08 in)
- Międzynarodowe dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem; ochrona przed przelaniem wg WHG; dopuszczenie do stosowania w przemyśle okrętowym; dopuszczenie do pracy na kotłach parowych; świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204
- Certyfikat wzorcowania 3- i 5-punktowego

Korzyści

- Dokładny i powtarzalny pomiar różnych mediów, w zmiennych warunkach procesu
- Wbudowana pamięć HistoROM do zarządzania danymi ułatwia uruchomienie, obsługę i diagnostykę punktu pomiarowego
- Najwyższa niezawodność dzięki unikatowym algorytmom analizy widma mikrofalowego Multi-Echo-Tracking
- Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa urządzenia i oprogramowania zgodny z normą PN-EN 61508 (maks. SIL3)
- Łatwa integracja z systemami sterowania i zarządzania aparaturą obiektową
- Intuicyjny interfejs użytkownika w polskiej wersji językowej
- Bezprzewodowy interfejs *Bluetooth®*, pozwalający na uruchomienie, obsługę i diagnostykę za pomocą bezpłatnej aplikacji SmartBlue dla systemów operacyjnych iOS / Android
- W przypadku radarów z atestem SIL i WHG prosty i szybki test sprawności obwodu automatyki zabezpieczeniowej SIS, w którym pracuje radar Levelflex
- Heartbeat Technology™ - unikatowo łatwa diagnostyka i weryfikacja stanu sondy radarowej bez demontażu

Spis treści

Ważne informacje o dokumencie	4	Czyszczenie sondy	75
Stosowane symbole	4	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	75
Funkcje i konstrukcja układu pomiarowego	5	Warunki pracy: proces	76
Zasada pomiaru	5	Zakres temperatury procesowej	76
Układ pomiarowy	8	Zakres ciśnienia procesowego	76
Wielkości wejściowe	13	Stała dielektryczna (DC)	77
Zmienna mierzona	13	Wydłużenie sond linowych pod wpływem temperatury	77
Zakres pomiarowy	13	Konstrukcja mechaniczna	78
Strefa martwa	15	Wymiary	78
Zakres częstotliwości pomiaru	15	Tolerancje dla długości sondy	86
Wielkości wyjściowe	16	Chropowatość powierzchni kołnierzy z powłoką AlloyC	86
Sygnał wyjściowy	16	Skracanie sond	86
Sygnalizacja usterki	17	Masa	87
Linearyzacja	17	Materiały: obudowa GT18 (stal k.o., odporna na korozję)	88
Separacja galwaniczna	17	Materiały: obudowa GT19 (tworzywo sztuczne)	89
Parametry komunikacji cyfrowej	18	Materiały: obudowa GT20 (aluminiowa, malowana proszkowo)	90
Zasilanie	23	Materiały: przyłącze procesowe	92
Przyporządkowanie zacisków	23	Materiały: Sonda	93
Złącza wtykowe	32	Materiały: uchwyt montażowy	96
Zasilanie	33	Materiały: Adapter i przewód dla czujnika w wersji rozdzielnej	97
Pobór mocy	36	Materiały: Osłona pogodowa	98
Pobór prądu	36	Obsługa	99
Zanik napięcia zasilającego	37	Koncepcja obsługi	99
Wyrównanie potencjałów	37	Obsługa lokalna	100
Zaciski	37	Obsługa za pomocą zewnętrznego wskaźnika FHX50	100
Wprowadzenia przewodów	37	Obsługa poprzez interfejs Bluetooth®	101
Parametry przewodów	38	Obsługa zdalna	102
Ogranicznik przepięć	38	Integracja z systemem zarządzania parkiem zbiorników	105
Parametry metrologiczne	40	Oprogramowanie do zarządzania łańcuchem dostaw SupplyCare	106
Warunki odniesienia	40	Certyfikaty i dopuszczenia	109
Dokładność w warunkach odniesienia	40	Znak CE	109
Rozdzielczość	42	Zgodność z dyrektywą RoHS	109
Czas odpowiedzi	42	Znak zgodności RCM-Tick	109
Wpływ temperatury otoczenia	42	Homologacja Ex	109
Wpływ fazy gazowej nad powierzchnią cieczy	43	Podwójne uszczelnienie zgodnie z ANSI/ISA 12.27.01	109
Kompensacja wpływu fazy gazowej za pomocą zewnętrznego czujnika ciśnienia (wersja PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus)	43	Bezpieczeństwo funkcjonalne	109
Kompensacja wpływu fazy gazowej za pomocą sygnału referencyjnego (opcjonalnie dla FMP54)	44	Zabezpieczenie przed przelaniem	109
Montaż	46	Atesty higieniczne	109
Zalecenia montażowe	46	AD2000	110
Warunki pracy: środowisko	68	Normy NACE MR 0175 / ISO 15156	110
Temperatura otoczenia	68	Norma NACE MR 0103	110
Wartości graniczne temperatury otoczenia	68	Certyfikat ASME B31.1 i B31.3	110
Temperatura składowania	75	Urządzenia ciśnieniowe o dopuszczalnym ciśnieniu ≤ 200 bar (2 900 psi)	110
Klasa klimatyczna	75	Urządzenia ciśnieniowe o dopuszczalnym ciśnieniu > 200 bar (2 900 psi)	110
Wysokość bezwzględna wg IEC 61010-1 wyd.3	75	Dopuszczenie do pracy w kotłach parowych	111
Stopień ochrony	75	Dopuszczenie do stosowania w przemyśle okrętowym	111
Odporność na wibracje	75	Dopuszczenia radiowe	111
		Atest CRN	111
		Historia wersji	112

Testy, Certyfikaty	113
Wydruk dokumentów na papierze	113
Inne normy i zalecenia	114
Kody zamówieniowe	115
Informacje dotyczące zamawiania	115
3-punktowy protokół linearyzacji	116
5-punktowy protokół linearyzacji	118
Parametryzacja	120
Oznaczenie punktu pomiarowego (TAG)	120
Pakiety aplikacji	121
Heartbeat Diagnostyka	121
Weryfikacja Heartbeat	122
Monitoring Heartbeat	123
Akcesoria	124
Akcesoria stosowane w zależności od wersji urządzenia . .	124
Akcesoria do komunikacji	136
Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki . .	137
Komponenty systemowe	137
Dokumentacja uzupełniająca	137
Skrócona instrukcja obsługi (KA)	138
Instrukcja obsługi (BA)	138
Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA)	138

Ważne informacje o dokumencie

Stosowane symbole

Symbole związane z bezpieczeństwem

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go doprowadzi do poważnego uszkodzenia ciała lub śmierci.

OSTRZEŻENIE

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go może doprowadzić do poważnego uszkodzenia ciała lub śmierci.

PRZESTROGA

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zignorowanie go może doprowadzić do lekkich lub średnich obrażeń ciała.

NOTYFIKACJA

Tym symbolem są oznaczone informacje o procedurach i inne czynności, z którymi nie wiąże się niebezpieczeństwo obrażeń ciała.

Symbole elektryczne



Prąd stały



Prąd przemienny



Prąd stały lub przemienny



Zacisk uziemienia

Zacisk uziemiony, z punktu widzenia użytkownika, jest już uziemiony poprzez system uziemienia.



Uziemienie ochronne (PE)

Zaciski, które powinny być podłączone do uziemienia, zanim wykonane zostaną jakiekolwiek inne podłączenia urządzenia.

Zaciski uziemienia znajdują się wewnątrz i na zewnątrz obudowy urządzenia.

- Wewnętrzny zacisk uziemienia; uziemienie ochronne jest podłączone do sieci zasilającej.
- Zewnętrzny zacisk uziemienia; urządzenie jest połączone z lokalnym systemem uziemienia.

Symbole i grafiki oznaczające niektóre typy informacji



Dopuszczalne

Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności



Zabronione

Zabronione procedury, procesy lub czynności



Wskazówka

Oznacza informacje dodatkowe



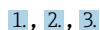
Odsyłacz do dokumentacji



Odsyłacz do rysunku



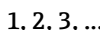
Uwaga lub krok procedury



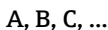
Kolejne kroki procedury



Wynik kroku procedury



Numerzy pozycji



Widoki



Rezystancja temperaturowa przewodów podłączeniowych

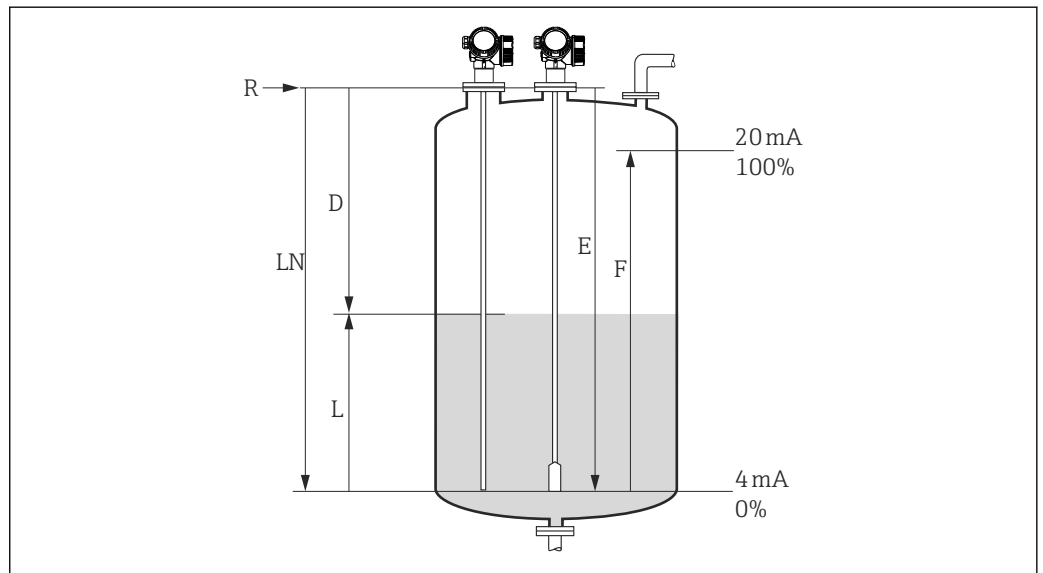
Wymagania dotyczące minimalnej rezystancji temperaturowej przewodów podłączeniowych

Funkcje i konstrukcja układu pomiarowego

Zasada pomiaru

Informacje ogólne

Zasada pomiaru wykonywanego za pomocą urządzenia Levelflex opiera się na pomiarze czasu przelotu (ToF) fali elektromagnetycznej. Urządzenie mierzy odległość pomiędzy punktem odniesienia (przyłącze procesowe) a powierzchnią produktu. Impulsy elektromagnetyczne o wysokiej częstotliwości są wysyłane na całej długości sondy. Impulsy odbijają się od powierzchni produktu i są odbierane przez przetwornik elektroniczny, który na tej podstawie oblicza poziom medium. Ta metoda pomiarowa jest określana mianem Reflektometrii Czasowo-Domenowej (TDR).



A0011360

1 Parametry pomiaru poziomu za pomocą radaru falowodowego

LN Długość sondy

D Odległość

L Poziom

R Punkt odniesienia pomiaru

E Wartość kalibracji poziomu "pusty" (= zero)

F Wartość kalibracji poziomu "pełny" (= zakres)



W przypadku sond linowych: jeśli wartość ϵ_r jest niższa niż 7, niemożliwe jest wykonywanie pomiarów w pobliżu obciążnika (0 ... 250 mm (0 ... 9,84 in) od końca sondy), (dolna strefa martwa).



Punkt odniesienia pomiaru **R** znajduje się w przyłączy procesowym.

Stała dielektryczna

Stała dielektryczna (DC) medium ma bezpośredni wpływ na stopień odbicia impulsów elektromagnetycznych o wysokiej częstotliwości. W przypadku mediów o wysokiej wartości DC, np. wody lub amoniaku, impulsy odbijają się mocno, natomiast w przypadku mediów o niskiej stałej dielektrycznej, np. węglowodorów, impulsy odbijają się słabo.

Wielkości wejściowe

Impulsy odbite są przesyłane wzdłuż sondy do modułu elektroniki. Układ mikroprocesorowy dokonuje analizy sygnałów i identyfikuje echo powstałe wskutek odbicia impulsów o wysokiej częstotliwości od powierzchni produktu. Ten system bazuje na 30-letnim doświadczeniu firmy w zakresie metody pomiaru czasu przelotu, które zostało wykorzystane podczas prac nad oprogramowaniem PulseMaster®.

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

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

gdzie c jest prędkością światła.

Informacja o wysokości zbiornika E pozwala na wyliczenie poziomu L z równania:

$$L = E - D$$

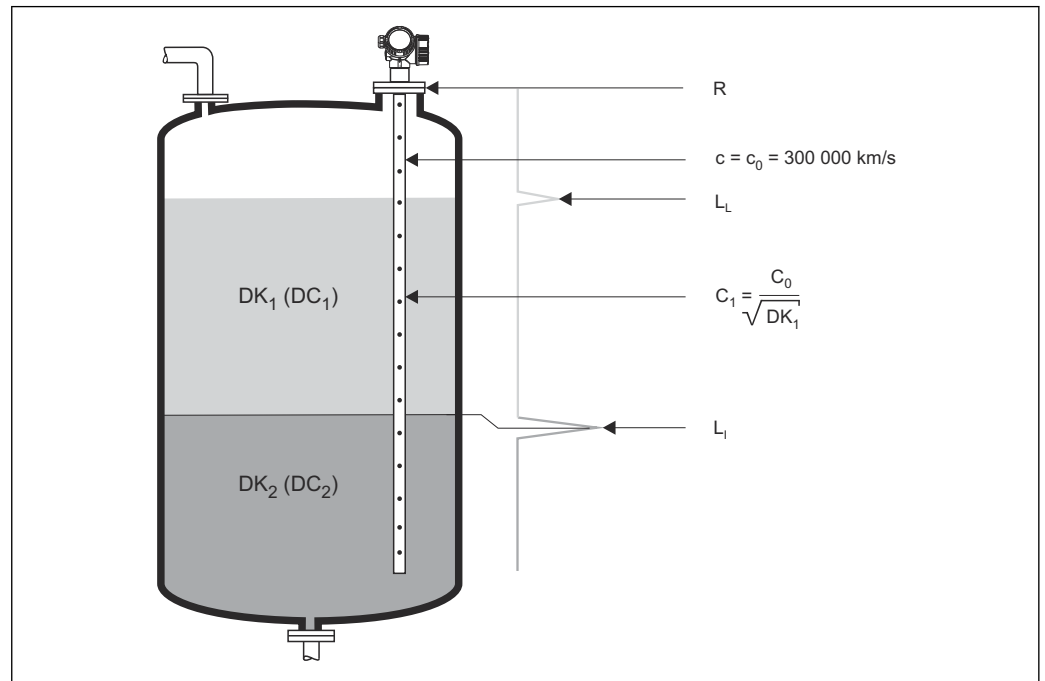
Urządzenie Levelflex ma wbudowaną funkcję tłumienia ech zakłócających, którą może włączyć użytkownik. Zapewnia ona, że echo odbite od stałych elementów wewnętrznych zbiornika, takich jak występy czy drabinki, nie jest interpretowane jako echo powstałe w wyniku odbicia od powierzchni medium.

Wielkości wyjściowe

Urządzenia Levelflex są kalibrowane fabrycznie dla danej długości sondy, więc w większości przypadków należy wprowadzić jedynie parametry dla danego zastosowania, które automatycznie dostosowują urządzenie do istniejących warunków pomiarowych. Dla modeli z wyjściem analogowym fabryczne parametry dla punktu zerowego E i zakresu F wynoszą odpowiednio 4 mA i 20 mA, a w przypadku wyjść cyfrowych i modułu wskaźnika: 0% i 100%. Funkcję linearyzacji kształtu zbiornika, bazującą na wprowadzonej ręcznie lub półautomatycznie tabeli zawierającej do 32 par wartości, można włączyć lokalnie lub zdalnie. Funkcja ta umożliwia przeliczenie poziomu np. na masę lub objętość.

Detekcja rozdziału faz

Odbiciu od powierzchni medium ulega tylko część emitowanych impulsów o wysokiej częstotliwości. Szczególnie w przypadku mediów o niskiej stałej dielektrycznej DC_1 pozostała część przenika przez medium. Impulsy są odbijane ponownie na granicy rozdziału faz drugiego medium o wyższej stałej dielektrycznej DC_2 . Odległość do granicy faz może być także wyznaczona przy uwzględnieniu dłuższego czasu przelotu impulsu przez medium tworzące górną warstwę.



A0011178

2 Detekcja rozdziału faz za pomocą radaru falowodowego

LL Poziom "pełny"

L1 Poziom granicy faz

R Punkt odniesienia pomiaru

Ponadto detekcja rozdziału faz wymaga spełnienia następujących warunków:

- Stała dielektryczna DC medium tworzącego górną warstwę musi być znana i stała ¹⁾ Stałą dielektryczną można wyznaczyć korzystając z instrukcji CP00019F lub aplikacji o nazwie "DC Values" przeznaczonej dla urządzeń mobilnych. Gdy grubość górnej warstwy cieczy jest wyraźna i znana, stała dielektryczna DC może być obliczona automatycznie za pomocą oprogramowania FieldCare.
- Stała dielektryczna DC cieczy tworzącego górną warstwę nie może być większa od 10.
- Różnica między DC cieczy tworzącej górną i dolną warstwę powinna być większa od 10.
- Grubość górnej warstwy cieczy powinna wynosić minimum 60 mm (2,4 in).
- Warstwa emulsji w obszarze granicy rozdziału faz ma zdolność silnego tłumienia sygnału. Jednak dopuszcza się, aby grubość warstwy emulsji wynosiła do 50 mm (2 in).

i Wartości stałych dielektrycznych (DC) wielu mediów najczęściej stosowanych w różnych branżach przemysłu podano w:

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

1) Dla FMP55: W określonych warunkach możliwe jest wykonywanie pomiarów nawet przy zmiennej wartości DC. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z lokalnym biurem Endress+Hauser.

Cykl eksploatacji produktu

Konstrukcja

- Uniwersalna zasada pomiaru
- Pomiar jest niezależny od cech produktu
- Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL) urządzenia i oprogramowania zgodny z normą PN-EN 61508
- Oryginalna, bezpośrednia detekcja granicy faz

Dostawa

- Endress+Hauser, jako światowy lider w zakresie pomiarów poziomu, gwarantuje bezpieczeństwo każdej inwestycji
- Wsparcie i serwis na całym świecie

Montaż

- Żadne specjalne narzędzia nie są konieczne
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- Nowoczesne, odłączane zaciski
- Oddzielny przedział dla modułu elektroniki

Uruchomienie

- Szybka konfiguracja punktu pomiarowego w 6 krokach
- Komunikaty tekstowe w języku użytkownika: mniejsze ryzyko błędów i pomyłek
- Bezpośredni dostęp do wszystkich parametrów
- Wydrukowana Skrócona instrukcja obsługi, dostępna w miejscu zamontowania urządzenia

Obsługa

- Multi-echo Tracking: niezawodny pomiar dzięki algorytmom adaptacyjnym oznaczania, śledzenia i tłumienia zakłóceń pochodzących od elementów zbiornika.
- Zgodnie z NAMUR NE107

Konserwacja

- HistoROM: kopia zapasowa konfiguracji urządzenia i wartości mierzonych
- Dokładna diagnostyka urządzenia i procesu, ułatwiająca szybkie podejmowanie decyzji na podstawie czytelnych informacji dotyczących działań naprawczych
- Intuicyjne menu w języku użytkownika ułatwia obsługę i konserwację urządzenia
- Możliwość otwierania obudowy przedziału elektroniki, również w strefach zagrożonych wybuchem

Wycofanie z eksploatacji

- Określanie kodów zamówieniowych dla nowych modeli
- Zgodność z dyrektywą RoHS (ograniczenie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji), lutowanie podzespołów elektronicznych bez użycia ołowiu
- Recykling przyjazny dla środowiska

Układ pomiarowy

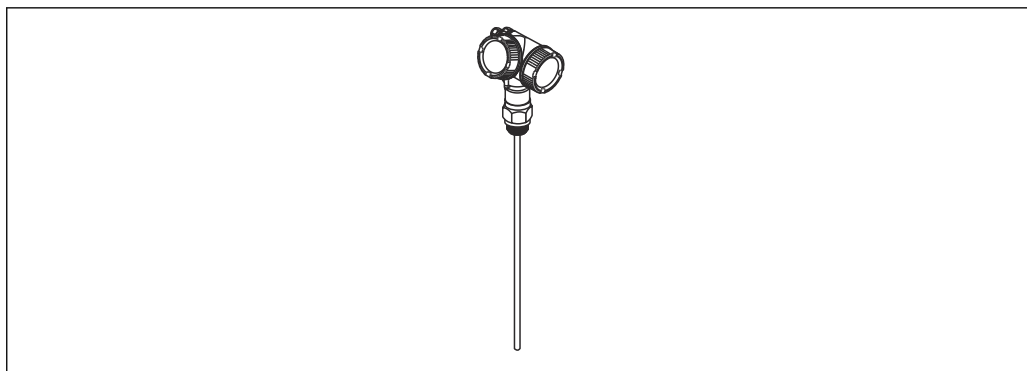
Ogólne wskazówki dotyczące wyboru sondy

- Do pomiaru cieczy używa się zwykle sond prętowych lub koncentrycznych. Sond linowych można używać do pomiarów cieczy w przypadku zakresów pomiarowych > 10 m (33 ft) (w przypadku FMP52: > 4 m (13 ft)) lub wtedy, gdy położenie stropu zbiornika uniemożliwia montaż sond sztywnych.
- Do detekcji rozdziału faz idealnie nadają się sondy koncentryczne lub prętowe w rurze poziomowskazowej (bypass)/rurze wstępnej.
- Sondy koncentryczne są przeznaczone do pomiarów cieczy o lepkości maksymalnej ok. 500 cst. Za pomocą sond koncentrycznych można wykonywać pomiary dla większości gazów skroplonych, o stałej dielektrycznej od 1.4. Ponadto, w przypadku sond koncentrycznych, sposób montażu np. z wykorzystaniem króćców czy elementów wewnętrznych zbiornika, nie ma wpływu na wynik pomiaru. Sondy koncentryczne zapewniają maksymalne bezpieczeństwo pod względem kompatybilności elektromagnetycznej w przypadku montażu w zbiornikach z tworzyw sztucznych.

Dobór sondy

FMP51

Do pomiaru poziomu i detekcji rozdziału faz cieczy

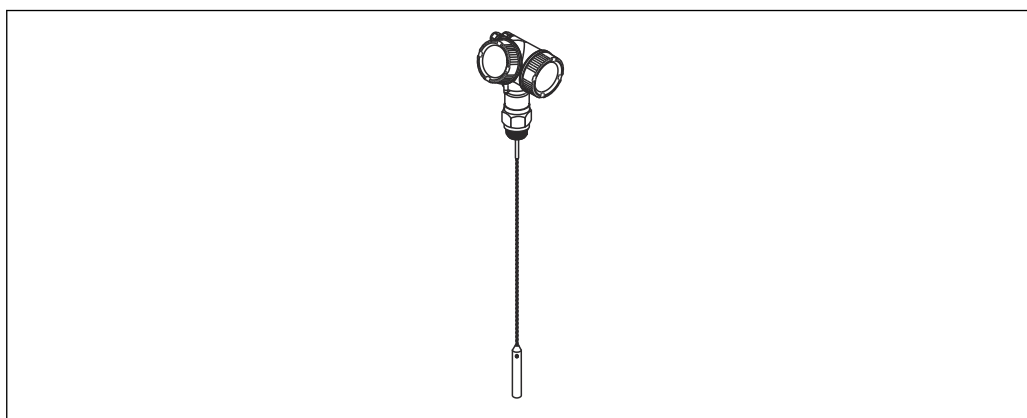


A0011387

3 Sonda prętowa

Sonda prętowa

- Maksymalna długość sondy
 - 4 m (13 ft); sondy prętowe jednoelementowe
 - 10 m (33 ft); sondy prętowe segmentowe
- Materiał:
 - 316L; sondy prętowe jednoelementowe i segmentowe
 - Alloy C; tylko sondy prętowe jednoelementowe

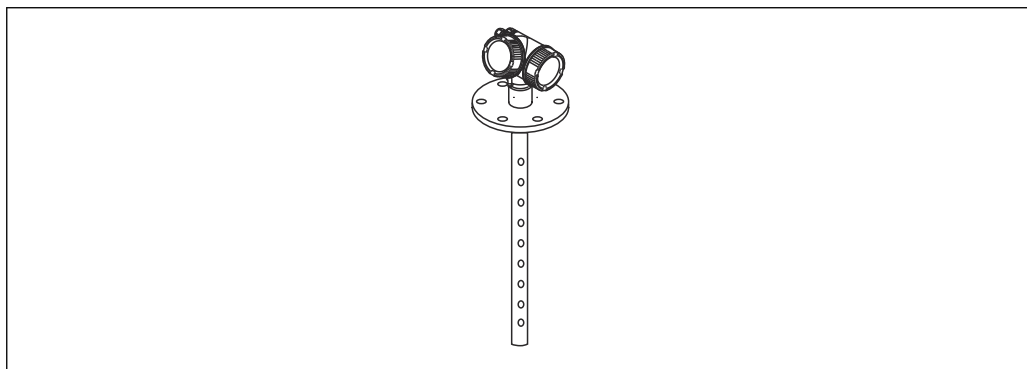


A0011388

4 Sonda linowa z prętem centrującym

Sonda linowa

- Maksymalna długość sondy
45 m (148 ft)
- Materiał:
 - 316L
 - Alloy C



A0011359

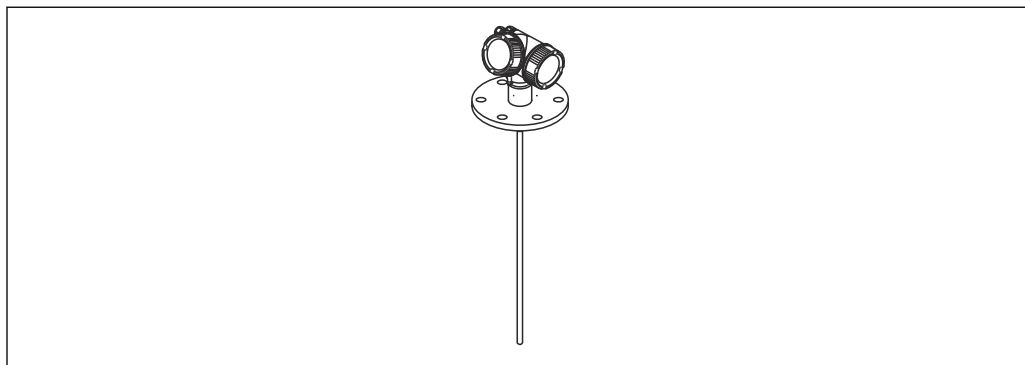
5 Sonda koncentryczna

Sonda koncentryczna

- Maksymalna długość sondy
6 m (20 ft)
- Materiał:
 - 316L, z wieloma otworami
 - Alloy C, z jednym otworem

FMP52

Do pomiaru poziomu i detekcji rozdziału faz cieczy korozyjnych

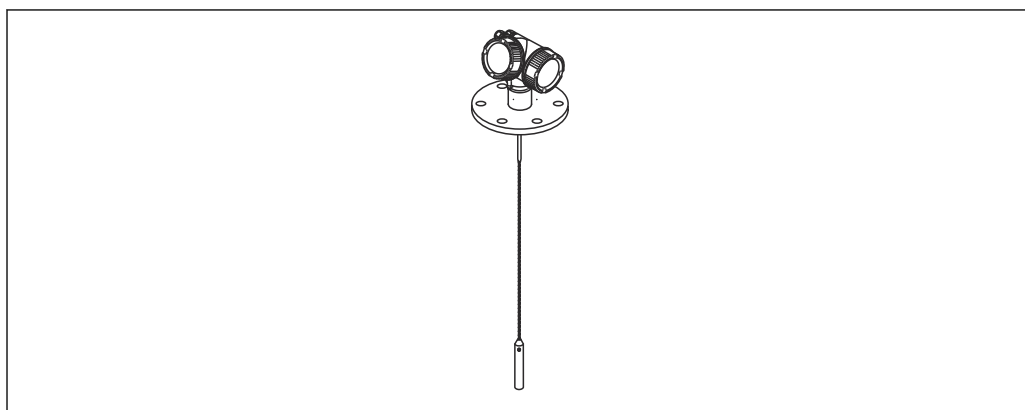


A0011357

6 Sonda prętowa

Sonda prętowa

- Maksymalna długość sondy
4 m (13 ft)
- Materiał:
PFA>316L



A0011358

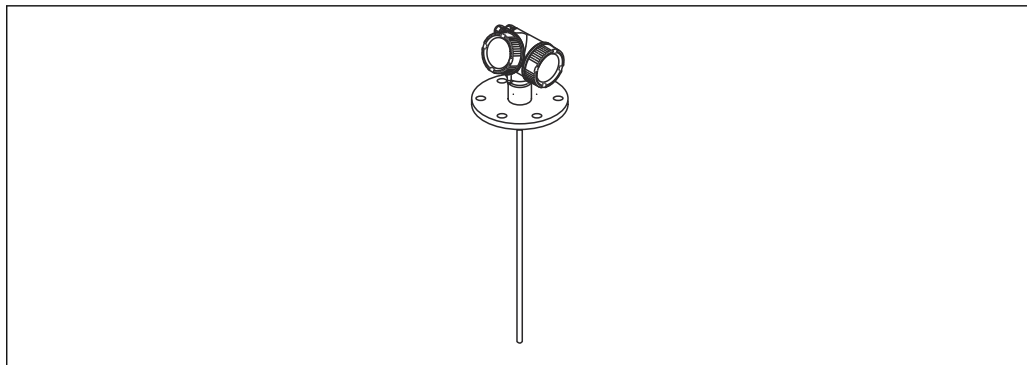
7 Sonda linowa z prętem centrującym

Sonda linowa

- Maksymalna długość sondy
45 m (148 ft)
- Materiał:
PFA>316L

FMP54

Do pomiaru poziomu i detekcji rozdziału faz cieczy

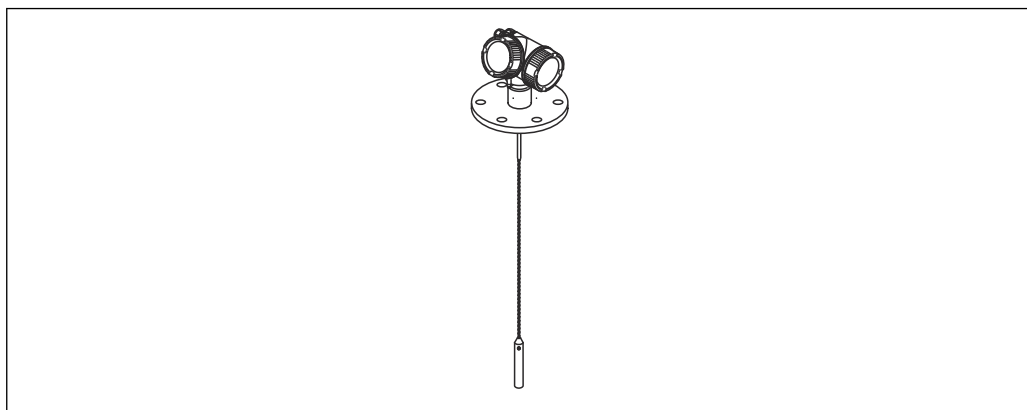


A0011357

8 Sonda prętowa

Sonda prętowa

- Maksymalna długość sondy
4 m (13 ft)
- Materiał:
316L

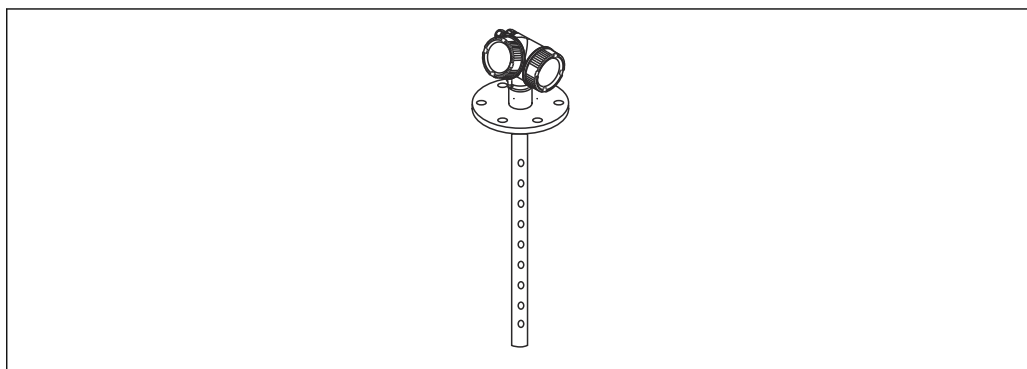


A0011358

9 Sonda linowa z prętem centrującym

Sonda linowa

- Maksymalna długość sondy
45 m (148 ft)
- Materiał:
316L



A0011359

10 Sonda koncentryczna

Sonda koncentryczna

- Maksymalna długość sondy
6 m (20 ft)
- Materiał:
316L, z wieloma otworami

Wielkości wejściowe

Zmienna mierzona

Zmienną mierzoną jest odległość pomiędzy punktem odniesienia (przyłącze procesowe) a powierzchnią produktu.

Wartość poziomu jest obliczana w oparciu o wprowadzoną wartość poziomu "pusty" E.

Opcjonalnie za pomocą funkcji linearyzacji (32 pary wartości) zmierzony poziom może być przeliczony na inne wielkości (np. masa, objętość).

Zakres pomiarowy

W poniższej tabeli zestawiono grupy mediów mierzonych oraz możliwe zakresy pomiarowe dla każdej z nich.

Levelflex FMP51, FMP54					
Grupa mediów	ϵ_r	Przykładowe ciecze	Zakres pomiarowy ¹⁾		
			Metalowe, niepokrywane sondy prętowe	Metalowe, niepokrywane sondy linowe	Sondy koncentryczne
1	1.4...1.6	Gazy skroplone, np. N ₂ , CO ₂	Na zamówienie		6 m (20 ft)
2	1.6...1.9	- Gazy skroplone, np. propan - Rozpuszczalniki - Freon - Olej palmowy	- Jednoelementowe: 4 m (13 ft) - Segmentowe: 10 m (33 ft)	15 ... 22 m (49 ... 72 ft)	6 m (20 ft)
3	1.9...2.5	Oleje mineralne, benzyny	- Jednoelementowe: 4 m (13 ft) - Segmentowe: 10 m (33 ft)	22 ... 32 m (72 ... 105 ft)	6 m (20 ft)
4	2.5...4	- Benzen, styren, toluen - Furan - Naftalen	- Jednoelementowe: 4 m (13 ft) - Segmentowe: 10 m (33 ft)	32 ... 42 m (105 ... 138 ft)	6 m (20 ft)
5	4...7	- Chlorobenzen, chloroform - Lakiery nitrocelulozowe - Izocyjan, anilina	- Jednoelementowe: 4 m (13 ft) - Segmentowe: 10 m (33 ft)	42 ... 45 m (138 ... 148 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7	- Roztwory wodne - Alkohole - Amoniak	- Jednoelementowe: 4 m (13 ft) - Segmentowe: 10 m (33 ft)	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

1) Zakres pomiarowy dla detekcji rozdziału faz jest ograniczony do 10 m (33 ft).

Levelflex FMP52				
Grupa mediów	ϵ_r	Przykładowe ciecze	Zakres pomiarowy ¹⁾	
			Pokrywane PFA sondy prętowe	Pokrywane PFA sondy linowe
1	1.4...1.6	Gazy skroplone, np. N ₂ , CO ₂	—	—
2	1.6...1.9	■ Gazy skroplone, np. propan ■ Rozpuszczalniki ■ Freon ■ Olej palmowy	4 m (13 ft)	9 ... 14 m (30 ... 46 ft)
3	1.9...2.5	Oleje mineralne, benzyny	4 m (13 ft)	14 ... 21 m (46 ... 69 ft)
4	2.5...4	■ Benzen, styren, toluen ■ Furan ■ Naftalen	4 m (13 ft)	21 ... 28 m (69 ... 92 ft)
5	4...7	■ Chlorobenzen, chloroform ■ Lakiery nitrocelulozowe ■ Izocyjan, anilina	4 m (13 ft)	28 ... 32 m (92 ... 105 ft)
6	> 7	■ Roztwory wodne ■ Alkohole ■ Kwasy, zasady	4 m (13 ft)	32 ... 45 m (105 ... 148 ft)

1) Zakres pomiarowy dla detekcji rozdziału faz jest ograniczony do 10 m.

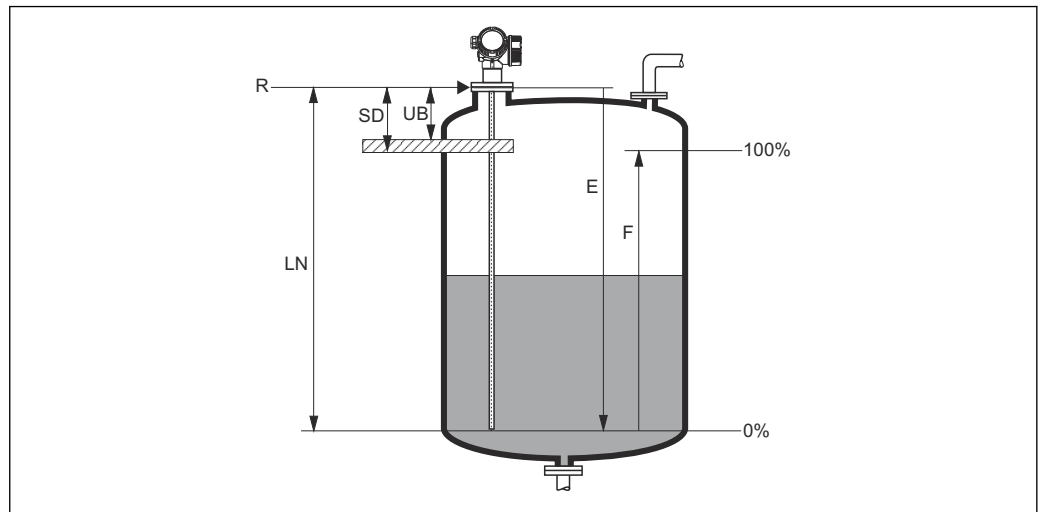


- Tworzenie się osadów, zwłaszcza w przypadku produktów wilgotnych, może zmniejszyć maksymalny możliwy zakres pomiarowy.
- Ze względu na dużą szybkość dyfuzji amoniaku, w przypadku pomiarów tego medium, zalecane jest stosowanie przepustów gazoszczelnych ²⁾.

2) Standardowe wyposażenie dla FMP54, opcjonalnie dostępne dla FMP51/52

Strefa martwa

Górna strefa martwa (= UB) jest minimalną odległością pomiędzy punktem odniesienia (kołnierz montażowy) a maksymalnym poziomem medium.



A0011279

11 Definicja strefy martwej i strefy bezpieczeństwa

- R Punkt odniesienia pomiaru
- LN Długość sondy
- UB Górna strefa martwa
- E Wartość kalibracji poziomu "pusty" (= zero)
- F Wartość kalibracji poziomu "pełny" (= zakres)
- SD Strefa bezpieczeństwa

Strefa martwa (ustawienie fabryczne):

- Dla sond koncentrycznych: 0 mm (0 in)
- Dla sond prętowych i linowych o długości do 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- Dla sond prętowych i linowych o długości ponad 8 m (26 ft): $0.025 \times \text{Długość sondy}$

i Podane strefy martwe są wprowadzane fabrycznie. W zależności od zastosowania ustawienia te można zmieniać.

Generalnie w przypadku sond prętowych i linowych strefę martwą można zmniejszyć do 100 mm (4 in), jeśli DC medium > 7.

Strefa martwa nie jest uwzględniana w przypadku sond w rurze poziomowskazowej (bypass)/ rurze wgłębnej.

W strefie martwej wiarygodność pomiaru nie jest gwarantowana.

i Oprócz strefy martwej można zdefiniować tzw. strefę bezpieczeństwa (SD). Jeśli poziom wzrasta i przekracza tę strefę bezpieczeństwa, to urządzenie generuje ostrzeżenie.

Zakres częstotliwości pomiaru

100 MHz do 1.5 GHz

Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy

HART

- Kodowanie sygnału:
FSK $\pm 0,5$ mA nakładany na sygnał prądowy
- Szybkość transmisji danych:
1 200 Bit/s
- Separacja galwaniczna:
Tak

Interfejs Bluetooth®

- Wersja urządzenia:
Pozycja kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja NF "Bluetooth"
- Obsługa/konfiguracja:
Za pomocą aplikacji *SmartBlue*
- Zakres w warunkach odniesienia:
> 10 m (33 ft)
- Szyfrowanie:
Chroniona hasłem i szyfrowana transmisja danych zabezpiecza przed dostępem osób nieuprawnionych

PROFIBUS PA

- Kodowanie sygnału:
Technologia Manchester Bus Powered (MBP)
- Szybkość transmisji danych:
31,25 kBit/s, tryb napięciowy
- Separacja galwaniczna:
Tak

FOUNDATION Fieldbus

- Kodowanie sygnału:
Technologia Manchester Bus Powered (MBP)
- Szybkość transmisji danych:
31,25 kBit/s, tryb napięciowy
- Separacja galwaniczna:
Tak

Wyjście dwustanowe



W przypadku urządzeń w wersji HART wyjście dwustanowe jest dostępne jako opcja.

- Funkcja:
Wyjście dwustanowe (typu "otwarty kolektor")
- Mechanizm przełączania:
Dwustanowy (stan przewodzenia i nieprzewodzenia), przełączenie w chwili osiągnięcia programowalnego punktu włączania/wyłączania
- Tryb obsługi błędów:
Stan nieprzewodzenia
- Parametry podłączenia elektrycznego:
 $U = 16 \dots 35 \text{ V}_{DC}$, $I = 0 \dots 40 \text{ mA}$
- Wewnętrzny rezystor:
 $R_i < 880 \Omega$
Przy planowaniu konfiguracji należy uwzględnić spadek napięcia na rezystorze wewnętrznym. Przykładowo, uzyskane napięcie na podłączonym przekaźniku musi być wystarczające do jego zadziałania.
- Napięcia izolacji:
Zmienne, napięcie izolacji $1\,350 \text{ V}_{DC}$ względem toru zasilania i 500 V_{AC} względem potencjału masy
- Punkt przełączania:
Dowolnie programowany, oddzielnie punkt włączania i punkt wyłączania
- Opóźnienie przełączania:
Dowolnie programowany w zakresie $0 \dots 100 \text{ s}$, oddzielnie punkt włączania i punkt wyłączania
- Częstotliwość odświeżania:
Odpowiada liczbie cykli pomiarowych

- Źródło sygnału / zmienne urządzenia:
 - Poziom po linearyzacji
 - Odległość
 - Napięcie na zaciskach
 - Temperatura elektroniki
 - Amplituda względna echa
 - Wartości diagnostyczne, bloki rozszerzonej diagnostyki
 - Tylko dla aktywnego pomiaru granicy faz
- Źródło sygnału / zmienne urządzenia dla aktywnego pomiaru rozdziału faz:
 - Rozdział faz po linearyzacji
 - Odległość do rozdziału faz
 - Odległość do górnej warstwy
 - Amplituda względna echa od rozdziału faz
- Liczba cykli przełączania:
 - Nieograniczona

Sygnalizacja usterki

W zależności od typu interfejsu komunikat błędu jest wyświetlany w następujący sposób:

- Wyjście prądowe
 - Wybór trybu obsługi błędu (zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 43):
 - Alarm poziomu minimalnego: 3,6 mA
 - Alarm poziomu maksymalnego (= ustawienie fabryczne): 22 mA
 - Tryb obsługi błędu z wartością konfigurowaną przez użytkownika w zakresie: 3,59 ... 22,5 mA
- Wyświetlacz lokalny
 - Sygnał statusu (zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 107)
 - Komunikat tekstowy na wyświetlaczu
- Oprogramowanie narzędziowe z wykorzystaniem interfejsu cyfrowego (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) lub interfejsu serwisowego (CDI)
 - Sygnał statusu (zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 107)
 - Komunikat tekstowy na wyświetlaczu

Linearyzacja

Wyposażenie urządzenia w funkcję linearyzacji pomiaru umożliwia konwersję wartości mierzonej na wartość długości lub objętości, w dowolnych jednostkach. Tabele linearyzacji do obliczania objętości w zbiornikach cylindrycznych są wstępnie zaprogramowane w urządzeniu. Pozostałe tabele, składające się z maks. 32 par wartości, można wprowadzić ręcznie lub półautomatycznie podczas uruchamiania urządzenia.

Separacja galwaniczna

Wszystkie obwody wyjściowe są wzajemnie galwanicznie separowane.

Parametry komunikacji cyfrowej

HART

ID producenta	17 (0x11)
ID urządzenia	0x1122
Wersja HART	7.0
Pliki opisu urządzenia (DTM, DD)	Informacje i pliki do pobrania ze strony: ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
Obciążenie HART	min. 250 Ω
Zmienne HART	Zmienne mierzone mogą być swobodnie przypisane do właściwych wartości w ramce HART urządzenia. Wartości mierzone dla pierwszej wartości w ramce HART (PV) ▪ Poziom po linearyzacji ▪ Odległość ▪ Aktywna detekcja rozdziału faz: ▪ Rozdział faz ▪ Odległość do rozdziału faz ▪ Grubość górnej warstwy ▪ Amplituda względna echa od rozdziału faz ▪ Temperatura elektroniki ▪ Amplituda względna echa Wartości mierzone dla drugiej, trzeciej i czwartej zmiennej mierzonej (SV, TV, FV) ▪ Poziom po linearyzacji ▪ Odległość ▪ Aktywna detekcja rozdziału faz: ▪ Rozdział faz po linearyzacji ▪ Odległość do rozdziału faz ▪ Grubość górnej warstwy ▪ Amplituda absolutna echa od rozdziału faz ▪ Amplituda względna echa od rozdziału faz ▪ Napięcie na zaciskach ▪ Temperatura elektroniki ▪ Amplituda absolutna echa ▪ Amplituda względna echa ▪ Obliczona wartość ϵ_r
Obsługiwane funkcje	▪ Tryb burst ▪ Dodatkowe informacje o statusie przetwornika

Parametry Wireless HART

Minimalne napięcie podczas załączania	17,5 V
Chwilowy pobór prądu podczas załączania urządzenia	4 mA
Czas załączania	80 s
Minimalne napięcie pracy	17,5 V
Pobór prądu w trybie Multidrop	4,0 mA
Czas na ustanowienie połączenia i konfigurację	30 s

PROFIBUS PA

ID producenta	17 (0x11)
Numer identyfikacyjny	0x1558
Wersja profilu	3.02
Plik GSD	Informacje i pliki do pobrania ze strony:
Wersja pliku GSD	■ www.endress.com ■ www.profibus.org
Wielkości wyjściowe	Wejście analogowe: ■ Poziom po linearyzacji ■ Odległość ■ Aktywna detekcja rozdziału faz: ■ Rozdział faz ■ Odległość do rozdziału faz ■ Grubość górnej warstwy ■ Amplituda absolutna echa od rozdziału faz ■ Amplituda absolutna echa od rozdziału faz ■ Napięcie na zaciskach ■ Temperatura elektroniki ■ Amplituda absolutna echa ■ Amplituda względna echa ■ Obliczona wartość ϵ_r Wejście cyfrowe: ■ Rozszerzone bloki diagnostyczne ■ Wyjście statusu bloku PFS
Wartości wejściowe	Wyjście analogowe: ■ Wartość analogowa sterownika PLC (dla bloku czujnika ciśnienia i temperatury zewnętrznej) ■ Wartość analogowa ze sterownika PLC, wskazywana na wyświetlaczu Wyjście cyfrowe: ■ Blok zaawansowanej diagnostyki ■ Sygnalizacja przekroczenia wartości granicznej poziomu ■ Sygnał włączenia pomiaru z bloku czujnika ■ Sygnał włączenia zapisu historii bloku czujnika ■ Wyjście statusu
Obsługiwane funkcje	■ Funkcja identyfikacji i serwisu Łatwa identyfikacja urządzenia za pomocą systemu sterowania i tabliczki znamionowej ■ Funkcja automatycznej adaptacji numeru identyfikacyjnego Tryb kompatybilności GSD z poprzednią wersją Levelflex M FMP4x ■ Diagnostyka warstwy fizycznej Sprawdzenie montażu segmentu PROFIBUS i przetwornika Levelflex M FMP4x za pomocą pomiaru napięcia na zaciskach i monitorowanie komunikatów ■ Funkcja PROFIBUS Upload/Download Do 10-krotnie szybszy odczyt i zapis parametrów za pomocą funkcji PROFIBUS Upload/Download ■ Zbiorczy komunikat statusu Proste i zrozumiałe informacje diagnostyczne dzięki podziałowi komunikatów diagnostycznych na kategorie

FOUNDATION Fieldbus

ID producenta	0x452B48
Typ urządzenia	0x1028
Wersja urządzenia	0x01
Wersja pliku opisu urządzenia	Informacje i pliki do pobrania ze strony:
Wersja pliku CFF	■ www.endress.com ■ www.fieldcommgroup.org
Zestaw testów kompatybilności (wersja ITK)	6.0.1
ITK Test Campaign Number	IT085300

Obsługa funkcji Link active scheduler (LAS)	Tak
Wybór: "Link Master", "Basic Device"	Tak; ustawienie fabryczne: Basic Device
Adres węzła	Ustawienie fabryczne: 247 (0xF7)
Obsługiwane funkcje	Obsługiwane są następujące funkcje: ■ Restart ■ Restart ENP ■ Konfiguracja ■ Linearyzacja ■ Autodiagnostyka
Związki komunikacji wirtualnej (VCR)	
Ilość VCR	44
Liczba obiektów linkujących w urządzeniu VFD	50
Liczba związków stałych	1
Liczba VCR klienckich	0
Liczba VCR serwerowych	10
Liczba VCR źródłowych	43
Liczba VCR typu Sink	0
Liczba VCR typu Subscriber	43
Liczba VCR typu Publisher	43
Możliwości linkowania	
Slot Time – okno czasowe do wyboru zarządcy komunikacji	4
Min. delay between PDU - minimalna odległość czasowa między dwoma komunikatami	8
Max. response delay – maksymalny czas dozwolony na żądanie odpowiedzi	20

Bloki przetwornika

Blok	Treść	Wartości wyjściowe
Blok przetwornika "Setup"	Zawiera wszystkie parametry dla standardowej procedury uruchomienia urządzenia	■ Poziom lub objętość (kanał 1) (zależnie od konfiguracji bloku) ■ Odległość (Kanał 2)
Blok przetwornika "Advanced Setup"	Zawiera wszystkie parametry dokładnej konfiguracji pomiaru	Brak wartości wyjściowych
Blok przetwornika "Display"	Zawiera parametry dotyczące konfiguracji wskaźnika lokalnego	Brak wartości wyjściowych
Blok przetwornika "Diagnostic"	Zawiera informacje diagnostyczne	Brak wartości wyjściowych
Blok przetwornika "Advanced Diagnostic"	Zawiera parametry zaawansowanej diagnostyki	Brak wartości wyjściowych
Blok przetwornika "Expert Configuration"	Zawiera parametry, których odpowiednia konfiguracja wymaga od użytkownika dokładnej wiedzy w zakresie obsługi urządzenia	Brak wartości wyjściowych
Blok przetwornika "Expert Information"	Zawiera parametry dostarczające informacji o stanie urządzenia	Brak wartości wyjściowych
Blok przetwornika "Service Sensor"	Zawiera parametry dostępne tylko dla Serwisu Endress+Hauser	Brak wartości wyjściowych

Blok	Treść	Wartości wyjściowe
Blok przetwornika "Service Information"	Zawiera parametry dostarczające Serwisowi Endress+Hauser informacji o stanie urządzenia	Brak wartości wyjściowych
Blok przetwornika "Data Transfer"	Zawiera parametry umożliwiające wykonywanie kopii zapasowej konfiguracji urządzenia w module wskaźnika oraz przywracanie konfiguracji. Dostęp do tych parametrów jest ograniczony do serwisu Endress+Hauser.	Brak wartości wyjściowych

Bloki funkcyjne

Blok	Treść	Liczba bloków statycznych	Liczba bloków instancyjnych	Czas wykonania bloku	Funkcjonalność
Blok zasobów	Blok ten zawiera wszystkie dane umożliwiające jednoznaczną identyfikację urządzenia obiektowego. Jest to "elektroniczna" tabliczka znamionowa urządzenia.	1	0	-	rozszerzona
Blok wejścia analogowego	Blok AI otrzymuje dane pomiarowe z bloku czujnika (według numeru kanału) i udostępnia je pozostałym blokom funkcyjnym.	2	3	25 ms	rozszerzona
Blok wejścia dyskretnego	Blok wejścia dyskretnego otrzymuje wartości dyskretnie (np. o przekroczeniu zakresu pomiarowego) i udostępnia wartości wyjściowe innym blokom.	1	2	20 ms	standardowa
Blok wielokrotnego wyjścia analogowego	Blok wielokrotnego wyjścia analogowego służy do przesyłania danych analogowych z sieci do urządzenia.	1	0	20 ms	standardowa
Blok wielokrotnego wyjścia dyskretnego	Blok wielokrotnego wyjścia dyskretnego służy do przesyłania danych dyskretnych z sieci do urządzenia.	1	0	20 ms	standardowa
Blok PID	Blok PID służy do realizacji sterowania proporcjonalno/całkująco/różniczkującego i jest uniwersalnie wykorzystywany w zamkniętych pętlach sterowania urządzeniami obiektowymi. Umożliwia sterowanie kaskadowe i wyprzedzające.	1	1	25 ms	standardowa
Blok arytmetyczny	Blok arytmetyczny ułatwia zastosowanie najczęściej wykorzystywanych funkcji matematycznych. Użytkownik nie musi znać sposobu pisania równań. Zamiast funkcji, która ma być wykonana, użytkownik wybiera algorytm matematyczny według nazwy.	1	1	25 ms	standardowa

Blok	Treść	Liczba bloków statycznych	Liczba bloków instancyjnych	Czas wykonania bloku	Funkcjonalność
Blok charakteryzacji sygnału	Blok charakteryzacji sygnału posiada dwie sekcje z wartością wyjściową, która jest wynikiem nieliniowej funkcji odpowiedniego sygnału wejściowego. Funkcja nieliniowa jest generowana w oparciu o pojedynczą tabelę linearyzacji, zawierającą 21 par wartości x-y.	1	1	25 ms	standardowa
Blok wyboru wejścia	Blok wyboru wejścia pozwala na wybór maksymalnie czterech wejść i generuje wielkość wyjściową odpowiednio do skonfigurowanej akcji. Na ogół blok ten otrzymuje wszystkie sygnały wejściowe z bloków AI. Ten blok umożliwia wybór wartości zgodnie z kryterium: maksymalne, minimalne, pośrednie i pierwsze dobre.	1	1	25 ms	standardowa
Blok całkujący	Blok ten całkuje zmienną jako funkcję czasu lub sumuje impulsy z bloku wejścia impulsowego. Blok ten może być wykorzystany jako licznik zliczający aż do wyzerowania lub jako licznik dozowania. Wartość całkowana jest porównywana z wartością zadaną lub wygenerowaną przez algorytm sterowania oraz generuje sygnały dyskretne, gdy wartości te zostaną osiągnięte.	1	1	25 ms	standardowa
Blok alarmu analogowego		1	1	25 ms	standardowa

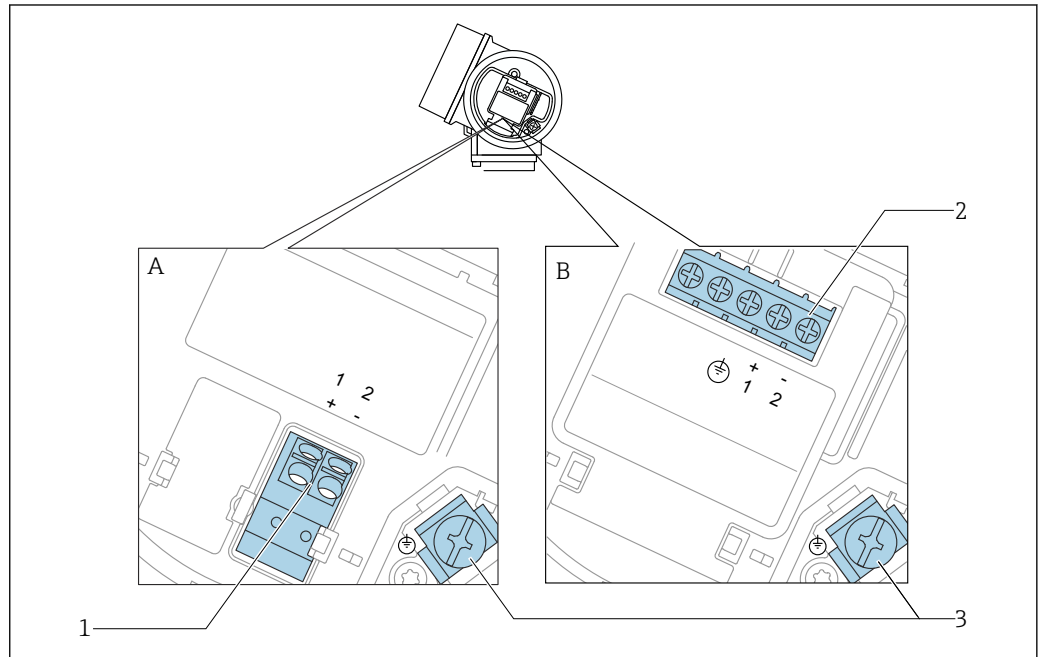


W urządzeniu można instancjonować maks. 20 bloków, włączając w to bloki już instancjonowane.

Zasilanie

Przyporządkowanie zacisków

Przyporządkowanie zacisków: wersja 2-przewodowa 4-20 mA HART

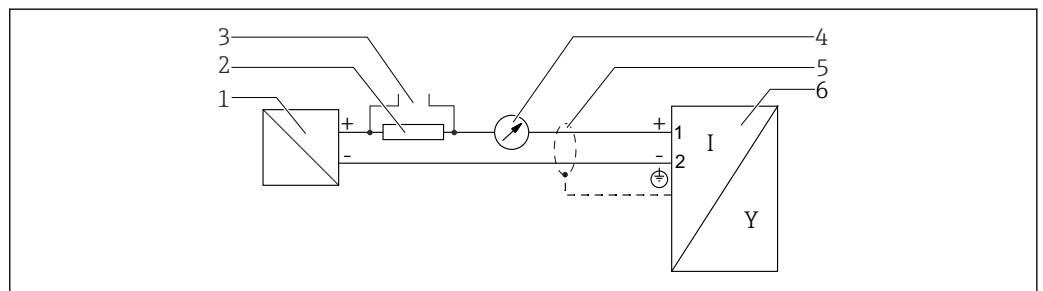


A0036498

12 Przyporządkowanie zacisków: wersja 2-przewodowa 4-20 mA HART

- A Wersja bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- B Wersja z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
- 1 Pasywne wyjście prądowe 4-20 mA HART: zaciski 1 i 2 bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- 2 Pasywne wyjście prądowe 4-20 mA HART: zaciski 1 i 2 z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
- 3 Zacisk ekranu kablowego

Schemat blokowy wersji 2-przewodowej: 4-20 mA HART

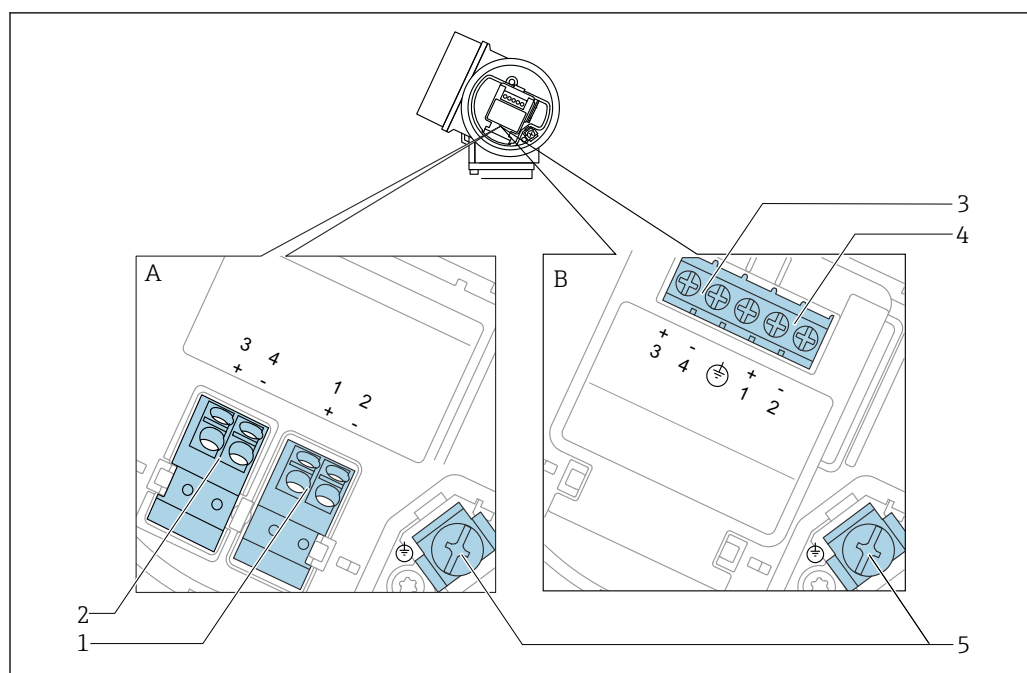


A0036499

13 Schemat blokowy wersji 2-przewodowej: 4-20 mA HART

- 1 Bariera aktywna z zasilaczem (np. RN221N): przestrzegać podanego napięcia na zaciskach
- 2 Rezystor komunikacyjny HART ($\geq 250 \Omega$): przestrzegać maks. obciążenia
- 3 Podłączenie modemu Commubox FXA195 lub komunikatora FieldXpert SFX350/SFX370 (poprzez modem z interfejsem VIATOR Bluetooth)
- 4 Wskaźnik analogowy: zachować maks. obciążenie
- 5 Ekran przewodu; użyć przewodów o odpowiednich parametrach
- 6 Przetwornik pomiarowy

Przyporządkowanie zacisków: wersja 2-przewodowa 4-20 mA HART, wyjście binarne

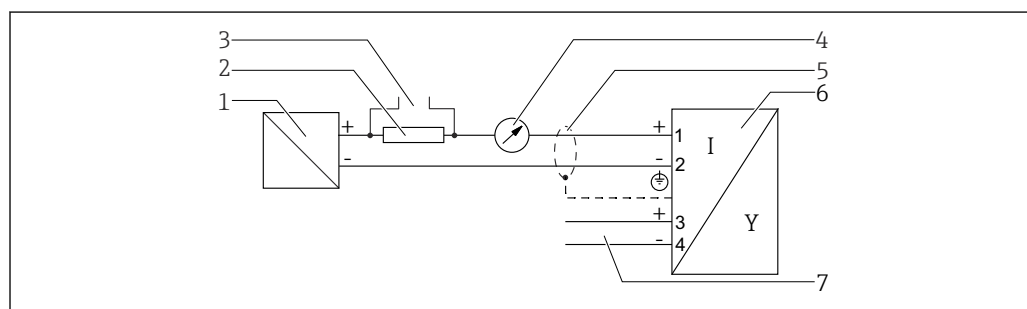


A0036500

14 Przyporządkowanie zacisków: wersja 2-przewodowa 4-20 mA HART, wyjście binarne

- A Wersja bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
B Wersja z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
1 Pasywne wyjście prądowe 4-20 mA HART: zaciski 1 i 2 bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
2 Wyjście binarne (typu "otwarty kolektor"): zaciski 3 i 4, bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
3 Wyjście binarne (typu "otwarty kolektor"): zaciski 3 i 4, z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
4 Pasywne wyjście prądowe 4-20 mA HART: zaciski 1 i 2 z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
5 Zacisk ekranu kablowego

Schemat blokowy wersji 2-przewodowej: 4-20 mA HART, wyjście binarne

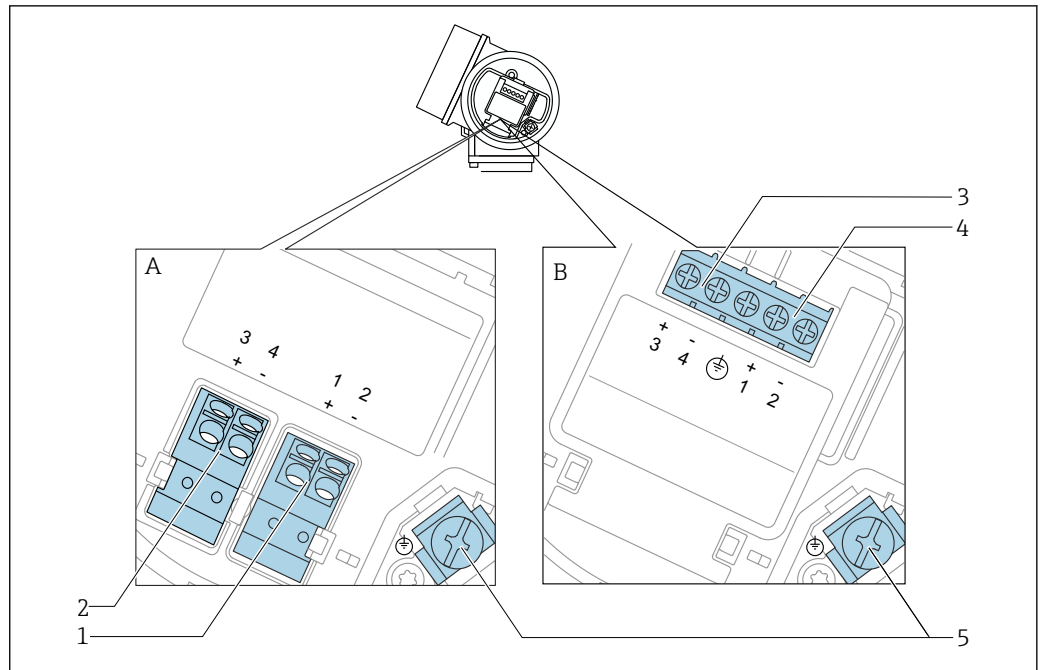


A0036501

15 Schemat blokowy wersji 2-przewodowej: 4-20 mA HART, wyjście binarne

- 1 Bariera aktywna z zasilaczem (np. RN221N): przestrzegać podanego napięcia na zaciskach
2 Rezystor komunikacyjny HART ($\geq 250 \Omega$): przestrzegać maks. obciążenia
3 Podłączenie modemu Commubox FXA195 lub komunikatora FieldXpert SFX350/SFX370 (poprzez modem z interfejsem VIATOR Bluetooth)
4 Wskaźnik analogowy: zachować maks. obciążenie
5 Ekran przewodu; użyć przewodów o odpowiednich parametrach
6 Przetwornik pomiarowy
7 Wyjście binarne (typu "otwarty kolektor")

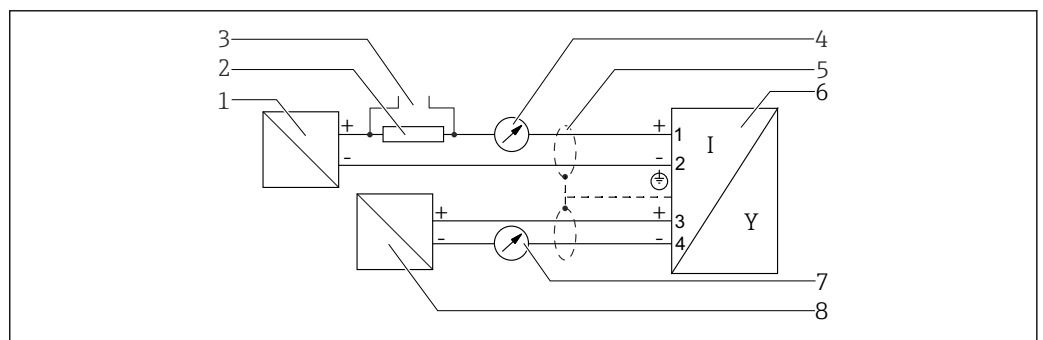
Przyporządkowanie zacisków: wersja 2-przewodowa: 4-20 mA HART + dodatkowe 4-20 mA



16 Przyporządkowanie zacisków: wersja 2-przewodowa: 4-20 mA HART + dodatkowe 4-20 mA

- A Wersja bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- B Wersja z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
- 1 Pasywne wyjście prądowe 1, 4-20 mA HART: zaciski 1 i 2 bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- 2 Wyjście prądowe 2 (dodatkowe), 4-20 mA HART: zaciski 3 i 4 bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- 3 Wyjście prądowe 2 (dodatkowe), 4-20 mA HART: zaciski 3 i 4 bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- 4 Pasywne wyjście prądowe 1, 4-20 mA HART: zaciski 1 i 2 bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- 5 Zacisk ekranu kablowego

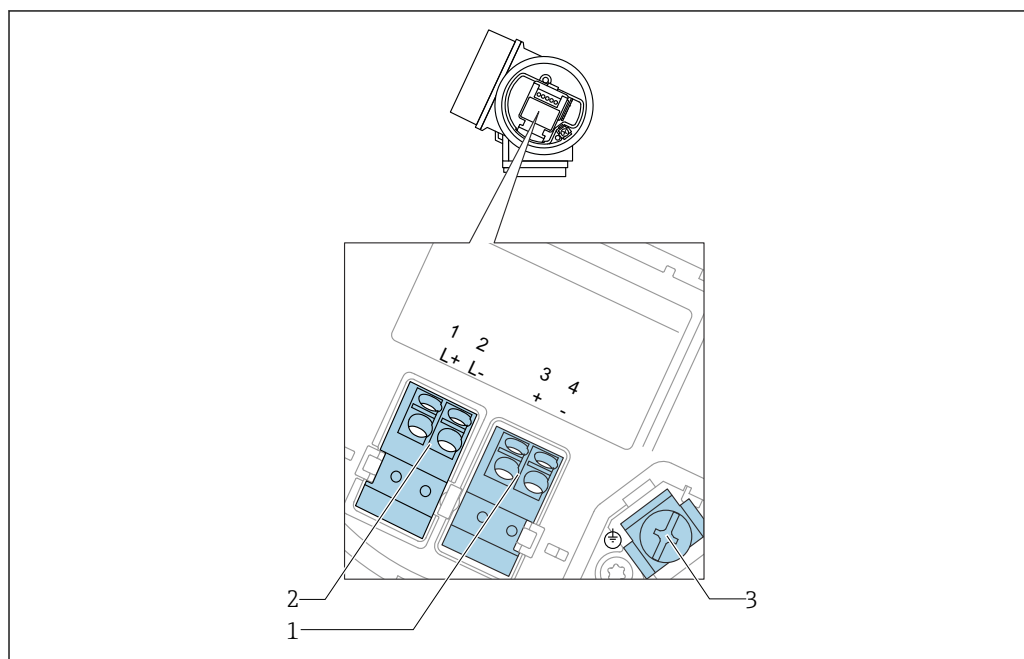
Schemat blokowy wersji 2-przewodowej: 4-20 mA HART + dodatkowe 4-20 mA



17 Schemat blokowy wersji 2-przewodowej: 4-20 mA HART + dodatkowe 4-20 mA

- 1 Bariera aktywna z zasilaczem (np. RN221N): przestrzegać podanego napięcia na zaciskach
- 2 Rezystor komunikacyjny HART ($\geq 250 \Omega$): przestrzegać maks. obciążenia
- 3 Podłączenie modemu Commubox FXA195 lub komunikatora FieldXpert SFX350/SFX370 (poprzez modem z interfejsem VIATOR Bluetooth)
- 4 Wskaźnik analogowy: zachować maks. obciążenie
- 5 Ekran przewodu; użyć przewodów o odpowiednich parametrach
- 6 Przetwornik pomiarowy
- 7 Wskaźnik analogowy: zachować maks. obciążenie
- 8 Bariera aktywna z zasilaczem (np. RN221N2), wyjście prądowe 2: przestrzegać podanego napięcia na zaciskach

Przyporządkowanie zacisków: wersja 4-przewodowa; 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

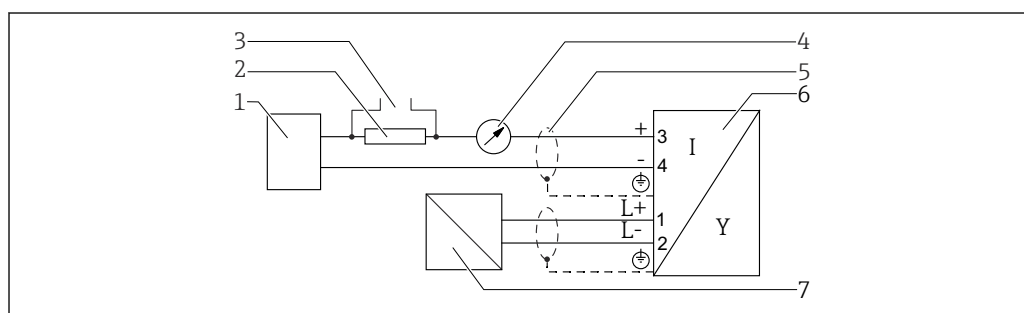


A0036516

18 Przyporządkowanie zacisków: wersja 4-przewodowa; 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

- 1 Wyjście 4-20mA HART (aktywne): zacisk 3 i 4
- 2 Zasilanie: zacisk 1 i 2
- 3 Zacisk ekranu kablowego

Schemat blokowy wersji 4-przewodowej: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

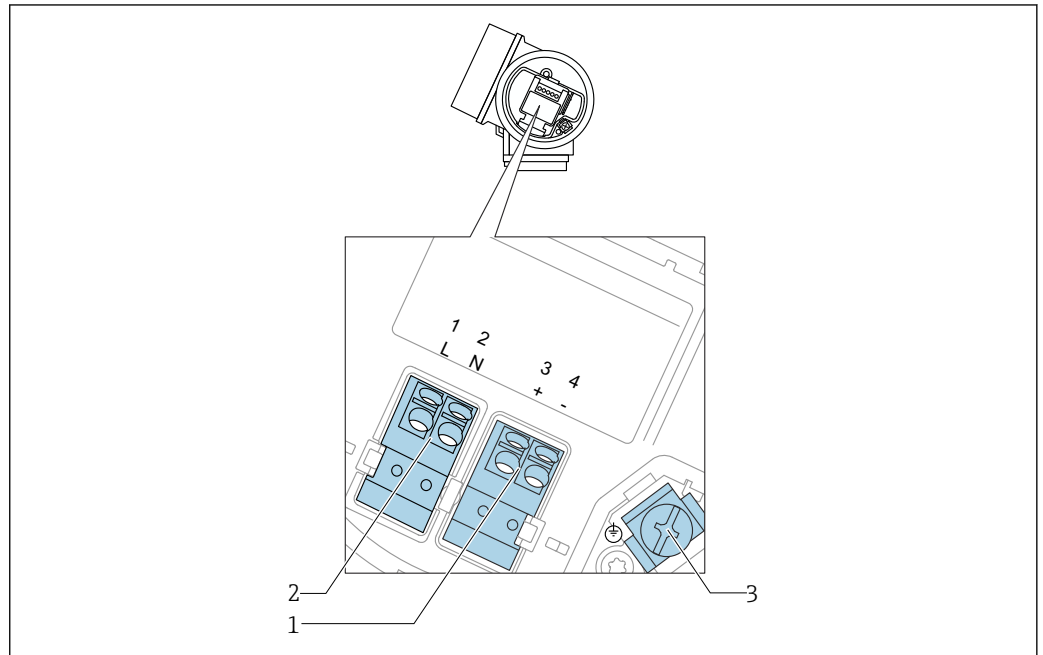


A0036526

19 Schemat blokowy wersji 4-przewodowej: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

- 1 Moduł sterujący, np. sterownik PLC
- 2 Rezystor komunikacyjny HART ($\geq 250 \Omega$): przestrzegać maks. obciążenia
- 3 Podłączenie modemu Commubox FXA195 lub komunikatora FieldXpert SFX350/SFX370 (poprzez modem z interfejsem VIATOR Bluetooth)
- 4 Wskaźnik analogowy: zachować maks. obciążenie
- 5 Ekran przewodu; użyć przewodów o odpowiednich parametrach
- 6 Przetwornik pomiarowy
- 7 Zasilanie: przestrzegać podanego napięcia na zaciskach, użyć przewodu o odpowiednich parametrach

Przyporządkowanie zacisków: wersja 4-przewodowa; 4-20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})



A0036519

20 Przyporządkowanie zacisków: wersja 4-przewodowa; 4-20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 Wyjście 4-20mA HART (aktywne): zacisk 3 i 4
- 2 Zasilanie: zacisk 1 i 2
- 3 Zacisk ekranu kablowego

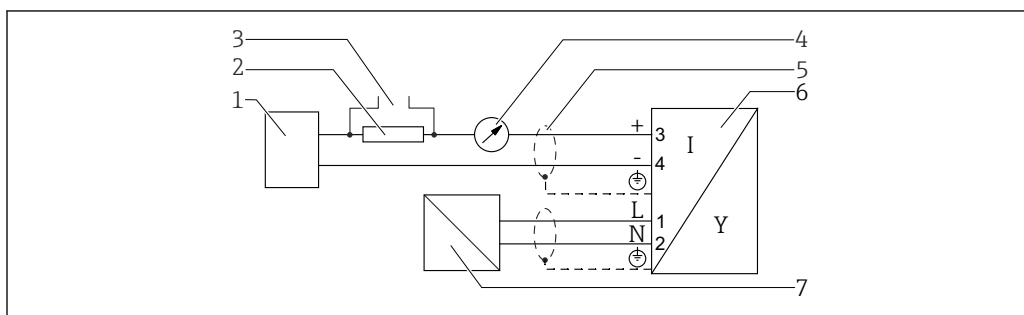
⚠ PRZESTROGA

Dla zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego:

- ▶ Nie rozłączać przewodu ochronnego.
- ▶ Przed odłączeniem przewodu ochronnego odłączyć zasilanie.

- i** Przed podłączeniem zasilania podłączyć przewód ochronny do wewnętrznego zacisku uziemienia (3). W razie potrzeby podłączyć linię wyrównania potencjałów do zewnętrznego zacisku uziemienia.
- i** W celu zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), **nie** należy uziemiać przyrządu jedynie poprzez żyłę uziemienia ochronnego kabla zasilającego. Uziemienie funkcjonalne powinno być również podłączone do przyłącza procesowego (kołnierz lub przyłącze gwintowe) lub do zewnętrznego zacisku uziemienia.
- i** W pobliżu przyrządu należy zainstalować łatwo dostępny wyłącznik zasilania. Wyłącznik ten powinien być wyraźnie oznaczony (PN-EN 61010).

Schemat blokowy wersji 4-przewodowej: 4-20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

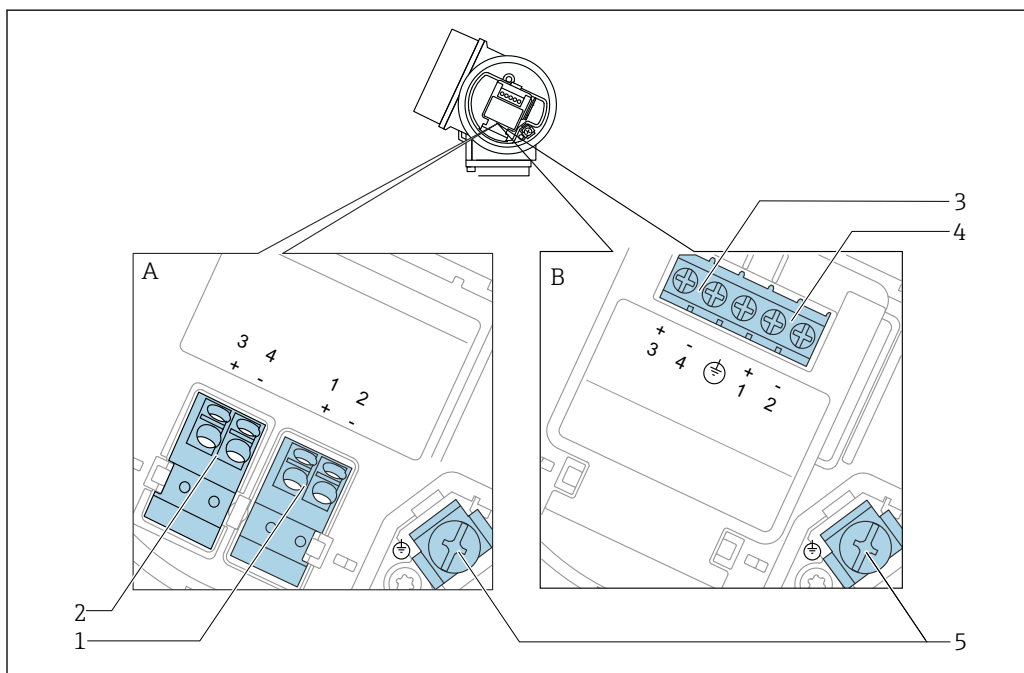


A0036527

21 Schemat blokowy wersji 4-przewodowej: 4-20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 Moduł sterujący, np. sterownik PLC
- 2 Rezystor komunikacyjny HART ($\geq 250 \Omega$): przestrzegać maks. obciążenia
- 3 Podłączenie modemu Commubox FXA195 lub komunikatora FieldXpert SFX350/SFX370 (poprzez modem z interfejsem VIATOR Bluetooth)
- 4 Wskaźnik analogowy: zachować maks. obciążenie
- 5 Ekran przewodu; użyć przewodów o odpowiednich parametrach
- 6 Przetwornik pomiarowy
- 7 Zasilanie: przestrzegać podanego napięcia na zaciskach, użyć przewodu o odpowiednich parametrach

Przyporządkowanie zacisków dla wersji PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

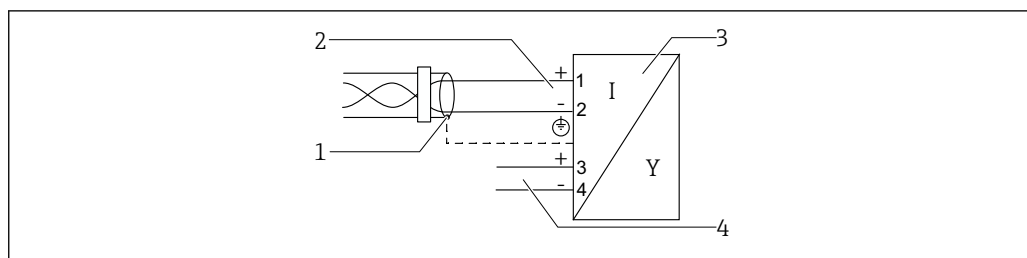


A0036500

22 Przyporządkowanie zacisków dla wersji PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Wersja bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- B Wersja z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
- 1 Linia PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: zaciski 1 i 2 bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- 2 Wyjście binarne (typu "otwarty kolektor"): zaciski 3 i 4, bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego
- 3 Wyjście binarne (typu "otwarty kolektor"): zaciski 3 i 4, z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
- 4 Linia PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: zaciski 1 i 2 z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym
- 5 Zacisk ekranu kablowego

Schemat blokowy wersji PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus



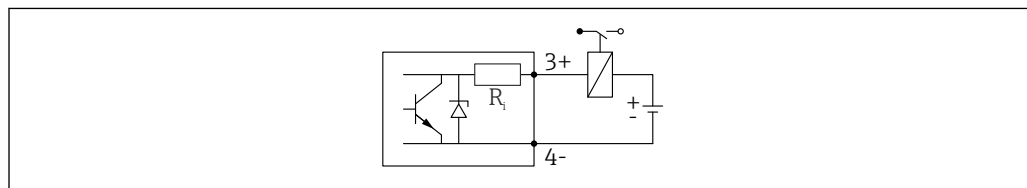
A0036530

23 Schemat blokowy wersji PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- 1 Ekran przewodu; użyć przewodów o odpowiednich parametrach
- 2 Linia PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus
- 3 Przetwornik pomiarowy
- 4 Wyjście binarne (typu "otwarty kolektor")

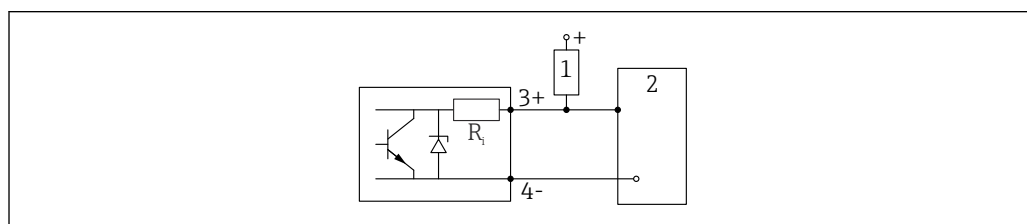
Przykłady połączeń wyjścia dwustanowego

 W przypadku urządzeń w wersji HART wyjście dwustanowe jest dostępne jako opcja.



A0015909

 24 Podłączenie przekaźnika



A0015910

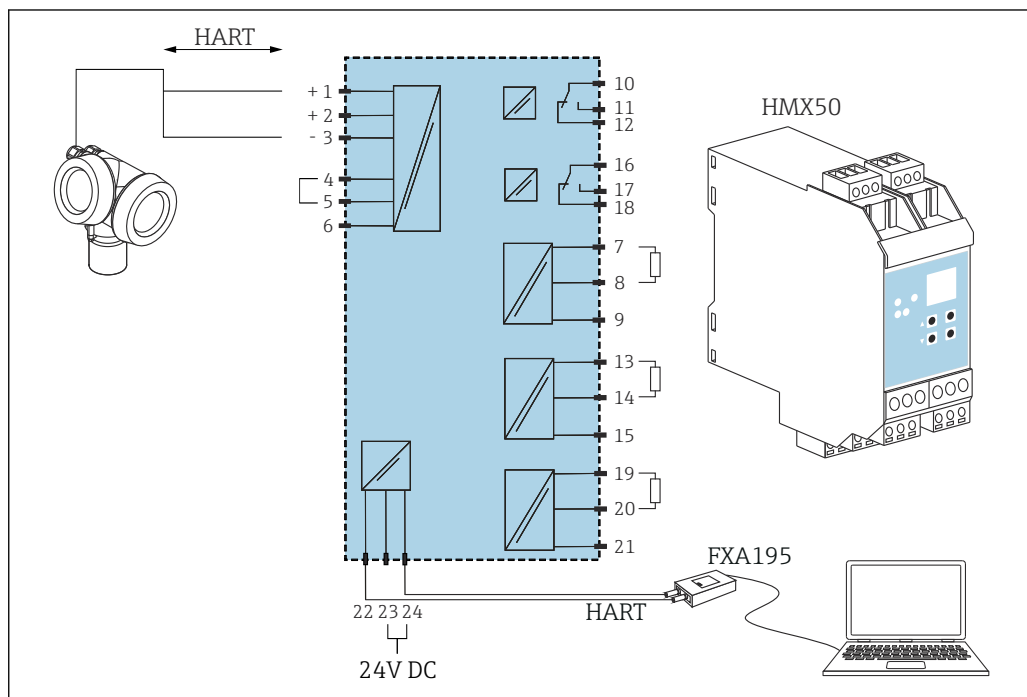
 25 Podłączenie do wejścia binarnego

- 1 Rezystor podwyższający
- 2 Wejście binarne

 Aby zapewnić optymalną odporność na zakłócenia, zalecamy podłączenie zewnętrznego rezystora (rezystancja wewnętrzna przekaźnika lub rezystora podwyższającego < 1 000 Ω).

Konwerter HART HMX50

Konwerter HART HMX50 służy do konwersji zmiennych dynamicznych protokołu HART na sygnały prądowe 4 ... 20 mA. Konwerter HMX50 służy do przypisania zmiennych do wyjścia prądowego i do definiowania zakresów pomiarowych dla poszczególnych parametrów.



A0023287

26 Schemat podłączeń konwertera HART HMX50 (przykład: czujnik pasywny 2-przewodowy i wyjścia prądowe podłączone jako źródło zasilania)

Konwerter HART HMX50 można zamawiać, podając kod zamówieniowy 71063562.

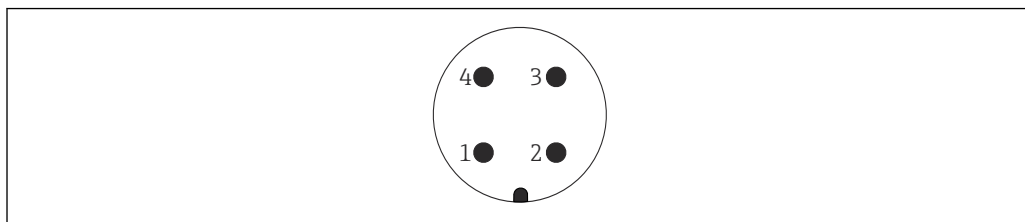


Dokumentacja uzupełniająca: TI00429F i BA00371F.

Złącza wtykowe



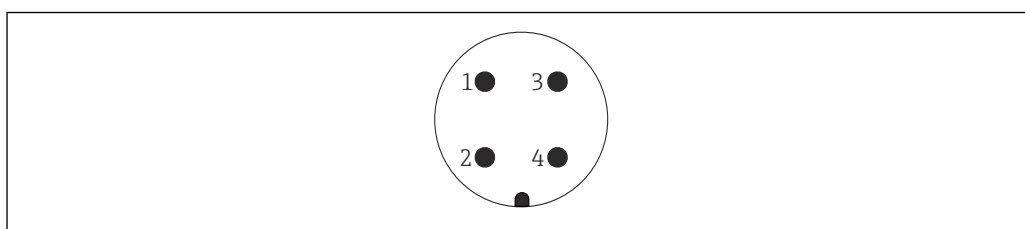
W przypadku wersji z gniazdem przyłączeniowym do magistrali obiektowych (M12 lub 7/8"), podłączenie linii sygnałowej możliwe jest bez otwierania obudowy.



A0011175

27 Rozmieszczenie styków w gnieździe przyłączeniowym M12

- 1 + sygnału
- 2 Nieprzypisane
- 3 - sygnału
- 4 Uziemienie



A0011176

28 Rozmieszczenie styków w gnieździe przyłączeniowym 7/8"

- 1 - sygnału
- 2 + sygnału
- 3 Nieprzypisane
- 4 Ekran

Zasilanie

Przetwornik wymaga zewnętrznego zasilania.



Endress+Hauser oferuje różne typy zasilaczy.

Wersja 2-przewodowa, 4-20mA HART, pasywna

2-przew.; 4-20mA HART¹⁾

"Dopuszczenia" ²⁾	Napięcie U na zaciskach przyrządu	Maks. obciążenie R, w zależności od napięcia zasilającego U ₀ zasilacza
- dla stref niezagrożonych wybuchem - Ex nA - Ex ic - CSA GP	11,5 ... 35 V ^{3) 4)}	A0035511
Ex ia / IS	11,5 ... 30 V ⁴⁾	
- Ex d / XP - Ex ic[ia] - Ex tD / DIP	13,5 ... 30 V ^{4) 5)}	A0034969

1) Poz. 020 kodu zam.: opcja A

2) Poz. 010 kodu zamówieniowego

3) W temperaturach otoczenia $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ (-22°F) do uruchomienia przyrządu przy min. prądzie alarmowym (3.6 mA) wymagane jest napięcie minimalne 14 V. W temperaturach otoczenia $T_a \geq 60^\circ\text{C}$ (140°F) do uruchomienia przyrządu przy min. prądzie alarmowym (3.6 mA) wymagane jest napięcie minimalne 12 V. Prąd rozruchowy może być konfigurowany. Jeśli przyrząd jest zasilany prądem stałym $I \geq 5,5\text{ mA}$ (tryb wielopunktowy HART), napięcie $U \geq 11,5\text{ V}$ jest wystarczające dla całego zakresu temperatur otoczenia.

4) W razie użycia modemu Bluetooth, minimalne napięcie zasilania wzrasta o 2 V.

5) W temperaturach otoczenia $T_a \leq -20^\circ\text{C}$ (-4°F) do uruchomienia przyrządu przy min. prądzie alarmowym (3.6 mA) wymagane jest napięcie minimalne 16 V.

2-przew.; 4-20mA HART, wyjście binarne ¹⁾

"Dopuszczenia" ²⁾	Napięcie U na zaciskach przyrządu	Maks. obciążenie R, w zależności od napięcia zasilającego U ₀ zasilacza
- dla stref niezagrożonych wybuchem - Ex nA - Ex nA[ia] - Ex ic - Ex ic[ia] - Ex d[ia] / XP - Ex ta / DIP - CSA GP	13,5 ... 35 V ^{3) 4)}	A0034971
- Ex ia / IS - Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	13,5 ... 30 V ^{3) 4)}	

1) Poz. 020 kodu zam.: opcja B

2) Poz. 010 kodu zamówieniowego

3) W temperaturach otoczenia $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ (-22°F) do uruchomienia przyrządu przy min. prądzie alarmowym (3.6 mA) wymagane jest napięcie minimalne 16 V.

4) W razie użycia modemu Bluetooth, minimalne napięcie zasilania wzrasta o 2 V.

2-przew.; 4-20mA HART + dodatkowe 4-20mA ¹⁾

"Dopuszczenia" ²⁾	Napięcie U na zaciskach przyrządu	Maks. obciążenie R, w zależności od napięcia zasilającego U ₀ zasilacza
Każde	Kanał 1: 13,5 ... 30 V ^{3) 4) 5)}	A0034969
	Kanał 2: 12 ... 30 V	A0022583

1) Poz. 020 kodu zam.: opcja C

2) Poz. 010 kodu zamówieniowego

3) W temperaturach otoczenia $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ (-22°F) do uruchomienia przyrządu przy min. prądzie alarmowym (3.6 mA) wymagane jest napięcie minimalne 16 V.

4) W temperaturach otoczenia $T_a \leq -40^\circ\text{C}$ (-40°F) maksymalne napięcie na zaciskach jest ograniczone do $U \leq 28\text{ V}$.

5) W razie użycia modemu Bluetooth, minimalne napięcie zasilania wzrasta o 2 V.

Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak
Dopuszczalne tętnienie resztkowe przy $f = 0 \dots 100$ Hz	$U_{SS} < 1 \text{ V}$
Dopuszczalne tętnienie resztkowe przy $f = 100 \dots 10000$ Hz	$U_{SS} < 10 \text{ mV}$

Wersja 4-przewodowa; 4-20mA HART, aktywne

"Zasilanie; wyjście" ¹⁾	Napięcie na zaciskach	Maks. rezystancja obciążenia R_{max}
K: 4-przew. 90-253VAC; 4-20mA HART	90 ... 253 V _{AC} (50 ... 60 Hz), Kategoria przepięciowa II	500 Ω
L: 4-przew. 10,4-48VDC; 4-20mA HART	10,4 ... 48 V _{DC}	

1) poz. 020 kodu zamówieniowego

Wersja PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

"Zasilanie; wyjście" ¹⁾	"Dopuszczenia" ²⁾	Napięcie na zaciskach
E: 2-przew.; FOUNDATION Fieldbus, wyjście binarne G: 2-przew.; PROFIBUS PA, wyjście binarne	■ dla stref niezagrożonych wybuchem ■ Ex nA ■ Ex nA[ia] ■ Ex ic ■ Ex ic[ia] ■ Ex d[ia] / XP ■ Ex ta / DIP ■ CSA GP	9 ... 32 V ³⁾
	■ Ex ia / IS ■ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	9 ... 30 V ³⁾

1) poz. 020 kodu zamówieniowego

2) Poz. 010 kodu zamówieniowego

3) Napięcia wejściowe do 35 V nie powodują uszkodzenia przyrządu.

Konieczność zwracania uwagi na biegunowość	Nie
Spełnia wymagania modelu FISCO/FNICO zgodnie z normą PN-EN 60079-27	Tak

Pobór mocy

"Zasilanie; wyjście" ¹⁾	Pobór mocy
A: 2-przew.; 4-20mA HART	< 0,9 W
B: Wersja 2-przew.; 4-20 mA HART, wyjście binarne	< 0,9 W
C: 2-przew.; 4-20mA HART + dodatkowe 4-20mA	< 2 × 0,7 W
K: 4-przew. 90-253VAC; 4-20mA HART	6 VA
L: 4-przew. 10,4-48VDC; 4-20mA HART	1,3 W

1) poz. 020 kodu zamówieniowego

Pobór prądu
Wersja HART

Prąd znamionowy	3,6 ... 22 mA, Prąd rozruchu dla trybu wielopunktowego (multidrop) może być konfigurowany (ustawienie fabryczne: 3,6 mA)
Sygnalizacja stanów awaryjnych (NAMUR NE43)	Ustawiana w zakresie: 3,59 ... 22,5 mA

PROFIBUS PA

Prąd znamionowy	14 mA
Prąd alarmowy FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

FOUNDATION Fieldbus

Prąd znamionowy	15 mA
Prąd alarmowy FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

Parametry wg FISCO

U_i	17,5 V
I_i	550 mA
P_i	5,5 W
C_i	5 nF
L_i	10 μ H

Zanik napięcia zasilającego

- Parametry konfiguracyjne są zapisywane w pamięci HistoROM (EEPROM).
- Komunikaty o błędach (łącznie z wartością licznika godzin pracy) zostają zachowane.

Wyrównanie potencjałów

Poza podłączeniem przewodów uziemiających, żadne dodatkowe czynności nie są wymagane.



Jeśli przyrząd jest przeznaczony do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem, obowiązuje przestrzeganie zaleceń podanych w Instrukcjach bezpieczeństwa (XA).

Zaciski

- Wersja bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego**
Końcówki wtykowe dla żył 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Wersja z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym**
Zaciski śrubowe dla żył: 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG)

Wprowadzenia przewodów

Podłączenie przewodów zasilających i sygnałowych

Wybierane w poz. 050 kodu zamówieniowego ("Podłączenie elektryczne"):

- Złącze M20, materiał zależy od dopuszczenia:
 - Wersja dla stref niezagrożonych wybuchem, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic: z tworzywa sztucznego M20x1.5 dla przewodów o $\varnothing$ 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)
 - Wersja Ex (zagr. wybuchem pyłów), FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
 - Dla Ex db: Brak dławika kablowego
- Przyłącza gwintowe
 - 1/2" NPT
 - G 1/2"
 - M20 x 1.5
- Wtyk M12 / wtyk 7/8"

Tylko dla wersji do stref niezagrożonych wybuchem, Ex ic, Ex ia

Podłączenie zewnętrznego wskaźnika FHX50

Poz. 030 "Wyświetlacz, obsługa"	Wprowadzenie przewodu do podłączenia zewnętrznego wskaźnika FHX50
L: "do podłączenia osobnego wskaźnika FHX50 + złączka elektryczna M12"	Gniazdo M12
M: "do podłączenia zewn. wskaźnika FHX50 + dławik kablowy M16 wg wymagań"	Dławik kablowy M12
N: "do podłączenia zewn. wskaźnika FHX50 + gwint NPT1/2 wg wymagań"	Gwint NPT1/2

Parametry przewodów

- **Wersja bez wbudowanego ochronnika przeciwprzepięciowego**
Zaciski sprężynowe: możliwe przekroje żył: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- **Wersja z wbudowanym ochronnikiem przeciwprzepięciowym**
Zaciski śrubowe dla żył: 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG)
- Dla temperatur otoczenia $T_U \geq 60^\circ\text{C}$ (140 °F): stosować przewody dostosowane do temperatury $T_U + 20\text{ K}$.

Wersja HART

- W przypadku sygnałów analogowych wystarcza zwykły przewód nieekranowany.
- W przypadku sygnałów HART zalecane są przewody ekranowane. Przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.
- Dla przyrządów w wersji 4-przewodowej: do zasilania przyrządu wystarcza typowy kabel instalacyjny.

Wersja PROFIBUS

Zalecane jest stosowanie dwużyłowej skrętki ekranowanej, typu A.

-  Dalsze informacje dotyczące specyfikacji przewodów, patrz instrukcja obsługi BA00034S "PROFIBUS DP/PA – Wytyczne planowania i uruchomienia", wytyczne Organizacji Użytkowników PROFIBUS (PNO) 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline" oraz norma PN-EN 61158-2 (MBP).

Wersja FOUNDATION Fieldbus

Endress+Hauser zaleca stosowanie ekranowanej skrętki dwużyłowej.

-  Dalsze informacje na temat parametrów przewodów, patrz Instrukcja obsługi BA00013S "Przegląd FOUNDATION Fieldbus", FOUNDATION Fieldbus - Wytyczne oraz norma PN-EN 61158-2 (MBP).

Ogranicznik przepięć

Jeśli przyrząd jest wykorzystywany do pomiarów poziomu cieczy łatwopalnych, co wymaga zastosowania ochrony przeciwprzepięciowej zgodnie z normą PN-EN 60079-14 lub normą PN-EN 60060-1 (amplituda 10 kA, impulsy 8/20 µs), ochrona przeciwprzepięciowa powinna być zapewniona przez wbudowany lub zewnętrzny moduł ochrony przeciwprzepięciowej.

Wbudowany moduł ochrony przeciwprzepięciowej

Dla 2-przewodowych przetworników w wersji HART, PROFIBUS PA oraz FOUNDATION Fieldbus dostępny jest wbudowany moduł ochrony przeciwprzepięciowej.

Kod zamówieniowy: poz. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja NA "ochronnik przeciwprzepięciowy".

Dane techniczne	
Rezystancja/kanal	2 × maks. 0,5 Ω
Napięcie progowe (DC)	400 ... 700 V
Napięcie udarowe progowe	< 800 V
Pojemność przy 1 MHz	< 1,5 pF
Nominalny prąd udarowy (8/20 µs)	10 kA

Zewnętrzny moduł ochrony przeciwprzepięciowej

Do zewnętrznej ochrony przeciwprzepięciowej można zastosować ochronniki przepięć HAW562 HAW569 produkcji Endress+Hauser.



Bliższe informacje podano w następujących dokumentach:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

Parametry metrologiczne

Warunki odniesienia

- Temperatura = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Ciśnienie = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1,45 psi)
- Wilgotność = 60 % ±15 %
- Współczynnik odbicia ≥ 0.8 (powierzchnia wody dla sondy koncentrycznej, metalowa płyta dla sondy prętowej i linowej o min. średnicy 1 m (40 in))
- Kołnierz do sondy prętowej lub linowej: średnica ≥ 300 mm (12 in)
- Odległość od elementów zakłócających ≥ 1 m (40 in)
- Detekcja rozdziału faz:
 - Sonda koncentryczna
 - DC dolnej warstwy medium = 80 (woda)
 - DC górnej warstwy medium = 2 (olej)

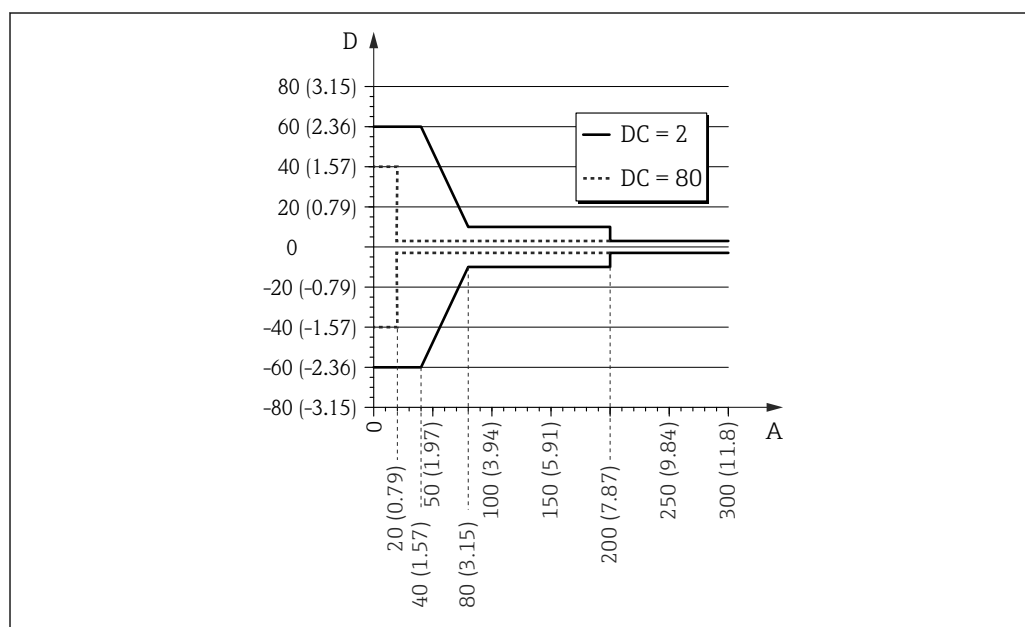
Dokładność w warunkach odniesienia

Typowe wartości błędów w warunkach odniesienia: zgodnie z normą PN-EN 61298-2/PN-EN 60770-1; wartości procentowe w odniesieniu do zakresu pomiarowego.

Wyjście:	cyfrowe	analogowe ¹⁾
Błąd pomiaru (całkowity błąd uwzględniający nieliniowość, powtarzalność i histerezę) ²⁾	Pomiar poziomy: ■ Zakres pomiarowy do 15 m (49 ft): ±2 mm (±0,08 in) ³⁾ ■ Zakres pomiarowy > 15 m (49 ft): ±10 mm (±0,39 in) Detekcja rozdziału faz: ■ Zakres pomiarowy do 500 mm (19,7 in): ±20 mm (±0,79 in) ■ Zakres pomiarowy > 500 mm (19,7 in): ±10 mm (±0,39 in) ■ Jeśli grubość górnej warstwy medium < 100 mm (3,94 in): ±40 mm (±1,57 in)	±0,02 %
Błąd powtarzalności ⁴⁾	≤1 mm (0,04 in)	

- 1) Dodatkowy błąd wartości analogowej w stosunku do wartości cyfrowej.
- 2) Jeśli warunki odniesienia nie są spełnione, przesunięcie zera (offset) spowodowane pozycją pracy może wynosić do ±16 mm (±0,63 in). Dodatkowe przesunięcie/zera można kompensować przez wprowadzenie wartości korekcyjnej podczas uruchamiania urządzenia (parametr Korekacja poziomu).
- 3) W przypadku sond z krzyżakami centrującymi: w pobliżu krzyżaków dokładność może być obniżona.
- 4) Błąd powtarzalności jest uwzględniony w błędzie pomiaru.

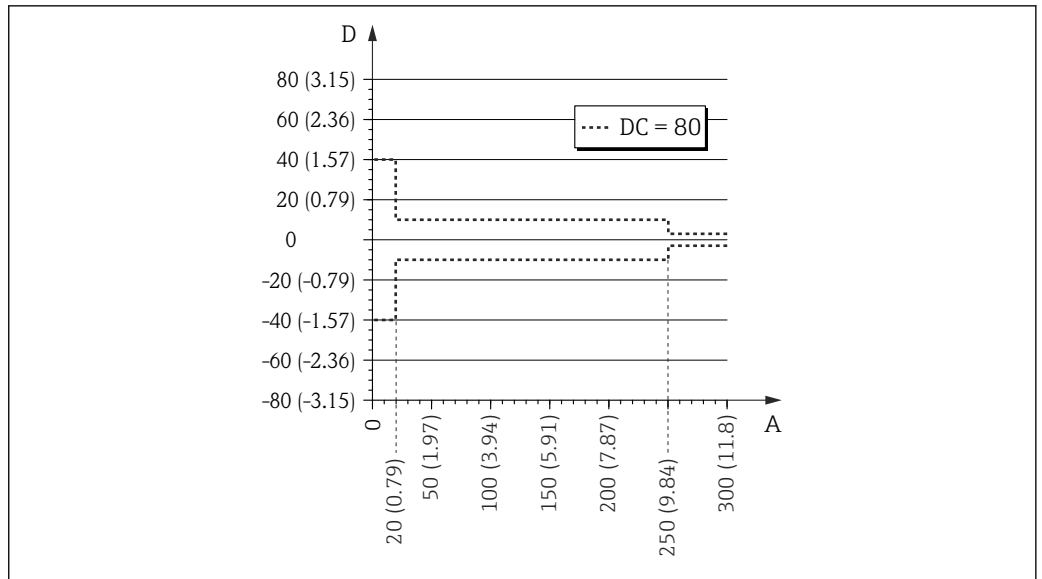
Błąd pomiaru w zależności od odległości poziomu od dolnego końca sondy:



29 Błąd pomiaru w zależności od odległości od dolnego końca sondy prętowej i koncentrycznej

A Odległość od końca sondy [mm (in)]

D Całkowity błąd uwzględniający nieliniowość, powtarzalność i histerezę

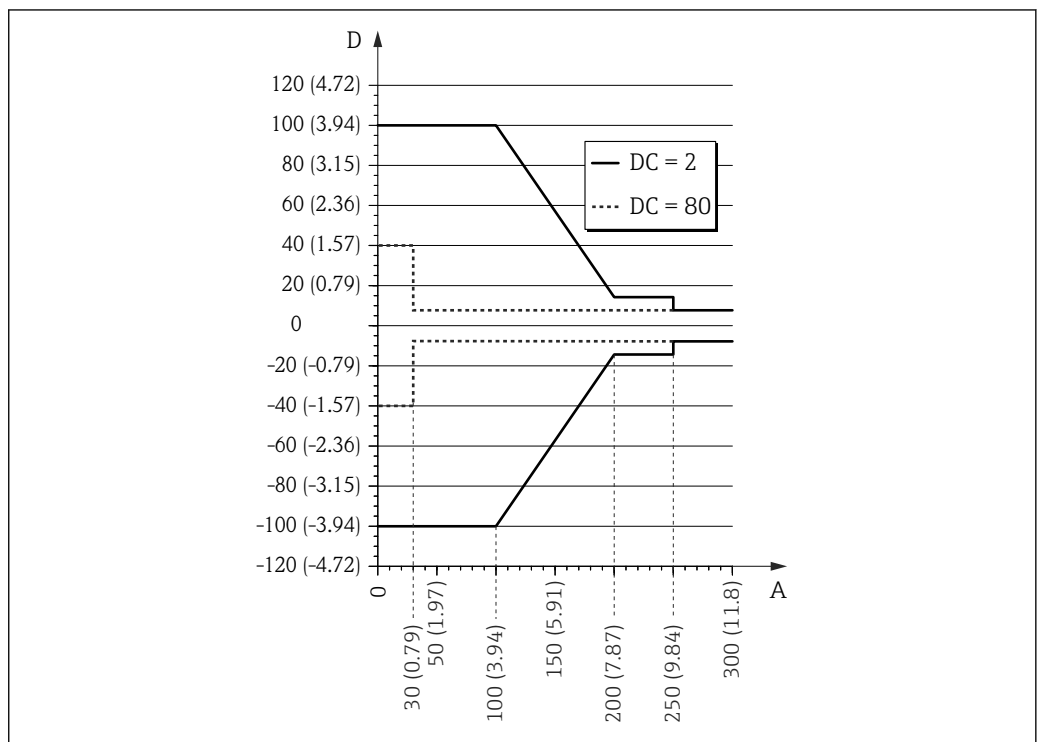


A0021482

30 Błąd pomiaru w zależności od odległości od końca sondy linowej

A Odległość od końca sondy [mm (in)]

D Całkowity błąd uwzględniający nieliniowość, powtarzalność i histerezę



A0021483

31 Błąd pomiaru w zależności od odległości od końca sondy, w przypadku metalowych dysków centrujących (poz. kodu zam.: 610 "Akcesoria montowane", opcja OA, OB lub OC)

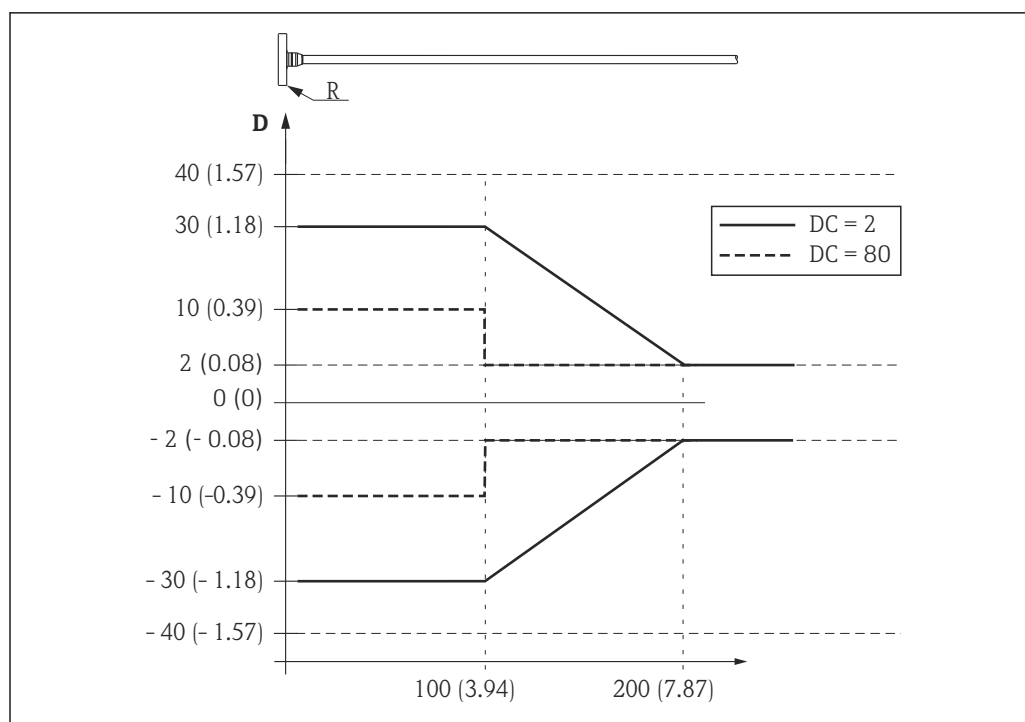
A Odległość od końca sondy [mm (in)]

D Całkowity błąd uwzględniający nieliniowość, powtarzalność i histerezę



W przypadku sond linowych: jeśli wartość DC jest niższa niż 7, niemożliwe jest wykonywanie pomiarów w pobliżu obciążnika (0...250 mm od końca sondy), (dolna strefa martwa).

Błąd pomiaru w zależności od odległości poziomu od górnego końca sondy:



32 Błąd pomiaru w zależności od odległości górnego końca sondy; jednostka: mm (in)

D Całkowity błąd uwzględniający nieliniowość, powtarzalność i histerezę

R Punkt odniesienia pomiaru

DC Stała dielektryczna

Rozdzielczość

- Wyjście cyfrowe: 1 mm
- Wyjście analogowe: 1 μ A

Czas odpowiedzi

Czas odpowiedzi można skonfigurować. Przy wyłączonym tłumieniu obowiązują następujące czasy odpowiedzi skokowej (zgodnie z PN-EN61298-2/PN-EN 60770-1)³⁾:

Pomiar poziomu		
Długość sondy	Częstotliwość pomiarów	Czas odpowiedzi
< 10 m (33 ft)	3.6 pomiaru/s	< 0.8 s
< 40 m (131 ft)	≥ 2.7 pomiaru/s	< 1 s

Detekcja rozdziału faz		
Długość sondy	Częstotliwość pomiarów	Czas odpowiedzi
< 10 m (33 ft)	≥ 1.1 pomiaru/s	< 2.2 s

Wpływ temperatury otoczenia

Pomiary są wykonywane zgodnie z normą PN-EN 61298-3/PN-EN 60770-1

- Wyjście cyfrowe (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): średnio $T_K = 0,6 \text{ mm}/10 \text{ K}$. W przypadku FMP51 i FMP52 z czujnikiem w wersji rozdzielnej⁴⁾ występuje dodatkowe przesunięcie, równe $\pm 0,3 \text{ mm}/10 \text{ K}$ ($\pm 0,01 \text{ in}/10 \text{ K}$) / 1 m (3,3 ft) długości przewodu pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem..
- Wyjście analogowe (prądowe):
 - Punkt zerowy (4 mA): przeciętnie $T_K = 0,02 \text{ %}/10 \text{ K}$
 - Zakres (20 mA): przeciętnie $T_K = 0,05 \text{ %}/10 \text{ K}$

3) Zgodnie z PN-EN 61298-2/PN-EN60770-1 czas odpowiedzi skokowej to czas, który upływa od momentu nagłej zmiany sygnału wejściowego do momentu, gdy sygnał wyjściowy po raz pierwszy osiągnie 90% wartości w stanie stabilnym

4) Poz. kodu zam.: 600, opcja MB, MC lub MD)

Wpływ fazy gazowej nad powierzchnią cieczy

W warunkach wysokiego ciśnienia prędkość propagacji sygnałów pomiarowych w warstwie gazu/pary utrzymującej się nad powierzchnią cieczy jest niższa. Efekt ten zależy od rodzaju gazu/pary oraz jej temperatury. Powoduje to powstanie systematycznego błędu pomiarowego, który rośnie wraz z odległością pomiędzy punktem odniesienia pomiaru (kołnierzem) a powierzchnią medium. W poniższej tabeli podano wartości błędu pomiaru dla kilku typowych gazów/par (w odniesieniu do odległości mierzonej; dodatnia wartość błędu oznacza, że odległość mierzona jest za duża):

Faza gazowa	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 (5800 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%

Faza gazowa	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 (para 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%

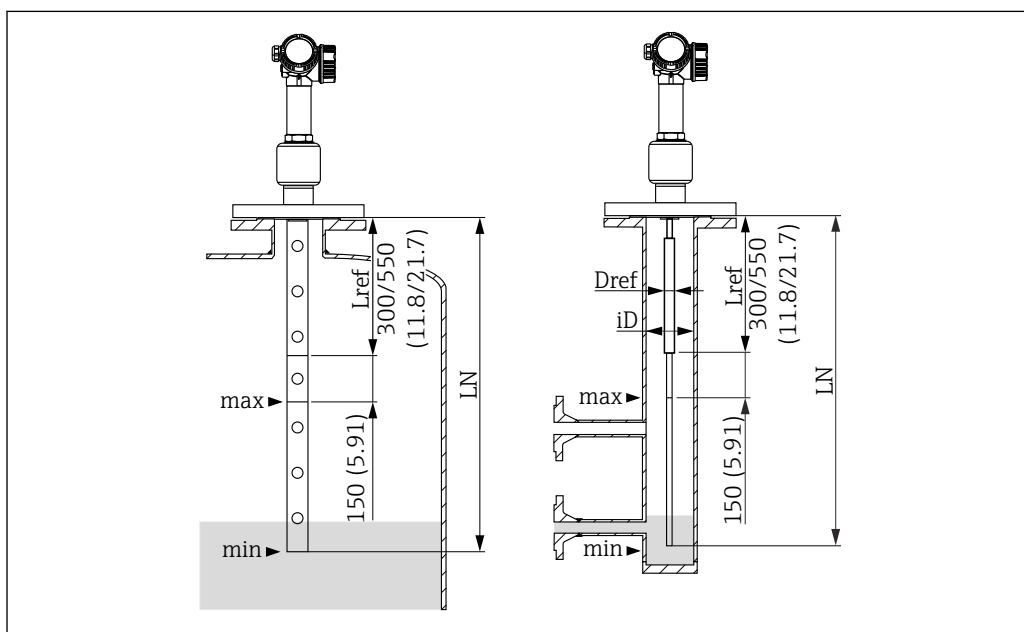
Kompensacja wpływu fazy gazowej za pomocą zewnętrznego czujnika ciśnienia (wersja PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus)

Urządzenia w wersji PROFIBUS i FOUNDATION Fieldbus mogą odbierać sygnał z zewnętrznego czujnika ciśnienia poprzez magistralę i wykorzystywać go do automatycznej korekcji czasu przelotu zależnie od ciśnienia. W przypadku pary nasyconej o temperaturze 100 ... 350 °C (212 ... 662 °F) pozwala to na zmniejszenie błędu pomiaru odległości od maks. 29 % (bez kompensacji) do poniżej 3 % (z kompensacją).

Kompensacja wpływu fazy gazowej za pomocą sygnału referencyjnego (opcjonalnie dla FMP54)

W warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury prędkość propagacji sygnałów mikrofalowych jest niższa w parze (ciecze polarne) występującej nad powierzchnią mierzonej cieczy. To powoduje, że Levelflex wyświetla poziom, który jest za niski → 43.

Dostępna jest opcjonalna wersja FMP54 z funkcją automatycznej kompensacji wpływu fazy gazowej, która koryguje taki błąd pomiaru (poz. kodu zam.: 540 "Pakiet aplikacji", opcja EF: "Komp. wpływu fazy gazowej $L_{ref} = 300$ mm" lub EG: "Komp. wpływu fazy gazowej $L_{ref} = 550$ mm"). W tej wersji urządzenie wykorzystuje odbicie referencyjne z odległości L_{ref} od kołnierza do miejsca zmiany średnicy sondy prętowej. Odbicie referencyjne musi następować z odległości co najmniej 150 mm powyżej najwyższego poziomu. Wskutek przesunięcia odbicia referencyjnego wykonywany jest pomiar rzeczywistej prędkości propagacji, co umożliwia automatyczną korekcję poziomu mierzonego.



A0014534

33 FMP54 z funkcją kompensacji wpływu fazy gazowej za pomocą sygnału referencyjnego; jednostka: mm (in)

Sondy koncentryczne z funkcją odbicia referencyjnego mogą być montowane w dowolnym zbiorniku (w samym zbiorniku lub w rurze poziomowskazowej). Sondy koncentryczne są montowane i kalibrowane fabrycznie i gotowe do pracy bez dodatkowej konfiguracji parametrów.

Sondy prętowe są zalecane jedynie wtedy, gdy montaż sondy koncentrycznej jest niemożliwy (np. za mała średnica rury poziomowskazowej (bypass)).

Sondy prętowe z funkcją odbicia referencyjnego nadają się tylko do zamontowania w rurach poziomowskazowych (bypass) i rurach wstępnych. Średnica D_{ref} sondy prętowej na długości referencyjnej L_{ref} powinna być dobierana w zależności od wewnętrznej średnicy rury iD , zgodnie z poniższą tabelą. Rura na długości referencyjnej L_{ref} powinna być cylindryczna; zmiana przekroju, np. na połączeniach kołnierzowych, nie może przekraczać 5% średnicy wewnętrznej iD .

Ponadto, po zamontowaniu urządzenia, wykwalifikowany specjalista powinien sprawdzić ustawienia i w razie konieczności je skorygować.

Średnica wewnętrzna iD rury poziomowskazowej (bypass)/rury wstępnej	Średnica D_{ref} sondy prętowej na długości referencyjnej L_{ref}
40 mm (1.57") $\leq iD < 45$ mm (1.77")	22 mm (0.87")
45 mm (1.77") $\leq iD < 70$ mm (2.76")	25 mm (0.98")
70 mm (2.76") $\leq iD < 100$ mm (3.94")	30 mm (1.18")

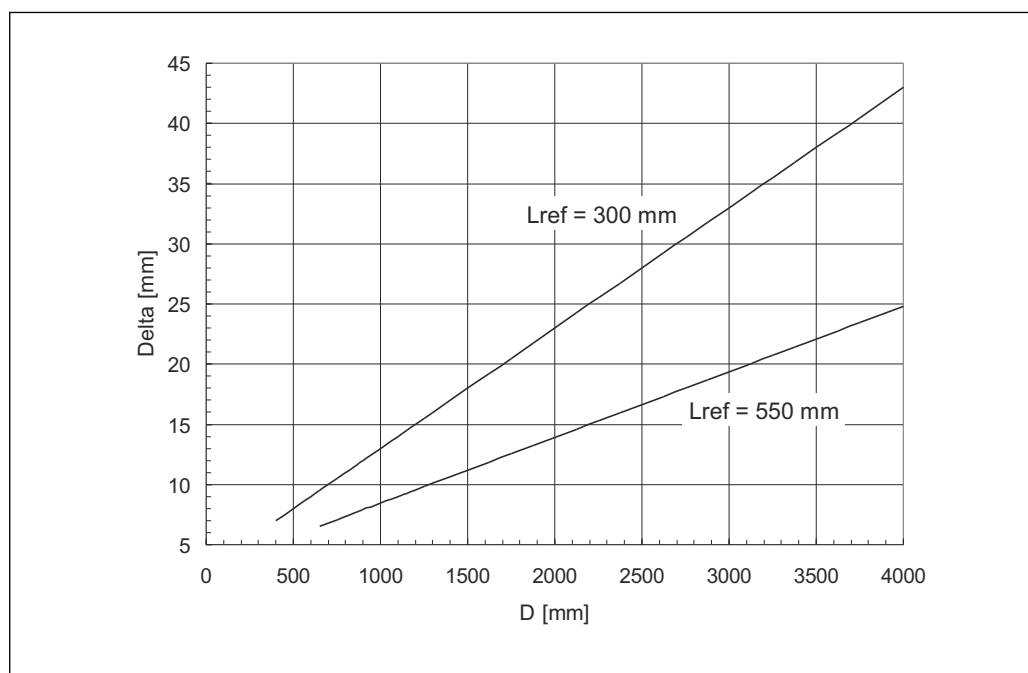
Wartości graniczne dla sond koncentrycznych i prętowych

Maksymalna długość sondy LN	- Sondy prętowe: $LN \leq 4\,000\text{ mm}$ (157 in) - Sondy koncentryczne: $LN \leq 6\,000\text{ mm}$ (236 in)
Minimalna długość sondy LN	$LN > L_{\text{ref}} + 200\text{ mm}$ ($L_{\text{ref}} + 7.7''$)
Odległość referencyjna L_{ref}	300 mm (11.8") lub 550 mm (21.7"), patrz poz. 540 kodu zamówieniowego
Poziom maksymalny względem powierzchni uszczelniającej kołnierza	$L_{\text{ref}} + 150\text{ mm}$
Minimalna wartość DC medium	$DC > 7$

Zakres zastosowań

Pomiary poziomu mediów polarnych o stałej dielektrycznej $DC > 7$ (np. wody lub amoniaku) w warunkach wysokiego ciśnienia, w których brak kompensacji mógłby spowodować duże błędy pomiarowe.

Dokładność pomiaru w warunkach odniesienia jest tym wyższa, im większa jest odległość referencyjna L_{ref} i im mniejszy jest zakres pomiarowy:



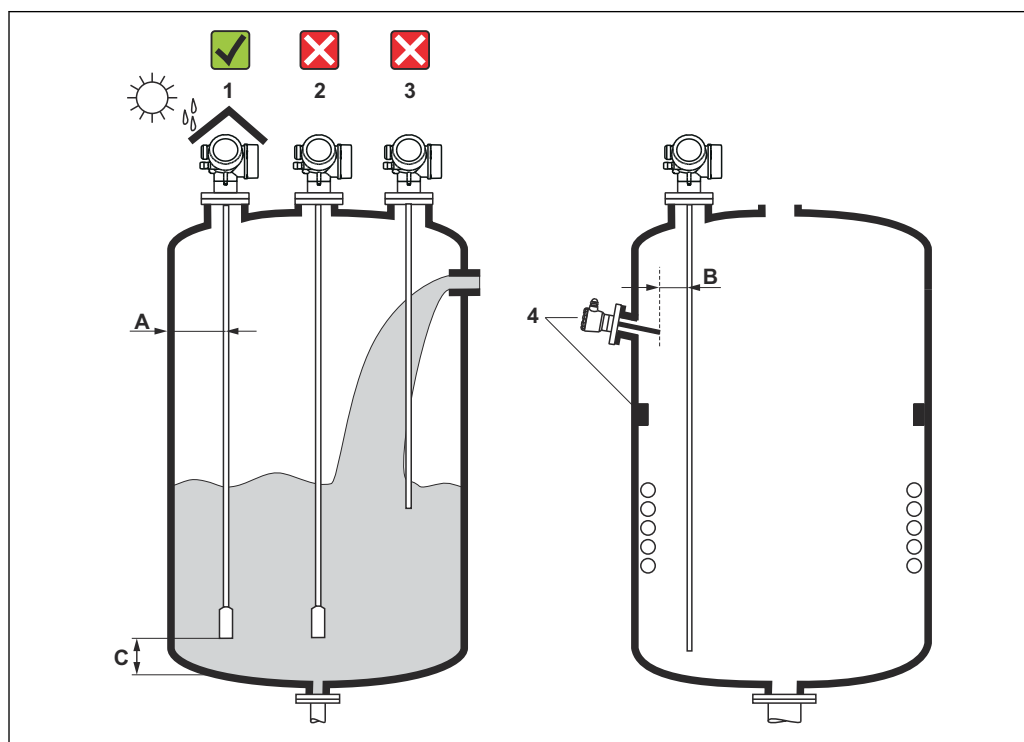
D Odległość od powierzchni medium do dolnej powierzchni kołnierza
 Δ Błąd pomiaru

W przypadku szybkich zmian ciśnienia może wystąpić dodatkowy błąd, ponieważ zmierzona odległość referencyjna jest uśredniana ze względu na stałą czasową pomiaru poziomu. Ponadto brak równowagi procesu, np. wskutek nagrzewania, może spowodować powstanie gradientu gęstości w medium i kondensację pary na sondzie. W efekcie wskazania poziomu w różnych miejscach wewnątrz zbiornika mogą się nieznacznie różnić. Te zakłócenia, wynikające z zastosowania, mogą zwiększyć pokazany powyżej błąd pomiaru nawet o 2 do 3 razy.

Montaż

Zalecenia montażowe

Zalecana pozycja montażowa



A0012606

34 Zalecenia montażowe dla Levelflex

Odstępy montażowe

- Odległość (A) pomiędzy ścianką zbiornika a sondą prętową lub linową:
 - w przypadku ścianek metalowych o gładkiej powierzchni: > 50 mm (2 in)
 - w przypadku ścianek z tworzywa sztucznego: > 300 mm (12 in) od metalowych elementów na zewnątrz zbiornika
 - w przypadku ścianek betonowych: > 500 mm (20 in), w przeciwnym razie maks. możliwy zakres pomiarowy może być mniejszy.
- Odległość (B) pomiędzy sondami prętowymi a elementami wewnętrznymi (3): > 300 mm (12 in)
- W przypadku kilku urządzeń Levelflex:
Minimalna odległość pomiędzy osiami czujników: 100 mm (3,94 in)
- Odległość (C) od końca sondy do dna zbiornika:
 - Sonda linowa: > 150 mm (6 in)
 - Sonda prętowa: > 10 mm (0,4 in)
 - Sonda koncentryczna: > 10 mm (0,4 in)

i Sondy koncentryczne można montować w dowolnej odległości od ścianki i wewnętrznych elementów zbiornika.

Dodatkowe wymagania

- Jeśli urządzenie jest montowane na zewnątrz, należy zawsze użyć osłony pogodowej (1), aby je zabezpieczyć przed wpływem warunków otoczenia.
- W przypadku zbiorników metalowych nie wolno montować sondy w osi zbiornika (2), ponieważ w tej pozycji mogą występować silne echa zakłócające.
Jeśli montaż w osi zbiornika jest konieczny, to niezbędne będzie wytłumienie ech zakłócających (mapowanie zbiornika) po uruchomieniu urządzenia.
- Nie wolno montować sondy w strumieniu wlewanego medium (3).
- Wybrać miejsce montażu pozwalające uniknąć wyginania sondy linowej podczas montażu i pracy (np. powodowanego ruchem medium w kierunku ściany zbiornika).



W przypadku swobodnie zawieszonych sond linowych (koniec sondy nie jest zamocowany do dna zbiornika), odległość pomiędzy liną sondy a elementami wewnętrznymi, która może się zmieniać w wyniku ruchu medium, nigdy nie powinna być mniejsza niż 300 mm (12 in). Jeśli stała dielektryczna medium (DC) jest równa co najmniej 1.8, przypadkowy kontakt pomiędzy obciążnikiem a dnem stożkowym zbiornika nie ma wpływu na pomiar.

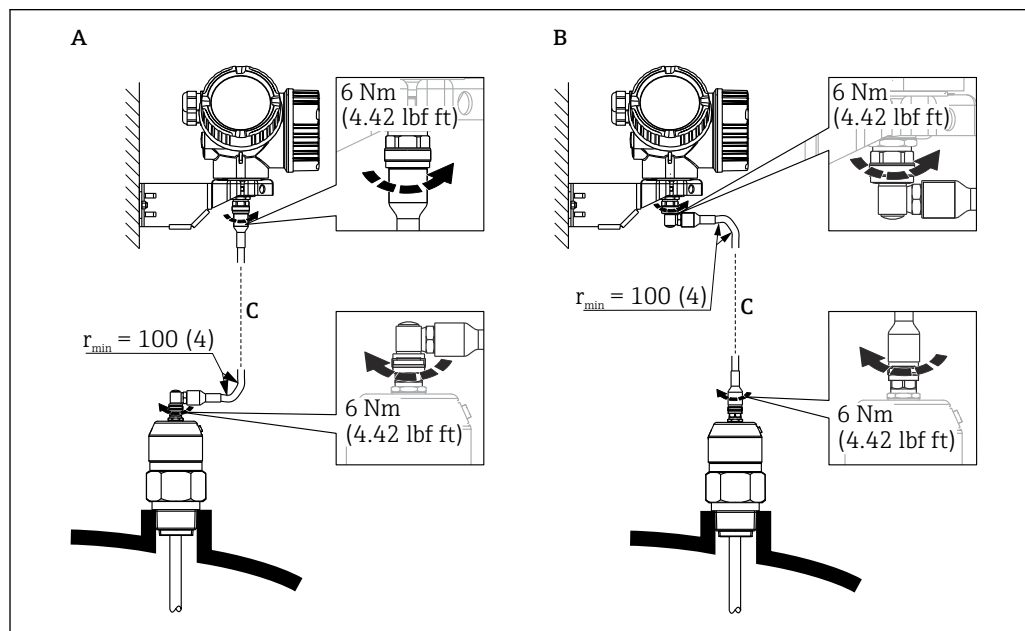


Podczas montażu obudowy we wnęce (np. w betonowym stropie) należy zachować minimalną odległość 100 mm (4 in) pomiędzy pokrywą przedziału podłączeniowego/przedziału elektroniki a ścianką zbiornika. W przeciwnym razie po zamontowaniu nie będzie dostępu do przedziału podłączeniowego/przedziału modułu elektroniki.

Montaż w ograniczonej przestrzeni

Montaż sondy w wersji rozdzielnej

Jeśli przestrzeń potrzebna do zamontowania urządzenia jest ograniczona, należy użyć sondy w wersji rozdzielnej. W takim przypadku obudowa modułu elektroniki jest zamontowana w innym miejscu niż sonda.



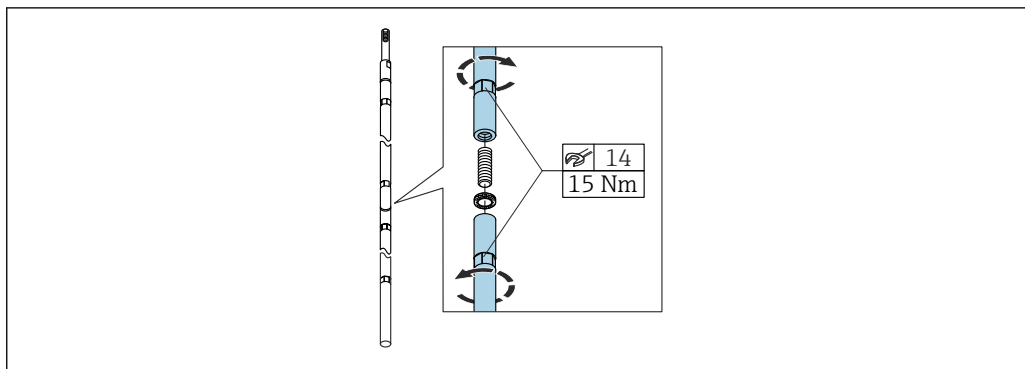
A0014794

- A Wtyczka kątowa od strony sondy
 B Wtyczka kątowa od strony obudowy elektroniki
 C Długość przewodu dla wersji rozdzielnej zgodna z zamówieniem

- Poz. kodu zam.: 600 "Konstrukcja sondy":
 - Opcja MB "Czujnik, wersja rozdzielna, przewód 3 m"
 - Opcja MC "Czujnik, wersja rozdzielna, przewód 6 m"
 - Opcja MD "Czujnik, wersja rozdzielna, przewód 9 m"
- Dla tych wersji przewód podłączeniowy jest dostarczany wraz z urządzeniem. Minimalny promień zgięcia: 100 mm (4 inch)
- Dla tej wersji dostawa obejmuje uchwyt montażowy obudowy elektroniki. Opcje montażu:
 - Montaż do ściany
 - Montaż na słupku lub rurze DN32...DN50 (1-1/4...2 in)
- Przewód podłączeniowy ma jedną wtyczkę prostą i jedną kątową (90°). W zależności od warunków na obiekcie wtyczka kątowa może być podłączona od strony sondy lub od strony obudowy elektroniki.

i Sonda, moduł elektroniki i przewód podłączeniowy pasują do siebie i mają ten sam numer seryjny. Można łączyć ze sobą tylko części o tym samym numerze seryjnym.

Sondy segmentowe



A0021647

Jeśli przestrzeń potrzebna do montażu jest ograniczona (niski strop), zalecane jest użycie sond prętowych dzielonych na segmenty (Ø 16 mm).

- Maks. długość sondy 10 m (394 in)
- Maks. dopuszczalne obciążenie poprzeczne 30 Nm
- Sondy można podzielić na kilka segmentów o długościach:
 - 500 mm (20 in)
 - 1 000 mm (40 in)



Złącza pomiędzy poszczególnymi segmentami sondy prętowej należy zabezpieczyć podkładkami Nord-Lock (w zakresie dostawy). Podkładki należy montować parami, stronami klinowymi do siebie.

Uwagi dotyczące obciążenia mechanicznego sondy

Dopuszczalne obciążenie rozciągające sond linowych

FMP51

Lina 4 mm (1/6"), 316

5 kN

Lina 4 mm (1/6"), Alloy C

5 kN

FMP52

Lina 4 mm (1/6"), PFA>316

2 kN

FMP54

Lina 4 mm (1/6"), 316

10 kN

Dopuszczalne obciążenie poprzeczne (wytrzymałość na zginanie) sond prętowych

FMP51

Pręt 8 mm (1/3"), 316L

10 Nm

Pręt 12 mm (1/2"), 316L

30 Nm

Pręt 12 mm (1/2"), Alloy C

30 Nm

Pręt 16 mm (0.63"), 316L, segmenty

30 Nm

FMP52

Pręt 16 mm (0.63"), PFA>316L

30 Nm

FMP54

Pręt 16 mm (0.63"), 316L

30 Nm

Pręt 16 mm (0.63"), 316L, segmenty

30 Nm

Obciążenie boczne (moment zginający) na skutek przepływu

Wzór na obliczenie obciążenia bocznego (momentu zginającego M) oddziałującego na sondę:

$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

Gdzie:

c_w : współczynnik tarcia

ρ [kg/m³]: gęstość medium

v [m/s]: prędkość przepływu medium, w kierunku prostopadłym do pręta sondy

d [m]: średnica pręta sondy

L [m]: poziom

L_N [m]: długość sondy

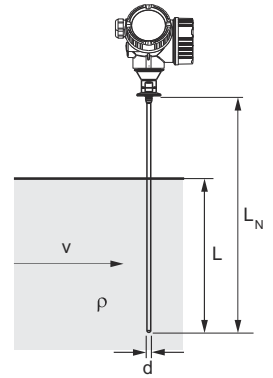
Przykład obliczenia

Współczynnik tarcia c_w 0.9 (przy założeniu przepływu turbulentnego - wysoka liczba Reynoldsa)

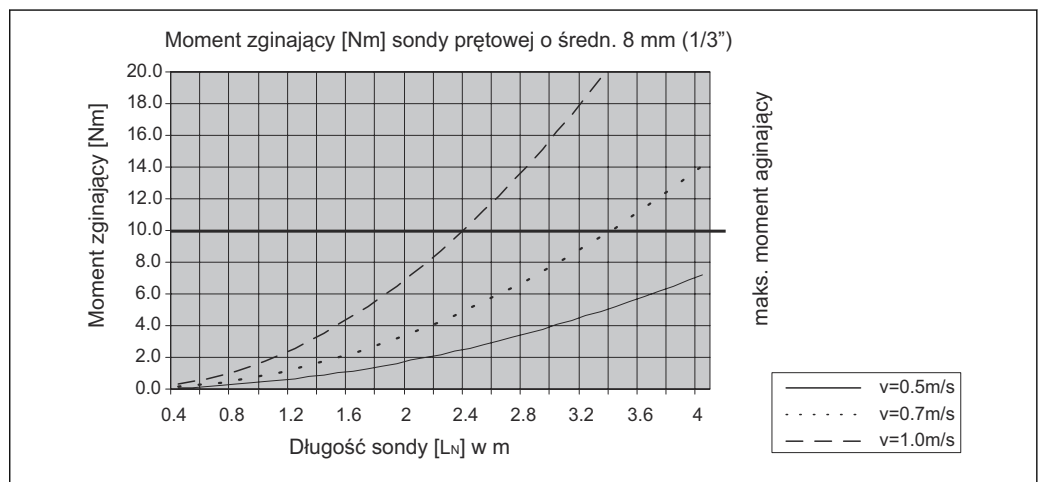
Gęstość ρ [kg/m³] 1000 (np. woda)

Średnica sondy d [m] 0.008

$L = L_N$ (niekorzystne warunki)



A0014175



A0014182-PL

Dopuszczalne obciążenie poprzeczne (wytrzymałość na zginanie) sond koncentrycznych

FMP51

Ø sondy 21,3 mm, 316L
60 Nm

Ø sondy 42,4 mm, 316L
300 Nm

Ø sondy 42,4 mm, AlloyC
300 Nm

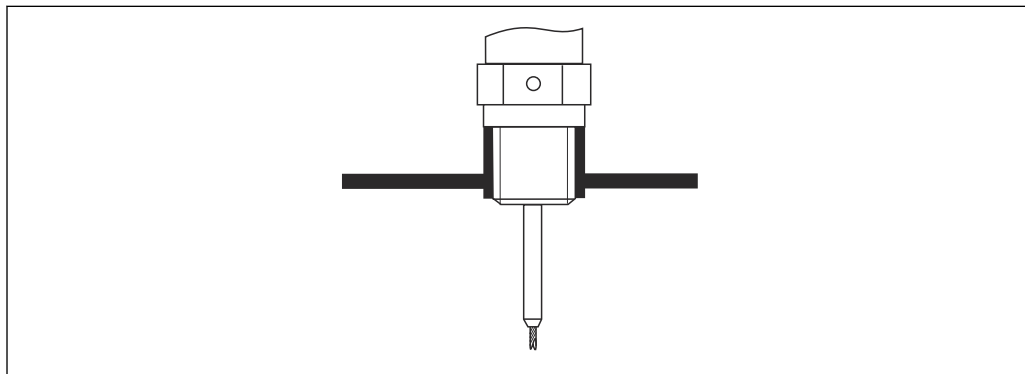
FMP54

Ø sondy 42,4 mm, 316L
300 Nm

Informacje dotyczące przyłącza procesowego

i Sonda montowana jest w przyłączy procesowym za pomocą gwintu lub kołnierza. Jeżeli istnieje ryzyko, że koniec sondy może poruszać się i dotykać dna zbiornika lub jego stożkowej części, należy ją skrócić na dolnym końcu i zamocować.

Przyłącze gwintowe



A0015121

35 Montaż w przyłączy gwintowym: równo z powierzchnią stropu zbiornika

Uszczelka

Gwint oraz typ uszczelki powinien być zgodny z normą DIN 3852 Część 1, gwint zewnętrzny typ A.

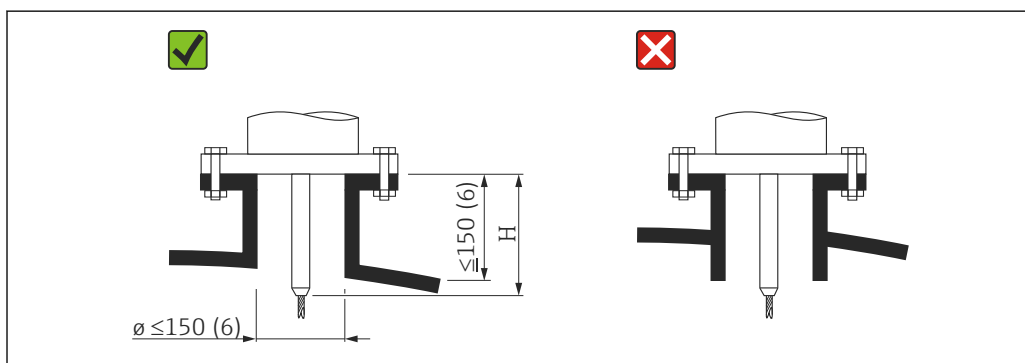
Można użyć pierścieni uszczelniających następującego typu:

- Gwint G3/4": zgodnie z DIN 7603, o wymiarach 27 mm × 32 mm
- Gwint G1/-1/2": zgodnie z DIN 7603, o wymiarach 48 mm × 55 mm

Należy użyć pierścieni uszczelniających zgodnych z tą normą, typu A, C lub D, i z materiału zapewniającego odporność dla danego zastosowania.

i Długość gwintu zewnętrznego, patrz rysunki wymiarowe:

Montaż w króćcu



A0015122

H Długość pręta centrującego lub sztywnej części sondy linowej

- Dopuszczalna średnica króćca: $\leq 150 \text{ mm}$ (6 in)
W przypadku większych średnic dokładność pomiaru w pobliżu króćca montażowego może być mniejsza.
W przypadku dużych króćców, patrz "Montaż w króćcach $\geq \text{DN}300$ "
 - Dopuszczalna wysokość króćca: $\leq 150 \text{ mm}$ (6 in)
W przypadku większych wysokości dokładność pomiaru w pobliżu króćca montażowego może być mniejsza.
Króćce o większej wysokości są dostępne na zamówienie i mogą być zastosowane w specjalnych przypadkach, patrz rozdziały "Pręt centrujący do FMP51 i FMP52" oraz "Pręt przedłużający/element centrujący HMP40 do FMP54".
 - Krawędź króćca powinna być wyrównana z powierzchnią stropu zbiornika, aby uniknąć efektu dzwonienia.
- i** W zbiornikach z izolacją termiczną króciec również powinien posiadać izolację termiczną, aby zapobiec kondensacji.

Pręt centrujący

W przypadku sond linowych konieczne może być zastosowanie wersji z prętem centrującym, aby podczas procesu lina nie stykała się ze ścianką króćca.

Długość opcjonalnego pręta centrującego wyznacza maksymalną wysokość króćca.

Pręt przedłużający/element centrujący HMP40 do FMP54

Dla urządzeń FMP54 z sondą linową pręt przedłużający/element centrujący HMP są dostępne jako akcesoria. Należy ich użyć, jeśli lina sondy mogłaby się zetknąć z dolną krawędzią króćca.

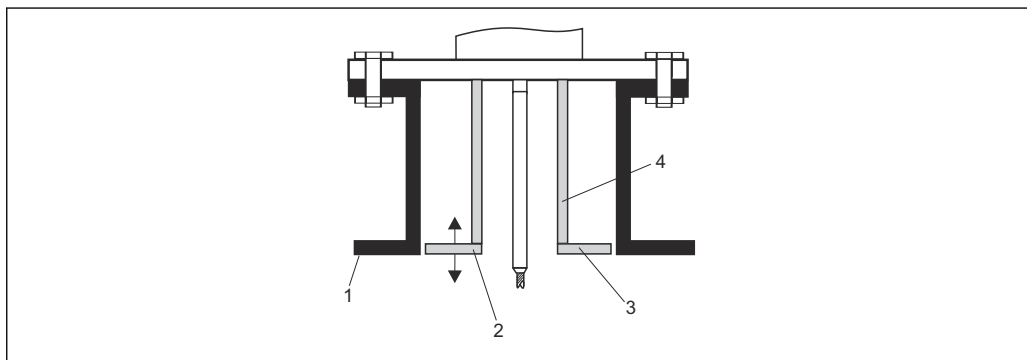
- i** Zestaw zawiera pręt stalowy o długości odpowiadającej wysokości króćca, na którym (w przypadku jego małej średnicy lub pomiaru materiałów sypkich) montowany jest również dysk centrujący.

Zestaw dostarczany jest oddzielnie jako wyposażenie dodatkowe. Należy zamówić odpowiednio krótszą sondę.

Dyski centrujące o małej średnicy (DN40 i DN50) można stosować tylko wtedy, gdy nie ma osadów na wewnętrznych ściankach króćca. Króciec nie może być zatłoczony przez medium.

Montaż w króćcach $\geq \text{DN}300$

Jeśli nie można uniknąć montażu w króćcach $\geq 300 \text{ mm}$ (12 in), montaż należy wykonać zgodnie z poniższym schematem, aby uniknąć sygnałów zakłócających w pobliżu urządzenia.



- 1 Dolna krawędź króćca
- 2 Wyrównanie z dolną krawędzią króćca ($\pm 50 \text{ mm}$)
- 3 Płyta, $\varnothing$ króćca 300 mm (12 in) = $\varnothing$ płytki 280 mm (11 in); $\varnothing$ króćca $\geq 400 \text{ mm}$ (16 in) = $\varnothing$ płyty $\geq 350 \text{ mm}$ (14 in)
- 4 $\varnothing$ rury $150 \dots 180 \text{ mm}$

A0014199

Montaż kołnierzy pokrywanych



Wskazówki montażowe dla kołnierzy pokrywanych:

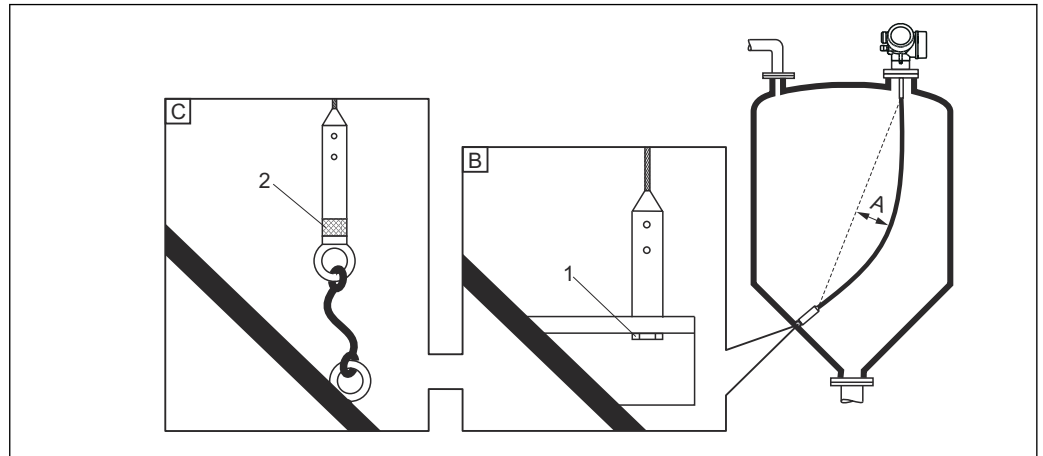
- Użyć śrub mocujących kołnierz w ilości odpowiadającej liczbie otworów.
- Dokręcić śruby zalecanym momentem (patrz tabela).
- Dokręcić śruby po 24 godzinach lub po pierwszym cyklu zmiany temperatury.
- W zależności od ciśnienia i temperatury procesu regularnie sprawdzać i w razie potrzeby dokręcać śruby.

Zwykłe pokrycie PTFE kołnierza służy jednocześnie jako uszczelka między króćcem a kołnierzem urządzenia.

Wielkość kołnierza	Liczba śrub	Moment dokręcenia
PN-EN		
DN40/PN40	4	35 ... 55 Nm
DN50/PN16	4	45 ... 65 Nm
DN50/PN40	4	45 ... 65 Nm
DN80/PN16	8	40 ... 55 Nm
DN80/PN40	8	40 ... 55 Nm
DN100/PN16	8	40 ... 60 Nm
DN100/PN40	8	55 ... 80 Nm
DN150/PN16	8	75 ... 115 Nm
DN150/PN40	8	95 ... 145 Nm
ASME		
1½"/150 lbs	4	20 ... 30 Nm
1½"/300 lbs	4	30 ... 40 Nm
2"/150 lbs	4	40 ... 55 Nm
2"/300 lbs	8	20 ... 30 Nm
3"/150 lbs	4	65 ... 95 Nm
3"/300 lbs	8	40 ... 55 Nm
4"/150 lbs	8	45 ... 70 Nm
4"/300 lbs	8	55 ... 80 Nm
6"/150 lbs	8	85 ... 125 Nm
6"/300 lbs	12	60 ... 90 Nm
JIS		
10K 40A	4	30 ... 45 Nm
10K 50A	4	40 ... 60 Nm
10K 80A	8	25 ... 35 Nm
10K 100A	8	35 ... 55 Nm
10K 100A	8	75 ... 115 Nm

Zamocowanie sondy

Zamocowanie sond linowych



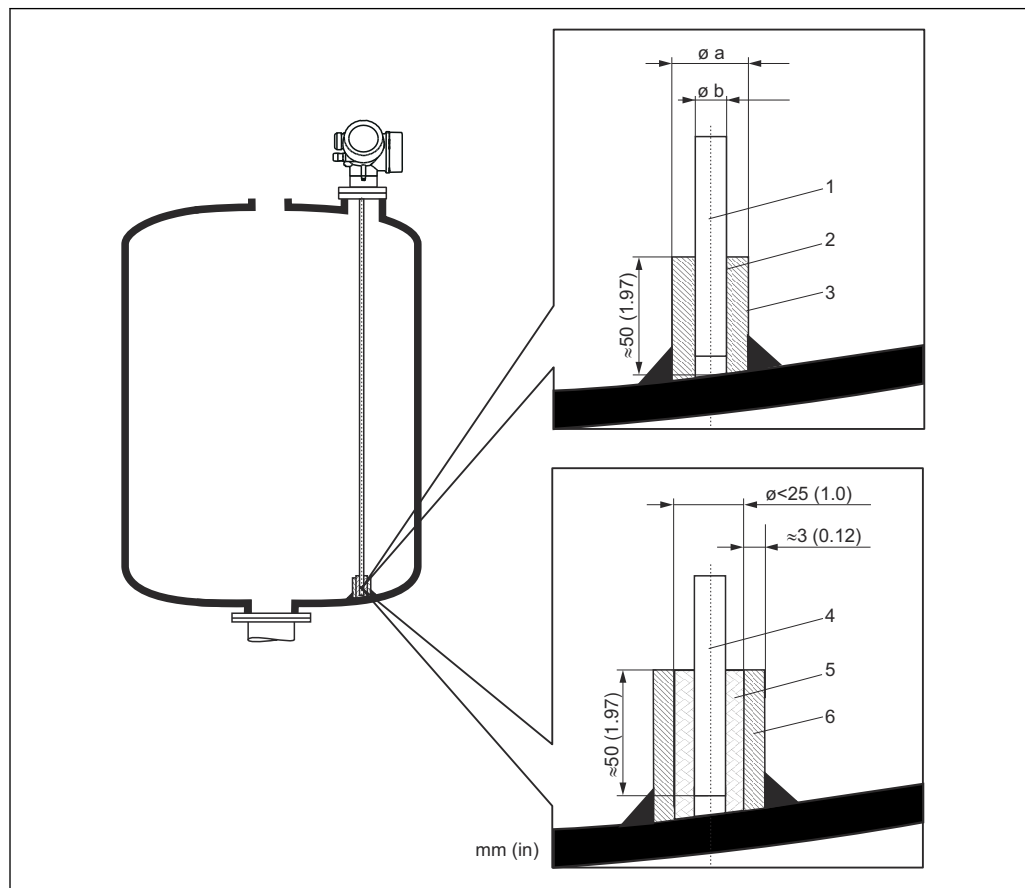
A0012609

- A Zwis liny: $\geq 10 \text{ mm}/(1 \text{ m długości sondy})$ [0.12 in/(1 ft długości sondy)]
- B Odpowiednie uziemienie końcówki sondy
- C Odpowiednie zaizolowanie końcówki sondy
- 1 Zamocowanie w gwincie wewnętrznym obciążnika końca sondy
- 2 Izolowany zestaw mocujący

- Koniec sondy powinien być zamocowany w następujących przypadkach: jeśli sonda mogłaby zetknąć się ze ścianką zbiornika, dnem stożkowym, elementami wewnętrznymi/belkami lub innymi częściami instalacji,
- W obciążniku sondy znajduje się gwint wewnętrzny, który zabezpiecza koniec sondy: Lina 4 mm (1/6"), 316: M 14
- Po zamocowaniu końcówka sondy musi być odpowiednio uziemiona lub zaizolowana. Należy użyć izolowanego zestawu mocującego, jeśli w inny sposób nie można zamocować sondy odpowiednio izolowanym połączeniem.
- W celu uniknięcia nadmiernych sił rozciągających (np. wskutek rozszerzalności cieplnej) oraz ryzyka zerwania lina powinna być ona zamocowana w taki sposób, aby tworzyła lekkie ugięcie (zwis). Wymagany zwis liny: $\geq 10 \text{ mm}/(1 \text{ m długości sondy})$ [0.12 in/(1 ft długości sondy)]. Należy uwzględnić dopuszczalne obciążenie rozciągające sond linowych.

Zamocowanie sond prętowych

- Wersja z dopuszczeniem WHG: w przypadku sond o długości ≥ 3 m (10 ft) wymagane jest zamocowanie.
- Generalnie sondy prętowe wymagają zamocowania, gdy przepływ jest poziomy (np. w wyniku pracy mieszadła) lub występują silne drgania.
- W przypadku sondy prętowej należy mocować tylko jej koniec.



A0012607

Jednostka miary mm (in)

- 1 Sonda prętowa, bez powłoki
- 2 Tuleja drążona, spasowana tak, aby zapewnić kontakt elektryczny pomiędzy prętem a tuleją.
- 3 Krótka rura metalowa, np. spawana
- 4 Sonda prętowa, z powłoką
- 5 Tuleja z tworzywa sztucznego, np. PTFE, PEEK, PPS
- 6 Krótka rura metalowa, np. spawana

Ø sondy 8 mm (0,31 in)

- $a < \varnothing 14$ mm (0,55 in)
- $b = \varnothing 8,5$ mm (0,34 in)

Ø sondy 12 mm (0,47 in)

- $a < \varnothing 20$ mm (0,78 in)
- $b = \varnothing 12,5$ mm (0,52 in)

Ø sondy 16 mm (0,63 in)

- $a < \varnothing 26$ mm (1,02 in)
- $b = \varnothing 16,5$ mm (0,65 in)

NOTYFIKACJA

Nieodpowiednie uziemienie końcówki sondy może powodować nieprawidłowe pomiary.

- Należy użyć wydrążonej tulei, aby zapewnić kontakt elektryczny pomiędzy prętem sondy a tuleją.

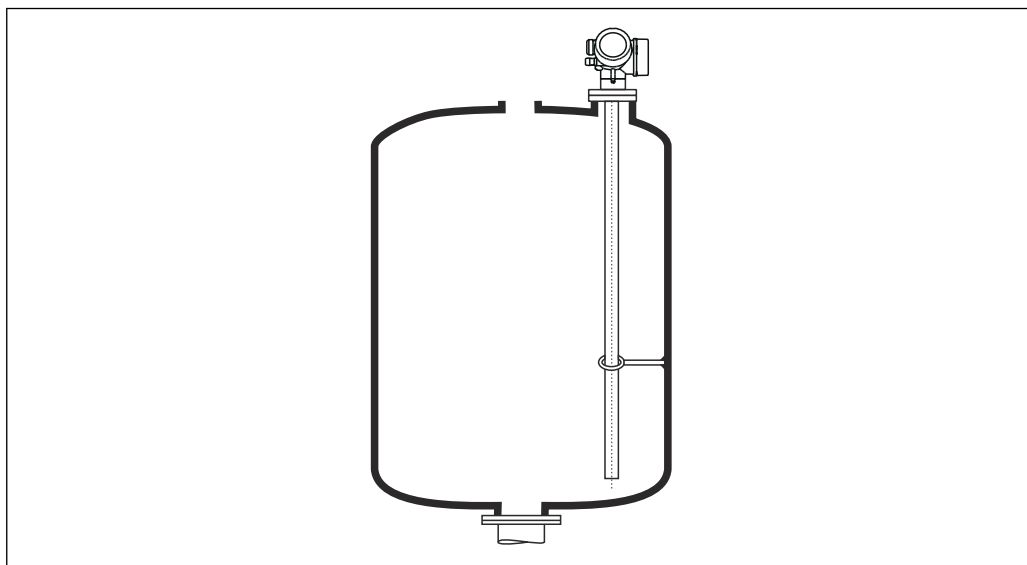
NOTYFIKACJA

Moduł elektroniki może ulec uszkodzeniu podczas spawania.

- Przed spawaniem: uziemić pręt sondy i zdemontować moduł elektroniki.

Zamocowanie sond koncentrycznych

Wersja z dopuszczeniem WHG: w przypadku sond o długości ≥ 3 m (10 ft) wymagane jest zamocowanie.



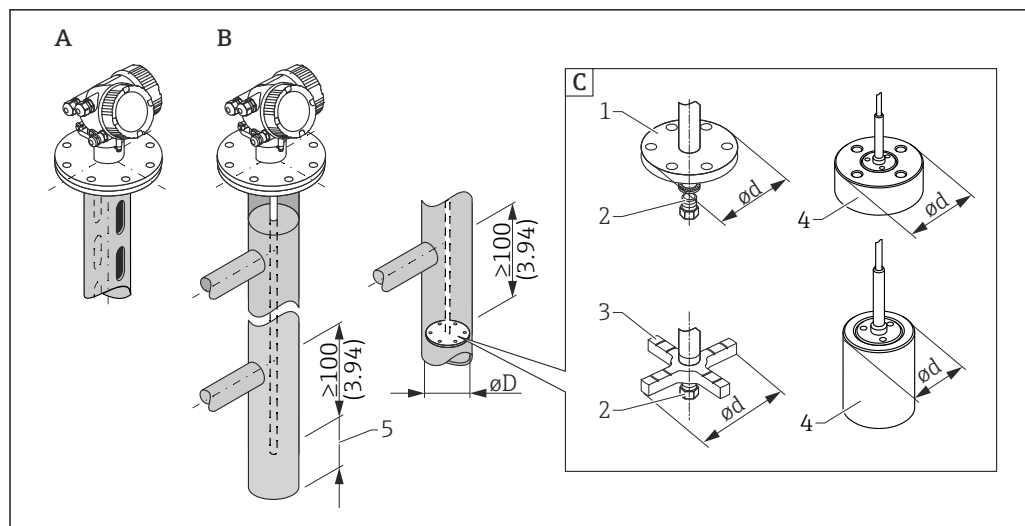
A0012608

Sondy koncentryczne można zamocować w dowolnym miejscu rury uziemiającej.

Szczególne przypadki montażu

Rury poziomowskazowe (bypass) i rury wgłębne

i Użycie dysków/krzyżaków/obciążników centrujących (dostępnych jako akcesoria) jest zalecane w przypadku zastosowania rur poziomowskazowych (bypass) i rur wgłębnych.



36 Jednostka: mm (cale)

- A Montaż w rurze wgłębnej
 B Montaż w rurze poziomowskazowej (bypass)
 C Dysk centrujący/krzyżak centrujący/obciążnik centrujący
 1 Metalowy dysk centrujący (316L) do pomiaru poziomu
 2 Śruba mocująca; moment dokręcenia: 25 Nm ± 5 Nm
 3 Niemetalowy krzyżak centrujący (PEEK, PFA), zalecany do detekcji rozdziału faz
 4 Metalowy obciążnik centrujący (316L) do pomiaru poziomu
 5 Minimalna odległość końca sondy od dolnej krawędzi rury poziomowskazowej (bypass) 10 mm (0,4 in)

- Średnica rury: > 40 mm (1,6 in) (dla sond prętowych).
 - Sondę prętową można zamontować w rurach o średnicy maks. 150 mm (6 in). Przy większych średnicach zalecane jest stosowanie sondy koncentrycznej.
 - Boczne wyloty, otwory, szczeliny i spoiny - z maksymalnym występnym do wewnątrz wynoszącym 5 mm (0,2 in) - nie mają wpływu na pomiar.
 - Nie powinno być żadnych zmian w średnicy rury.
 - Koniec sondy musi znajdować się 100 mm (4 in) poniżej dolnego wylotu.
 - Sondy nie mogą dotykać ścianki rury w granicach zakresu pomiarowego. W razie konieczności należy sondę odpowiednio zamocować. Wszystkie sondy linowe są przygotowane do zamocowania w zbiorniku (obciążnik z otworem).
 - Jeśli metalowy dysk centrujący jest zamontowany na końcu pręta sondy, sygnał do wykrywania końca sondy można odpowiednio zdefiniować.
- Uwaga:** Do detekcji rozdziału faz zaleca się stosowanie niemetalowych krzyżaków centrujących wykonanych z PEEK lub PFA. Używając metalowych dysków centrujących: ważne jest, aby dysk był przez cały czas zakryty przez medium. W przeciwnym razie wynik detekcji rozdziału faz będzie nieprawidłowy.
- Sondy koncentryczne mogą być używane z dowolnymi ograniczeniami pod warunkiem, że średnica rury pozwala na ich zamontowanie.

i W rurach poziomowskazowych (bypass), w przypadku mediów ze skłonnością do kondensacji (woda) oraz mediów o niskiej stałej dielektrycznej (np. węglowodory):

Z biegiem czasu rura poziomowskazowa wypełnia się kondensatem aż do dolnego wylotu. Gdy poziom jest niski, echo poziomu jest w rezultacie zagłuszane przez echo kondensatu. W takich przypadkach wysyłany jest sygnał poziomu kondensatu, a prawidłowa wartość jest podawana tylko wtedy, gdy poziomy są wyższe. Z tego powodu należy sprawdzić, czy dolny wylot znajduje się 100 mm (4 in) poniżej najniższego mierzonego poziomu, i zamontować metalowy dysk centrujący na poziomie dolnej krawędzi dolnego wylotu.

i W zbiornikach z izolacją termiczną rura poziomowskazowa (bypass) również powinna posiadać izolację termiczną, aby zapobiec kondensacji.

Zależność dysku centrującego/krzyżaka centrującego/obciążnika centrującego od średnicy rury

Metalowy dysk centrujący (316L)

do pomiaru poziomu

Dysk centrujący pręt (Ød) 45 mm (1,77 in)

do rur o średnicy (ØD)

DN50/2"...DN65/2½"

Dysk centrujący pręt (Ød) 75 mm (2,95 in)

do rur o średnicy (ØD)

DN80/3"...DN100/4"

Dysk centrujący linę (Ød) 75 mm (2,95 in)

do rur o średnicy (ØD)

DN80/3"...DN100/4"

Metalowy obciążnik centrujący (316L)

do pomiaru poziomu

Obciążnik centrujący linę (Ød) 45 mm (1,77 in), h 60 mm (2,36 in)

do rur o średnicy (ØD)

DN50/2"

Obciążnik centrujący linę (Ød) 75 mm (2,95 in), h 30 mm (1,81 in)

do rur o średnicy (ØD)

DN80/3"

Obciążnik centrujący linę (Ød) 95 mm (3,74 in), h 30 mm (1,81 in)

do rur o średnicy (ØD)

DN100/4"

Niemetalowy krzyżak centrujący (PEEK)

Do pomiaru poziomu i detekcji rozdziału faz, temperatura pracy: -60 ... +250 °C (-76 ... 482 °F)

Krzyżak centrujący pręt (Ød) 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

do rur o średnicy (ØD)

≥ DN50/2"

Niemetalowy krzyżak centrujący (PFA)

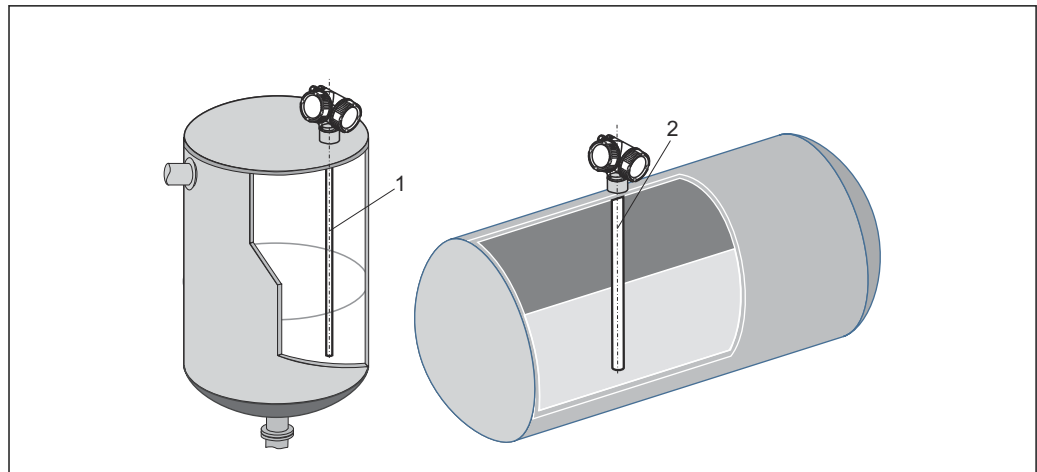
Do pomiaru poziomu i detekcji rozdziału faz, temperatura pracy: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)

Krzyżak centrujący pręt (Ød) 37 mm (1,46 in)

do rur o średnicy (ØD)

≥40 mm (1,57 in)

Zbiorniki poziome cylindryczne i pionowe

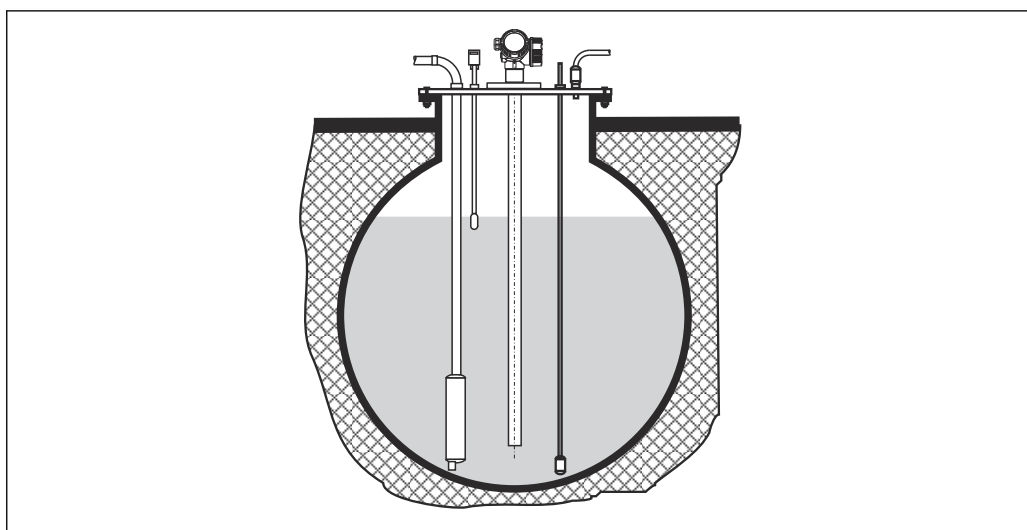


A0014141

1 Sonda koncentryczna

- Dowolna odległość od ścianki pod warunkiem wykluczenia kontaktu sondy ze ścianką.
- Należy użyć sondy koncentrycznej (1), jeśli urządzenie jest montowane w zbiornikach z wieloma elementami wewnętrznymi lub elementy te znajdują się blisko sondy.

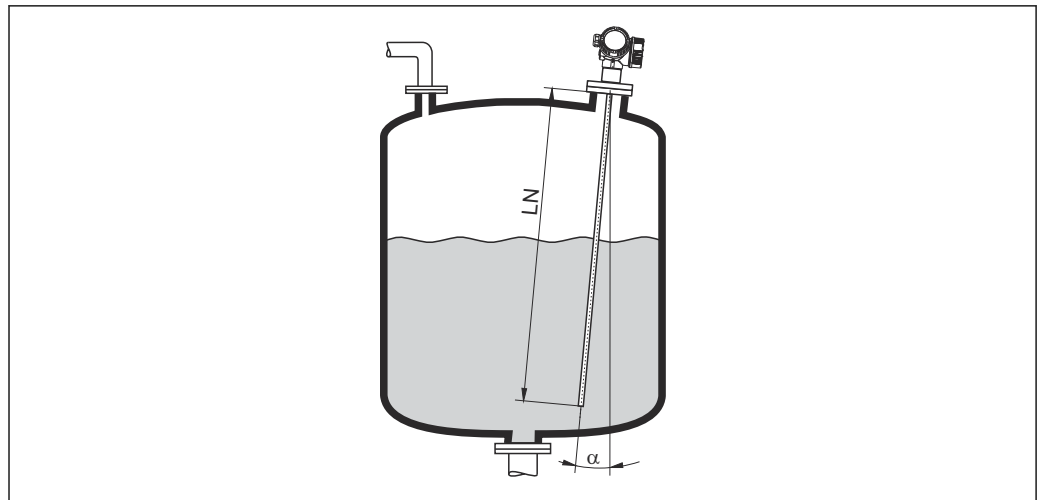
Zbiorniki podziemne



A0014142

Przy montażu w króćcach o dużej średnicy, w celu uniknięcia odbić od ścianek króćca, należy stosować sondę koncentryczną.

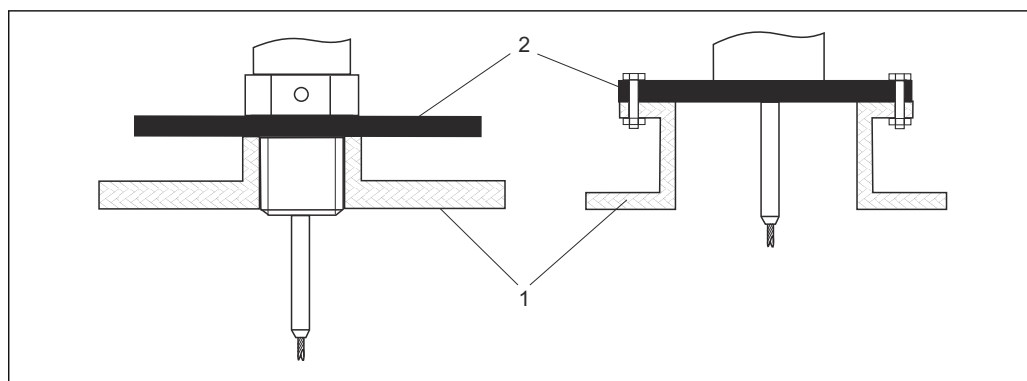
Montaż pod kątem



A0014145

- Ze względów mechanicznych sonda powinna być zamontowana w pozycji jak najbardziej zbliżonej do pozycji pionowej.
- Jeśli sonda jest zamontowana pod kątem, jej długość należy zmniejszyć w zależności od kąta, pod jakim sonda jest zamontowana.
 - $\alpha 5^\circ$: $LN_{maks.}$ 4 m (13,1 ft)
 - $\alpha 10^\circ$: $LN_{maks.}$ 2 m (6,6 ft)
 - $\alpha 30^\circ$: $LN_{maks.}$ 1 m (3,3 ft)

Zbiorniki niemetalowe



A0012527

- 1 Zbiorniki niemetalowe
- 2 Pierścień lub kołnierz metalowy

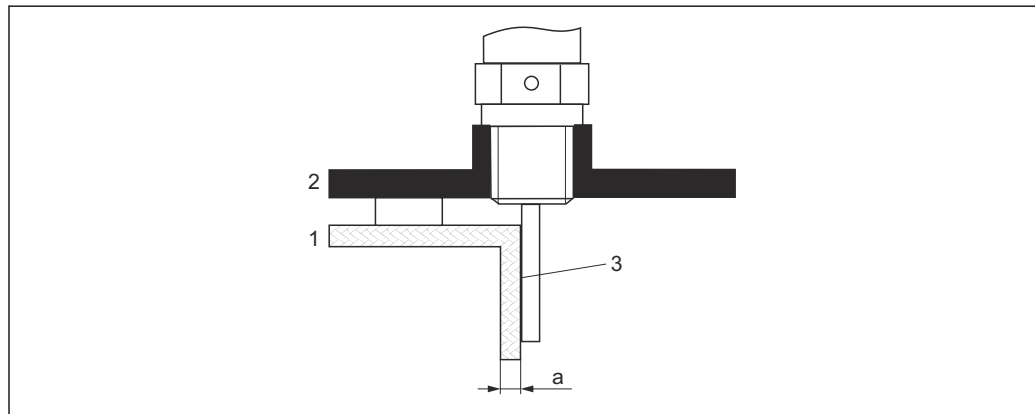
Aby zapewnić dobre wyniki pomiarów w przypadku montażu w zbiornikach niemetalowych,

- należy użyć urządzenia z metalowym kołnierzem (min. DN50/2").
- lub zamiennie, na przyłączy procesowym zamontować metalowy pierścień o średnicy co najmniej 200 mm (8 in) pod kątem prostym w stosunku do sondy.

 W przypadku sond koncentrycznych metalowy element na przyłączy procesowym nie jest wymagany.

Zbiorniki z tworzywa sztucznego i szklane: montaż sondy na ścianie zewnętrznej

Jeśli zbiornik jest z tworzywa sztucznego lub szkła, w określonych warunkach sondę można również zamontować na ścianie zewnętrznej zbiornika.



A0014150

- 1 Zbiornik z tworzywa sztucznego lub szklany
- 2 Metalowa płyta z wkręcaną tuleją
- 3 Bez odstępu pomiędzy ścianką zbiornika a sondą!

Wymagania

- Stała dielektryczna medium: $\epsilon_r > 7$.
- Nieprzewodząca ścianka zbiornika.
- Maks. grubość ścianki (a):
 - Tworzywo sztuczne: < 15 mm (0,6 in)
 - Szkło: < 10 mm (0,4 in)
- Bez metalowych wzmocnień na zbiorniku.

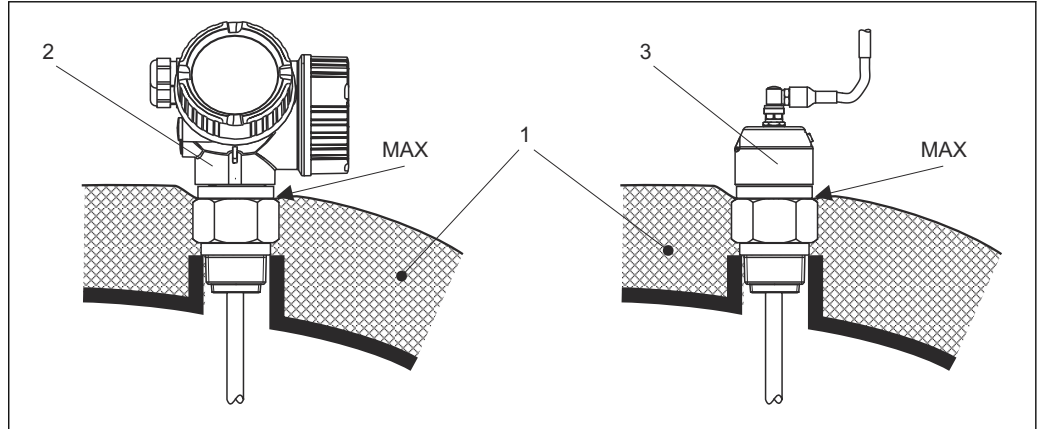
Zalecenia dotyczące montażu:

- Sondę należy zamontować bezpośrednio do ścianki zbiornika, bez żadnego odstępu pomiędzy ścianką a sondą.
- Aby uniknąć jakiegokolwiek wpływu na pomiar, należy nałożyć na sondę połówkę rury z tworzywa sztucznego o średnicy co najmniej 200 mm (8 in) lub zastosować podobną osłonę.
- W przypadku zbiorników o średnicy poniżej 300 mm (12 in): po przeciwnej stronie zbiornika zamontować płytkę uziemiającą, która jest przewodząco połączona z przyłączem procesowym i pokrywa około połowy obwodu zbiornika.
- W przypadku zbiorników o średnicy 300 mm (12 in) i wyższej: na przyłączy procesowym zamontować metalowy pierścień o średnicy co najmniej 200 mm (8 in) pod kątem prostym w stosunku do sondy.

Zbiornik z izolacją termiczną



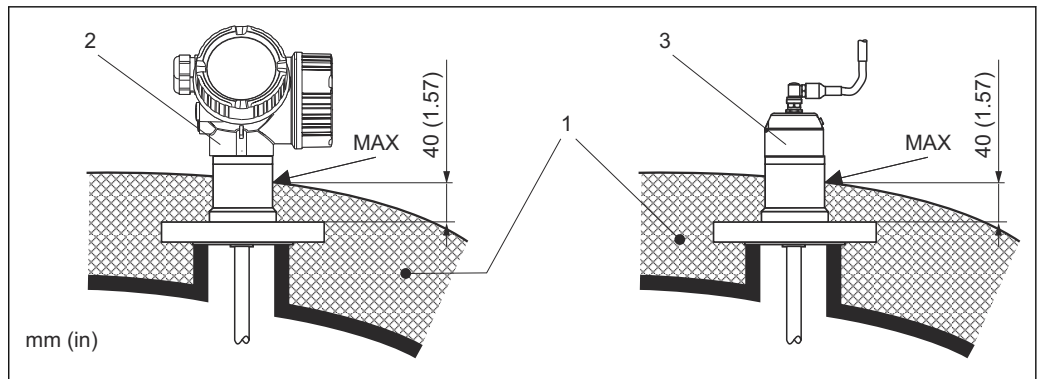
W przypadku wysokich temperatur procesu urządzenie należy umieścić w normalnej izolacji zbiornika (1), aby nie dopuścić do nadmiernego nagrzewania modułu elektronicznego w wyniku promieniowania lub konwekcji ciepła. Izolacja nie może wystawać poza poziom "MAX" oznaczony na rysunkach.



A0014653

37 Przyłącze procesowe z gwintem

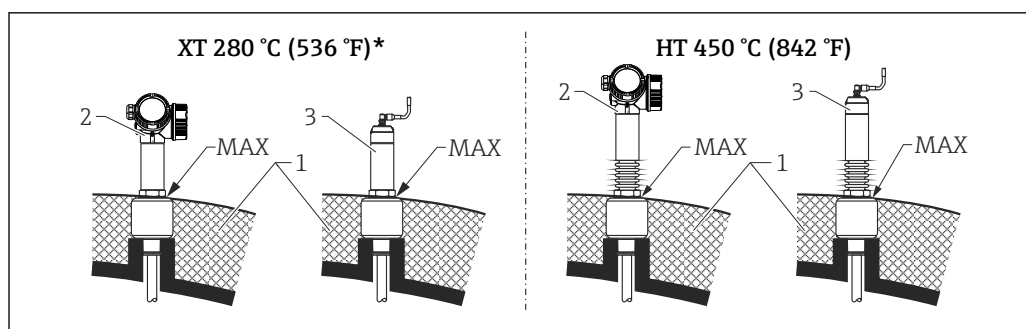
- 1 Izolacja zbiornika
- 2 Urządzenie w wersji kompaktowej
- 3 Czujnik, wersja rozdzielna



A0014654

38 Przyłącze procesowe z kołnierzem

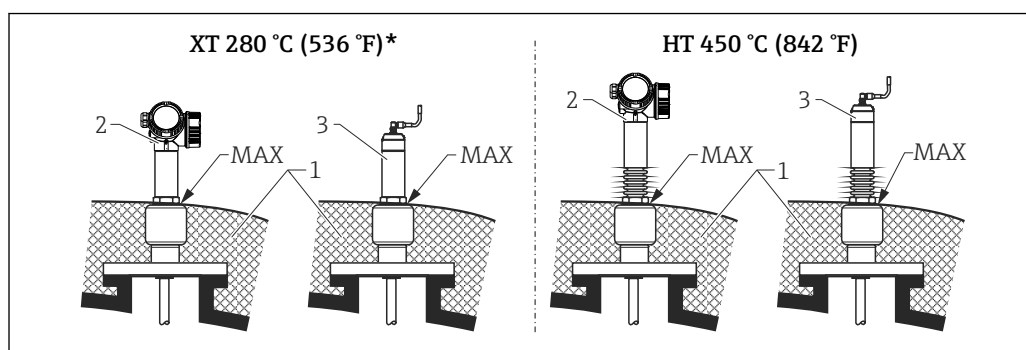
- 1 Izolacja zbiornika
- 2 Urządzenie w wersji kompaktowej
- 3 Czujnik, wersja rozdzielna



A0014657

39 Przyłącze procesowe z gwintem - wersja czujnika XT i HT

- 1 Izolacja zbiornika
 - 2 Urządzenie w wersji kompaktowej
 - 3 Czujnik, wersja rozdzielna
- * Wersja XT nie jest zalecana w przypadku pary nasyconej o temp. powyżej 200 °C (392 °F); zamiennie należy użyć wersji HT



A0014658

40 Przyłącze procesowe z kołnierzem - wersja czujnika XT i HT

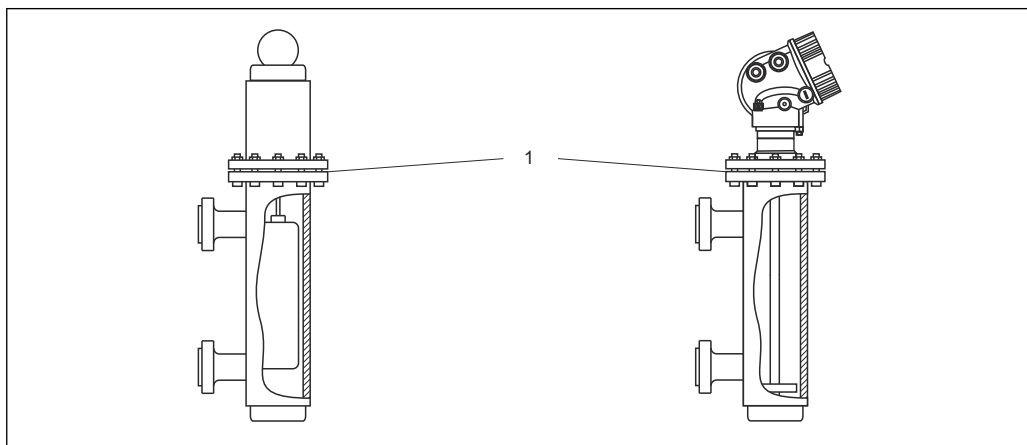
- 1 Izolacja zbiornika
 - 2 Urządzenie w wersji kompaktowej
 - 3 Czujnik, wersja rozdzielna
- * Wersja XT nie jest zalecana w przypadku pary nasyconej o temp. powyżej 200 °C (392 °F); zamiennie należy użyć wersji HT

Zastąpienie nurnika w istniejącej komorze

Urządzenia FMP51 i FMP54 doskonale nadają się do zastąpienia konwencjonalnego nurnika w istniejącej komorze. Do tego celu Endress+Hauser oferuje kołnierze do komór nurnikowych Fischer i Masoneilan (produkt specjalny do FMP51; poz. 100, opcje LNJ, LPJ, LQJ dla FMP54). Dzięki obsłudze lokalnej za pomocą intuicyjnego menu uruchomienie punktu pomiarowego z wykorzystaniem urządzeń Levelflex zajmuje tylko kilka minut. Wymiana jest możliwa również w przypadku zbiornika częściowo wypełnionego i kalibracja "na mokro" nie jest konieczna.

Zalety:

- Brak elementów ruchomych - brak potrzeby konserwacji.
- Duża odporność na zmiany parametrów procesu, takich jak temperatura procesowa, gęstość medium, turbulencje i drgania.
- Łatwość skracania i wymiany sond prętowych. Sondę można w łatwy sposób dostosować do miejsca instalacji.



A0014153

1 Kołnierz w komorze nurnikowej

Wskazówki projektowe:

- Standardowo należy używać sond prętowych. Podczas montażu w metalowej komorze nurnikowej o średnicy do 150 mm uzyskuje się wszystkie zalety sondy koncentrycznej.
- Należy unikać kontaktu sondy z bocznymi ściankami. W razie potrzeby należy zastosować dysk lub krzyżak centrujący zamocowany na końcu sondy.
- Aby zapewnić niezawodne działanie w pobliżu końca sondy, pierścień lub krzyżak centrujący powinien być dokładnie dopasowany do średnicy wewnętrznej komory nurnikowej.

Dodatkowe informacje dotyczące detekcji rozdziału faz

- W przypadku oleju i wody krzyżak centrujący powinien być umieszczony przy dolnej krawędzi dolnego króćca odpływu (poziom wody).
- Nie powinno być żadnych zmian w średnicy rury. W razie konieczności należy użyć sondy koncentrycznej.
- Należy upewnić się, że sonda nie dotyka ścianki bocznej. W razie potrzeby należy zastosować krzyżak centrujący zamocowany na końcu sondy.
- Do detekcji rozdziału faz zaleca się stosowanie niemetalowych krzyżaków centrujących wykonanych z PEEK lub PFA. Używając metalowych dysków centrujących: ważne jest, aby dysk był przez cały czas zakryty przez medium. W przeciwnym razie wynik detekcji rozdziału faz będzie nieprawidłowy.

Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia	Urządzenie pomiarowe	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	Urządzenie pomiarowe (opcjonalnie dla FMP51 i FMP54)	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) ¹⁾
	Wyświetlacz lokalny	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), w temperaturach przekraczających dopuszczalne wartości czytelność wskazań na wyświetlaczu urządzenia może być obniżona.
	Przewód połączeniowy (konstrukcja sondy: "Czujnik, wersja rozdzielna")	Maks. 100 °C (212 °F)
	Zewnętrzny wskaźnik FHX50	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
	Zewnętrzny wskaźnik FHX50 (opcja)	-50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) ¹⁾

- 1) Ten zakres jest aktualny po wybraniu opcji JN "Temperatura otoczenia przetwornika -50 °C (-58 °F)" w poz. kodu zam. 580 "Testy, Certyfikaty". Jeśli temperatura jest stale niższa niż -40 °C (-40 °F), wzrasta możliwość uszkodzenia.

Praca na otwartej przestrzeni w warunkach silnego nasłonecznienia:

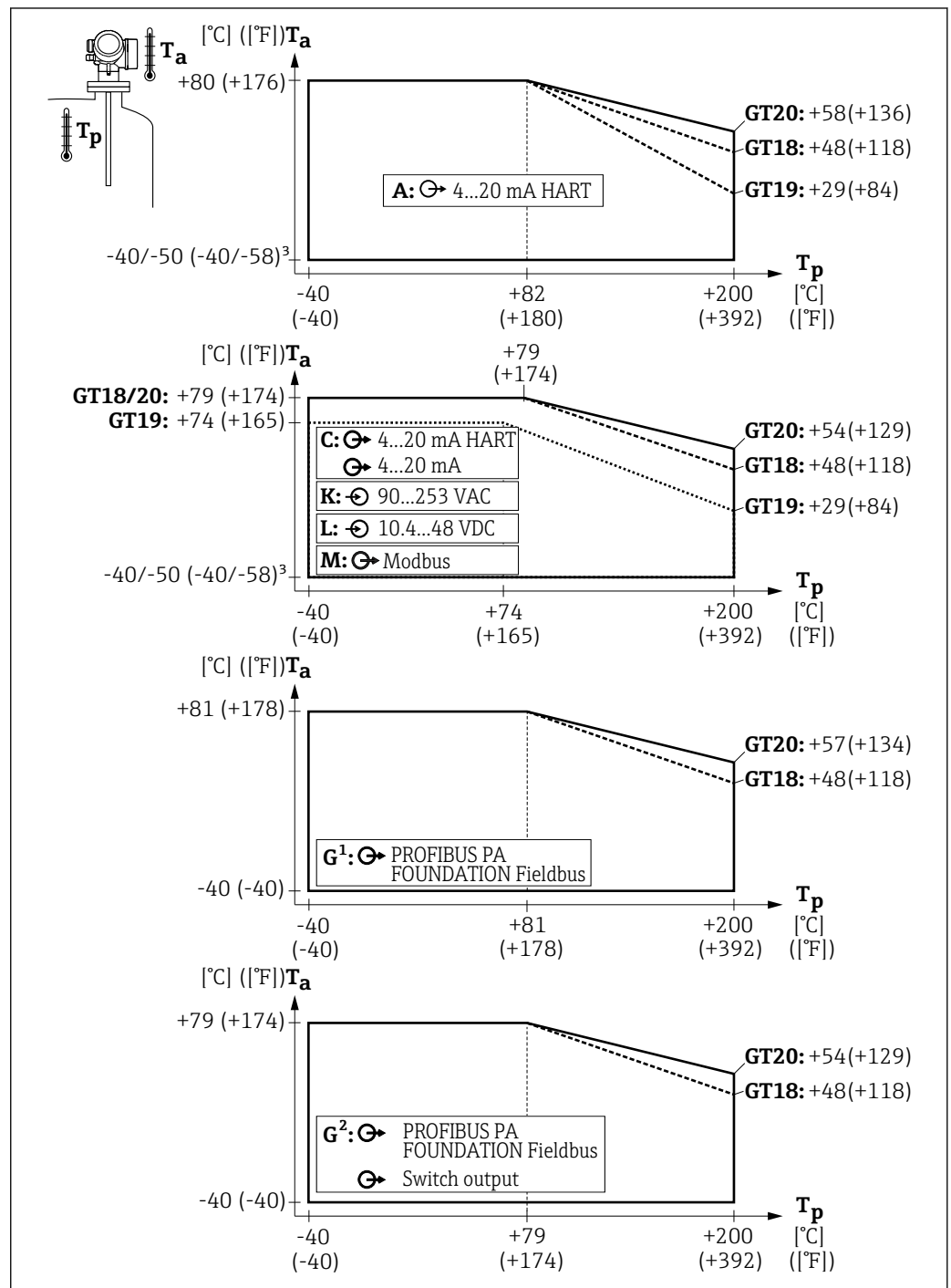
- Urządzenie zamontować w miejscu zacienionym.
- Urządzenie nie powinno być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, szczególnie w ciepłych strefach klimatycznych.
- Należy stosować osłonę pogodową (patrz Akcesoria).

Wartości graniczne temperatury otoczenia

Poniższe wykresy odnoszą się tylko do wymagań związanych z funkcjonowaniem urządzenia. Dla wersji z dopuszczeniami mogą obowiązywać dodatkowe ograniczenia. Dodatkowe informacje podano w odpowiednich Instrukcjach dotyczących bezpieczeństwa.

Dla danej temperatury przyłącza procesowego (T_p) dopuszczalna temperatura otoczenia (T_a) jest niższa zgodnie z poniższym wykresem (ograniczenie temperatury otoczenia):

Ograniczenie temperatury otoczenia dla FMP51 z przyłączem gwintowym $G^{3/4}$ lub $NPT^{3/4}$



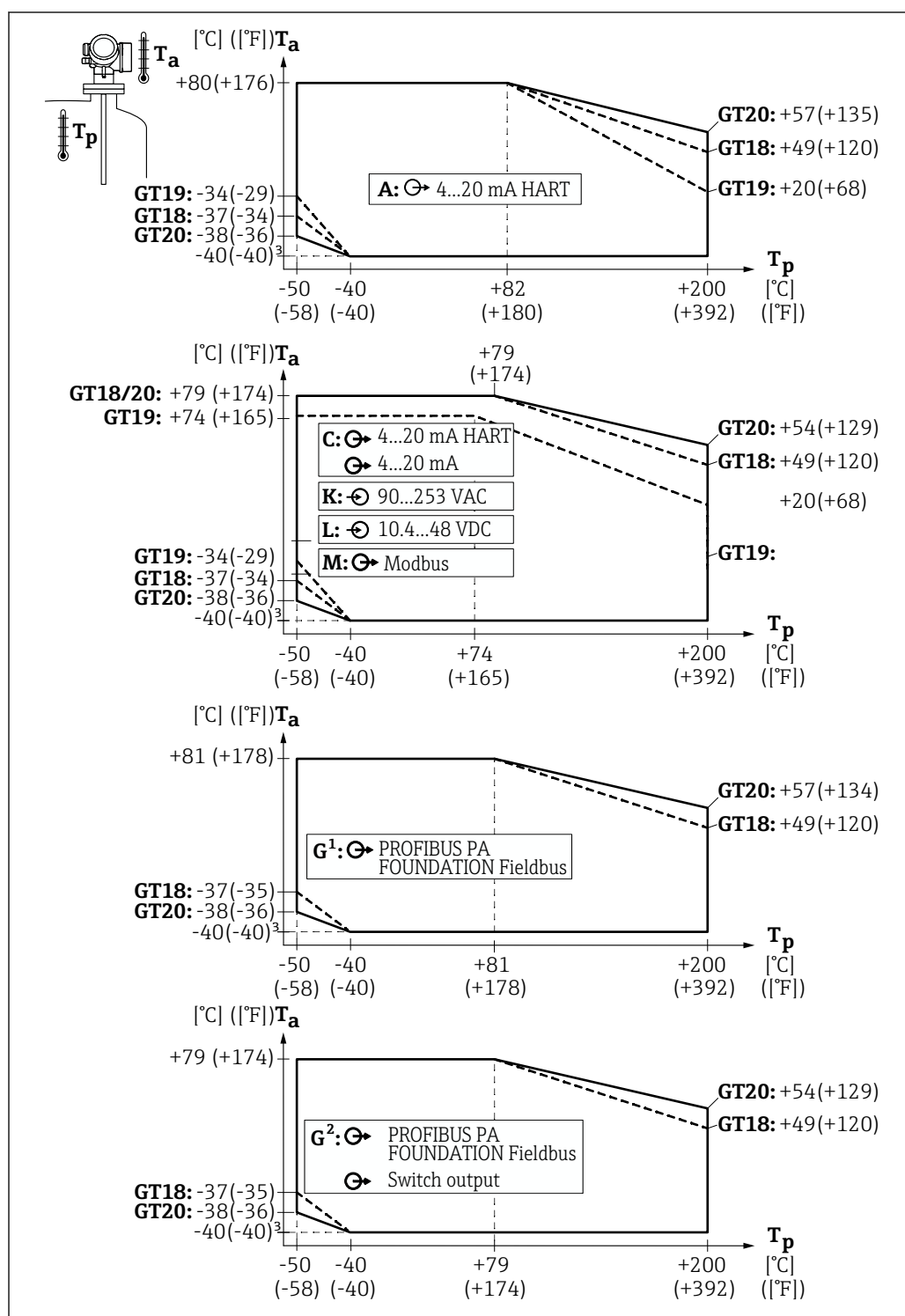
GT18 = obudowa ze stali k.o.
GT19 = obudowa z tworzywa sztucznego
GT20 = obudowa aluminiowa

A = 1 wyjście prądowe
C = 2 wyjścia prądowe
G¹, G² = wersja PROFIBUS PA^{1) 2)}
K, L = wersja 4-przewodowa

T_a = temperatura otoczenia³⁾
 T_p = temperatura przyłącza procesowego

- 1) G¹: wyjście dwustanowe niepodłączone
- 2) G²: wyjście dwustanowe podłączone
- 3) T_a do $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58\text{ }^{\circ}\text{F}$) poz. kodu zam.: 580 "Testy, Certyfikaty" = JN"Temperatura otoczenia przetwornika" $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58\text{ }^{\circ}\text{F}$); tylko dla 2-przew. urządzeń HART

Ograniczenie temperatury otoczenia dla FMP51 z przyłączem gwintowym G1½ lub NPT1½



A0014121

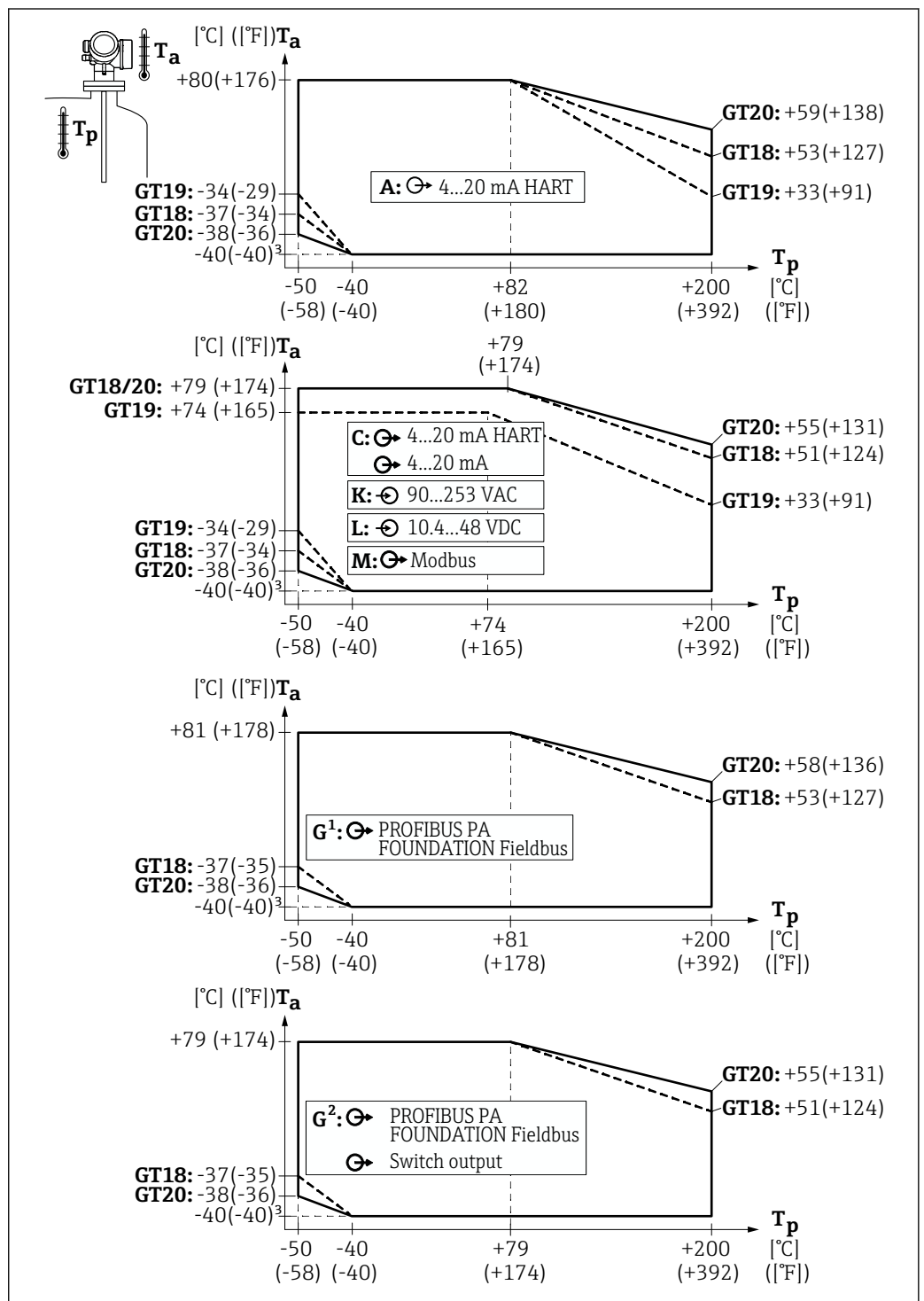
GT18 = obudowa ze stali k.o.
 GT19 = obudowa z tworzywa sztucznego
 GT20 = obudowa aluminiowa

A = 1 wyjście prądowe
 C = 2 wyjścia prądowe
 G¹, G² = wersja PROFIBUS PA^{1) 2)}
 K, L = wersja 4-przewodowa

T_a = temperatura otoczenia³⁾
 T_p = temperatura przyłącza procesowego

- 1) G¹: wyjście dwustanowe niepodłączone
- 2) G²: wyjście dwustanowe podłączone
- 3) T_a do -50 °C (-58 °F) poz. kodu zam.: 580 "Testy, Certyfikaty" = JN"Temperatura otoczenia przetwornika" -50 °C (-58 °F); tylko dla 2-przew. urządzeń HART

Ograniczenie temperatury otoczenia dla FMP51 z przyłączem kołnierзовym



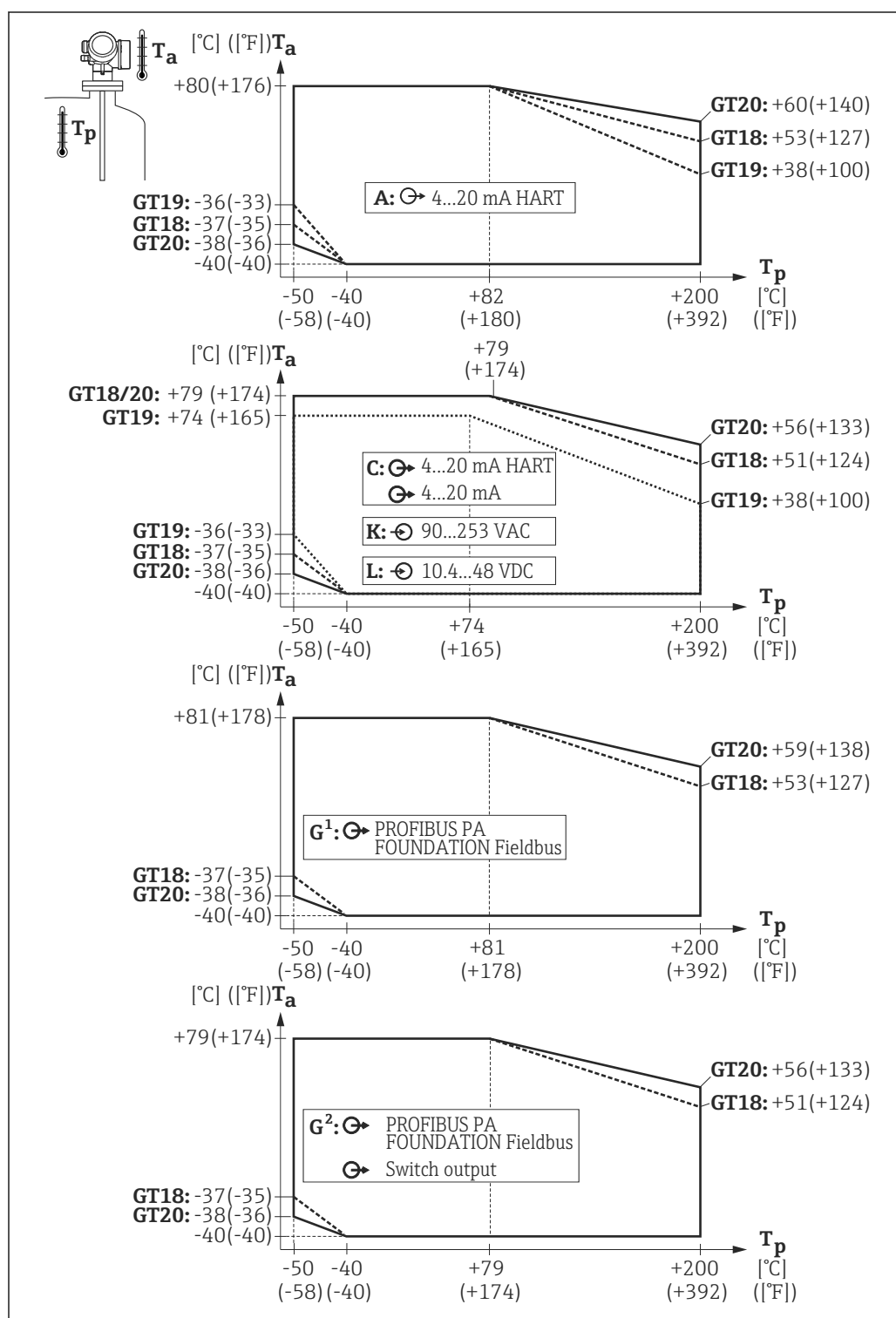
GT18 = obudowa ze stali k.o.
GT19 = obudowa z tworzywa sztucznego
GT20 = obudowa aluminiowa

A = 1 wyjście prądowe
C = 2 wyjścia prądowe
G¹, G² = wersja PROFIBUS PA^{1) 2)}
K, L = wersja 4-przewodowa

T_a = temperatura otoczenia³⁾
 T_p = temperatura przyłącza procesowego

- 1) G¹: wyjście dwustanowe niepodłączone
- 2) G²: wyjście dwustanowe podłączone
- 3) T_a do -50 °C (-58 °F) poz. kodu zam.: 580 "Testy, Certyfikaty" = JN"Temperatura otoczenia przetwornika" -50 °C (-58 °F); tylko dla 2-przew. urządzeń HART

Ograniczenie temperatury otoczenia dla FMP52



A0013633

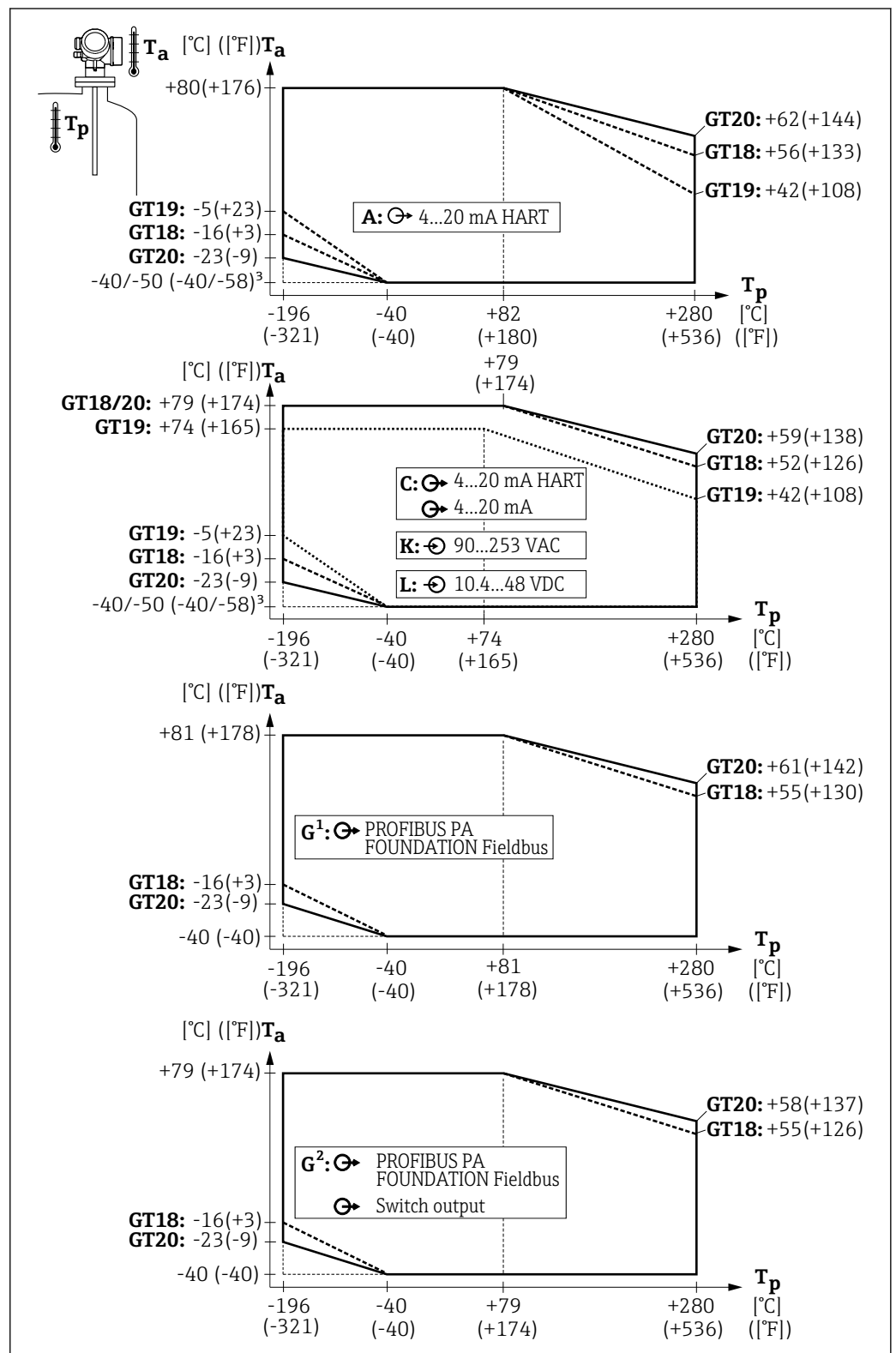
GT18 = obudowa ze stali k.o.
GT19 = obudowa z tworzywa sztucznego
GT20 = obudowa aluminiowa

A = 1 wyjście prądowe
C = 2 wyjścia prądowe
G¹, G² = PROFIBUS PA¹⁾
K, L = wersja 4-przewodowa

T_a = temperatura otoczenia
T_p = temperatura przyłącza procesowego²⁾

- 1) W przypadku PROFIBUS PA i FOUNDATION Fieldbus ograniczenie temperatury zależy od tego, czy wybrano wyjście dwustanowe (zacziski 3 i 4) (G²) czy nie (G¹).
- 2) W przypadku pomiarów pary nasyconej temperatura procesowa nie powinna przekraczać 150°C (302°F). W przypadku wyższych temperatur procesowych należy zastosować FMP54.

Ograniczenie temperatury otoczenia dla FMP54 - wersja XT: do +280°C (+536°F)



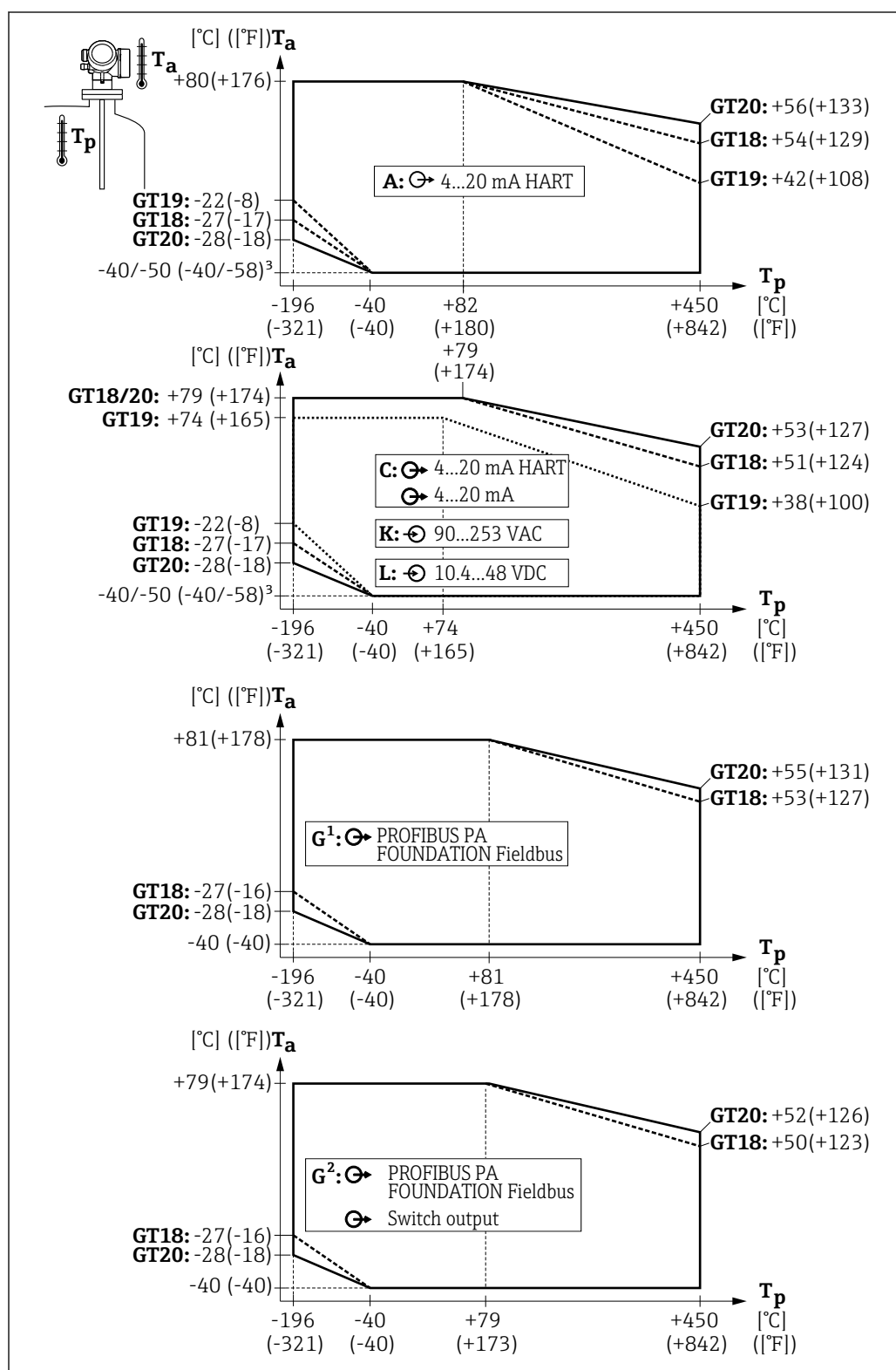
GT18 = obudowa ze stali k.o.
GT19 = obudowa z tworzywa sztucznego
GT20 = obudowa aluminiowa

A = 1 wyjście prądowe
C = 2 wyjścia prądowe
G¹, G² = wersja PROFIBUS PA^{1) 2)}
K, L = wersja 4-przewodowa

T_a = temperatura otoczenia³⁾
T_p = temperatura przyłącza procesowego

- G¹: wyjście dwustanowe niepodłączone
- G²: wyjście dwustanowe podłączone
- T_a do -50 °C (-58 °F) poz. kodu zam.: 580 "Testy, Certyfikaty" = JN"Temperatura otoczenia przetwornika" -50 °C (-58 °F); tylko dla 2-przew. urządzeń HART

Ograniczenie temperatury otoczenia dla FMP54 - wersja HT do +450°C (+842°F)



A0013632

GT18 = obudowa ze stali k.o.
GT19 = obudowa z tworzywa sztucznego
GT20 = obudowa aluminiowa

A = 1 wyjście prądowe
C = 2 wyjścia prądowe
G¹, G² = wersja PROFIBUS PA^{1) 2)}
K, L = wersja 4-przewodowa

T_a = temperatura otoczenia³⁾
 T_p = temperatura przyłącza procesowego

- 1) G¹: wyjście dwustanowe niepodłączone
- 2) G²: wyjście dwustanowe podłączone
- 3) T_a do -50 °C (-58 °F) poz. kodu zam.: 580 "Testy, Certyfikaty" = JN"Temperatura otoczenia przetwornika" -50 °C (-58 °F)"; tylko dla 2-przew. urządzeń HART

Temperatura składowania	■ Dopuszczalna temperatura składowania: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ Używać oryginalnego opakowania. ■ Opcja dla FMP51 i FMP54: -50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) Ten zakres jest aktualny po wybraniu opcji JN "Temperatura otoczenia przetwornika -50 °C (-58 °F)" w poz. kodu zam. 580 "Testy, Certyfikaty". Jeśli temperatura jest stale niższa niż -40 °C (-40 °F), wzrasta możliwość uszkodzenia.
Klasa klimatyczna	Zgodnie z PN-EN 60068-2-38 (próba Z/AD)
Wysokość bezwzględna wg IEC 61010-1 wyd.3	■ Generalnie do 2 000 m (6 600 ft) m n.p.m. ■ Powyżej 2 000 m (6 600 ft) jeśli spełnione są następujące warunki: ■ Pozycja kodu zam. 020 "Zasilanie; Wyjście" = A, B, C, E lub G (wersje 2-przewodowe) ■ Napięcie zasilania $U < 35 \text{ V}$ ■ Napięcie zasilania dla kategorii przeciwprzepięciowej I
Stopień ochrony	■ Przy zamkniętej obudowie testy zgodne z: ■ IP68, NEMA6P (24 h przy zanurzeniu na głębokość 1.83 m pod wodą) (dotyczy również wersji "Czujnik rozdzielny") ■ Dla urządzeń z obudową z tworzywa sztucznego i przezroczystą pokrywą (wyświetlacz): IP68 (24 h przy zanurzeniu na głębokość 1.00 m pod wodą) To ograniczenie dotyczy przypadku, gdy w kodzie zamówieniowym jednocześnie zostaną wybrane następujące opcje: 030 ("Wyświetlacz/obsługa") = C ("SD02") lub E ("SD03"); 040 ("Obudowa") = A ("GT19"). ■ IP66, NEMA4X ■ Po otwarciu obudowy: IP20, NEMA1 ■ Wskaźnik: IP22, NEMA2  W przypadku wersji PROFIBUS PA stopień ochrony IP68 NEMA6P dla z gniazda przyłączeniowego M12 zapewniony jest tylko wówczas, gdy gniazdo jest podłączone przewodem PROFIBUS i również ma stopień ochrony IP68 NEMA6P.
Odporność na wibracje	Zgodna z DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s ²)/Hz
Czyszczenie sondy	W zależności od zastosowania istnieje możliwość powstania osadu (zanieczyszczeń) na sondzie. Cienka, równomierna warstwa ma niewielki wpływ na wyniki pomiaru. Gruba warstwa tłumi sygnał pomiarowy i powoduje zmniejszenie zakresu pomiarowego. Bardzo nierównomierne tworzenie się osadów, np. zbrylanie się na skutek krystalizacji, może skutkować nieprawidłowymi wynikami pomiaru. W takich przypadkach zalecamy zastosowanie bezkontaktowej metody pomiaru lub regularną kontrolę sondy pod kątem zanieczyszczeń.
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Kompatybilność elektromagnetyczna zgodna z wymaganiami norm serii PN-EN 61326 i zaleceniami NAMUR (NE 21). Dodatkowe informacje, patrz Deklaracja zgodności.  Do pobrania na www.endress.com. Do transmisji sygnału użyć przewodów ekranowanych. Maks. błąd pomiaru podczas testu kompatybilności elektromagnetycznej: < 0,5 % zakresu. W przypadku montażu sondy w zbiornikach metalowych, betonowych lub zastosowania sondy koncentrycznej: ■ Emisja zakłóceń zgodna z normami serii PN-EN 61326 - x, Urządzenia elektryczne klasy B. ■ Odporność na zakłócenia zgodna z normami serii PN-EN 61326 - x, wymaganiami dla środowisk przemysłowych i zaleceniami NAMUR NE 21 (EMC) Gdy sondy są instalowane bez ekranowania/metalowej ścianki, np. montaż w silosach z tworzywa sztucznego lub drewnianych, działanie silnych pól elektromagnetycznych może wpływać na wartość mierzoną. ■ Emisja zakłóceń zgodna z normami serii PN-EN 61326 - x, Urządzenia elektryczne klasy A. ■ Odporność na zakłócenia: silne pola elektromagnetyczne mogą wpływać na wartość mierzoną.

Warunki pracy: proces

Zakres temperatury procesowej

Dopuszczalna temperatura na przyłączy procesowym zależy od zamówionej wersji uszczelnienia (O-ring):

Urządzenie	Materiał O-ringa	Temperatura procesowa	Dopuszczenie
FMP51	FKM (Viton GLT)	-30 ... +150 °C (-22 ... +302 °F)	FDA
		-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) Tylko w połączeniu z poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja NC "Dławik gazoszczelny"	
	EPDM (70C4 pW FKN lub E7515)	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)	FDA
	FFKM (Kalrez 6375) ¹⁾	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F) ²⁾	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 ... 130 °C (-58 ... 260 °F)	
FMP52	—	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F); z całkowitym pokryciem	FDA, 3A, EHEDG, USP Cl. VI ³⁾
FMP54	Grafit	Wersja XT: -196 ... +280 °C (-321 ... +536 °F) ⁴⁾	
		Wersja HT: -196 ... +450 °C (-321 ... +842 °F)	

- 1) Zalecany do pomiarów pary wodnej.
- 2) Niezalecany w przypadku pary nasyconej o temperaturze powyżej 150°C (302°F). Należy zastosować FMP54.
- 3) Części z tworzyw sztucznych wchodzące w kontakt z medium procesowym były testowane zgodnie z USP <88> Klasa VI-70°C
- 4) Niezalecane w przypadku pary nasyconej o temperaturze powyżej 200°C (392°F). Należy zastosować wersję HT.

i Dotyczy FMP52: Wysoka temperatura procesowa (> 150 °C (302 °F)) może przyspieszyć dyfuzję medium procesowego przez powłokę sondy i skrócić czas jej eksploatacji.

i Materiał czujnika - 1.4404/316L - jest odporny na działanie korozji wewnętrznej zgodnie z Instrukcją AD 2000-Merkblatt - część W2 dla temperatur pracy do 400 °C (752 °F) i czasu pracy 100 000 godzin (11.4 lat). W przypadku wyższych temperatur przydatność materiału do danego zastosowania powinna być sprawdzona przez operatora. W szczególności kwasy mogą mieć działanie korozyjne.

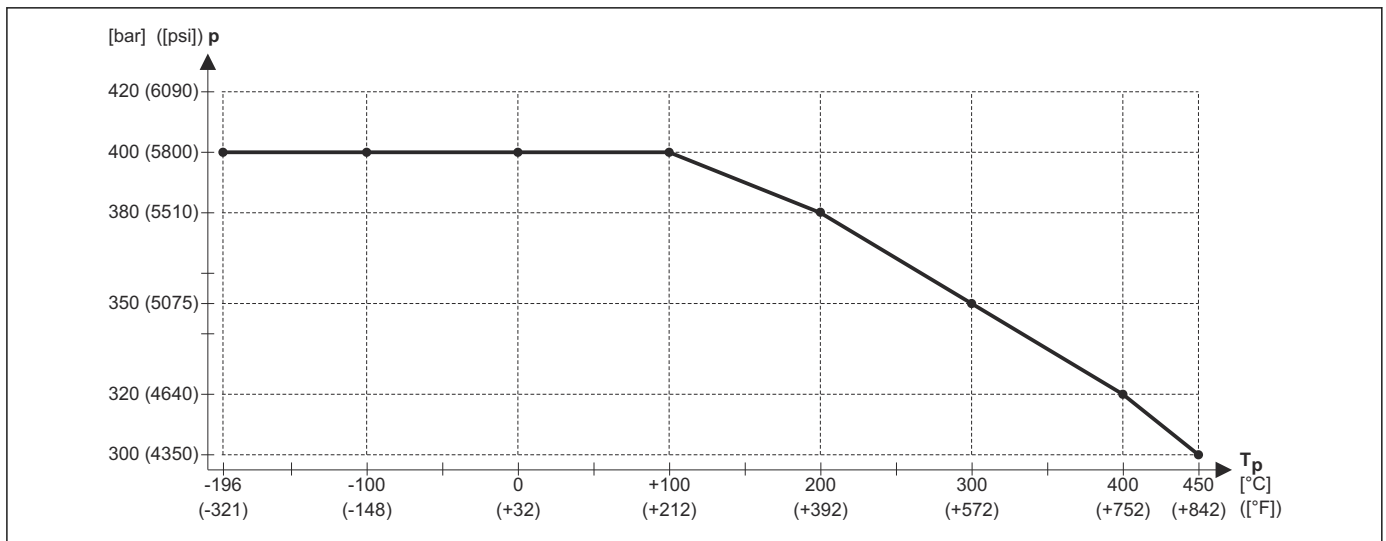
i Dla sond bez powłoki temperatura medium może być wyższa, pod warunkiem że maks. temperatura pracy podana w tabeli nie zostanie przekroczona przy przyłączy procesowym.

Jednak w przypadku zastosowania sond linowych stabilność sondy jest mniejsza ze względu na zmiany strukturalne w temperaturach powyżej 350 °C (662 °F).

Zakres ciśnienia procesowego

Urządzenie	Ciśnienie procesowe
FMP51	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
FMP52	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
FMP54	-1 ... 400 bar (-14,5 ... 5800 psi)

FMP54 - zależność dopuszczalnego ciśnienia procesowego od temperatury procesowej



A0014005

p = dopuszczalne ciśnienie procesowe T_p = temperatura procesowa



Podane zakresy mogą być mniejsze zależnie od wybranego przyłącza procesowego. Ciśnienie znamionowe (PN) podane na kołnierzu określone jest dla temperatury odniesienia 20 °C, a dla kołnierzy wg ASME dla temperatury odniesienia 100 °F. Należy uwzględnić zależność ciśnienie/temperatura.

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

- PN-EN 1092-1: 2007 Tab. G.4.1-x
Stal 1.4435, pod względem stabilności temperaturowej, jest materiałem o identycznych właściwościach jak stal 1.4404, która jest klasyfikowana do grupy 13E0 wg PN-EN 1092-1: 2007 Tab. G.3.1-1. Skład chemiczny obu materiałów może być identyczny.
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Stała dielektryczna (DC)

- Sonda koncentryczna: DC (ϵ_r) ≥ 1.4
- Sonda prętowa i linowa: DC (ϵ_r) ≥ 1.6 (w przypadku montażu w rurach DN ≤ 150 mm (6 in): DC (ϵ_r) ≥ 1.4)

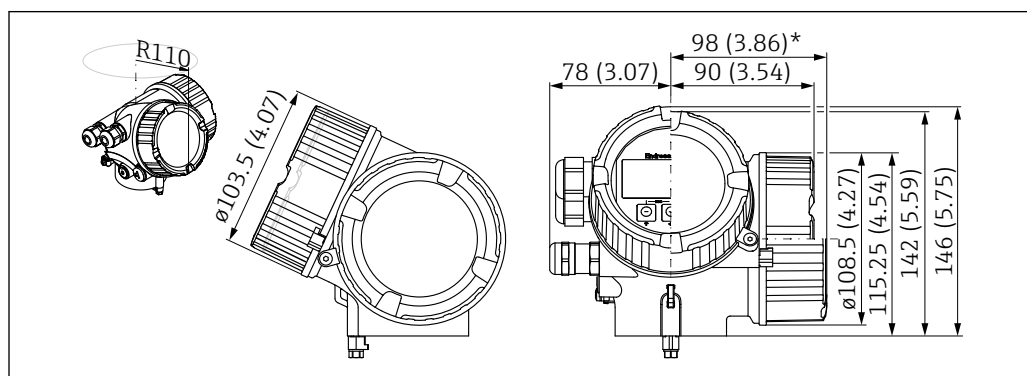
Wydłużenie sond linowych pod wpływem temperatury

Wydłużenie wskutek wzrostu temperatury z 30 °C (86 °F) do 150 °C (302 °F): 2 mm/m długości liny

Konstrukcja mechaniczna

Wymiary

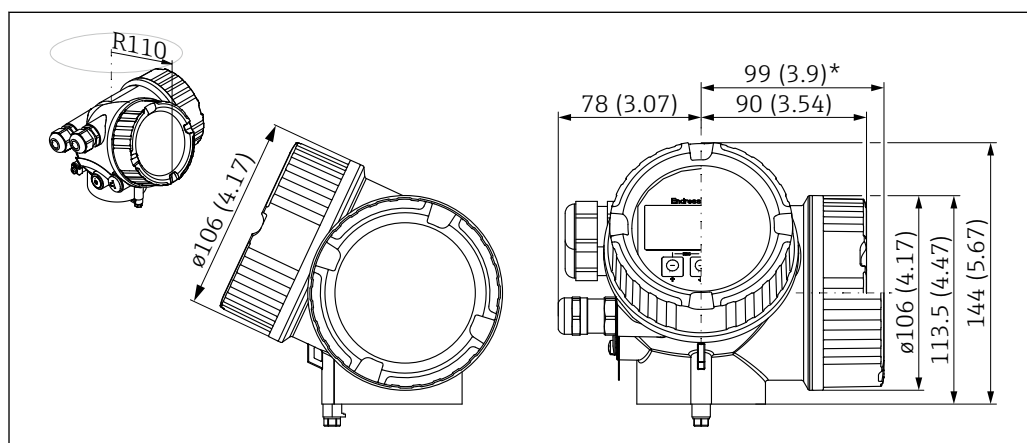
Wymiary obudowy modułu elektronicznego



A0011666

41 Obudowa GT18 (stal k.o. 316 L). Jednostka miary mm (in)

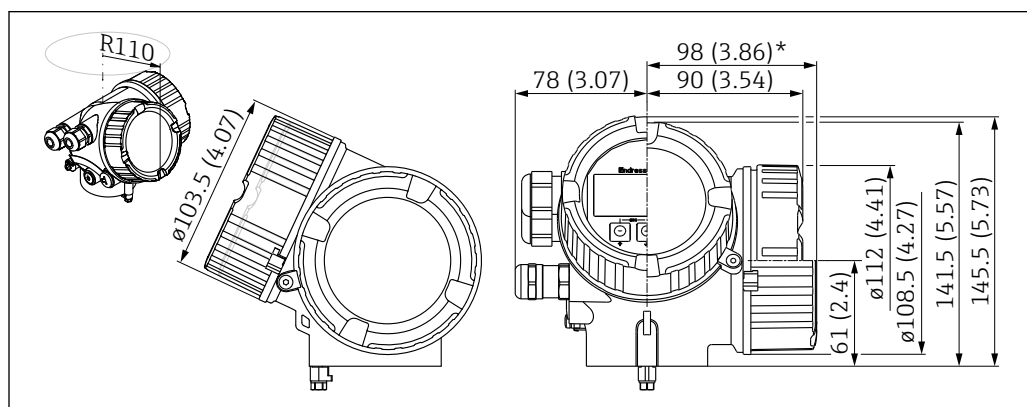
*dla urządzeń z wbudowanym ogranicznikiem przepięć.



A0011346

42 Obudowa GT19 (tworzywo sztuczne PBT). Jednostka miary mm (in)

*dla urządzeń z wbudowanym ogranicznikiem przepięć.

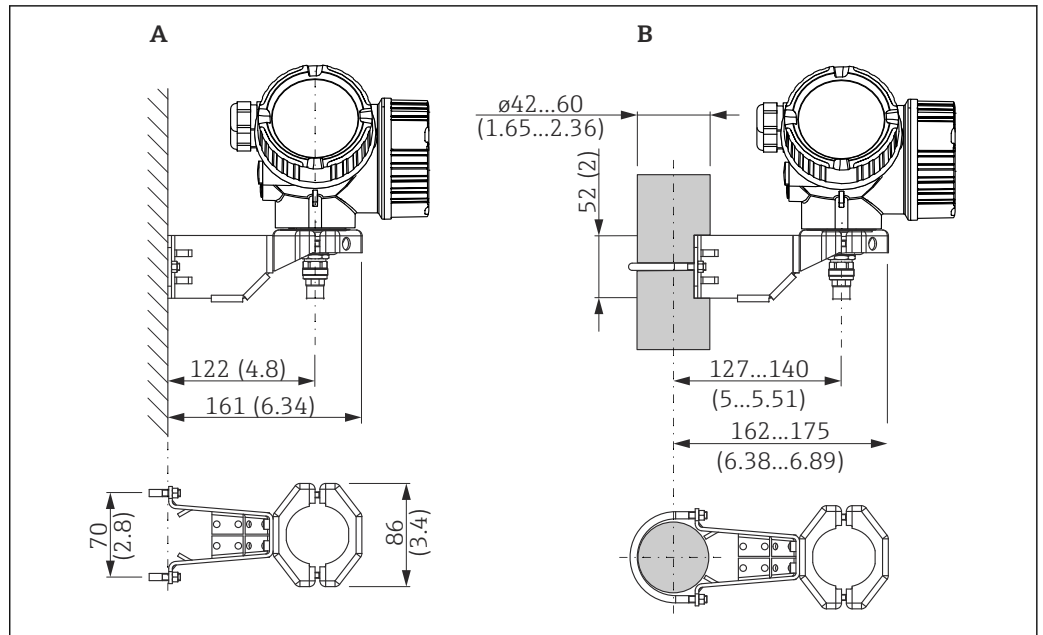


A0020751

43 Obudowa GT20 (aluminium malowane proszkowo). Jednostka miary mm (in)

*dla urządzeń z wbudowanym ogranicznikiem przepięć.

Wymiary uchwyty montażowego



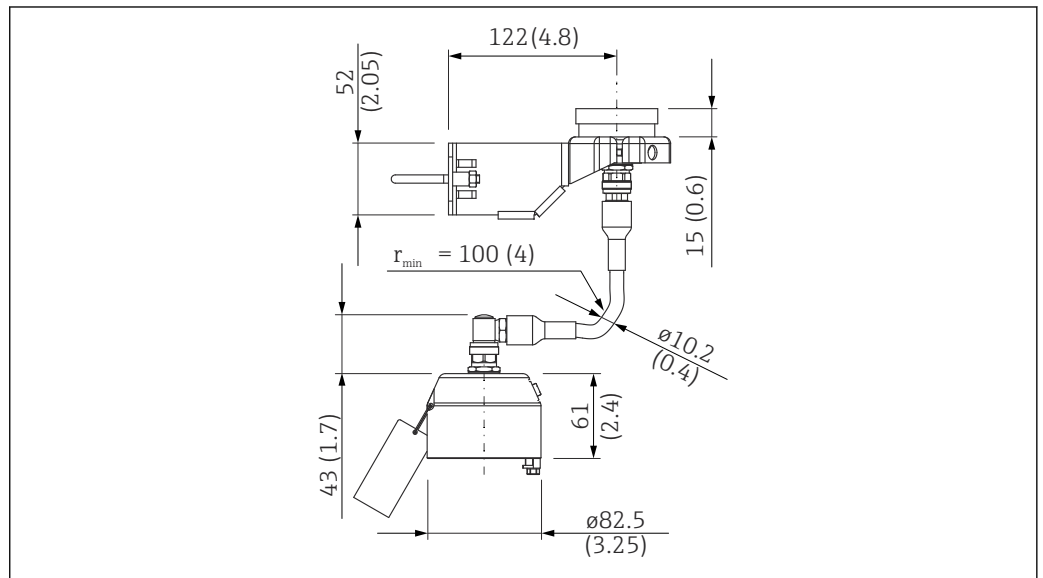
44 Uchwyt montażowy obudowy modułu elektroniki. Jednostka miary mm (in)

A Montaż do ściany

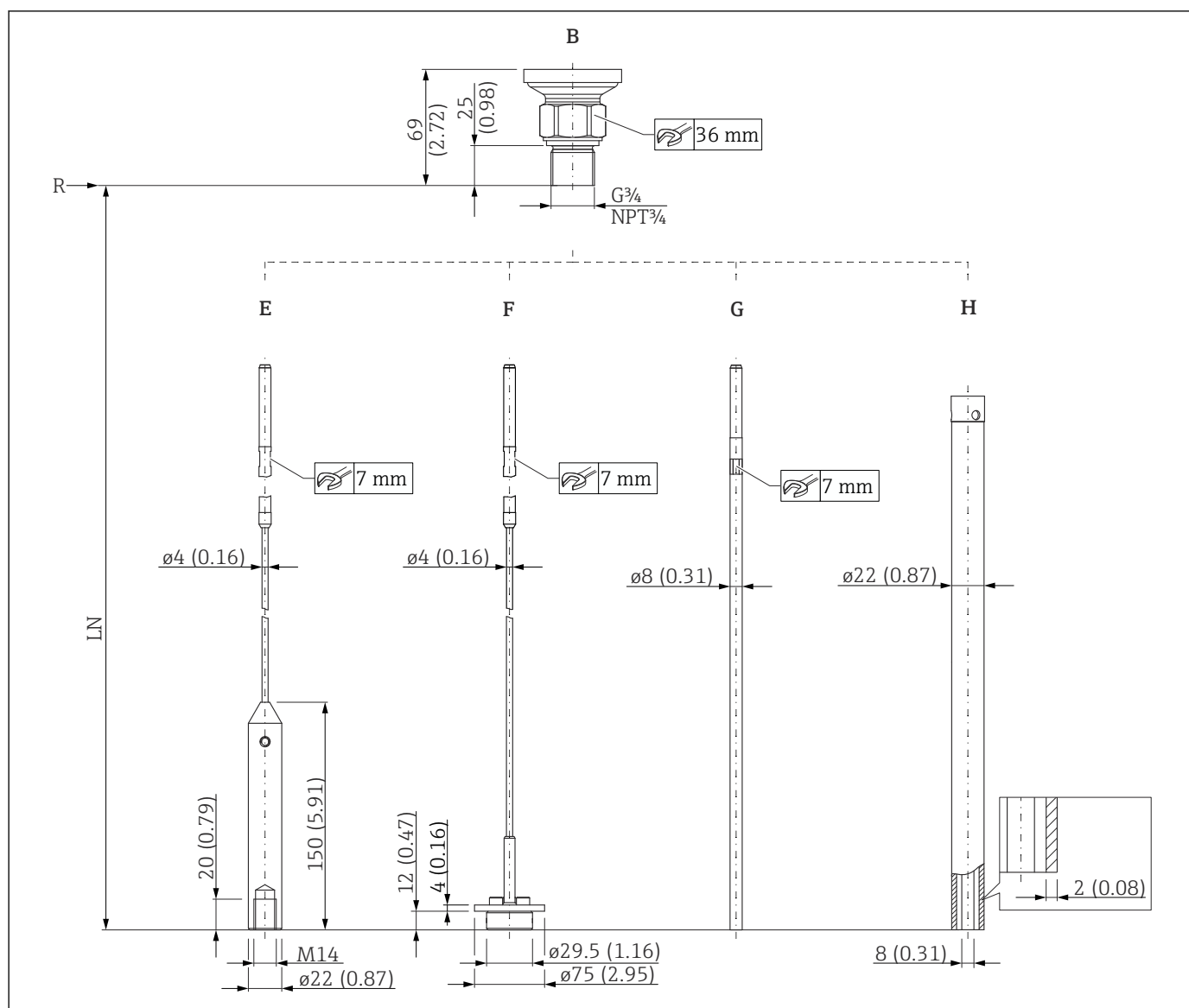
B Montaż na rurze lub stojaku

i Dla wersji rozdzielnej urządzenia (patrz poz. kodu zam.: 060) uchwyt montażowy wchodzi w zakres dostawy. Można go także zamówić oddzielnie jako akcesorium (kod zam. 71102216).

Wymiary elementu łączącego dla wersji rozdzielnej sondy



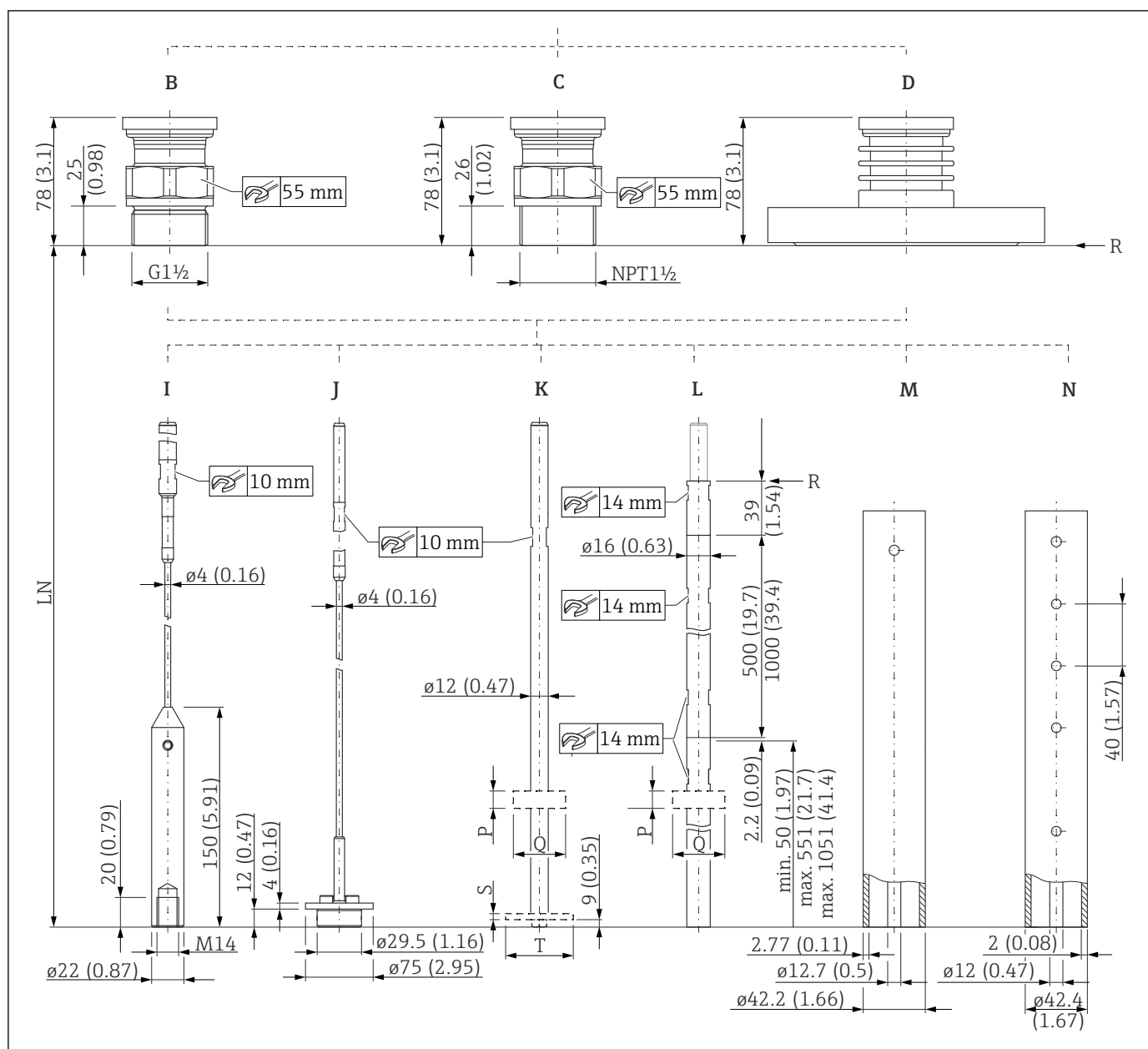
45 Element łączący dla wersji rozdzielnej sondy; długość przewodu podłączeniowego: zgodnie z zamówieniem. Jednostka miary mm (in)

FMP51: Wymiary przyłącza procesowego (G $\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$)/sondy


A0012645

46 FMP51: Przyłącze procesowe/sonda. Jednostka miary mm (in)

- B** Gwint G3/4 wg ISO228 lub MNPT3/4 wg ANSI (poz. 100)
E Sonda linowa 4 mm lub 1/6" (poz. 060)
F Sonda linowa 4 mm lub 1/6", opcjonalnie dysk centrujący (poz. 060 i 610)
G Sonda prętowa 8 mm lub 1/3" (poz. 060)
H Sonda koncentryczna (poz. 060); z otworem odpowietrzającym Ø ok. 6 mm (0,24 in)
LN Długość sondy
R Punkt odniesienia pomiaru

FMP51: Wymiary przyłącza procesowego (G1½, NPT1½, kołnierz)/sondy


47 FMP51: Przyłącze procesowe/sonda. Jednostka miary mm (in)

- B Gwint G1-1/2, ISO228 (poz. 100)
- C Gwint MNPT1-1/2, ANSI (poz. 100)
- D Kołnierz ANSI B16.5, PN-EN 1092-1, JIS B2220 (poz. 100)
- I Sonda linowa 4 mm lub 1/6" (poz. 060)
- J Sonda linowa 4 mm lub 1/6", opcjonalnie dysk centrujący (poz. 060 i 610)
- K Sonda prętowa 12 mm lub 1/2", opcjonalnie dysk centrujący, patrz tabela poniżej (poz. 060 i 610)
- L Sonda prętowa 16 mm lub 0.63 in, 500 mm lub 1000 mm, segmentowa; opcjonalnie dysk centrujący, patrz tabela poniżej (poz. 060 i 610)
- M Sonda koncentryczna; AlloyC (poz. 060); z otworem odpowietrzającym Ø ok. 8 mm (0,3 in)
- N Sonda koncentryczna; 316L (poz. 060); z otworami odpowietrzającymi Ø ok. 10 mm (0,4 in)
- LN Długość sondy
- P Grubość krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej
- Q Średnica krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej
- R Punkt odniesienia pomiaru
- S Grubość dysku centrującego lub krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej
- T Średnica dysku centrującego lub krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej

A0012756

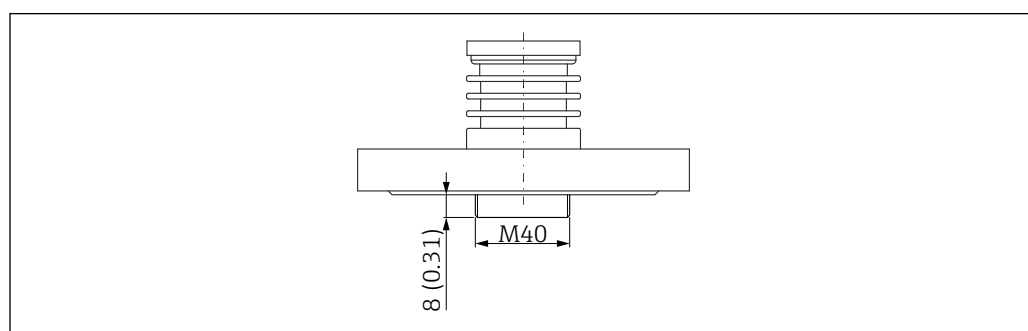
Dysk centrujący/krzyżak centrujący/obciążnik centrujący

Poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane"	Znaczenie	Grubość	Średnica
OA	Dysk centrujący pręt, 316L; średnica rury DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OB	Dysk centrujący pręt, 316L; średnica rury DN50/2" + DN65/2-1/2"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 45 mm (1,77 in)
OC	Dysk centrujący linę, 316L; średnica rury DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OD	Krzyżak centrujący pręt, PEEK; detekcja rozdziału faz; średnica rury DN50/2" + DN100/4"	S = 7 mm (0,28 in)	T = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Krzyżak centrujący pręt, PFA; detekcja rozdziału faz; średnica rury DN40/1-1/2" + DN50/2"	P = 10 mm (0,39 in)	Q = 37 mm (1,46 in)
OK	Obciążnik centrujący linę 316L, dla średnic DN50/2"	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Obciążnik centrujący linę 316L, dla średnic DN80/3"	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Obciążnik centrujący linę 316L, dla średnic DN100/4"	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Uwaga dotycząca kołnierzy AlloyC

Kołnierze z AlloyC zawsze posiadają dodatkowy gwint, nawet jeśli nie są używane z sondą koncentryczną.

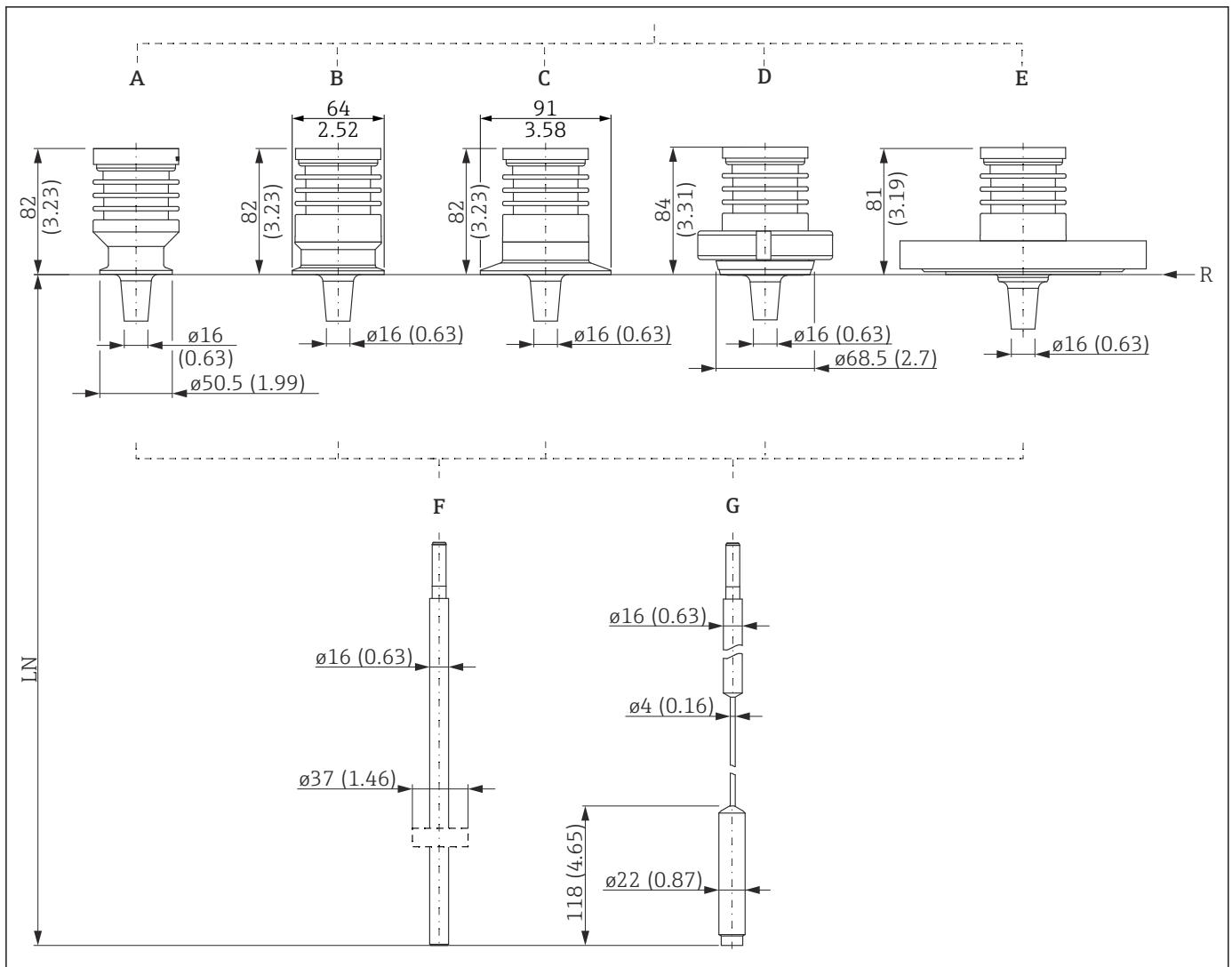
Dotyczy to następujących opcji w poz. kodu zam. 100 "Przyłącze procesowe": AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

48 Wymiary kołnierzy z AlloyC. Jednostka miary mm (in)

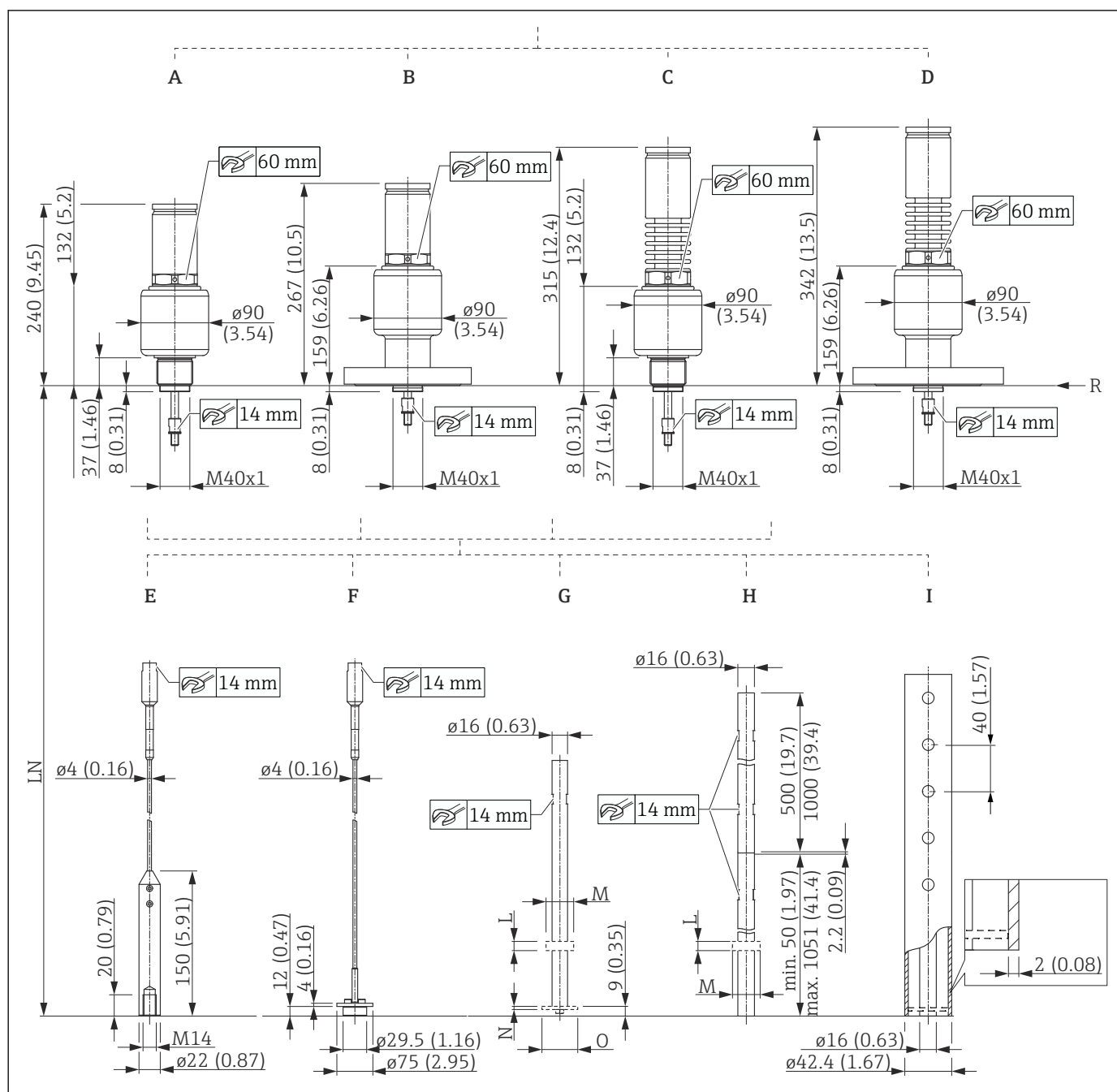
FMP52: Wymiary przyłączy procesowych/sondy



49 FMP52: Przyłącze procesowe/sonda. Jednostka miary mm (in)

- A Przyłącze Tri-Clamp 1"-1/2", (poz. 100)
- B Przyłącze Tri-Clamp 2", (poz. 100)
- C Przyłącze Tri-Clamp 3", (poz. 100)
- D DIN11851 (przyłącze mleczarskie) DN50 (poz. 100)
- E Kołnierz ANSI B16.5, PN-EN 1092-1, JIS B2220 (poz. 100)
- F Sonda prętowa 16 mm (0.63"), PFA>316L (poz. 060); opcjonalnie z krzyżakiem centrującym (poz. 610)
- G Sonda linowa 4 mm lub 1/6", PFA>316 (poz. 060)
- LN Długość sondy
- R Punkt odniesienia pomiaru

FMP54: Wymiary przyłączy procesowych/sondy



A0012778

50 FMP54: Przyłącze procesowe/sonda. Jednostka miary mm (in)

- A Gwint ISO228 G1-1/2 lub ANSI MNPT1-1/2; XT 280 °C (poz. 100 i 090)
 B Kołnierz B16.5 ANSI, PN-EN1092-1, JIS B2220; XT 280 °C (poz. 100 i 090)
 C Gwint ISO228 G1-1/2 lub ANSI MNPT1-1/2; HT 450 °C (poz. 100 i 090)
 D Kołnierz B16.5 ANSI, PN-EN1092-1, JIS B2220; HT 450 °C (poz. 100 i 090)
 E Sonda linowa 4 mm lub 1/6" (poz. 060)
 F Sonda linowa 4 mm lub 1/6", opcjonalnie dysk centrujący (poz. 060 i 610)
 G Sonda prętowa 16 mm lub 0.63", opcjonalnie dysk centrujący, patrz tabela poniżej (poz. 060 i 610)
 H Sonda prętowa 16 mm lub 0.63 in, 500 mm lub 1000 mm, segmentowa; opcjonalnie dysk centrujący, patrz tabela poniżej (poz. 060 i 610)
 I Sonda koncentryczna (poz. 060); z otworami odpowietrzającymi Ø ok. 10 mm (0,4 in); z dyskiem centrującym, pakiet aplikacji "Kompensacja wpływu fazy gazowej" (poz. kodu zam. 540, opcja EF lub EG)
 LN Długość sondy
 L Grubość krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej
 M Średnica krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej

N Grubość dysku centrującego lub krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej
O Średnica dysku centrującego lub krzyżaka centrującego; patrz tabela poniżej
R Punkt odniesienia pomiaru

Dysk centrujący/krzyżak centrujący/obciążnik centrujący

Poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane"	Znaczenie	Grubość	Średnica
OA	Dysk centrujący pręt, 316L; średnica rury DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OB	Dysk centrujący pręt, 316L; średnica rury DN50/2" + DN65/2-1/2"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 45 mm (1,77 in)
OC	Dysk centrujący linę, 316L; średnica rury DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OD	Krzyżak centrujący pręt, PEEK; detekcja rozdziału faz; średnica rury DN50/2" + DN100/4"	N = 7 mm (0,28 in)	O = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Krzyżak centrujący pręt, PFA; detekcja rozdziału faz; średnica rury DN40/1-1/2" + DN50/2"	L=10 mm (0,39 in)	M = 37 mm (1,46 in)
OK	Obciążnik centrujący linę 316L, dla średnic DN50/2"	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Obciążnik centrujący linę 316L, dla średnic DN80/3"	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Obciążnik centrujący linę 316L, dla średnic DN100/4"	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Tolerancje dla długości sondy	Sondy prętowe i koncentryczne Dopuszczalne tolerancje w zależności od długości sondy: ■ < 1 m (3,3 ft) = -5 mm (-0,2 in) ■ 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -10 mm (-0,39 in) ■ 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -20 mm (-0,79 in) ■ > 6 m (20 ft) = -30 mm (-1,18 in) Sondy linowe Dopuszczalne tolerancje w zależności od długości sondy: ■ < 1 m (3,3 ft) = -10 mm (-0,39 in) ■ 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -20 mm (-0,79 in) ■ 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -30 mm (-1,18 in) ■ > 6 m (20 ft) = -40 mm (-1,57 in)
Chropowatość powierzchni kołnierzy z powłoką AlloyC	Ra = 3,2 µm (126 µin); niższa chropowatość dostępna na zamówienie. Ta wartość dotyczy kołnierzy "AlloyC>316/316L"; patrz poz. kodu zam. 100 "Przyłącze procesowe". Dla pozostałych kołnierzy chropowatość powierzchni jest zgodna z normą dla danego kołnierza.
Skracanie sond	W razie potrzeby sondy można skrócić, przestrzegając poniższych instrukcji: Skracanie sond prętowych Skrócenie sondy prętowej jest wymagane wówczas, gdy odległość między jej końcem a dnem zbiornika lub stożkiem wylotowym jest mniejsza niż 10 mm (0,4 in). Aby skrócić sondę prętową, należy odciąć jej dolny koniec.  Nie jest możliwe skracanie sond prętowych FMP52 ze względu na ich powłokę. Skracanie sond linowych Skrócenie sondy linowej jest wymagane wówczas, gdy odległość między jej końcem a dnem zbiornika lub stożkiem wylotowym jest mniejsza niż 150 mm (6 in).  Nie jest możliwe skracanie sond linowych FMP52 ze względu na ich powłokę. Skracanie sond koncentrycznych Skrócenie sondy koncentrycznej jest wymagane wówczas, gdy odległość między jej końcem a dnem zbiornika lub stożkiem wylotowym jest mniejsza niż 10 mm (0,4 in).  Sondy koncentryczne można skrócić maksymalnie 80 mm (3,2 in) od dołu. Mają one elementy centrujące od wewnątrz, które służą do zamocowania pręta centralnie w rurze. Podniesiona krawędź utrzymuje elementy centrujące na pręcie. Istnieje możliwość skrócenia sondy do ok. 10 mm (0,4 in) poniżej elementu centrującego.

Masa
Obudowa

Nazwa części	Masa
Obudowa GT18 - stal k.o.	Ok. 4.5 kg
Obudowa GT19 - tworzywo sztuczne	Ok. 1.2 kg
Obudowa GT20 - aluminium	Ok. 1.9 kg

FMP51 z przyłączem gwintowym G $\frac{3}{4}$ lub NPT $\frac{3}{4}$

Nazwa części	Masa	Nazwa części	Masa
Czujnik	Ok. 0.8 kg	Sonda prętowa 8 mm	Ok. 0.4 kg/m długości sondy
Sonda linowa 4 mm	Ok. 0.1 kg/m długości sondy	Sonda koncentryczna	Ok. 1.2 kg/m długości sondy

FMP51 z przyłączem gwintowym G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$ lub kołnierзовym

Nazwa części	Masa	Nazwa części	Masa
Czujnik	Ok. 1.2 kg + masa kołnierza	Sonda prętowa 16 mm	Ok. 1.1 kg/m długości sondy
Sonda linowa 4 mm	Ok. 0.1 kg/m długości sondy	Sonda koncentryczna	Ok. 3.0 kg/m długości sondy
Sonda prętowa 12 mm	Ok. 0.9 kg/m długości sondy		

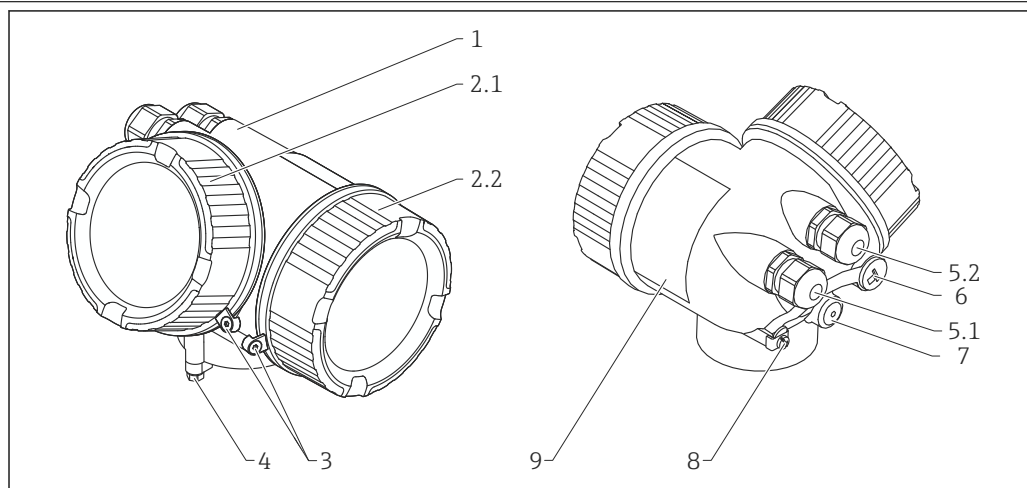
FMP52

Nazwa części	Masa	Nazwa części	Masa
Czujnik	Ok. 1.2 kg + masa kołnierza	Sonda linowa 4 mm	Ok. 0.5 kg/m długości sondy
		Sonda prętowa 16 mm	Ok. 1.1 kg/m długości sondy

FMP54

Nazwa części	Masa	Nazwa części	Masa
Czujnik - wersja XT	Ok. 6.7 kg + masa kołnierza	Sonda linowa 4 mm	Ok. 0.1 kg/m długości sondy
Sonda - wersja HT	Ok. 7.7 kg + masa kołnierza	Sonda prętowa 16 mm	Ok. 1.6 kg/m długości sondy
		Sonda koncentryczna	Ok. 3.5 kg/m długości sondy

Materiały: obudowa GT18
(stal k.o., odporna na korozję)

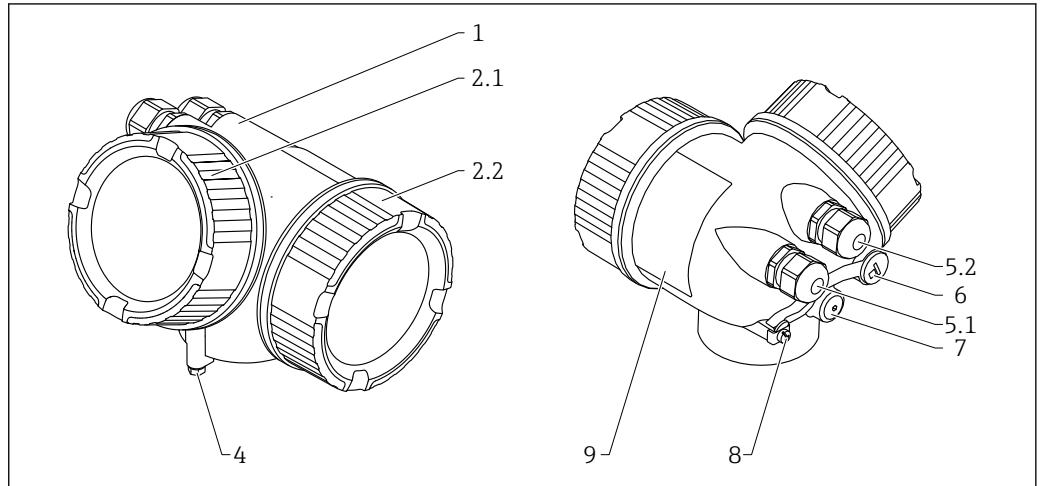


A0036037

Lp.	Nazwa części	Materiał
1	Obudowa	Staliwo CF3M, skład podobny do stali k.o. 316L/1.4404
2.1	Pokrywa przedziału elektroniki	■ Pokrywa: staliwo CF3M, skład podobny do stali k.o. 316L/1.4404 ■ Wziernik: szkło ■ Uszczelka pokrywy: NBR ■ Uszczelka wziernika: NBR ■ Smar do gwintów: lakier smarujący na bazie grafitu
2.2	Pokrywa przedziału podłączeniowego	■ Pokrywa: staliwo CF3M, skład podobny do stali k.o. 316L/1.4404 ■ Uszczelka pokrywy: NBR ■ Smar do gwintów: lakier smarujący na bazie grafitu
3	Blokada pokrywy	■ Śruba: A4 ■ Zacisk: stal k.o. 316L (1.4404)
4	Blokada na szyjce obudowy	■ Śruba: A4-70 ■ Zacisk: stal k.o. 316L (1.4404)
5.1	Zasłepka, dławik kablowy, adapter lub wtyk (w zależności od wersji przyrządu)	■ Zasłepka (w zależności od wersji przyrządu): ■ PE (polietylen) ■ PBT-GF ■ Dławik kablowy: stal k.o. 316L (1.4404) lub mosiądz niklowany ■ Adapter: stal k.o. 316L (1.4404/1.4435) ■ Uszczelka: EPDM ■ Wtyk M12: mosiądz niklowany ¹⁾ ■ Wtyk 7/8": stal k.o. 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Zasłepka, dławik kablowy lub adapter (w zależności od wersji przyrządu)	■ Zasłepka: stal k.o. 316L (1.4404) ■ Dławik kablowy: stal k.o. 316L (1.4404) lub mosiądz niklowany ■ Adapter: stal k.o. 316L (1.4404/1.4435) ■ Uszczelka: EPDM
6	Zasłepka lub gniazdo M12 (w zależności od wersji przyrządu)	■ Zasłepka: stal k.o. 316L (1.4404) ■ Gniazdo M12: stal k.o. 316L (1.4404)
7	Śruba wyrównania ciśnienia	Stal k.o. 316L (1.4404)
8	Zacisk uziemienia	■ Śruba: A4 ■ Podkładka sprężysta: A4 ■ Zacisk: stal k.o. 316L (1.4404) ■ Uchwyt: stal k.o. 316L (1.4404)
9	Tabliczka znamionowa	■ Tabliczka: stal k.o. 316L (1.4404) ■ Nit: A4 (1.4571)

1) Dla wersji z wtykiem M12 uszczelka z Vitonu.

2) Dla wersji z wtykiem 7/8", uszczelka z NBR.

**Materiały: obudowa GT19
(tworzywo sztuczne)**


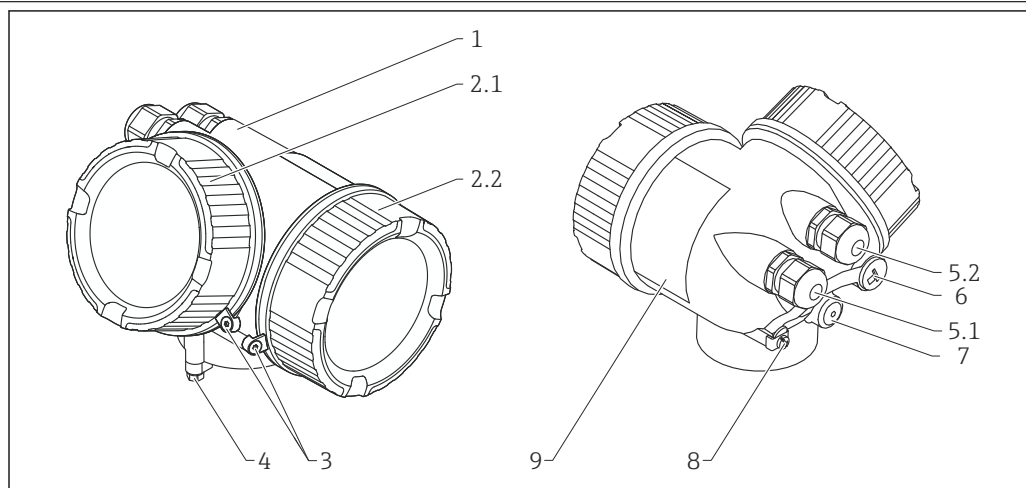
A0013788

Lp.	Nazwa elementu	Materiał
1	Obudowa	PBT
2.1	Pokrywa przedziału elektroniki	- Wziernik: PC - Krawędź: PBT-PC - Uszczelka pokrywy: EPDM - Smar do gwintów: lakier smarujący na bazie grafitu
2.2	Pokrywa przedziału podłączeniowego	- Pokrywa: PBT - Uszczelka pokrywy: EPDM - Smar do gwintów: lakier smarujący na bazie grafitu
4	Zabezpieczenie na szyjce obudowy	- Śruba: A4-70 - Zacisk: stal k.o. 316L (1.4404)
5.1	Zaślepka, złącze, adapter lub wtyk (w zależności od wersji urządzenia)	- Zaślepka, w zależności od wersji urządzenia: - PE - PBT-GF - Złącze, w zależności od wersji urządzenia: - Mosiądz niklowany (CuZn) - PA - Adapter: stal k.o. 316L (1.4404/1.4435) - Uszczelka: EPDM - Złącze M12: mosiądz niklowany ¹⁾ - Wtyk 7/8": stal k.o. 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Zaślepka, złącze lub adapter (w zależności od wersji urządzenia)	- Zaślepka, w zależności od wersji urządzenia: - PE - PBT-GF - Stal cynkowana - Złącze, w zależności od wersji urządzenia: - Mosiądz niklowany (CuZn) - PA - Adapter: stal k.o. 316L (1.4404/1.4435) - Uszczelka: EPDM
6	Zaślepka lub gniazdo M12 (w zależności od wersji urządzenia)	- Zaślepka: mosiądz niklowany (CuZn) - Gniazdo M12: niklowany odlew ciśnieniowy cynku
7	Śruba wyrównania ciśnienia	Mosiądz niklowany (CuZn)
8	Zacisk uziemienia	- Śruba: A2 - Podkładka sprężysta: A4 - Zacisk: stal k.o. 304L (1.4301) - Uchwyty: stal k.o. 304 (1.4301)
9	Tabliczka znamionowa (naklejana)	Tworzywo sztuczne

1) W wersji ze złączem M12 uszczelka z Viton.

2) Dla wersji z wtykiem 7/8", uszczelka z NBR.

**Materiały: obudowa GT20
(aluminiowa, malowana
proszkowo)**



A0036037

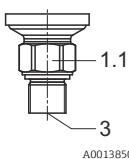
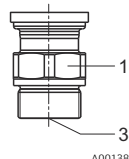
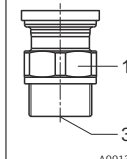
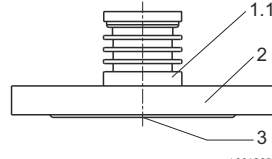
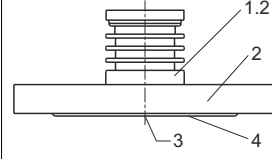
Lp.	Nazwa elementu	Materiał
1	Obudowa, RAL 5012 (niebieski)	- Obudowa: AlSi10Mg(<0.1% Cu) - Powłoka: poliestr
2.1	Pokrywa przedziału elektroniki, kolor RAL 7035 (szary)	- Pokrywa: AlSi10Mg(<0.1% Cu) - Wziernik: szkło - Uszczelka pokrywy: NBR - Uszczelka wziernika: NBR - Smar do gwintów: lakier smarujący na bazie grafitu
2.2	Pokrywa przedziału podłączeniowego, kolor RAL 7035 (szary)	- Pokrywa: AlSi10Mg(<0.1% Cu) - Uszczelka pokrywy: NBR - Smar do gwintów: lakier smarujący na bazie grafitu
3	Zacisk pokrywy	- Śruba: A4 - Zacisk: stal k.o. 316L (1.4404)
4	Zabezpieczenie na szyjce obudowy	- Śruba: A4-70 - Zacisk: stal k.o. 316L (1.4404)
5.1	Zasłepka, złącze, adapter lub wtyk (w zależności od wersji urządzenia)	- Zasłepka, w zależności od wersji urządzenia: - PE - PBT-GF - Złącze, w zależności od wersji urządzenia: - Mosiądz niklowany (CuZn) - PA - Adapter: stal k.o. 316L (1.4404/1.4435) - Uszczelka: EPDM - Złącze M12: mosiądz niklowany ¹⁾ - Wtyk 7/8": stal k.o. 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Zasłepka, złącze lub adapter (w zależności od wersji urządzenia)	- Zasłepka, w zależności od wersji urządzenia: - PE - PBT-GF - Stal cynkowana - Złącze, w zależności od wersji urządzenia: - Mosiądz niklowany (CuZn) - PA - Adapter: stal k.o. 316L (1.4404/1.4435) - Uszczelka: EPDM
6	Zasłepka lub gniazdo M12 (w zależności od wersji urządzenia)	- Zasłepka: mosiądz niklowany (CuZn) - Gniazdo M12: niklowany odlew ciśnieniowy cynku
7	Śruba wyrównania ciśnienia	Mosiądz niklowany (CuZn)

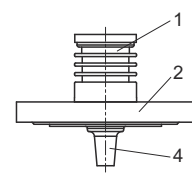
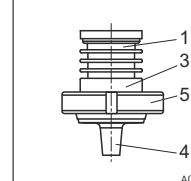
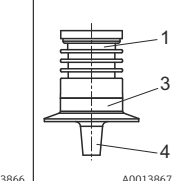
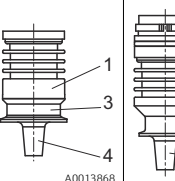
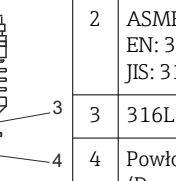
Lp.	Nazwa elementu	Materiał
8	Zacisk uziemienia	■ Śruba: A2 ■ Podkładka sprężysta: A2 ■ Zacisk: stal k.o. 304L (1.4301) ■ Uchwyt: stal k.o. 304 (1.4301)
9	Tabliczka znamionowa (naklejana)	Tworzywo sztuczne

- 1) W wersji ze złączem M12 uszczelka z Viton (inaczej niż w przypadku wersji standardowej).
- 2) Dla wersji z wtykiem 7/8", uszczelka z NBR (inaczej niż w przypadku wersji standardowej).

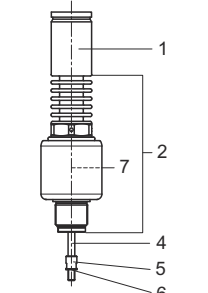
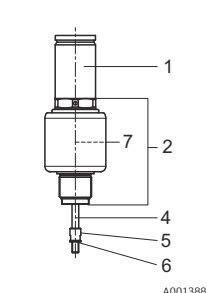
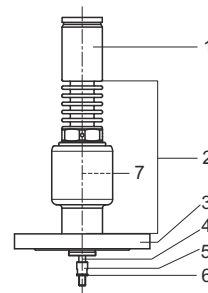
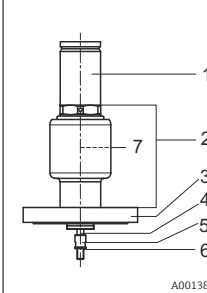
Materiały: przyłącze procesowe

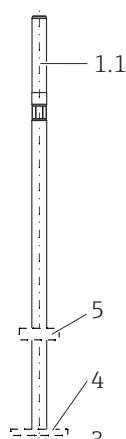
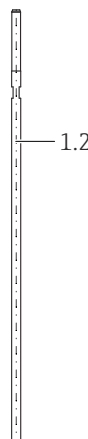
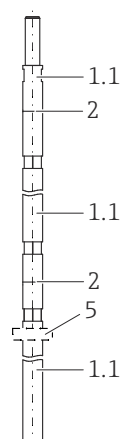

Endress+Hauser dostarcza kołnierze DIN/EN i gwintowe przyłącza procesowe ze stali k.o. AISI 316L (1.4404 lub 1.4435 wg DIN/EN). Stal 1.4404, pod względem stabilności temperaturowej, jest materiałem o identycznych właściwościach jak stal 1.4435, która jest klasyfikowana do grupy 13E0 wg PN-EN 1092-1: 2007 Tab. G.3.1-1. Skład chemiczny obu materiałów może być identyczny.

Levelflex FMP51					
Przyłącze gwintowe			Przyłącze kołnierzowe		Lp. Materiał
$G\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$	$G1\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$	DN40...DN200	DN40...DN100	
					1.1 316L (1.4404)
A0013850	A0013852	A0013849	A0013854	A0013910	1.2 Alloy C22 (2.4602)
					2 ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3 Ceramika tlenkowa Al ₂ O ₃ 99.7%
					4 Powłoka platerowana: Alloy C22 (2.4602)

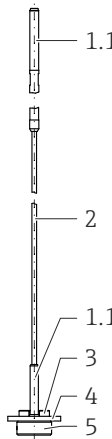
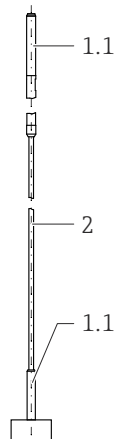
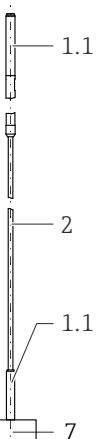
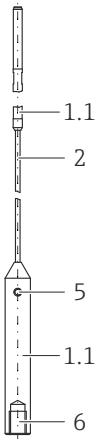
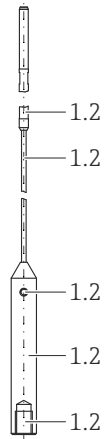
Levelflex FMP52						
Przyłącze kołnierzowe EN/ASME/JIS	Przyłącze mlecarskie DN50 (DIN 11851)	Przyłącza Tri-Clamp			Lp. Materiał	Dopuszczenie
		3"	2"	1 $\frac{1}{2}$ "		
					1 316L (1.4404)	
A0013865	A0013866	A0013867	A0013868	A0013869	2 ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3 316L (1.4404)	
					4 Powłoka 2 mm (0.08"): PTFE (Dyneon TFM1600)	USP Cl. VI ¹⁾
					5 304L (1.4307)	

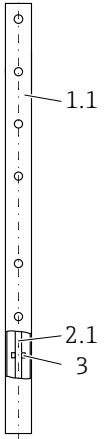
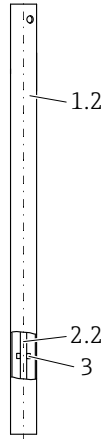
1) Części z tworzyw sztucznych wchodzące w kontakt z medium procesowym były testowane zgodnie z USP <88> Klasa VI-70°C

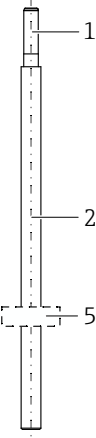
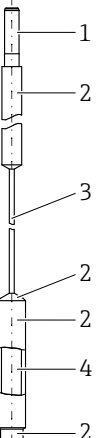
Levelflex FMP54					
Przyłącze gwintowe $G1\frac{1}{2}$, NPT1 $\frac{1}{2}$		Przyłącze kołnierzowe		Lp. Materiał	
Wersja HT	Wersja XT	Wersja HT	Wersja XT		
				1 316L (1.4404)	
A0013880	A0013882	A0013881	A0013883	2 316L (1.4404)	
				3 ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
				4 Alloy C22 (2.4602)	
				5 316L (1.4404)	
				6 Podkładka Nord Lock: 1.4547	
				7 Ceramika tlenkowa Al ₂ O ₃ 99.7%, czysty grafit	

Levelflex FMP51: sondy prętowe					
Poz. 060 "Sonda"				Lp.	Materiał
■ AA: 8 mm 316L ■ AB: 1/3" 316L	■ AC: 12 mm 316L ■ AD: 1/2" 316L	■ AL: 12 mm AlloyC ■ AM: 1/2" AlloyC	■ BA: 16 mm 316L, 500 mm, segmenty ■ BB: 0.63 in 316L, 20 in, segmenty ■ BC: 16 mm 316L, 1000 mm, segmenty ■ BD: 0.63 in 316L, 40 in, segmenty		
 A0036651	 A0036585	 A0013912	 A0036586	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Alloy C22 (2.4602)
				2	Śruby łączące: Alloy C22 (2.4602) Podkładka Nord Lock: 1.4547
				3	Śruba z łbem sześciokątnym : A4-70 Podkładka Nord Lock: 1.4547
				4	Krzyżak centrujący, PEEK ¹⁾ Dysk centrujący, 316L (1.4404) ²⁾
5				Krzyżak centrujący, PFA ³⁾	

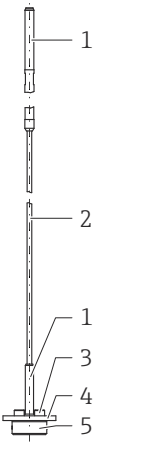
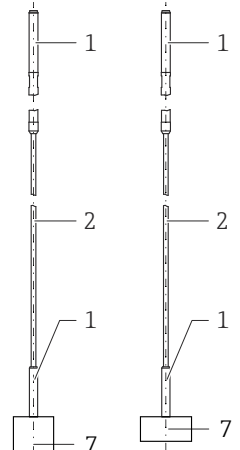
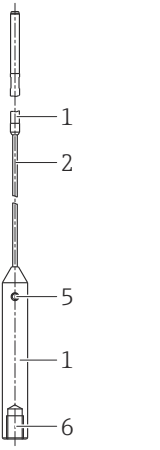
- 1) Poz. kodu zam. 610 "Aksesoria wmontowane" = OD "Krzyżak centrujący pręt d = 48-95 mm, PEEK"
- 2) Poz. kodu zam. 610 "Aksesoria wmontowane" = OA "Dysk centrujący pręt d = 75 mm" lub OB "Dysk centrujący pręt d = 45 mm"
- 3) Poz. kodu zam. 610 "Aksesoria wmontowane" = OE "Krzyżak centrujący pręt d = 37 mm, PFA"

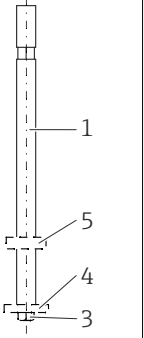
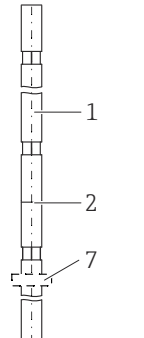
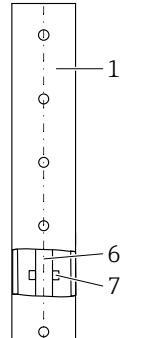
Levelflex FMP51: sondy linowe						
Poz. 060 "Sonda"				Lp.	Materiał	
- LA: 4 mm, 316L, króciec maks. 150 mm - LB: 1/6", 316L, króciec maks. 6 in - MB: 4 mm, 316L, króciec maks. 300 mm - MD: 1/6", 316L, króciec maks. 12 in		- LG: 4 mm, AlloyC, króciec maks. 150 mm - LH: 1/6", AlloyC, króciec maks. 6 in - MG: 4 mm, AlloyC, króciec maks. 300 mm - MH: 1/6", AlloyC, króciec maks. 12 in				
Poz. kodu zam. 610 "Aksesoria wmontowane"		z wyjątkiem opcji OC				
OC: Dysk centrujący d = 75 mm	- OK: Obciążnik centrujący d = 45 mm - OL: Obciążnik centrujący d = 75 mm - OM: Obciążnik centrujący d = 95 mm					
 A0036587	 A0039226	 A0039226	 A0036588	 A0036589	1.1	316L (1.4404)
					1.2	Alloy C22 (2.4602)
					2	316 (1.4401)
					3	Śruba cylindra: A4-80
					4	Dysk: 316L (1.4404)
					5	Śruba mocująca: A4-70
					6	Śruba zamocowania: A2-70
	7	Obciążnik: 316L (1.4404)				

Levelflex FMP51: sondy koncentryczne				
Poz. 060 "Sonda"			Lp.	Materiał
■ UA: ...mm, koncentryczna 316L ■ UB: ...inch, koncentryczna 316L		■ UC: ...mm, koncentryczna AlloyC ■ UD: ...inch, koncentryczna AlloyC		
Poz. 100: "Przyłącze procesowe"				
■ GDJ: gwint ISO228 G3/4 ■ RDJ: gwint ANSI MNPT3/4	wszystkie inne opcje			
 A0036590	 A0036591	 A0036592	1.1	316L (1.4404)
			1.2	Alloy C22 (2.4602)
			2.1	Pręt: 316L (1.4404)
			2.2	Alloy C22 (2.4602)
			3	Element dystansowy: PFA

Levelflex FMP52				
Poz. 060 "Sonda"			Lp.	Materiał
■ CA: pręt 16 mm ■ CB: pręt 0.63 in		■ OA: lina 4 mm, króciec maks. 150 mm ■ OB: lina 4 mm, króciec maks. 300 mm ■ OC: lina 1/6", króciec maks. 6 in ■ OC: lina 1/6", króciec maks. 12 in		
 A0013870	 A0036593		1	316L (1.4404)
			2	Powłoka 2 mm (0.08 in): PFA
			3	Lina: 316 (1.4401)
				Powłoka 0.75 mm (0.03 in): PFA
			4	Rdzeń: 316L (1.4435)
			5	Krzyżak centrujący, PFA ¹⁾

1) Poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane" = OE "Krzyżak centrujący pręt d = 37 mm, PFA, detekcja rozdziału faz"

Levelflex FMP54: sondy linowe				
Poz. 060 "Sonda"			Lp.	Materiał
- LA: lina 4 mm - LB: lina 0.63 in				
Poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane"				
OC: Dysk centrujący d = 75 mm z wyjątkiem opcji OC				
- OK: Obciążnik centrujący d = 45 mm - OL: Obciążnik centrujący d = 75 mm - OM: Obciążnik centrujący d = 95 mm				
 A0036594	 A0039227	 A0036595	1	316L (1.4404)
			2	316 (1.4401)
			3	Śruba cylindra: A4-80
			4	Dysk: 316L (1.4404)
			5	Śruba mocująca: A4-70
			6	Śruba zamocowania: A2-70
			7	Obciążnik: 316L (1.4404)

Levelflex FMP54: sondy prętowe i koncentryczne				
Poz. 060 "Sonda"			Lp.	Materiał
- AE: pręt 16 mm - AF: pręt 0.63 in				
- BA: pręt 16 mm, 500 mm, segmenty - BB: 0.63 in, 20 in, segmenty - BC: pręt 16 mm, 1000 mm, segmenty - BD: 0.63 in, 40 in, segmenty				
- UA: ... mm, koncentryczna - UB: ... inch, koncentryczna				
 A0036596	 A0036597	 A0036598	1	316L (1.4404) ¹⁾
			2	Śruby łączące: Alloy C22 (2.4602) Podkładka Nord Lock: 1.4547
			3	Śruba z łbem sześciokątnym : A4-70 Podkładka Nord Lock: 1.4547
			4	Krzyżak centrujący, PEEK ²⁾ Dysk centrujący, 316L (1.4404) ³⁾
			5	Dysk centrujący, PFA ⁴⁾
			6	Pręt: 316L (1.4404)
			7	Element dystansowy: ceramika tlenkowa Al ₂ O ₃ 99.7%

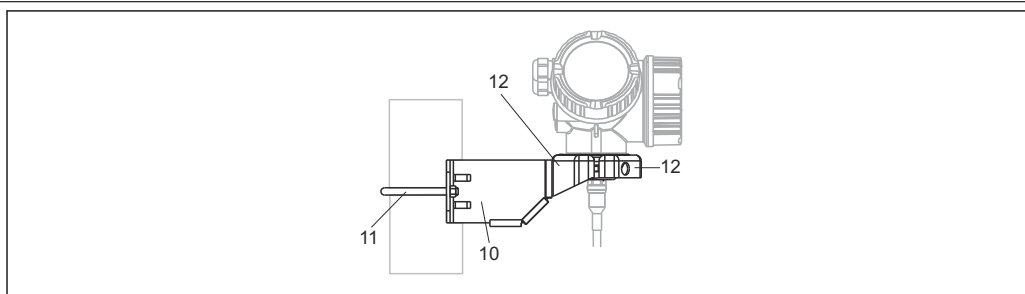
1) W wersjach z funkcją kompensacji wpływu fazy gazowej z tego materiału wykonany jest także pręt referencyjny.

2) Poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane" = OD "Krzyżak centrujący pręt d = 48-95 mm, PEEK"

3) Poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane" = OA "Dysk centrujący pręt d = 75 mm" lub OB "Dysk centrujący pręt d = 45 mm"

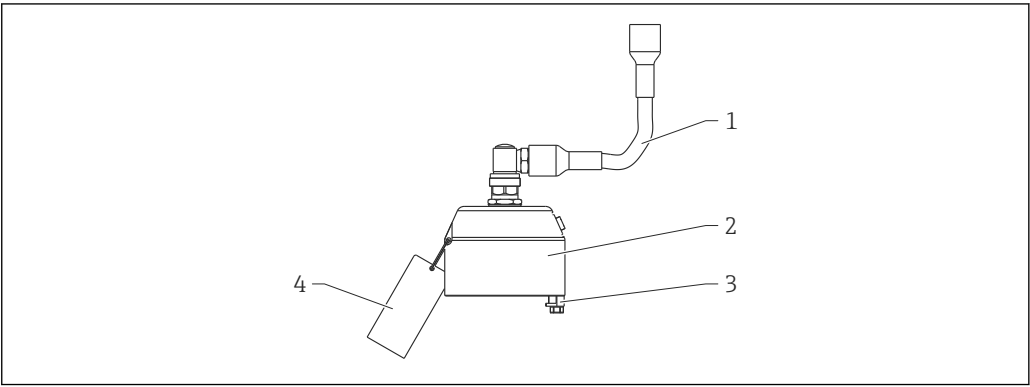
4) Poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane" = OE "Krzyżak centrujący pręt d = 37 mm, PFA, pomiar rozdziału faz"

Materiały: uchwyt montażowy



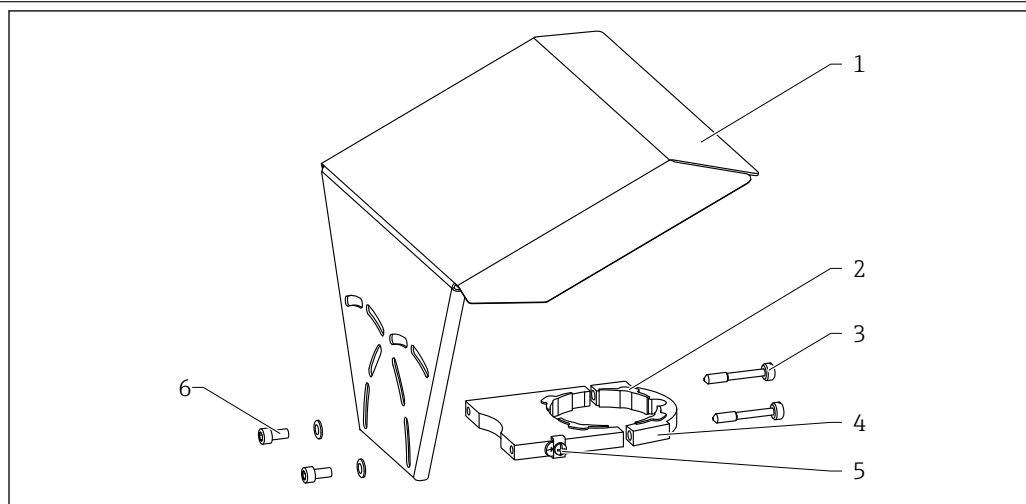
Uchwyt montażowy dla wersji rozdzielnej czujnika		
Lp.	Nazwa elementu	Materiał
10	Uchwyt	316L (1.4404)
11	Uchwyt okrągły	316Ti (1.4571)
	Śruby/nakrętki	A4-70
	Tuleje dystansowe	316Ti (1.4571) lub 316L (1.4404)
12	Półobojmy	316L (1.4404)

Materiały: Adapter i przewód dla czujnika w wersji rozdzielnej



A0021722

Adapter i przewód dla wersji rozdzielnej czujnika		
Lp.	Nazwa elementu	Materiał
1	Przewód	FRNC
2	Adapter czujnika	304 (1.4301)
3	Zacisk	316L (1.4404)
	Wkręt	A4-70
4	Opaska	316 (1.4401)
	Tulejka zaciskowa	Aluminium
	Tabliczka znamionowa	304 (1.4301)

Materiały: Osłona pogodowa


A0015473

Lp.	Część: materiał
1	Osłona: stal k.o. 316 (1.4404)
2	Kształtka gumowa (4x): EPDM
3	Śruba mocująca: stal k.o. 316L (1.4404) + włókno węglowe
4	Wspornik: stal k.o. 316 (1.4404)
5	Zacisk uziemienia ▪ Śruba: A4 ▪ Podkładka sprężysta: A4 ▪ Zacisk: stal k.o. 316L (1.4404) ▪ Uchwyt: stal k.o. 316L (1.4404)
6	▪ Podkładka: A4 ▪ Wkręt ze łbem walcowym płaskim: stal k.o. A4-70

Obsługa

Koncepcja obsługi

Struktura menu jest dostosowana do realizacji specyficznych zadań pomiarowych

- Uruchomienie
- Obsługa
- Diagnostyka
- Poziom eksperta

Języki obsługi

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



Pozycja 500 kodu zamówieniowego służy do wyboru dodatkowych języków obsługi ustawionych fabrycznie.

Szybkie i bezpieczne uruchomienie

- Interaktywny asystent z graficznym interfejsem pozwalającym na szybkie uruchomienie punktu pomiarowego za pomocą oprogramowania FieldCare/DeviceCare
- Nawigacja po menu wraz z krótkimi objaśnieniami funkcji poszczególnych parametrów
- Obsługa lokalna i za pomocą oprogramowania obsługowego w wersji standardowej

Wbudowany moduł pamięci zapisu danych (HistoROM)

- Możliwość zapisu ustawień konfiguracyjnych przyrządu w przypadku wymiany modułów elektroniki
- Zapis maks. 100 komunikatów o zdarzeniach w pamięci przyrządu
- Zapis maks. 1000 wartości zmierzonych w pamięci przyrządu
- Zapis krzywej obwiedni echa podczas uruchomienia, która może być następnie wykorzystana jako krzywa referencyjna.

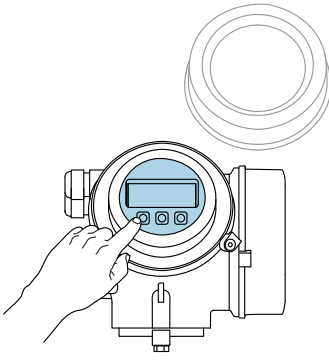
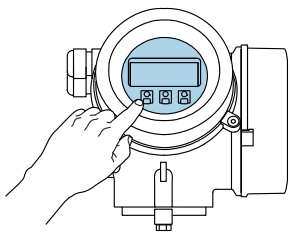
Wydajna diagnostyka zwiększa niezawodność pomiaru

- Informacje diagnostyczne w postaci tekstowej
- Wiele opcji symulacji oraz wbudowany rejestrator

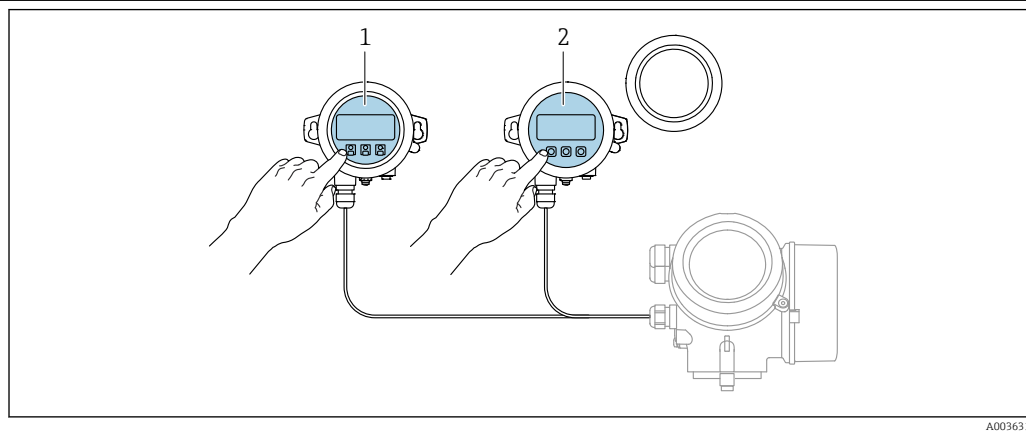
Wbudowany moduł Bluetooth (opcja dla wersji HART)

- Łatwa i szybka konfiguracja za pomocą aplikacji SmartBlue
- Nie są wymagane żadne dodatkowe narzędzia ani adaptery
- Możliwość generowania krzywej obwiedni echa za pomocą aplikacji SmartBlue
- Szyfrowana transmisja danych poprzez połączenie typu punkt-punkt (testowana przez niezależną jednostkę Instytut Fraunhofera) i łączność bezprzewodowa Bluetooth® chroniona indywidualnym hasłem dostępu

Obsługa lokalna

Obsługa za pomocą	<i>Przycisków</i>	<i>Przycisków optycznych "touch control"</i>
Pozycja kodu zam. "Wyświetlacz; Obsługa"	Opcja C "SD02"	Opcja E "SD03"
	 A0036312	 A0036313
Wskaźnik	Wyświetlacz czterowierszowy	Wyświetlacz czterowierszowy Białe podświetlenie tła; zmienia się na czerwone w przypadku błędu
	Możliwość indywidualnej konfiguracji formatu wyświetlania wartości mierzonych i statusu przyrządu	
	Dopuszczalna temperatura otoczenia dla wskaźnika: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) W temperaturach przekraczających dopuszczalne wartości czytelność wskazań na wyświetlaczu przyrządu może być obniżona.	
Przyciski obsługi	Obsługa lokalna za pomocą 3 przycisków (+, □, □)	Obsługa zewnętrzna za pomocą przycisków "touch control"; 3 przyciski optyczne: +, □, □
	Możliwość obsługi lokalnej również w strefach zagrożonych wybuchem	
Funkcje dodatkowe	Funkcja archiwizacji danych Możliwość zapisu konfiguracji przyrządu w pamięci wskaźnika.	
	Funkcja porównywania danych Możliwość porównywania konfiguracji zapisanej w przyrządzie z bieżącą konfiguracją.	
	Funkcja transmisji danych Dane konfiguracyjne przyrządu mogą być przesyłane do innego przyrządu za pomocą wskaźnika.	

Obsługa za pomocą zewnętrznego wskaźnika FHX50



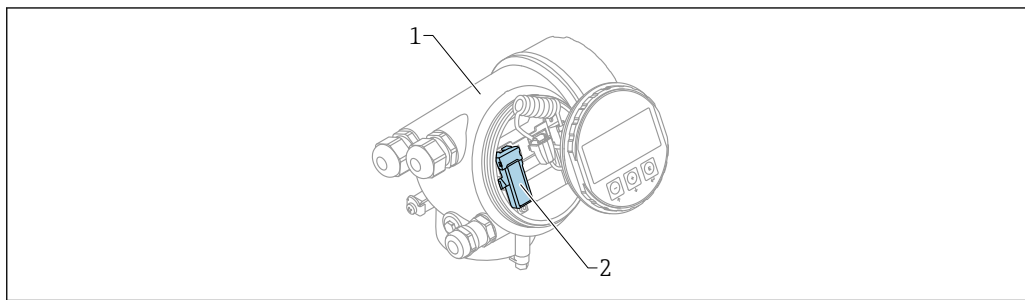
A0036314

51 Warianty obsługi za pomocą zewnętrznego wskaźnika FHX50

- 1 Moduł wyświetlacza SD03, przyciski optyczne, możliwość obsługi poprzez wziernik w pokrywie
- 2 Moduł wyświetlacza SD02, przyciski obsługi, pokrywę należy zdemonstować

Obsługa poprzez interfejs Bluetooth®

Wymagania



A0036790

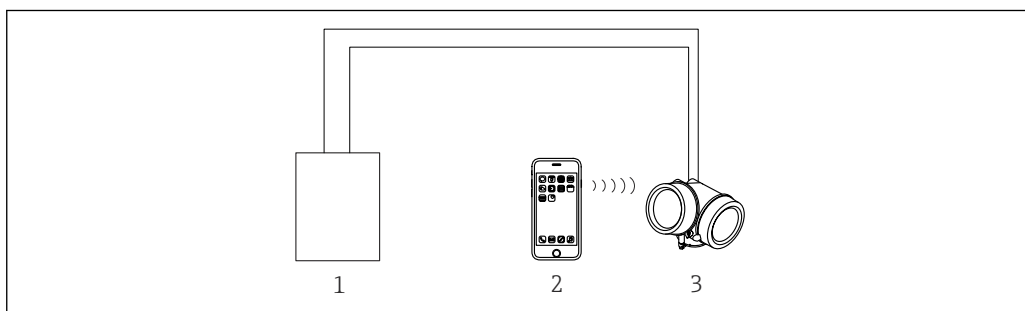
52 Przetwornik z zainstalowanym modułem Bluetooth

- 1 Obudowa modułu elektroniki
- 2 Moduł Bluetooth

Ta możliwość obsługi jest dostępna wyłącznie w przetwornikach z zamontowanym modułem Bluetooth. Dostępne są następujące opcje:

- Należy zamówić przetwornik z wbudowanym modułem Bluetooth:
Pozycja kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja NF "Bluetooth"
- Zamówić moduł Bluetooth jako akcesoria (kod zam.: 71377355) i zamontować go w przetworniku.
Patrz dokumentacja specjalna SD02252F.

Obsługa za pomocą aplikacji SmartBlue



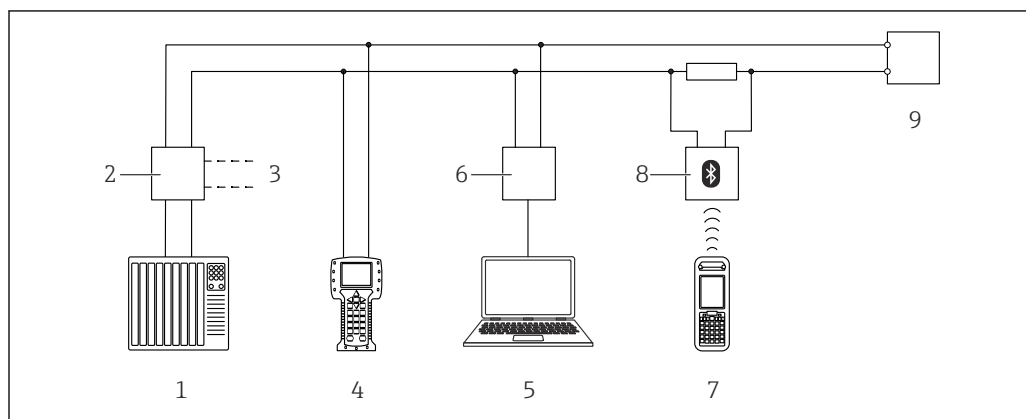
A0034939

53 Obsługa za pomocą aplikacji SmartBlue

- 1 Zasilacz przetwornika
- 2 Smartfon / tablet z zainstalowaną aplikacją SmartBlue
- 3 Przetwornik z zainstalowanym modułem Bluetooth

Obsługa zdalna

Poprzez interfejs HART

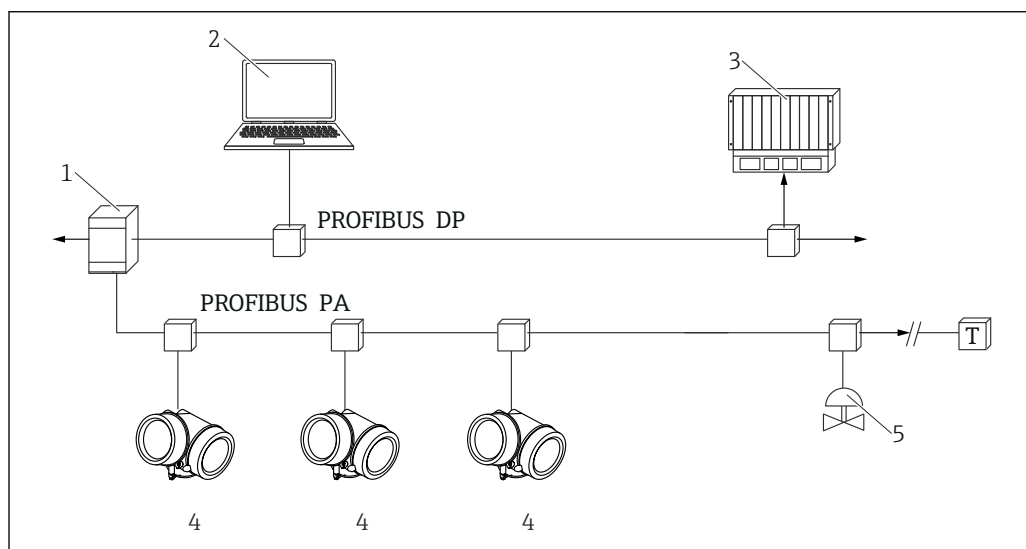


A0036169

54 Opcje obsługi zdalnej z wykorzystaniem protokołu HART

- 1 PLC (sterownik programowalny)
- 2 Zasilacz np. RN221N (z rezystorem komunikacyjnym)
- 3 Gniazdo do podłączenia modemu Commubox FXA191, FXA195 i komunikatora polowego 375, 475
- 4 Komunikator polowy 475
- 5 Komputer z oprogramowaniem obsługowym (np. DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Modem Commubox FXA191 (RS232) lub FXA195 (USB)
- 7 Komunikator Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Modem VIATOR Bluetooth z przewodem podłączeniowym
- 9 Przetwornik

Poprzez interfejs PROFIBUS PA

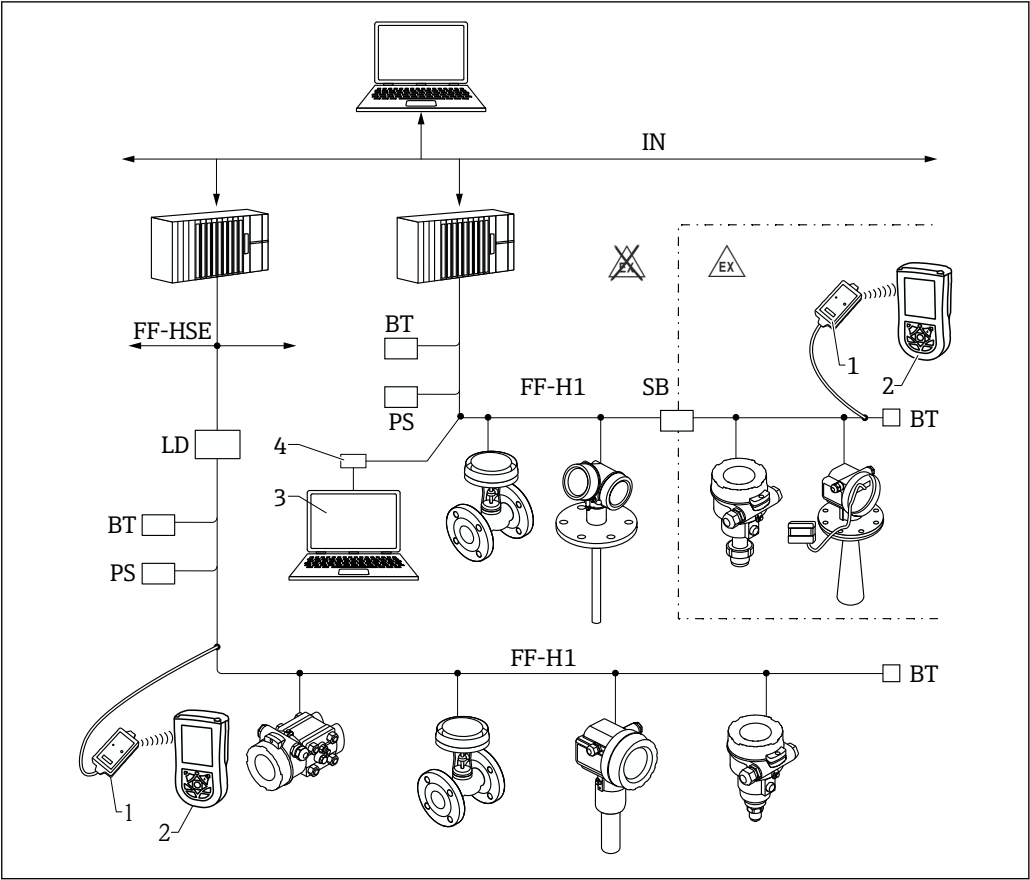


A0036301

55 Opcje obsługi zdalnej z wykorzystaniem protokołu PROFIBUS PA

- 1 Łącznik segmentów
- 2 Komputer z kartą Profiboard lub Proficard i zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym (np. DeviceCare/FieldCare)
- 3 PLC (sterownik programowalny)
- 4 Przetwornik
- 5 Inne elementy (zawory itd.)

Poprzez interfejs FOUNDATION Fieldbus

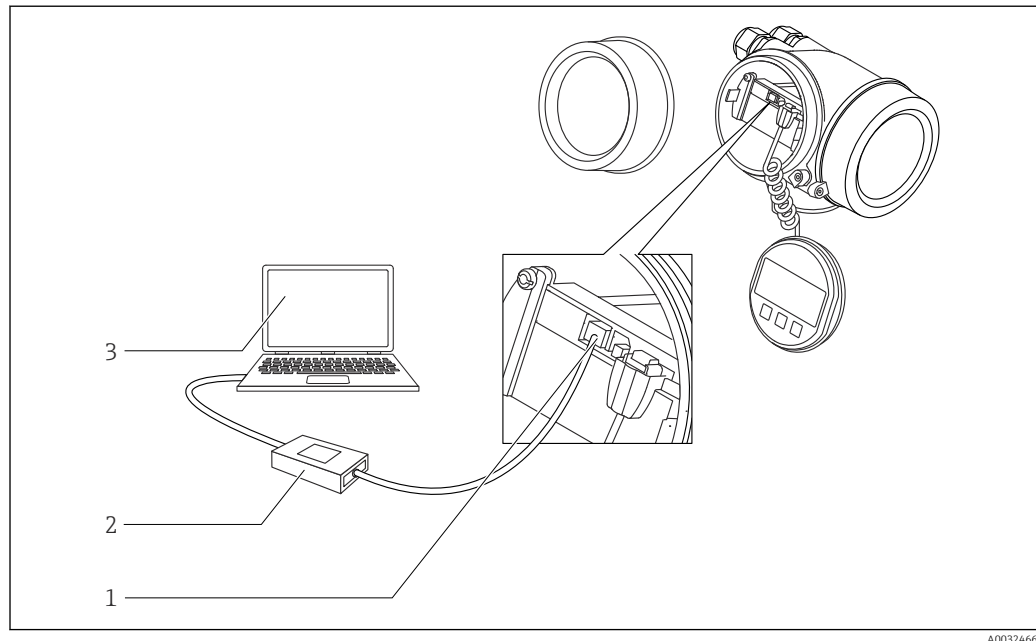


56 Architektura systemu FOUNDATION Fieldbus i elementy składowe

- 1 Modem FFblue Bluetooth
- 2 Komunikator Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem obsługowym DeviceCare/FieldCare
- 4 Karta interfejsu NI-FF

IN	Sieć przemysłowa
FF-HSE	Sieć HSE
FF-H1	Sieć podstawowa FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	Brama FF-HSE/FF-H1
PS	Zasilanie sieci obiektowej
SB	Bariera iskrobezpieczna
BT	Rezystor zamykający

Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem DeviceCare/FieldCare poprzez interfejs serwisowy (CDI)

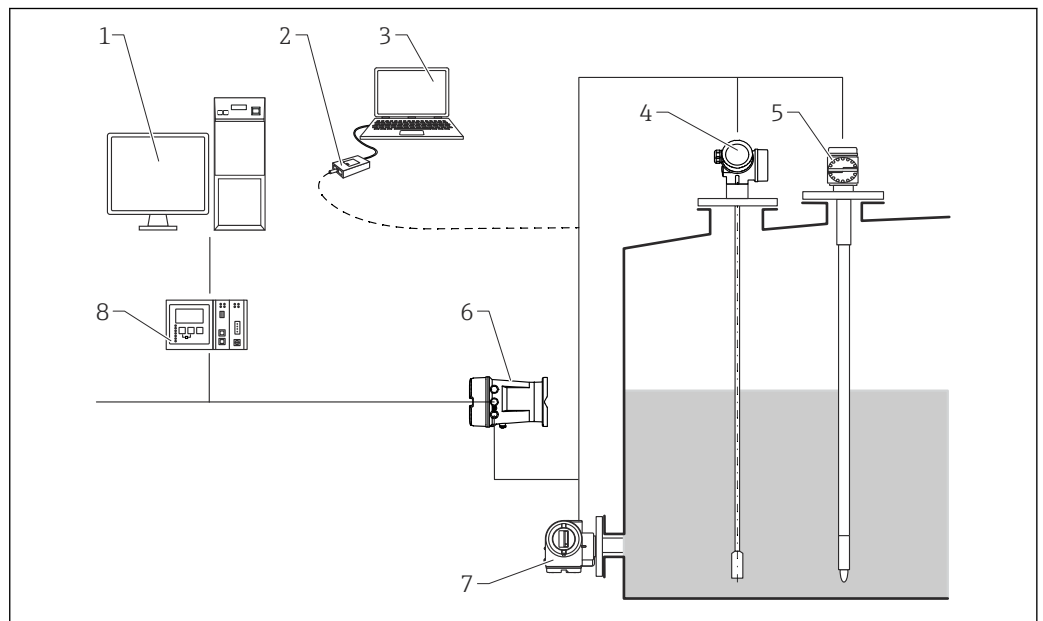


57 Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem DeviceCare/FieldCare poprzez interfejs serwisowy (CDI)

- 1 Interfejs serwisowy przyrządu (CDI) (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 ModemCommubox FXA291
- 3 Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym DeviceCare/FieldCare

Integracja z systemem zarządzania parkiem zbiorników

Punktowy koncentrator danych NRF81 produkcji Endress+Hauser gwarantuje kompleksowe monitorowanie i obsługę układu czujników pracujących w zbiorniku podlegającym kontroli metrologicznej. Dowolna konfiguracja przyrządów takich, jak przetworniki radarowe, przetworniki do pomiaru rozkładu temperatur, temperatury średniej, sondy pojemnościowe do detekcji wody dennej oraz przetworniki ciśnienia może być zintegrowana w jeden system pomiaru. Zaimplementowane protokoły, zgodne ze standardami komunikacji cyfrowej obowiązującymi w przemysłowych systemach pomiarowych, umożliwiają integrację przyrządu z istniejącymi systemami zarządzania zbiornikami magazynowymi. Możliwość współpracy z czujnikami 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 o procesie procesowym lub o zawartości zbiorników magazynowych.



A0016590

58 Kompletny układ pomiarowy składa się z:

- 1 Stacji roboczej systemu Tankvision
- 2 Modemu Commubox FXA195 (USB) - opcja
- 3 Komputera z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym (ControlCare) - opcja
- 4 Przetwornika poziomu
- 5 Przetwornika temperatury
- 6 Punktowego koncentratora danych NRF81
- 7 Przetwornika ciśnienia
- 8 Modułu podstawowego Tankvision Tank Scanner NXA820

Oprogramowanie do zarządzania łańcuchem dostaw SupplyCare

SupplyCare jest dostępną poprzez Internet platformą, służącą do koordynacji dostaw zaopatrzeniowych i informacji w łańcuchu dostaw. SupplyCare zapewnia kompleksowy przegląd stanów w zbiornikach i silosach w różnych lokalizacjach geograficznych, pełną przejrzystość aktualnych stanów magazynowych, niezależnie od czasu i lokalizacji.

W oparciu o urządzenia pomiarowe oraz infrastrukturę do transmisji danych zainstalowaną na rozproszonych obiektach, aktualne stany magazynowe są gromadzone i przesyłane do stacji z zainstalowaną platformą SupplyCare. Krytyczne poziomy są wyraźnie sygnalizowane a wyliczone na ich podstawie prognozy, zapewniają dodatkowe bezpieczeństwo w planowaniu zapotrzebowania materiałowego.

Główne funkcje SupplyCare:

Wizualizacja stanu zapasów

SupplyCare określa stany magazynowe w zbiornikach i silosach w regularnych odstępach czasu. Wyświetla aktualne i historyczne stany magazynowe oraz wyliczone prognozy przyszłego zapotrzebowania. Zakres wyświetlanych informacji może być konfigurowany odpowiednio do preferencji użytkownika.

Zarządzanie danymi podstawowymi

Platforma SupplyCare umożliwia tworzenie i zarządzanie danymi podstawowymi takimi, jak lokalizacje, podmioty, zbiorniki, produkty i rodzaje użytkowników oraz związane z nimi uprawnienia dostępu.

Konfigurator raportów

Konfigurator raportów służy do szybkiego i łatwego tworzenia spersonalizowanych raportów. Raporty mogą być zapisywane w różnych formatach, m.in. Excel, PDF, CSV oraz XML. Mogą one być przesyłane z wykorzystaniem różnych narzędzi komunikacyjnych, np. protokołu http, ftp czy w formie wiadomości e-mail.

Zarządzanie zdarzeniami

System sygnalizuje zdarzenia takie, jak spadek poziomu poniżej poziomu bezpieczeństwa lub poziomu odnowy zapasu. Oprócz tego, za pomocą SupplyCare istnieje możliwość wysyłania powiadomień poprzez e-mail do predefiniowanych użytkowników.

Alarmy

W razie wystąpienia problemów technicznych, np. z komunikacją, generowane są alarmy oraz wysyłane są alarmowe e-maile do głównego i lokalnego administratora systemu.

Planowanie dostaw

Wbudowany moduł planowania dostaw automatycznie generuje zamówienia, gdy stan produktu spadnie poniżej minimalnego poziomu zapasu. SupplyCare ciągle monitoruje dostawy planowe oraz prowadzi rozliczenia (przyjęcia/ wydania) stanów. SupplyCare powiadamia użytkownika w sytuacji, gdy planowane dostawy lub rozchody nie są realizowane zgodnie z harmonogramem.

Analiza

Moduł Analiza umożliwia obliczanie i wizualizację najważniejszych wskaźników przyjęć i rozchodów dla poszczególnych zbiorników w formie danych liczbowych i wykresów. Kluczowe wskaźniki gospodarki magazynowej są obliczane automatycznie i stanowią podstawę optymalizacji procesu zaopatrzenia i magazynowania.

Wizualizacja geograficzna

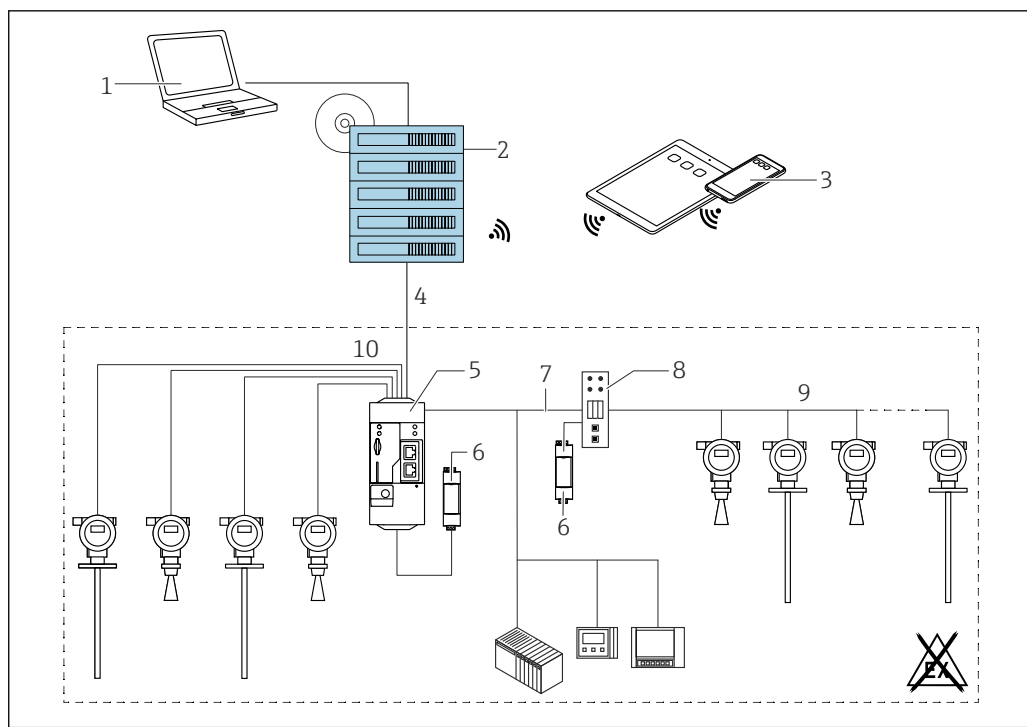
Wszystkie zbiorniki i stany magazynowe są przedstawione w formie graficznej na mapie (w oparciu o aplikację Google Maps). Aktualne stany w zbiornikach mogą być filtrowane według grup zbiorników, produktów, dostawców, czy lokalizacji.

Wiele wersji językowych

Interfejs użytkownika jest dostępny w 9 wersjach językowych, co umożliwia globalną współpracę za pomocą jednej platformy. Język i ustawienia aplikacji są rozpoznawane automatycznie, zgodnie z ustawieniami przeglądarki.

SupplyCare Enterprise

Wersja SupplyCare Enterprise domyślnie uruchamiana jest jako usługa w systemie operacyjnym Microsoft Windows lub na serwerze aplikacji w środowisku Apache Tomcat. Obsługa aplikacji przez operatorów i administratorów odbywa się z ich stacji roboczych, za pomocą przeglądarki internetowej.



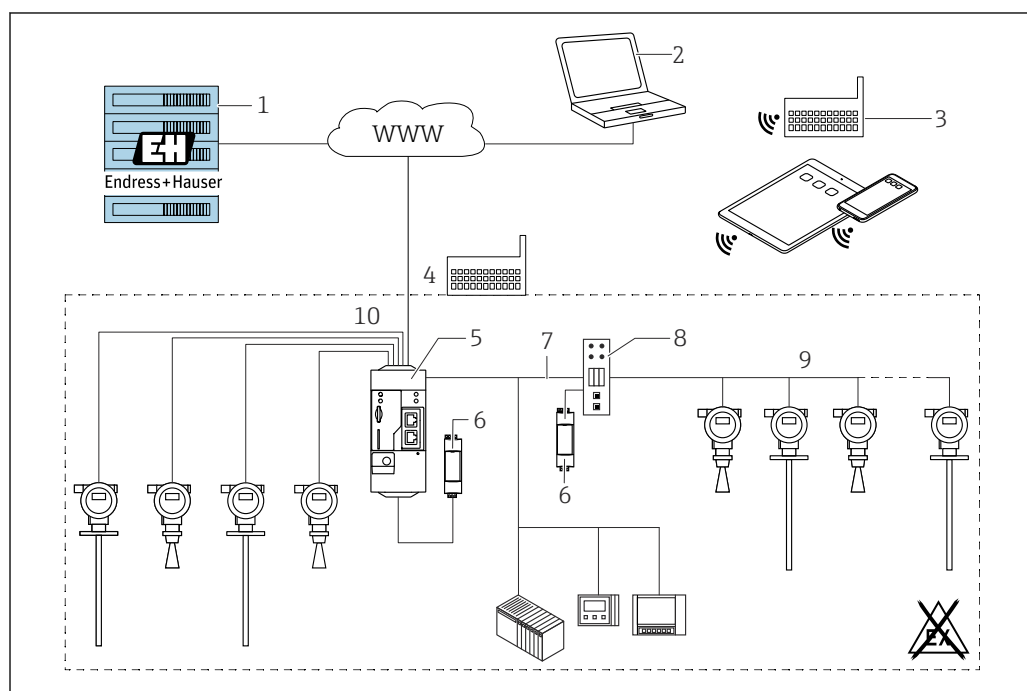
A0034288

59 Przykład platformy do zarządzania stanami magazynowym w wersji SupplyCare Enterprise SCE30B

- 1 SupplyCare Enterprise (poprzez przeglądarkę internetową)
- 2 Instalacja SupplyCare Enterprise
- 3 SupplyCare Enterprise na urządzeniach mobilnych (dostęp poprzez przeglądarkę internetową)
- 4 Sieć Ethernet/WLAN/UMTS
- 5 Bramka sygnałowa Fieldgate FXA42
- 6 Zasilacz 24 V DC
- 7 Modbus TCP via Ethernet jako serwer/ klient
- 8 Konwerter protokołów Modbus/ HART Multidrop
- 9 Sieć HART Multidrop
- 10 Wejście analogowe 4 x 4...20 mA (2-przew./4-przew.)

Aplikacja w chmurze: SupplyCare Hosting

Wersja SupplyCare Hosting jest oferowana jako usługa hostingowa (oprogramowanie jako usługa). W tym przypadku oprogramowanie jest zainstalowane na infrastrukturze serwerowej udostępnionej przez Endress+Hauser i udostępnianej użytkownikom na portalu Endress+Hauser.



A0034289

60 Przykład platformy do zarządzania stanami magazynowym w wersji SupplyCare Hosting SCH30

- 1 SupplyCare Hosting zainstalowane w centrum danych Endress+Hauser
- 2 Stacja robocza PC z połączeniem do Internetu
- 3 Magazyny w różnych lokalizacjach z połączeniem do Internetu poprzez sieć 2G/3G za pomocą bramek sygnałowych FXA42 lub FXA30
- 4 Magazyny w różnych lokalizacjach z połączeniem do Internetu za pomocą bramki sygnałowej FXA42
- 5 Bramka sygnałowa Fieldgate FXA42
- 6 Zasilacz 24 V DC
- 7 Modbus TCP via Ethernet jako serwer/ klient
- 8 Konwerter protokołów Modbus/ HART Multidrop
- 9 Sieć HART Multidrop
- 10 Wejście analogowe 4 x 4...20 mA (2-przew./4-przew.)

W przypadku wersji SupplyCare Hosting użytkownik nie musi ponosić początkowych kosztów zakupu i instalacji oprogramowania, ani kosztów niezbędnej infrastruktury IT. Wersja SupplyCare Hosting jest na bieżąco aktualizowana przez Endress+Hauser i zwiększa możliwości oprogramowania wspólnie z klientem. Wersja hostingowa SupplyCare jest więc zawsze najbardziej aktualna i może być dostosowana do indywidualnych potrzeb użytkownika. Endress+Hauser, oprócz dostępu do swej infrastruktury IT oraz oprogramowania zainstalowanego na bezpiecznej infrastrukturze redundantnego centrum danych Endress+Hauser. Usługi te obejmują zdefiniowaną dostępność globalnego serwisu i wsparcia Endress+Hauser oraz zdefiniowane czasy reakcji na zdarzenia serwisowe.

Certyfikaty i dopuszczenia



Aktualnie dostępne certyfikaty i dopuszczenia można sprawdzać na bieżąco w konfiguratorze produktu.

Znak CE

Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania dyrektyw Unii Europejskiej. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności WE wraz ze stosowanymi normami.

Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów urządzenia z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.

Zgodność z dyrektywą RoHS

Układ pomiarowy spełnia wymagania związane z ograniczeniami stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, określone w dyrektywie 2011/65/WE (RoHS 2).

Znak zgodności RCM-Tick

Dostarczony produkt lub układ pomiarowy spełnia wymagania dotyczące integralności sieci, interoperacyjności, parametrów metrologicznych, jak również przepisy bezpieczeństwa i higieny ACMA (Australian Communications and Media Authority). W szczególności spełnione są postanowienia przepisów dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej. Produkty są oznakowane znakiem RCM-Tick na tabliczce znamionowej.



A0029561

Homologacja Ex

Urządzenie posiada dopuszczenie do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem, a odpowiednie wskazówki podano w oddzielnych "Instrukcjach dotyczących bezpieczeństwa" (XA, ZD). Oznaczenie tej dokumentacji jest podane na tabliczce znamionowej urządzenia.



Wszystkie dane dotyczące ochrony przeciwwybuchowej zawarte są w oddzielnych "Instrukcjach dotyczących bezpieczeństwa" (XA), dostępnych w lokalnym oddziale Endress+Hauser.

Podwójne uszczelnienie zgodnie z ANSI/ISA 12.27.01

Przyrządy Micropilot FMR5x zostały zaprojektowane zgodnie z wymaganiami ANSI/ISA 12.27.01 jako urządzenia z podwójnym uszczelnieniem, co pozwala na rezygnację z instalowania dodatkowego uszczelnienia osłon kablowych, wymaganego przez normy ANSI/NFPA 70 (NEC) i CSA 22.1 (CEC). Przyrządy są zgodne z zasadami dobrej praktyki instalacyjnej i zapewniają wysoki stopień bezpieczeństwa i oszczędność kosztów instalacyjnych w aplikacjach ciśnieniowych mediów niebezpiecznych.

Dodatkowe informacje podano w dokumentacji montażu i sterowania konkretnego przyrządu.

Bezpieczeństwo funkcjonalne

Urządzenie może być stosowane w systemach monitorowania poziomu (MIN, MAX, zakres), maks. poziom nienaruszalności bezpieczeństwa: SIL 3 (redundancja homogeniczna), weryfikowany przez niezależną instytucję TÜV Rheinland zgodnie z normą IEC 61508. Dodatkowe informacje podano w dokumentacji specjalnej "Instrukcja bezpieczeństwa funkcjonalnego" SD00326F.

Zabezpieczenie przed przelaniem

WHG

DIBt Z-65.16-501

Atesty higieniczne

Informacje odnośnie wersji urządzeń, które spełniają wymagania 3A-Sanitary Standard No. 74 i/lub posiadają certyfikat EHEDG:



SD02503F



Aby zapewnić zgodność konstrukcji ze specyfikacjami 3-A i EHEDG dotyczącymi higienicznej konstrukcji, należy zastosować odpowiednie przyłącza procesowe i uszczelki.

Wszystkie przyłącza procesowe bez szczelin można czyścić, korzystając ze zwykłych metod czyszczenia stosowanych w tej branży (CIP i SIP).

Niemetalowe elementy FMP52 wchodzące w kontakt z medium odpowiadają wymaganiom FDA 21 CFR 177.1550 i USP dla Klasy VI.

AD2000	■ Dla FMP51/FMP54: Materiał części wchodzących w kontakt z medium - 316L (1.4435/1.4404) odpowiada wymaganiom przepisów AD2000 - W2/W10. ■ Dla FMP52/FMP55: Materiał części ciśnieniowych - 316L (1.4435/1.4404) odpowiada wymaganiom przepisów AD2000 - W2/W10. ■ Deklaracja zgodności: patrz poz. kodu zam. 580, opcja JF.
Normy NACE MR 0175 / ISO 15156	Dla FMP51, FMP54: ■ Metalowe części wchodzące w kontakt z medium (z wyjątkiem lin) są zgodne z wymaganiami norm NACE MR 0175/ISO 15156. ■ Deklaracja zgodności: patrz kod zamówieniowy, poz. 580, opcja JB
Norma NACE MR 0103	Dla FMP51, FMP54: ■ Metalowe części wchodzące w kontakt z medium (z wyjątkiem lin) są zgodne z wymaganiami norm NACE MR 0103/ISO 17495. ■ Deklaracja zgodności powstała w oparciu o NACE MR 0175. Wykonane zostały badania twardości i odporności na korozję międzykrystaliczną oraz wykonano obróbkę cieplną (wyżarzanie ujednorodniające). W związku z tym zastosowane materiały odpowiadają wymaganiom normy NACE MR 0103/ISO 17495. ■ Deklaracja zgodności: patrz kod zamówieniowy, poz. 580, opcja JE.
Certyfikat ASME B31.1 i B31.3	■ Konstrukcja, zastosowane materiały, zakresy ciśnień i temperatur oraz oznakowanie urządzeń spełniają wymagania normy ASME B31.1 i B31.3 ■ Deklaracja zgodności: patrz poz. kodu zam. 580, opcja KV.
Urządzenia ciśnieniowe o dopuszczalnym ciśnieniu ≤ 200 bar (2 900 psi)	Przyrządy ciśnieniowe z przyłączem kołnierzowym i gwintowym nieposiadające obudowy ciśnieniowej nie są objęte zakresem dyrektywy ciśnieniowej, niezależnie od maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia. Podstawa: Zgodnie z art. 2, punkt 5 dyrektywy WE 2014/68/UE, "osprzęt ciśnieniowy oznacza urządzenia pełniące funkcje eksploatacyjne, posiadające powłoki ciśnieniowe". Jeśli przyrząd ciśnieniowy nie posiada powłoki ciśnieniowej (brak możliwości do zidentyfikowania własnej komory ciśnieniowej), nie stanowi osprzętu ciśnieniowego w rozumieniu tej dyrektywy.
Urządzenia ciśnieniowe o dopuszczalnym ciśnieniu > 200 bar (2 900 psi)	Urządzenia ciśnieniowe przeznaczone do stosowania w każdym medium procesowym o objętości pod ciśnieniem $V < 0.1 \text{ l}$ i o najwyższym dopuszczalnym ciśnieniu $PS > 200 \text{ bar (2 900 psi)}$ powinny spełniać zasadnicze wymagania bezpieczeństwa określone w Załączniku I dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/WE. Zgodnie z art. 13 urządzenia ciśnieniowe klasyfikowane są według kategorii zgodnie z załącznikiem II. Ocena zgodności urządzenia ciśnieniowego, ustalana jest według kategorii I, z uwzględnieniem podanej wyżej małej objętości pod ciśnieniem. Urządzenia te powinny posiadać oznakowanie CE. Podstawa: ■ Art. 13 dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/WE, i Załącznik II ■ Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/WE, Grupa Robocza Komisji Europejskiej "Ciśnienie", Wytyczne A-05 Uwaga: Badania częściowe powinny być wykonywane dla aparatury ciśnieniowej wchodzącej w skład urządzeń bezpieczeństwa służących do ochrony rurociągów lub zbiorników przed przekraczaniem dopuszczalnych limitów (urządzenia realizujące funkcję bezpieczeństwa, zgodnie z art. 2, punkt 4 dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/WE). Ocena zgodności była wykonywana zgodnie z modułem A; a dowód na potwierdzenie wytrzymałości statycznej i zmęczeniowej zgodnie z normą PN-EN 13445 oraz AD2000. FMP54 nie jest przeznaczony do stosowania z gazami niestabilnymi o ciśnieniu powyżej 200 bar (2900 psi).

Dopuszczenie do pracy w kotłach parowych

FMP54 jest dopuszczony jako urządzenie zapobiegające przekroczeniu wysokiego poziomu wody (WPW) i niskiego poziomu wody (NPW) dla cieczy w zbiornikach podlegających wymaganiom norm PN-EN 12952-11 i PN-EN 12953-9 (certyfikat TÜV Nord).

Poz. kodu zam. 590 "Dodatkowe dopuszczenia:", opcja LX "Dopuszczenie do pracy w kotłach parowych".

Dodatkowe informacje, patrz Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa SD00349F i Zalecenia projektowe SD01071F.



Urządzenia posiadające certyfikat zgodności z dyrektywą kotłową posiadają także dopuszczenie SIL.

Dopuszczenie do stosowania w przemyśle okrętowym

Urządzenie	Dopuszczenie do pracy w środowisku morskim ¹⁾				
	DNV GL	ABS	LR	BV	KR
FMP51	✓	✓	✓	✓	✓
FMP52	✓	✓	✓	✓	✓
FMP54	✓	✓	✓	-	-

1) Patrz poz. kodu zam. 590 "Dodatkowe dopuszczenia"

Dopuszczenia radiowe

Urządzenie jest zgodne w części 15 przepisów FCC dla urządzeń emitujących sygnały mikrofalowe. Wszystkie sondy spełniają wymagania dla urządzeń cyfrowych Klasy A.

Ponadto sondy koncentryczne i wszystkie sondy w metalowych zbiornikach spełniają wymagania dla urządzeń cyfrowych klasy B.

Atest CRN

Niektóre wersje urządzeń posiadają atest CRN. Urządzenia posiadają dopuszczenie CRN, gdy spełnione są dwa poniższe warunki:

- Urządzenie posiada dopuszczenie CSA lub FM (poz. kodu zam. 010 "Dopuszczenia")
- Urządzenie posiada załączce procesowe z dopuszczeniem CRN, patrz poniższa tabela:

Poz. kodu zam.: 100	Dopuszczenie
AAJ	NPS 2" Cl. 600 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
ABJ	NPS 3" Cl. 600 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AEK	NPS 1-1/2" Cl. 150, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl. 150, kołnierz AlloyC>316/316L wg ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AFK	NPS 2" Cl. 150, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl. 150, kołnierz AlloyC>316/316L wg ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AGK	NPS 3" Cl. 150, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
AGM	NPS 3" Cl. 150, kołnierz AlloyC>316/316L wg ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AHK	NPS 4" Cl. 150, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AJK	NPS 6" Cl. 150, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AOJ	NPS 4" Cl. 600 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
AQK	NPS 1-1/2" Cl. 300, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, kołnierz AlloyC>316/316L wg ASME B16.5

Poz. kodu zam.: 100	Dopuszczenie
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
ARK	NPS 2" Cl. 300, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
ARM	NPS 2" Cl. 300, kołnierz AlloyC>316/316L wg ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
ASK	NPS 3" Cl. 300, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl. 300, kołnierz AlloyC>316/316L wg ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
ATK	NPS 4" Cl. 300, kołnierz PTFE>316/316L wg ASME B16.5
ATM	NPS 4" Cl. 300, kołnierz AlloyC>316/316L wg ASME B16.5
AZJ	NPS 4" Cl. 900 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
A6J	NPS 2" Cl. 1500 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
A7J	NPS 3" Cl. 1500 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
A8J	NPS 4" Cl. 1500 RF, kołnierz 316/316L wg ASME B16.5
GGJ	Gwint G1-1/2 wg ISO 228, 316L
GIJ	Gwint G1-1/2 wg ISO 228, 200 bar, 316L
GJJ	Gwint G1-1/2 wg ISO 228, 400 bar, 316L
RAJ	Gwint MNPT1-1/2 wg ANSI, 200 bar, 316L
RBJ	Gwint MNPT1-1/2 wg ANSI, 400 bar, 316L
RGJ	Gwint ANSI MNPT 1-1/2, 316L
TAK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, PTFE>316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, PTFE>316L
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), 3A, PTFE>316L

-  Tabela nie zawiera przyłączy procesowych bez dopuszczenia CRN.
- Dostępne typy przyłączy procesowych dla danego typu urządzenia podano w kodzie zamówieniowym.
 - Urządzenia z dopuszczeniem CRN są oznakowane etykietą z numerem rejestracyjnym 0F14480.5C.

Historia wersji

FMP5x jest udoskonalonym modelem urządzeń serii FMP4x.

Testy, Certyfikaty

Poz. 580 "Testy, Certyfikaty"	Wyszczególnienie	Dopuszczenie
JA	3.1 certyfikat materiałowy, metalowe części wchodzące w kontakt z medium, PN-EN10204-3.1 certyfikat sprawdzenia	■ FMP51 ■ FMP54
JB	Deklaracja zgodności NACE MR0175, metalowe części wchodzące w kontakt z medium	■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
JD	Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204, części ciśnieniowe	FMP52
JE	Deklaracja zgodności NACE MR0103, metalowe części wchodzące w kontakt z medium	■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
JF	Deklaracja zgodności AD2000, metalowe części wchodzące w kontakt z medium: Zgodność materiałów wszystkich części metalowych wchodzących w kontakt z medium/ciśnieniowych z przepisami AD2000 (arkusze W2, W9, W10)	■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
JN	Temperatura otoczenia przetwornika -50 °C (-58 °F)  Urządzenia z tą opcją przechodzą rutynowe testy (test uruchomienia w temp. -50 °C (-58 °F)).	■ FMP51 ■ FMP54
KD	Fabryczny test szczelności helem, certyfikat sprawdzenia	■ FMP51 ■ FMP54
KE	Fabryczny test ciśnieniowy, certyfikat sprawdzenia	■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
KG	Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 + fabryczne badanie PMI (XRF) metalowych części wchodzących w kontakt z medium, certyfikat sprawdzenia	■ FMP51 ■ FMP54
KP	Test penetracji AD2000-HP5-3(PT), części metalowe wchodzące w kontakt z medium/pod ciśnieniem, certyfikat sprawdzenia	■ FMP51 ■ FMP54
KQ	Test penetracji ISO23277-1 (PT), elementy metalowe wchodzące w kontakt z medium/pod ciśnieniem, certyfikat sprawdzenia	■ FMP51 ■ FMP54
KR	Test penetracji ASME VIII-1 (PT), elementy metalowe wchodzące w kontakt z medium/pod ciśnieniem, certyfikat sprawdzenia	■ FMP51 ■ FMP54
KS	Dokumentacja spawania, szwy wchodzące w kontakt z medium/pod ciśnieniem Składa się z następujących dokumentów: ■ Rysunki techniczne spawania ■ WPQR (Protokół kwalifikowania technologii spawania) ■ WPS (Instrukcja technologiczna spawania) ■ WQR (Deklaracja producenta)	■ FMP51 ■ FMP54
KV	Deklaracja zgodności ASME B31.3: Konstrukcja, zastosowane materiały, zakresy ciśnień i temperatur oraz oznakowanie urządzeń spełniających wymagania normy ASME B31.3	■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54



Świadectwa badań, deklaracje i świadectwa odbioru materiałów można uzyskać drogą elektroniczną, korzystając z narzędzia *W@M Device Viewer*:
wprowadzić numer seryjny podany na urządzeniu (www.endress.com/deviceviewer)

Dotyczy to opcji w następujących pozycjach kodu zamówieniowego:

- 550 "Kalibracja"
- 580 "Testy, Certyfikaty"

Wydruk dokumentów na papierze

Świadectwa badań, deklaracje i świadectwa odbioru materiałów można zamówić w formie drukowanej, wybierając poz. kodu zam. 570 "Usługi producenta", opcja I7 "Dokumentacja produktu w formie drukowanej". Dokumenty zostaną załączone w dostawie produktu.

Inne normy i zalecenia

- PN-EN 60529
Stopnie ochrony obudów (kody IP)
- PN-EN 61010-1
Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych urządzeń pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych
- PN-EN 61326
"Emisja zakłóceń zgodna z wymogami dla Klasy A". Kompatybilność elektromagnetyczna (wymagania EMC).
- NAMUR NE 21
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) przemysłowych urządzeń pomiarowych i laboratoryjnych
- NAMUR NE 43
Standaryzacja poziomu wyjściowych sygnałów analogowych przetworników cyfrowych w przypadku usterki.
- NAMUR NE 53
Standaryzacja oprogramowania urządzeń obiektowych i cyfrowych przetworników sygnałów pomiarowych
- NAMUR NE 107
Klasyfikacja statusu wg NE107
- NAMUR NE 131
Wymagania dla urządzeń obiektowych w standardowych aplikacjach
- PN-EN 61508
Bezpieczeństwo funkcjonalne systemów elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem

Kody zamówieniowe

Informacje dotyczące zamawiania

Szczegółowe informacje dotyczące zamawiania urządzenia można uzyskać w najbliższym biurze handlowym www.addresses.endress.com lub w konfiguratorze produktu na stronie www.endress.com :

1. Kliknąć Corporate
2. Wybrać kraj
3. Kliknąć Produkty
4. Wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania
5. Otworzyć stronę produktową

Przycisk Konfiguracja, znajdujący się na prawo od zdjęcia, otwiera Konfigurator produktu.



Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu

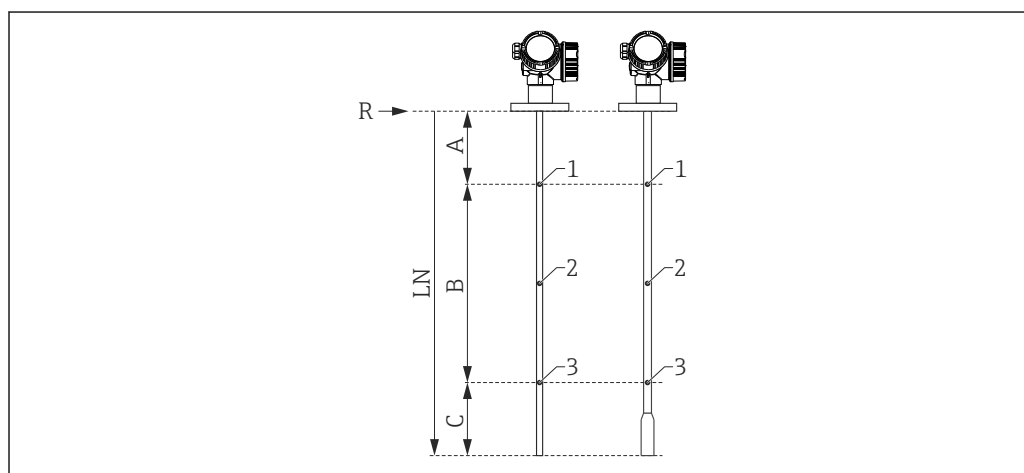
- Najnowsze dane konfiguracji
- Bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego takich jak: zakres pomiarowy lub język obsługi, w zależności od przyrządu
- Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczenia
- Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub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

3-punktowy protokół linearyzacji



W przypadku wybrania opcji F3 ("3-punktowy protokół linearyzacji") w poz. 550 ("Kalibracja") należy uwzględnić następujące uwagi.

Określenie 3 punktów do wykonania protokołu linearyzacji w zależności od wybranej sondy:



- A Odległość punktu odniesienia pomiaru R do pierwszego punktu pomiarowego
- B Zakres pomiarowy
- C Odległość trzeciego punktu pomiarowego od końca sondy
- LN Długość sondy
- R Punkt odniesienia pomiaru
- 1 Pierwszy punkt pomiarowy
- 2 Drugi punkt pomiarowy (w środku pomiędzy punktem pierwszym a trzecim)
- 3 Trzeci punkt pomiarowy

	Sonda prętowa lub koncentryczna ¹⁾ LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda prętowa w wersji segmentowej LN > 6 m (20 ft)	Sonda linowa LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda linowa LN > 6 m (20 ft)
Położenie pierwszego punktu pomiarowego	- FMP51/FMP52/FMP54 bez funkcji kompensacji wpływu fazy gazowej/FMP55: A = 350 mm (13,8 in) - FMP54 z funkcją kompensacji wpływu fazy gazowej, $L_{ref} = 300$ mm (11 in): A = 600 mm (23,6 in) - FMP54 z funkcją kompensacji wpływu fazy gazowej, $L_{ref} = 550$ mm (21 in): A = 850 mm (33,5 in)		A = 350 mm (13,8 in)	A = 350 mm (13,8 in)
Położenie drugiego punktu pomiarowego	W połowie odległości między 1 a 3 punktem pomiarowym	W połowie odległości między 1 a 3 punktem pomiarowym	W połowie odległości między 1 a 3 punktem pomiarowym	W połowie odległości między 1 a 3 punktem pomiarowym
Położenie trzeciego punktu pomiarowego	Pomiar od dołu: C = 250 mm (9,84 in)	Pomiar od góry: A+B = 5 750 mm (226 in)	Pomiar od dołu: C = 500 mm (19,7 in)	Pomiar od góry: A+B = 5 500 mm (217 in)

	Sonda prętowa lub koncentryczna ¹⁾ LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda prętowa w wersji segmentowej LN > 6 m (20 ft)	Sonda linowa LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda linowa LN > 6 m (20 ft)
Minimalny zakres pomiarowy	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)
Minimalna długość sondy	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)

1) Dotyczy również sond prętowych segmentowych



Dopuszczalna odchyłka położenia punktów pomiarowych: ±1 cm (±0,04 in).



- W przypadku sondy prętowej i linowej sprawdzenie liniowości jest wykonywane dla całego urządzenia.
- W przypadku segmentowych sond prętowych zamiast oryginalnej sondy używa się sondy referencyjnej.
- W przypadku sond koncentrycznych: podczas testowania i sprawdzenia liniowości moduł elektroniki urządzenia jest zamontowany na referencyjnej sondzie prętowej.
- Liniowość jest sprawdzana w warunkach odniesienia.

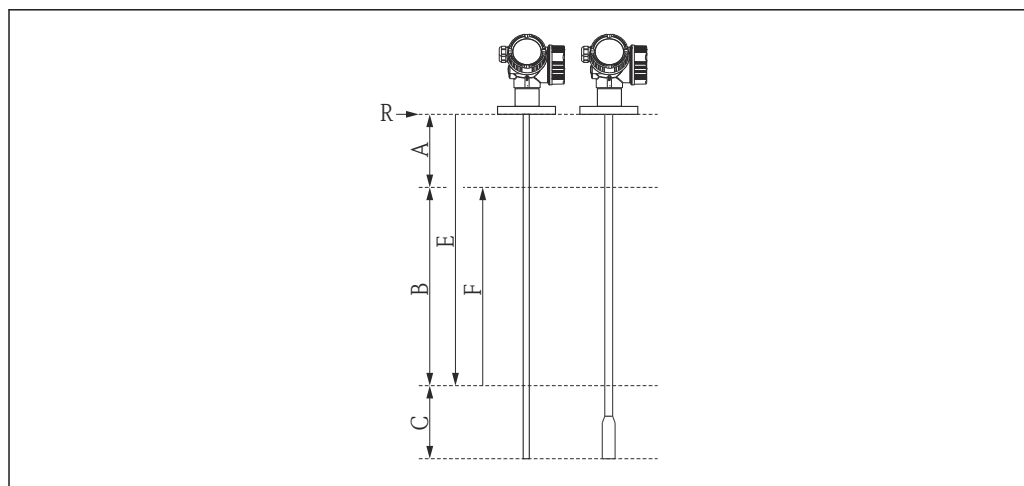
5-punktowy protokół linearyzacji



W przypadku wybrania opcji F4 ("5-punktowy protokół linearyzacji") w poz. 550 ("Kalibracja") należy uwzględnić następujące uwagi.

5 punktów, dla których będzie wykonywana kalibracja, powinny być równo rozmieszczone w całym zakresie pomiarowym urządzenia (0% - 100%). Aby zdefiniować zakres pomiarowy, należy określić wartość **poziomu "pusty"** (E) i **"pełny"** (F) ⁵⁾

Przy określaniu wartości E i F obowiązują następujące ograniczenia:



A0014673

- A Odległość od punktu odniesienia pomiaru (R) do punktu odpowiadającego poziomowi 100%
- B Zakres pomiarowy
- C Odległość od końca sondy do punktu odpowiadającego poziomowi 0%
- E Kalibracja poziomu "pusty"
- F Kalibracja poziomu "pełny"
- R Punkt odniesienia pomiaru

Czujnik	Minimalna odległość między punktem odniesienia (R) a punktem odpowiadającym poziomowi 100%	Minimalny zakres pomiarowy
FMP51	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP51 Sonda prętowa z prętem centrującym, maks. 300 mm (12 in) wysokość króćca ¹⁾	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52 Sonda prętowa z prętem centrującym, maks. 300 mm (12 in) wysokość króćca ²⁾	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 bez funkcji kompensacji wpływu fazy gazowej	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 z funkcją kompensacji wpływu fazy gazowej, L _{ref} = 300 mm	A ≥ 450 mm (18 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 z funkcją kompensacji wpływu fazy gazowej, L _{ref} = 550 mm	A ≥ 700 mm (28 in)	B ≥ 400 mm (16 in)

- 1) Poz. kodu zam.: 060 "Sonda", opcja MB lub MD
- 2) Poz. kodu zam.: 060 "Sonda", opcja OB lub OD

5) Jeśli wartości E i F nie są określone, należy przyjąć odpowiednie wartości domyślne dla sondy.

Typ sondy	Minimalna odległość od końca sondy do punktu odpowiadającego poziomowi 0%	Maks. wartość kalibracji "pusty"
Prętowa (jednoelementowa)	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 3,9 \text{ m (12,8 ft)}$
- Koncentryczna - Prętowa (segmentowa)	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 5,9 \text{ m (19,4 ft)}$
Linowa	$C \geq 1\,000 \text{ mm (40 in)}$	$E \leq 23 \text{ m (75 ft)}$



- W przypadku sondy prętowej i linowej sprawdzenie liniowości jest wykonywane dla całego urządzenia.
- W przypadku sond koncentrycznych: podczas testowania i sprawdzenia liniowości moduł elektroniki urządzenia jest zamontowany na referencyjnej sondzie prętowej.
- Liniowość jest sprawdzana w warunkach odniesienia.



Wybrane wartości dla kalibracji **poziomu "pusty"** i **"pełny"** służą jedynie do sporządzenia protokołu linearyzacji. Następnie są one ustawiane na wartości domyślne dla danej sondy. Jeśli parametryzacja ma być wykonana dla wartości innych niż domyślne, musi to być określone w zamówieniu → 120.

Parametryzacja

Jeśli w pozycji 570 "Usługi producenta" wybrana zostanie opcja IJ "ustawienia HART wg Klienta", IK "ustawienia PROFIBUS PA wg Klienta" lub IL "ustawienia FF wg Klienta", dla poniższych parametrów należy wybrać wartości określone przez użytkownika:

Parametr	Protokół komunikacyjny	Lista wyboru / zakres wartości
Ustawienia → Jednostka w pomiarze odległości	■ HART ■ PA ■ FF	■ in ■ ft ■ mm ■ m
Ustawienia → Kalibracja -Pusty-	■ HART ■ PA ■ FF	0 ... 45 m (0 ... 147 ft)
Ustawienia → Kalibracja -Pełny-	■ HART ■ PA ■ FF	0 ... 45 m (0 ... 147 ft)
Ustawienia → Ustawienia zaawansowane → Prąd wyjściowy 1/2 → Tłumienie	HART	0 ... 999,9 s
Ustawienia → Ustawienia zaawansowane → Prąd wyjściowy 1/2 → Tryb awaryjny	HART	■ Min ■ Maks. ■ Ostatnia poprawna wartość
Ekspert → Komunikacja → Konfiguracja HART → Tryb Burst	HART	■ Wył. ■ Wł.

Oznaczenie punktu pomiarowego (TAG)

Pozycja kodu zam.	895: Oznaczenie
Opcja	Z1: Tag
Położenie oznaczenia punktu pomiarowego	Do ustalenia w specyfikacjach dodatkowych: ■ Tabliczka z oznaczenie ze stali k.o. ■ Etykieta samoprzylepna ■ Dostarczona etykieta/ tabliczka ■ RFID TAG ■ RFID TAG + Tabliczka z oznaczenie ze stali k.o. ■ RFID TAG + Etykieta samoprzylepna ■ RFID TAG + Dostarczona etykieta/ tabliczka
Określenia oznaczenia punktu pomiarowego	Do sprecyzowania w specyfikacjach dodatkowych: 3 wiersze po 18 znaków w każdym Oznaczenie punktu pomiarowego jest widoczne na wybranej etykiecie i/lub znaczniku RFID.
Oznaczenie na elektronicznej tabliczce znamionowej (ENP)	Pierwsze 32 znaki oznaczenia punktu pomiarowego
Oznaczenie na wskaźniku	Pierwsze 12 znaków oznaczenia punktu pomiarowego

Pakiety aplikacji

Heartbeat Diagnostyka

Dostępność

Dostępny we wszystkich wersjach urządzenia (bezpłatnie).

Funkcja

- Ciągła autodiagnostyka urządzenia.
- Komunikaty diagnostyczne wyświetlane
 - na wskaźniku lokalnym.
 - w systemie zarządzania aparaturą obiektową (np. FieldCare/DeviceCare).
 - przesyłane do systemu sterowania (np. sterownika PLC).

Korzyści

- Informacje o stanie urządzenia są dostępne natychmiast i mogą być na bieżąco analizowane.
- Sygnały statusu są podzielone na kategorie zgodnie z wymaganiami VDI/VDE 2650 i zaleceniami NAMUR NE 107.

Szczegółowy opis

Patrz rozdział "Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek" w instrukcji obsługi urządzenia.

Weryfikacja Heartbeat

Dostępność

Dostępne w następujących wersjach, poz. kodu zam. 540 "Pakiet aplikacyjny":

- EH: Weryfikacja Heartbeat + Monitoring
- EJ: Weryfikacja Heartbeat

Sprawdzanie stanu urządzenia na żądanie

- Weryfikacja poprawności działania urządzenia w granicach specyfikacji producenta.
- Wynik weryfikacji daje informacje o stanie funkcjonalnym urządzenia: **Wynik pozytywny** lub **Wynik negatywny**.
- Wyniki są dokumentowane w raporcie z weryfikacji.
- Raport z weryfikacji jest generowany automatycznie i spełnia wymóg wykazania zgodności z przepisami wewnętrznymi i zewnętrznymi, przepisami prawa i normami.
- Weryfikacja jest możliwa do wykonania bez przerywania procesu.

Korzyści

- Do uruchomienia funkcji nie jest wymagana obecność personelu na obiekcie.
- Funkcja dostępna po zainstalowaniu sterownika DTM ⁶⁾ inicjuje weryfikację i interpretuje jej wyniki. Interpretacja i dokumentacja wyników weryfikacji nie wymaga od użytkownika żadnej specjalistycznej wiedzy.
- Raport z weryfikacji może być wykorzystany jako dowód dla niezależnej jednostki certyfikującej, umożliwiając dopuszczenie urządzenia do dalszej pracy.
- **Weryfikacja Heartbeat** może zastępować inne czynności konserwacyjne (np. okresowe sprawdzenie) lub może być wykorzystana do wydłużenia okresów między kalibracjami.

Urządzenia z blokadą SIL/WHG ⁷⁾

- Moduł **Weryfikacja Heartbeat** zawiera asystenta testu sprawdzającego, który musi być przeprowadzany w ustalonych odstępach czasu dla następujących aplikacji:
 - SIL (PN-EN 61508/PN-EN 61511)
 - WHG (Niemiecka Ustawa - Prawo Wodne)
- Przed rozpoczęciem testu sprawdzającego należy włączyć blokadę (SIL/WHG).
- Kreator może być uruchomiony poprzez oprogramowanie FieldCare, DeviceCare lub system sterowania procesem zgodny ze standardem DTM.



W przypadku urządzeń z włączoną blokadą SIL lub WHG, przed uruchomieniem weryfikacji **muszą** być wykonane dodatkowe czynności (np. bocznikowanie prądu wyjściowego), ponieważ musi być włączony tryb symulacji prądu wyjściowego (tryb zwiększonego bezpieczeństwa) lub wartość zadana poziomowi musi być osiągnięta w sposób ręczny (tryb eksperta) po ponownym włączeniu blokady (SIL/WHG).

Szczegółowy opis



SD01872F

6) DTM: Device Type Manager (oprogramowanie pełniące funkcje sterownika urządzeń automatyki); steruje pracą urządzenia za pomocą aplikacji DeviceCare, FieldCare lub systemu sterowania procesem zgodnego ze standardem DTM

7) Dotyczy wyłącznie urządzeń z dopuszczeniem SIL lub WHG: pozycja kodu zam. 590 ("Dodatkowe dopuszczenia"), opcja LA ("SIL") lub LC ("WHG").

Monitoring Heartbeat

Dostępność

Dostępne w następujących wersjach, poz. kodu zam. 540 "Pakiet aplikacyjny":
EH: Weryfikacja Heartbeat + Monitoring

Funkcja

- Rejestracja wartości parametrów związanych z weryfikacją.
- Zmienne mierzone, jak np. amplituda echa, są wykorzystywane w kreatorach **Wykryto pianę** i **Wykrywanie osadu/kondensacji na antenie**.

 W Levelflex FMP5x nie można uruchamiać jednocześnie kreatorów **Wykryto pianę** i **Wykrywanie osadu/kondensacji na antenie**.

Kreator „Wykryto pianę”

- Moduł Heartbeat Monitoring obejmuje kreator **Wykryto pianę**.
- Asystent ten służy do konfiguracji funkcji automatycznego wykrywania piany, która wykrywa zwiększone tłumienie amplitudy sygnału przez pianę zalegającą na powierzchni medium. Do funkcji wykrywania piany można przypisać wyjście dwustanowe, sterujące np. systemem spryskiwaczy służących do rozpuszczenia piany.
- Kreator można uruchomić za pomocą oprogramowania FieldCare, DeviceCare lub systemu sterowania procesem zgodnym ze standardem DTM.

Kreator „Wykrywanie osadu/kondensacji na antenie”

- Moduł Monitoring Heartbeat obejmuje kreator **Wykrywanie osadu/kondensacji na antenie**.
- Kreator ten służy do konfiguracji funkcji automatycznego wykrywania piany, która wykrywa zwiększone tłumienie amplitudy sygnału przez pianę zalegającą na powierzchni medium.
- Kreator można uruchomić za pomocą oprogramowania FieldCare, DeviceCare lub systemu sterowania procesem zgodnym ze standardem DTM.

Korzyści

- Wczesne wykrywanie zmian (trendów), zapewnia dyspozycyjność instalacji i jakość produktu.
- Wykorzystanie informacji diagnostycznych do planowania niezbędnych czynności z wyprzedzeniem (np. czyszczenia/konserwacji).
- Identyfikacja niepożądanych warunków procesu jako podstawa optymalizacji instalacji i procesów.
- Automatyczne sterowanie działaniami powodującymi usuwanie piany lub osadu.

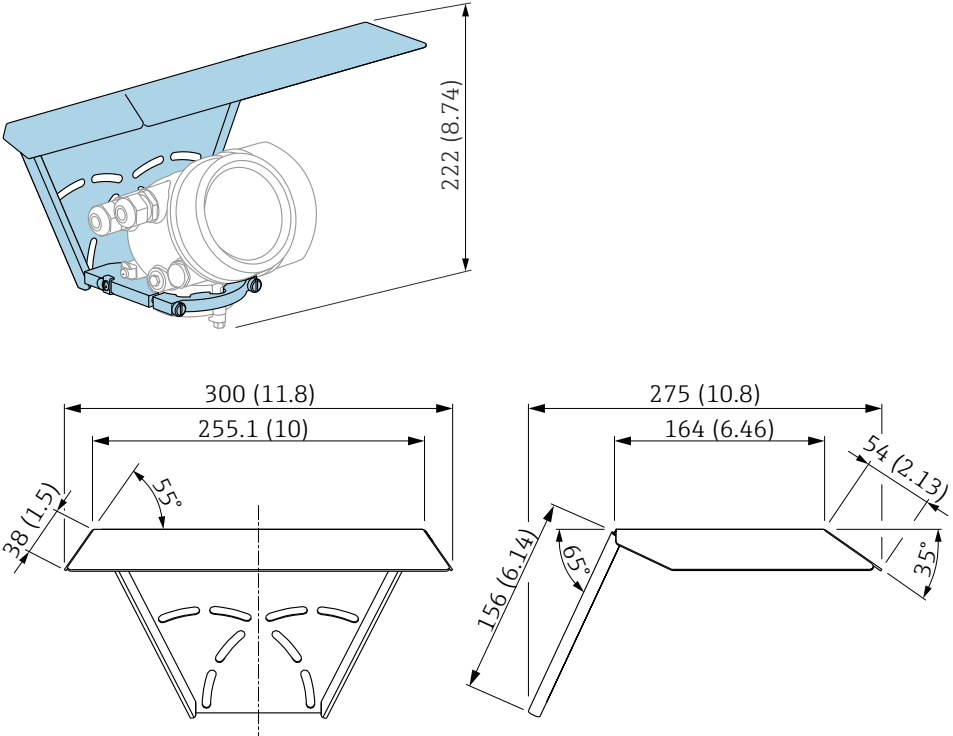
Szczegółowy opis

 SD01872F

Akcesoria

Akcesoria stosowane w zależności od wersji

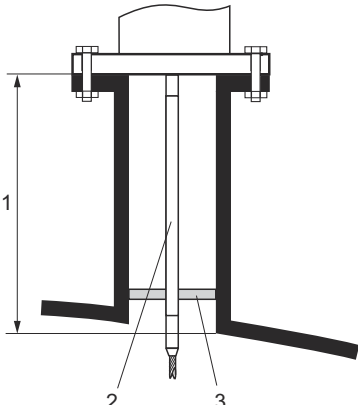
Ośłona pogodowa

Nazwa	Opis
Ośłona pogodowa	 A0015466 A0015472 61 Ośłona pogodowa; Wymiary: mm (cale)  Ośłonę pogodową można zamawiać wraz z przyrządem (kod zamówieniowy, poz. 620 "Akcesoria w dostawie", opcja PB "ośłona pogodowa"). Może ona także być zamówiona oddzielnie jako akcesoria; kod zam. 71162242.

Uchwyt montażowy obudowy modułu elektroniki

Akcesoria	Opis
Uchwyt montażowy obudowy modułu elektroniki	A B 62 <i>Uchwyt montażowy obudowy modułu elektroniki: jednostki: mm (in)</i> A <i>Montaż do ściany</i> B <i>Montaż na rurze lub stojaku</i> Dla wersji rozdzielnej urządzenia (patrz poz. kodu zam.: 060) uchwyt montażowy wchodzi w zakres dostawy. Można go także zamówić oddzielnie jako akcesorium (kod zam. 71102216).

Pręt przedłużający/element centrujący

Akcesoria	Opis																																																		
Pręt przedłużający/ element centrujący HMP40 - Pasuje do: FMP54 - Temperatura dopuszczalna przy dolnej krawędzi króćca: - bez dysku centrującego: bez ograniczeń - z dyskiem centrującym: -40...+150°C (-40...+302°F) - Informacje dodatkowe: SD01002F	 1 Wysokość króćca 2 Pręt przedłużający 3 Dysk centrujący A0013597 <table> <tr> <td>010</td><td>Dopuszczenia:</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Wersja do stref niezagrożonych wybuchem</td></tr> <tr> <td>M</td><td>FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I., Strefa 21,22</td></tr> <tr> <td>P</td><td>CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + pył węglowy N.I.</td></tr> <tr> <td>S</td><td>FM Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Strefa 0,1,2,20,21,22</td></tr> <tr> <td>U</td><td>CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Strefa 0,1,2</td></tr> <tr> <td>1</td><td>ATEX II 1G</td></tr> <tr> <td>2</td><td>ATEX II 1D</td></tr> <tr> <td>020</td><td>Pręt przedłużający; Wysokość króćca:</td></tr> <tr> <td>1</td><td>115 mm; 150-250 mm / 6-10"</td></tr> <tr> <td>2</td><td>215 mm; 250-350 mm / 10-14"</td></tr> <tr> <td>3</td><td>315 mm; 350-450 mm / 14-18"</td></tr> <tr> <td>4</td><td>415 mm; 450-550 mm / 18-22"</td></tr> <tr> <td>9</td><td>Wersja specjalna; nr TSP wg specyfikacji</td></tr> <tr> <td>030</td><td>Dysk centrujący:</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Brak</td></tr> <tr> <td>B</td><td>DN40 / 1-1/2", średn. wewn. = 40-45 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>C</td><td>DN50 / 2", średn. wewn. = 50-57 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>D</td><td>DN80 / 3", średn. wewn. = 80-85 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>E</td><td>DN80 / 3", średn. wewn. = 76-78 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>G</td><td>DN100 / 4", średn. wewn. = 100-110 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>H</td><td>DN150 / 6", średn. wewn. = 152-164 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>J</td><td>DN200 / 8", średn. wewn. = 210-215 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>K</td><td>DN250 / 10", średn. wewn. = 253-269 mm, PPS</td></tr> <tr> <td>Y</td><td>Wersja specjalna; nr TSP wg specyfikacji</td></tr> </table>	010	Dopuszczenia:	A	Wersja do stref niezagrożonych wybuchem	M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I., Strefa 21,22	P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + pył węglowy N.I.	S	FM Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Strefa 0,1,2,20,21,22	U	CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Strefa 0,1,2	1	ATEX II 1G	2	ATEX II 1D	020	Pręt przedłużający; Wysokość króćca:	1	115 mm; 150-250 mm / 6-10"	2	215 mm; 250-350 mm / 10-14"	3	315 mm; 350-450 mm / 14-18"	4	415 mm; 450-550 mm / 18-22"	9	Wersja specjalna; nr TSP wg specyfikacji	030	Dysk centrujący:	A	Brak	B	DN40 / 1-1/2", średn. wewn. = 40-45 mm, PPS	C	DN50 / 2", średn. wewn. = 50-57 mm, PPS	D	DN80 / 3", średn. wewn. = 80-85 mm, PPS	E	DN80 / 3", średn. wewn. = 76-78 mm, PPS	G	DN100 / 4", średn. wewn. = 100-110 mm, PPS	H	DN150 / 6", średn. wewn. = 152-164 mm, PPS	J	DN200 / 8", średn. wewn. = 210-215 mm, PPS	K	DN250 / 10", średn. wewn. = 253-269 mm, PPS	Y	Wersja specjalna; nr TSP wg specyfikacji
010	Dopuszczenia:																																																		
A	Wersja do stref niezagrożonych wybuchem																																																		
M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I., Strefa 21,22																																																		
P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + pył węglowy N.I.																																																		
S	FM Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Strefa 0,1,2,20,21,22																																																		
U	CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Strefa 0,1,2																																																		
1	ATEX II 1G																																																		
2	ATEX II 1D																																																		
020	Pręt przedłużający; Wysokość króćca:																																																		
1	115 mm; 150-250 mm / 6-10"																																																		
2	215 mm; 250-350 mm / 10-14"																																																		
3	315 mm; 350-450 mm / 14-18"																																																		
4	415 mm; 450-550 mm / 18-22"																																																		
9	Wersja specjalna; nr TSP wg specyfikacji																																																		
030	Dysk centrujący:																																																		
A	Brak																																																		
B	DN40 / 1-1/2", średn. wewn. = 40-45 mm, PPS																																																		
C	DN50 / 2", średn. wewn. = 50-57 mm, PPS																																																		
D	DN80 / 3", średn. wewn. = 80-85 mm, PPS																																																		
E	DN80 / 3", średn. wewn. = 76-78 mm, PPS																																																		
G	DN100 / 4", średn. wewn. = 100-110 mm, PPS																																																		
H	DN150 / 6", średn. wewn. = 152-164 mm, PPS																																																		
J	DN200 / 8", średn. wewn. = 210-215 mm, PPS																																																		
K	DN250 / 10", średn. wewn. = 253-269 mm, PPS																																																		
Y	Wersja specjalna; nr TSP wg specyfikacji																																																		

Zestaw montażowy, izolowany

Akcesoria	Opis
Zestaw montażowy, izolowany pasuje do ■ FMP51 ■ FMP54	63 Zakres dostawy zestawu montażowego: 1 Tuleja izolacyjna 2 Śruba oczkowa Do zamocowania sond linowych w celu zapewnienia niezawodnej izolacji. Maksymalna temperatura procesowa: 150 °C (300 °F) Dla sond linowych 4 mm (1/8 in) lub 6 mm (1/4 in), z powłoką PA na stali: ■ Średnica D = 20 mm (0,8 in) ■ Kod zamówieniowy: 52014249 Dla sond linowych 6 mm (1/4 in) lub 8 mm (1/3 in), z powłoką PA na stali: ■ Średnica D = 25 mm (1 in) ■ Kod zamówieniowy: 52014250 Z uwagi na ryzyko oddziaływań elektrostatycznych tuleja izolacyjna nie jest odpowiednim rozwiązaniem do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem! W takim przypadku sondę należy odpowiednio uziemić. i Zestaw montażowy można także zamawiać bezpośrednio wraz z urządzeniem (patrz Levelflex, poz. kodu zam. 620 "Akcesoria załączone", opcja PG "zestaw montażowy, izolowany, lina").

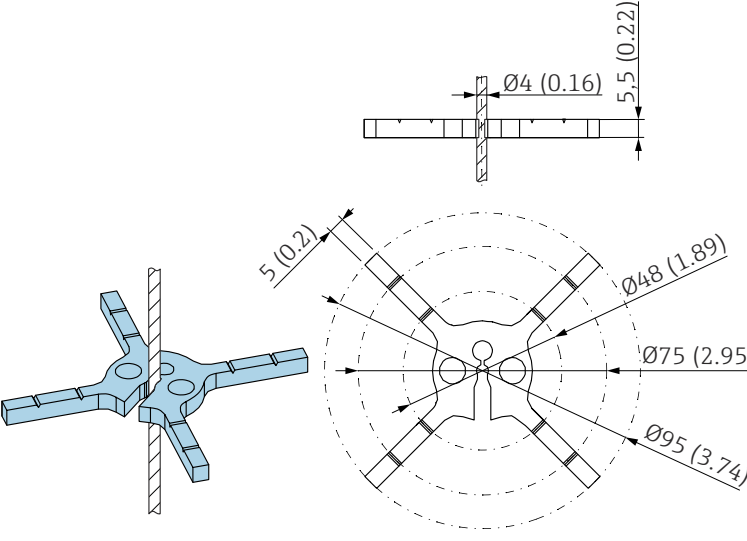
A0013586

Krzyżak centrujący

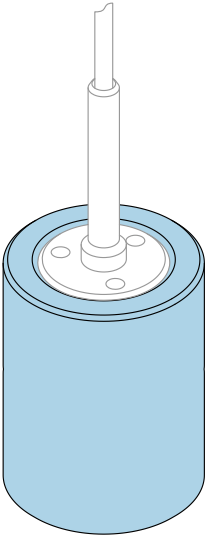
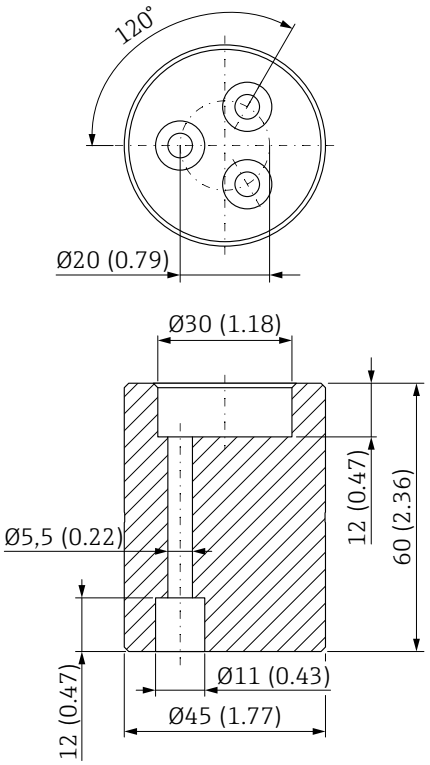
Akcesoria	Opis
Krzyżak centrujący PEEK $\varnothing$ 48-95 mm pasuje do ■ FMP51 ■ FMP54	A0014576 Krzyżak centrujący jest przeznaczony do sond prętowych o średnicy 16 mm (0,6 in) i może być używany w rurach o średnicy DN50...DN100. Oznaczenia ułatwiają przycięcie na wymiar, zapewniając możliwość dopasowania krzyżaka centrującego do średnicy rury. Patrz także instrukcja obsługi SD02316F. ■ Materiał krzyżaka centrującego: PEEK ■ Materiał pierścieni osadczych: PH15-7Mo (UNS S15700) ■ Dopuszczalny zakres temperatury procesowej: -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) ■ Kod zamówieniowy: 71069064 i Jeśli krzyżak centrujący jest osadzony w rurze poziomowskazowej (bypass), to należy go umieścić poniżej jej dolnego wylotu. Należy to wziąć pod uwagę przy wyborze długości sondy. Generalnie krzyżak centrujący nie powinien być montowany wyżej niż 50 mm (1.97") od końca sondy. Zalecane jest, aby krzyżak centrujący z PEEK nie był montowany w zakresie pomiarowym sondy prętowej. i Krzyżak centrujący PEEK można także zamawiać bezpośrednio wraz z urządzeniem (patrz Levelflex, poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja OD). W tym przypadku nie jest on mocowany do pręta za pomocą pierścieni osadczych, ale za pomocą śruby z łbem sześciokątnym (A4-70) i podkładki Nord Lock (1.4547) na końcu pręta sondy.

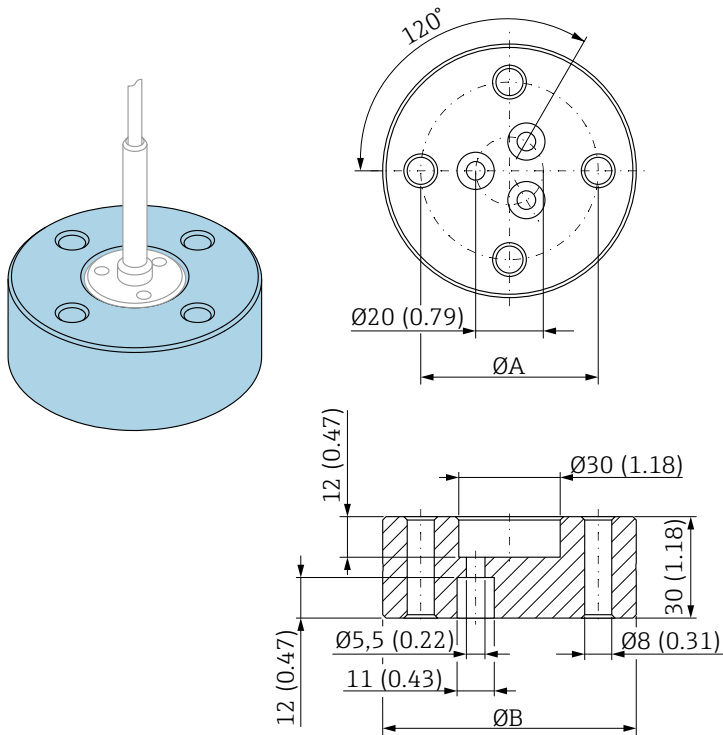
Akcesoria	Opis
Krzyżak centrujący, PFA ▪ $\varnothing$ 16,4 mm (0,65 in) ▪ $\varnothing$ 37 mm (1,46 in) pasuje do ▪ FMP51 ▪ FMP52 ▪ FMP54	A W przypadku sondy 8 mm (0,3 in) B W przypadku sond 12 mm (0,47 in) i 16 mm (0,63 in) Krzyżak centrujący jest przeznaczony do sond prętowych o średnicy 8 mm (0,3 in), 12 mm (0,47 in) i 16 mm (0,63 in) (również sond z powłoką) i może być używany w rurach o średnicy DN40...DN50. Patrz także instrukcja obsługi BA00378F/00/A2. ▪ Materiał: PFA ▪ Dopuszczalny zakres temperatury procesowej: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F) ▪ Numer zamówieniowy ▪ Sonda 8 mm (0,3 in) : 71162453 ▪ Sonda 12 mm (0,47 in): 71157270 ▪ Sonda 16 mm (0,63 in): 71069065 Krzyżak centrujący PFA można także zamawiać bezpośrednio wraz z urządzeniem (patrz Levelflex, poz. kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja OE).

A0014577

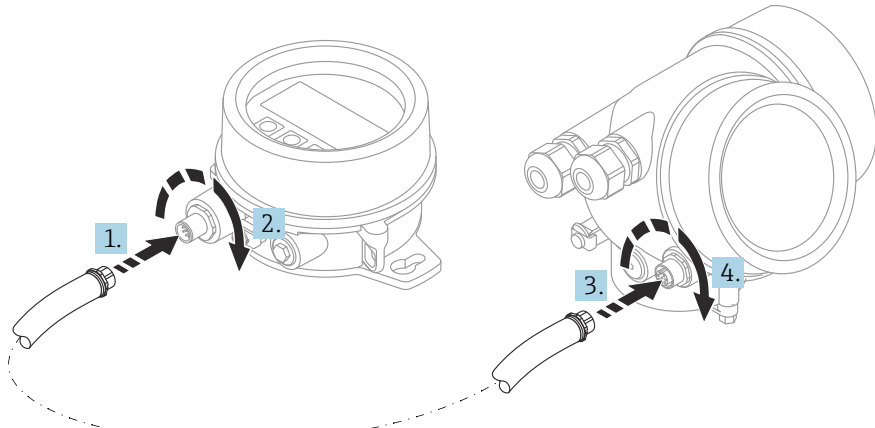
Akcesoria	Opis
Krzyżak centrujący, PEEK, $\varnothing$ 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in) pasuje do ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54	 Krzyżak centrujący jest przeznaczony do sond linowych z liną o średnicy 4 mm ($\frac{1}{6}$ in) (również sond linowych z powłoką). Patrz także instrukcja obsługi SD01961F. ■ Materiał: PEEK ■ Dopuszczalny zakres temperatury procesowej: $-60 \dots +250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-76 \dots +482 \text{ }^{\circ}\text{F}$) ■ Numer zamówieniowy ■ 71373490 (1x) ■ 71373492 (5x) A0035182

Obciążnik centrujący

Akcesoria	Opis
Obciążnik centrujący 316L Ø 45 mm (1,77 in) pasuje do ■ FMP51 ■ FMP54	  Obciążnik centrujący jest przeznaczony do sond linowych o średnicy 4 mm (1/8 in) i może być używany w rurach o średnicy DN50/2". Materiał: 316L Obciążnik centrujący można zamówić bezpośrednio z urządzeniem (kod zam. Levelflex) lub z sondą bez przyłącza procesowego (kod zam. XPF0005-) poz. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja OK (dla rur DN50/2").

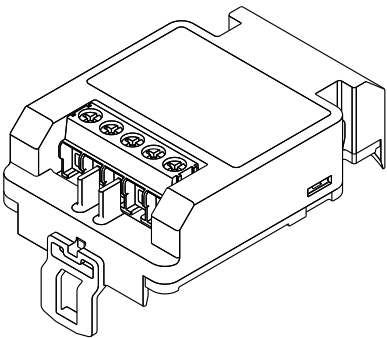
Akcesoria	Opis
Obciążnik centrujący 316L ■ ϕ 75 mm (2,95 in) ■ ϕ 95 mm (3,7 in) pasuje do ■ FMP51 ■ FMP54	 A0038924 ϕA = 52,5 mm (2,07 in) dla rur DN80/3" = 62,5 mm (2,47 in) dla rur DN100/4" ϕB = 75 mm (2,95 in) dla rur DN80/3" = 95 mm (3,7 in) dla rur DN100/4" Obciążnik centrujący jest przeznaczony do sond linowych o średnicy 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) i może być używany w rurach o średnicy DN80/3" lub DN100/4". Materiał: 316L Obciążnik centrujący można zamówić bezpośrednio z urządzeniem (kod zam. Levelflex) lub z sondą bez przyłącza procesowego (kod zam. XPF0005-) poz. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja OL (dla rur DN80/3") or OM (dla rur DN100/4").

Zewnętrzny wskaźnik FHX50

Akcesoria	Opis
Zewnętrzny wskaźnik FHX50	 A0019128 ■ Materiał: ■ Tworzywo PBT ■ Stal k.o. 316L / 1.4404 ■ Aluminium ■ Stopień ochrony: IP68 / NEMA 6P oraz IP66 / NEMA 4x ■ Przeznaczony do wyświetlaczy typu: ■ SD02 (przyciski obsługi) ■ SD03 (przyciski optyczne "touch control") ■ Przewód połączeniowy: ■ Przewód dostarczany wraz ze wskaźnikiem, długość do 30 m (98 ft) ■ Standardowy przewód dostarczony przez klienta; długość do 60 m (196 ft) ■ Temperatura otoczenia: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F) ■ Temperatura otoczenia (opcja): -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) ¹⁾ i ■ Jeśli ma być używany zewnętrzny wskaźnik, przyrząd powinien być zamówiony w wersji "do podłączenia zewn. wskaźnika FHX50" (poz. 030, opcja L lub M). Dla zewnętrznego wskaźnika FHX50 należy wybrać opcję A: "Przygotowany do instalacji zewnętrznego wskaźnika FHX50" w pozycji 050: "Wykonanie przyrządu". ■ Jeśli przyrząd nie został zamówiony w wersji "do podłączenia zewn. wskaźnika FHX50", ale ma być mimo to w niego wyposażony, należy wybrać opcję B: "nie do podłączenia zewn. wskaźnika FHX50" w poz. 050: "Wykonanie przyrządu" w kodzie zam. FHX50. W tym przypadku wraz ze zewnętrznym wskaźnikiem FHX50 dostarczany jest zestaw modernizacyjny. Zestaw ten można wykorzystać do przygotowania przyrządu do współpracy ze wskaźnikiem FHX50. i W przypadku przetworników z dopuszczeniami, stosowanie zewnętrznego wskaźnika FHX50 może podlegać ograniczeniom. Przyrząd może być zmodernizowany celem podłączenia zewnętrznego wskaźnika FHX50 tylko wtedy, gdy opcja L, M lub N ("do podłączenia zewn. wskaźnika FHX50") jest podana w punkcie <i>Podstawowe dane techniczne</i>, poz. 4 "Wyświetlacz, obsługa" w odpowiedniej instrukcji dot. bezpieczeństwa (XA). Oprócz tego należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji bezpieczeństwa Ex (XA) dla FHX50. i Nie należy w ten sposób modernizować przetworników: ■ z dopuszczeniem do stosowania w strefach zagrożonych obecnością palnych pyłów ■ z dopuszczeniem Ex nA i Szczegółowe informacje, patrz dokumentacja SD01007F.

1) Ten zakres jest aktualny po wybraniu opcji JN "Temperatura otoczenia przetwornika -50 °C (-58 °F)" w pozycji kodu zam. 580 "Test, certyfikat". Jeśli temperatura jest stale poniżej -40 °C (-40 °F), może wzrosnąć wskaźnik awaryjności.

Ogranicznik przepięć

Akcesoria	Opis
Ogranicznik przepięć dla urządzeń 2-przewodowych OVP10 (wersja 1-kanalowa) OVP20 (wersja 2-kanalowa)	 A0021734 Dane techniczne ■ Rezystancja/kanal: $2 \times 0,5 \Omega_{\max}$ ■ Napięcie progowe (DC): 400 ... 700 V ■ Napięcie udarowe progowe: < 800 V ■ Pojemność przy 1 MHz: < 1,5 pF ■ Nominalny prąd upływu (8/20 μs): 10 kA ■ Przeznaczony dla żył o przekroju: 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG) i Opcje wybierane w zamówieniu urządzenia Zalecane jest zamawianie ogranicznika przepięć wraz z urządzeniem. Patrz kod zamówieniowy: poz. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja NA "ochronnik przeciwprzepięciowy". Oddzielne zamawianie jest możliwe wyłącznie w przypadku montażu w ramach modernizacji urządzenia. i Pozycja kodu zamówieniowego w przypadku modernizacji ■ Dla urządzeń 1-kanalowych (poz. 020, opcja A): OVP10: 71128617 ■ Dla urządzeń 2-kanalowych (poz. 020, opcja B, C, E lub G) OVP20: 71128619 Pokrywa obudowy do modernizacji W celu utrzymania odległości bezpieczeństwa, w przypadku modernizacji urządzenia z zamontowanym ogranicznikiem przepięć, pokrywa obudowy wymaga wymiany. W zależności od typu obudowy odpowiednią pokrywę można zamówić, wykorzystując podane poniżej numery materiałów: ■ Obudowa GT18: kod pokrywy 71185516 ■ Obudowa GT19: kod pokrywy 71185518 ■ Obudowa GT20: kod pokrywy 71185517 i Ograniczenia w przypadku modernizacji W zależności od rodzaju dopuszczenia przetwornika stosowanie ogranicznika przepięć może podlegać ograniczeniom. Urządzenie może być modernizowane przez dodanie ogranicznika przepięć tylko wtedy, gdy w Instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa (XA) dla danego urządzenia, w <i>Specyfikacjach opcjonalnych</i> wybrano opcję NA (ogranicznik przepięć). i Szczegółowe informacje, patrz: SD01090F.

Moduł Bluetooth dla urządzeń HART

Nazwa	Opis
Moduł Bluetooth	A0036493 ■ Łatwa i szybka konfiguracja za pomocą aplikacji SmartBlue ■ Nie są wymagane żadne dodatkowe narzędzia ani adaptery ■ Możliwość generowania krzywej obwiedni echa za pomocą aplikacji SmartBlue ■ Szyfrowana transmisja danych poprzez połączenie typu punkt-punkt (testowana przez niezależną jednostkę Instytut Fraunhofera) i łączność bezprzewodowa Bluetooth® chroniona indywidualnym hasłem dostępu ■ Zasięg w warunkach odniesienia: > 10 m (33 ft) i Po zainstalowaniu modułu Bluetooth, minimalne napięcie zasilania wzrasta o maks. 3 V. i Zamawianie wraz z przyrządem Zalecane jest zamawianie modułu Bluetooth wraz z przyrządem. Patrz pozycja kodu zam. 610 "Akcesoria wmontowane", opcja NF "Bluetooth". Oddzielne zamawianie jest konieczne jedynie w przypadku modernizacji urządzenia. i Pozycja kodu zamówieniowego w przypadku modernizacji Moduł Bluetooth (BT10): 71377355 i Ograniczenia w przypadku modernizacji W zależności od rodzaju dopuszczenia przetwornika, stosowanie modułu Bluetooth może podlegać ograniczeniom. Urządzenie może być modernizowane przez dodanie modułu Bluetooth tylko wtedy, gdy w Instrukcji dot. bezpieczeństwa (XA) dla danego przyrządu, w <i>Specyfikacjach opcjonalnych</i> jest podana opcja NA (Bluetooth). i Szczegółowe informacje podano w dokumencie SD02252F.

Akcesoria do komunikacji

Modem Commubox FXA195 HART

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



Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00404F

ModemCommubox FXA291

Umożliwia podłączenie urządzeń Endress+Hauser wyposażonych w interfejs CDI (= Common Data Interface Endress+Hauser) do portu USB komputera lub laptopa

Kod zamówieniowy: 51516983



Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00405C

Konwerter HMX50

Służy do odczytu i konwersji dynamicznych zmiennych procesowych HART na analogowe sygnały prądowe lub sygnały wartości granicznych

Kod zamówieniowy: 71063562



Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00429F i instrukcja obsługi BA00371F

Adapter WirelessHART SWA70

- Służy do bezprzewodowej komunikacji z urządzeniem obiektowym
- Adapter WirelessHART® może być łatwo zintegrowany z urządzeniami obiektowymi i istniejącą infrastrukturą. Zapewnia ochronę danych i bezpieczeństwo transmisji. Może być stosowany równolegle z innymi sieciami bezprzewodowymi, bez konieczności prowadzenia okablowania do miejsc trudno dostępnych



Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA00061S

Bramka sygnałowa FXA30/FXA30B

W pełni zintegrowana, zasilana z baterii bramka do prostych aplikacji z użyciem platformy SupplyCare Hosting. Możliwość podłączenia do 4 urządzeń obiektowych z komunikacją analogową 4 ... 20 mA (FXA30/FXA30B), szeregową Modbus (FXA30B) lub HART (FXA30B). Dzięki solidnej konstrukcji i możliwości długotrwałej pracy na zasilaniu baterijnym, idealna do zdalnego monitorowania urządzeń w dowolnej lokalizacji. Wersja z komunikacją mobilną LTE (tylko dla USA, Kanady i Meksyku) lub 3G umożliwia dostęp z dowolnego miejsca na świecie.



Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01356S i instrukcja obsługi BA01710S.

Bramka sygnałowa Fieldgate FXA42

Bramka sygnałowa Fieldgate umożliwia komunikację pomiędzy podłączonymi do niej urządzeniami 4...20 mA, sygnalizatorami Modbus RS485 i Modbus TCP a platformą SupplyCare Hosting lub SupplyCare Enterprise. Sygnały są przesyłane za pomocą komunikacji Ethernet TCP/IP, WLAN lub komunikacji mobilnej (standard UMTS). Dostępne zaawansowane opcje sterowania, m.in. sterownik programowalny z wbudowanym serwerem WWW, oprogramowanie OpenVPN i inne funkcje.



Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01297S i instrukcja obsługi BA01778S.

SupplyCare wersja Enterprise SCE30B

Oprogramowanie do zarządzania zapasami wyświetla poziom, objętość, masę, temperaturę, ciśnienie, gęstość i inne parametry dotyczące warunków panujących w zbiorniku. Parametry są zapisywane i przesyłane za pomocą bramek, takich jak Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B lub innych.

To oprogramowanie, dostępne poprzez Internet, jest zainstalowane na serwerze lokalnym oraz umożliwia wizualizację danych i obsługę poprzez mobilne terminale, np. smartfon lub tablet.



Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01228S i instrukcja obsługi BA00055S

SupplyCare, wersja Hosting SCH30

Oprogramowanie do zarządzania zapasami wyświetla poziom, objętość, masę, temperaturę, ciśnienie, gęstość i inne parametry dotyczące warunków panujących w zbiorniku. Parametry są zapisywane i przesyłane za pomocą bramek, takich jak Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B lub innych.

Wersja SupplyCare Hosting jest oferowana jako usługa hostingowa (oprogramowanie jako usługa, SaaS). Dostęp użytkownika do danych odbywa się za pośrednictwem Internetu, poprzez portal Endress+Hauser.



Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01229S i instrukcja obsługi BA00050S

Field Xpert SFX350

Field Xpert SFX350 to mobilny komputer PDA do uruchomienia i diagnostyki urządzeń obiektowych. Pozwala on na efektywną parametryzację i diagnostykę urządzeń obiektowych HART i FOUNDATION fieldbus w **strefach niezagrożonych wybuchem**.



Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA01202S

Field Xpert SFX370

Field Xpert SFX370 to mobilny komputer PDA do uruchomienia i diagnostyki urządzeń obiektowych. Pozwala on na efektywną parametryzację i diagnostykę urządzeń obiektowych HART i FOUNDATION fieldbus w **strefach niezagrożonych wybuchem** oraz **zagrożonych wybuchem**.



Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA01202S

Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

DeviceCare SFE100

Oprogramowanie narzędziowe do parametryzacji urządzeń HART, PROFIBUS i FOUNDATION Fieldbus



Karta katalogowa TI01134S

FieldCare SFE500

Oprogramowanie do zarządzania aparaturą obiektową, oparte na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.



Karta katalogowa TI00028S

Komponenty systemowe

Stacja graficznej rejestracji danych Memograph M

Stacja graficznej rejestracji danych Memograph M prezentuje i przetwarza informacje o wszystkich istotnych zmiennych procesowych. Urządzenie rejestruje wartości pomiarowe, monitoruje wartości graniczne i analizuje przebiegi. Dane są składowane w pamięci wewnętrznej o pojemności 256 MB, na karcie SD lub w pamięci USB.



Karta katalogowa TI00133R i instrukcja obsługi BA00247R

RN221N

Zasilacz separujący z zasilaczem do separacji galwanicznej sygnałowych obwodów prądowych 4 ... 20 mA. Zapewnia dwukierunkową komunikację HART z inteligentnymi przetwornikami pomiarowymi.



Karta katalogowa TI00073R i instrukcja obsługi BA00202R

RN221

Zasilacz służący do zasilania 2-przewodowych czujników lub przetworników pomiarowych. Przeznaczony jest wyłącznie do pracy w strefach niezagrożonych wybuchem. Zasilacz wyposażony jest w interfejs HART umożliwiający dwukierunkową komunikację z inteligentnymi przetwornikami.



Karta katalogowa TI00081R i skrócona instrukcja obsługi KA00110R

Dokumentacja uzupełniająca

Wymienione poniżej dokumenty można pobrać z zakładki Do pobrania na stronie internetowej Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):



Wykaz dostępnej dokumentacji technicznej, patrz:

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

Skrócona instrukcja obsługi (KA)	Umożliwia szybki dostęp do głównej wartości mierzonej Skrócona instrukcja obsługi zawiera wszystkie najważniejsze informacje od odbioru dostawy do pierwszego uruchomienia.
Instrukcja obsługi (BA)	Opis wszystkich parametrów przyrządu Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje, które są niezbędne na różnych etapach cyklu życia urządzenia: od identyfikacji produktu, odbioru dostawy i składowania, przez montaż, podłączenie, obsługę i uruchomienie, aż po wykrywanie i usuwanie usterek, konserwację i utylizację.
Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA)	W zależności od wersji urządzenia, wraz z nim dostarczane są wymienione niżej instrukcje dotyczące bezpieczeństwa Ex (XA). Stanowią one integralną część instrukcji obsługi.  Oznaczenie tej dokumentacji jest podane na tabliczce znamionowej przyrządu.



www.addresses.endress.com