



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura

Analiza  
cieczy

Rejestracja

Komponenty  
systemów

Usługi



Rozwiązania

Karta katalogowa

## Micropilot S FMR540

Radarowy pomiar poziomu

Inteligentny przetwornik do bezkontaktowego, dokładnego pomiaru poziomu cieczy.

Pomiary rozliczeniowe oraz aplikacje zarządzania stanem magazynowym. Zatwierdzenie typu NMI oraz PTB.



### Zastosowanie

Micropilot S jest przeznaczony do dokładnego pomiaru poziomu w zbiornikach magazynowych. Przyrząd może być stosowany do pomiarów akcyzowych i rozliczeniowych. Posiada zatwierdzenie do pomiarów rozliczeniowych w składach podatkowych (NMI/PTB w oparciu o wytyczne OIML R85 oraz API 3.1B).

Typowe zastosowania:

- Wersja z anteną paraboliczną
  - montaż swobodny w zbiornikach
  - pomiar w zakresie do 40 m
- Wersja z anteną stożkową
  - montaż swobodny w zbiornikach, w których stosowanie anteny parabolicznej nie jest możliwe z uwagi na geometrię zbiornika lub kształt króćca.

Wersja FMR540 z anteną paraboliczną DN200 zapewnia niespotykane mały (4°) kąt wiązki pomiarowej.

Dzięki temu przyrząd jest idealnym rozwiązaniem pomiaru w przypadku, gdy króciec jest usytuowany w małej odległości od ściany zbiornika.

Wersja FMR540 z anteną stożkową DN100 umożliwia pomiar w wąskich króćcach.

### Cechy i zalety

- Dokładność pomiaru lepsza niż 1 mm
- Zatwierdzenie typu (NMI, PTB) do pomiarów rozliczeniowych
- Różnorodność zastosowań: niezależny punkt pomiarowy lub praca z przelicznikiem / koncentratorem danych NRF590 w systemie zarządzania parkiem zbiorników
- Ekonomiczne i proste podłączenie: wersja czteroprzewodowa (HART), iskrobezpieczny zasilacz 24 V DC
- Ekonomiczne, lekkie i uniwersalne przyłącza kołnierzowe
- Opcjonalnie: pozycjoner anteny do kompensacji nachylenia przyłącza procesowego
- Wskaźnik lokalny zapewniający łatwą obsługę poprzez kontekstowe menu użytkownika
- Szybkie uruchomienie, diagnostyka i dokumentacja punktu pomiarowego za pomocą dostarczanego nieodpłatnie oprogramowania (ToF Tool - Fieldtool Package lub FieldCare)
- Interfejs cyfrowy HART

Endress+Hauser 

People for Process Automation

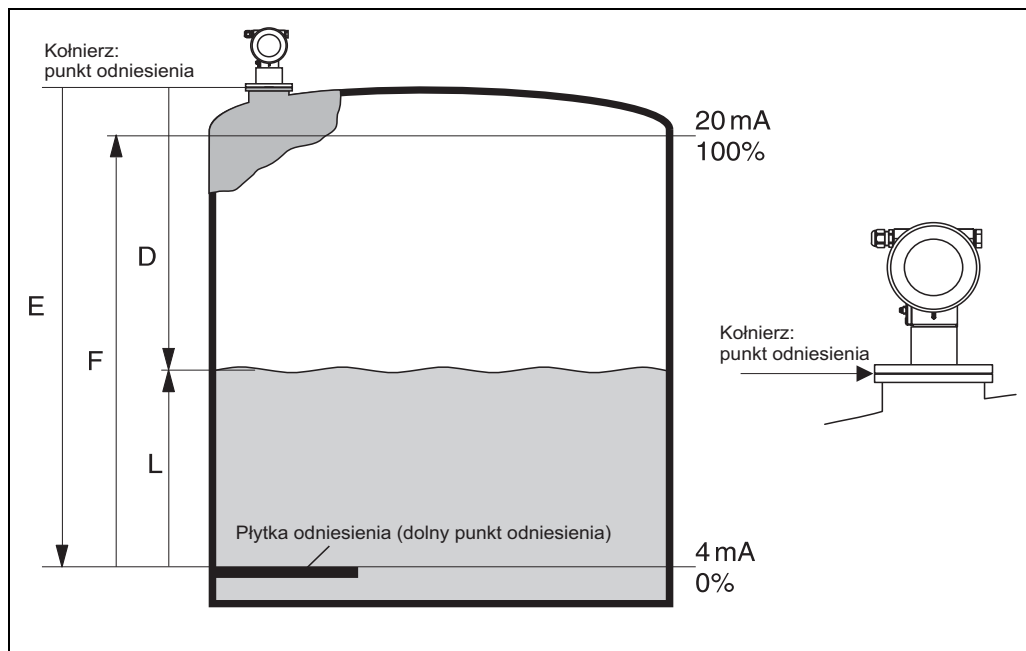
## Spis treści

<b>Konstrukcja systemu pomiarowego</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Warunki pracy: środowisko</b> . . . . .	<b>19</b>
Zasada pomiaru . . . . .	3	Temperatura otoczenia . . . . .	19
Układ pomiarowy . . . . .	4	Temperatura składowania . . . . .	19
Pomiary rozliczeniowe . . . . .	5	Klasa klimatyczna . . . . .	19
Zintegrowany system zarządzania parkiem zbiorników . . . . .	6	Stopień ochrony . . . . .	19
		Odporność na drgania . . . . .	19
<b>Wielkości wejściowe</b> . . . . .	<b>7</b>	Czyszczenie anteny . . . . .	19
Wartość mierzona . . . . .	7	Kompatybilność elektromagnetyczna . . . . .	19
Wybór anteny Micropilot S . . . . .	7	Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych . . . . .	19
Zakres pomiarowy . . . . .	8		
Zakres pomiarowy w zależności od typu czujnika oraz rodzaju produktu . . . . .	8	<b>Warunki pracy: proces</b> . . . . .	<b>19</b>
Warunki pracy . . . . .	9	Temperatura procesu . . . . .	19
Częstotliwość pracy . . . . .	9	Dopuszczalne ciśnienie procesu . . . . .	19
		Materiał anteny . . . . .	19
<b>Wielkości wyjściowe</b> . . . . .	<b>10</b>	Części w kontakcie z medium . . . . .	19
Sygnał wyjściowy . . . . .	10	Opcjonalny pozycjoner anteny . . . . .	19
Sygnalizacja usterki . . . . .	10		
Linearyzacja . . . . .	10	<b>Budowa mechaniczna</b> . . . . .	<b>20</b>
Separacja galwaniczna . . . . .	10	Konstrukcja / wymiary . . . . .	20
		Tabliczka znamionowa / tabliczka znamionowa wersji z zatwierdzeniem typu do pomiarów rozliczeniowych . . . . .	22
<b>Zasilanie</b> . . . . .	<b>10</b>	Kołnierz E+H UNI . . . . .	23
Podłączenie elektryczne . . . . .	10	Masa . . . . .	24
Oznaczenie zacisków 4...20 mA z HART . . . . .	11	Materiały . . . . .	24
Obciążenie HART . . . . .	12		
Wprowadzenie przewodów . . . . .	12	<b>Interfejs użytkownika</b> . . . . .	<b>25</b>
Napięcie zasilające . . . . .	12	Koncepcja obsługi . . . . .	25
Pobór mocy . . . . .	12	Wskaźnik . . . . .	25
Pobór prądu . . . . .	12	Elementy obsługi . . . . .	26
Tętnienia maks. sygnału HART . . . . .	12	Obsługa lokalna . . . . .	27
Szum maks. sygnału HART . . . . .	12	Obsługa zdalna . . . . .	28
Zasilanie . . . . .	12		
Milimetrowa dokładność . . . . .	12	<b>Certyfikaty i dopuszczenia</b> . . . . .	<b>29</b>
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe . . . . .	12	Znak CE . . . . .	29
		Dopuszczenia Ex . . . . .	29
<b>Dokładność pomiaru</b> . . . . .	<b>13</b>	Inne normy i zalecenia . . . . .	29
Uwagi ogólne . . . . .	13	Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych . . . . .	29
Warunki odniesienia . . . . .	13	Dopuszczenia RF . . . . .	29
Maksymalny błąd pomiaru . . . . .	13		
Niezawodność oprogramowania . . . . .	13	<b>Kod zamówieniowy</b> . . . . .	<b>30</b>
Histeresa . . . . .	13	Micropilot S FMR540 . . . . .	30
Dryft długoterminowy . . . . .	13		
Wpływ temperatury otoczenia . . . . .	13	<b>Akcesoria</b> . . . . .	<b>32</b>
Certyfikat wzorcowania wersji do pomiarów rozliczeniowych . . . . .	13	Ośłona pogodowa . . . . .	32
Błąd powtarzalności . . . . .	13	Narzędzie do regulacji ustawienia anteny w pozycjonerze (tylko dla przyrządów z opcjonalnym pozycjonerem anteny) . . . . .	32
Rozdzielczość . . . . .	13	Commubox FXA191 HART . . . . .	32
Wersje do zarządzania stanem magazynowym . . . . .	13	Commubox FXA195 HART . . . . .	32
		Commubox FXA291 . . . . .	33
<b>Warunki pracy: montaż</b> . . . . .	<b>14</b>	ToF Adapter FXA291 . . . . .	33
Wskazówki ogólne . . . . .	14		
Kąt wiązki . . . . .	15	<b>Dokumentacja</b> . . . . .	<b>34</b>
Montaż FMR540 w zbiorniku . . . . .	16	Broszura . . . . .	34
FMR540 z pozycjonerem anteny . . . . .	18	Karty katalogowe . . . . .	34
Zintegrowane złącze do czyszczenia sprężonym powietrzem . . . . .	18	Instrukcja obsługi . . . . .	34
		Certyfikaty . . . . .	34

## Konstrukcja systemu pomiarowego

### Zasada pomiaru

Zasada działania Micropilot bazuje na pomiarze czasu przelotu fali elektromagnetycznej pomiędzy punktem odniesienia (przyłącze technologiczne) a powierzchni produktu. Antena emituje krótkie impulsy mikrofalowe, które po odbiciu od powierzchni produktu wracają do anteny, pracującej jednocześnie jako odbiornik.



L00-FMR54xxx-15-00-00-en-001

### Wejście

Powracające impulsy mikrofalowe, odebrane przez antenę, przesyłane są do układu elektroniki. Układ mikroprocesorowy, bazując na opatentowanym algorytmie przetwarzania sygnałów PulseMaster®, w sposób jednoznaczny odróżnia echo prawdziwe, odbite od powierzchni produktu, od ech zakłócających, emitowanych przez stałe elementy zbiornika i mieszadła.

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

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

gdzie c - prędkość światła

Znając wysokość zbiornika E, poziom produktu L jest obliczany z równania:

$$L = E - D$$

Odległość "E" podawana jest od punktu odniesienia (dolnej powierzchni przyłącza technologicznego). W celu zapewnienia wysokiej dokładności pomiaru poziomu, bezwzględnie wymagane jest zagwarantowanie stabilnej pozycji montażowej radaru (punkt odniesienia pomiaru) lub wprowadzenie kompensacji wpływu ruchów zbiornika podczas cykli napełniania i opróżniania. Jest to możliwe poprzez wykorzystanie tabeli korekcyjnej (tabeli pomiarów kontrolnych) wbudowanej w Micropilot S FMR53x / 540 lub funkcji kompensacji dostępnej w przeliczniku zawartości zbiornika NRF590.

Micropilot posiada funkcje tłumienia ech zakłócających. Zapewniają one, że echo odbite od stałych elementów znajdujących się w zbiorniku, takich jak np. czujnik temperatury, sygnalizatory poziomu, występy, nie jest interpretowane jako echo powstałe od powierzchni cieczy.

### Wyjście

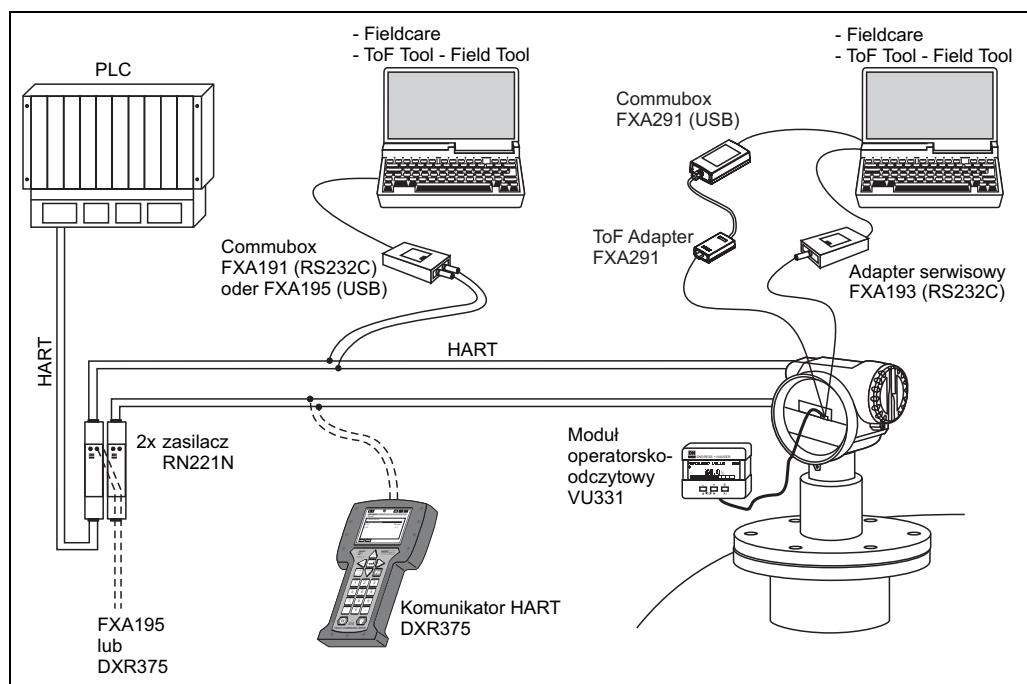
Micropilot programowany jest poprzez wprowadzenie odległości E (=zbiornik pusty), odległości F (=zbiornik pełny) oraz parametru rodzaju zastosowania. Wprowadzenie parametru rodzaju zastosowania automatycznie dostraja przyrząd do warunków pomiarowych. W przetwornikach z wyjściem prądowym, odległości "E" i "F" odpowiadają odpowiednio prądom wyjściowym 4mA i 20mA. Na wyjściu cyfrowym i wskaźniku odpowiadają poziomowi 0 % i 100 %. W przypadku pomiarów rozliczeniowych lub aplikacji zarządzania stanem magazynowym, wartość mierzona powinna być zawsze przesyłana za pomocą protokołu (HART).

Funkcja linearyzacji kształtu zbiornika, bazująca na wprowadzonej ręcznie lub półautomatycznie tabeli zawierającej do 32 par wartości, może być aktywowana lokalnie lub zdalnie. Pozwala ona na pomiar poziomu lub objętości w jednostkach definiowanych przez użytkownika oraz zapewnia liniowy sygnał wyjściowy w przypadku zbiorników cylindrycznych, kulistych i z dnem stożkowym, w których zależność pomiędzy poziomem produktu a jego objętością nie jest liniowa.

**Układ pomiarowy****Niezależny punkt pomiarowy**

Przetwornik posiada wyjście prądowe 4...20 mA z protokołem HART.

Kompletny układ pomiarowy składa się z:



L00-FMR53xxx-14-00-06-es-002

**Konfiguracja lokalna**

- Za pomocą modułu operatorsko-odczytowego VU331,
- Za pomocą komputera PC, modułu FXA193 i oprogramowania narzędziowego "ToF Tool - FieldTool" lub "FieldCare".

ToF Tool jest programem graficznym Endress+Hauser pracującym w środowisku Windows. Służy do obsługi przetworników pomiarowych wykorzystujących zasadę pomiaru czasu przelotu (sondy radarowe, ultradźwiękowe i mikroimpulsowe). Pozwala na szybkie uruchomienie, diagnostykę, analizę sygnału, archiwizację nastaw przetwornika i tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego.

**Konfiguracja zdalna**

- Za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR375,
- Za pomocą komputera PC, modułu Commubox FXA195 i oprogramowania narzędziowego "ToF Tool - FieldTool" lub "FieldCare".

**Obsługa zdalna**

- Za pomocą komputera PC, przelicznika zawartości zbiornika NRF590 (Tank Side Monitor) i oprogramowania do nadzoru zbiorników paliwowych, np. "FuelsManager".

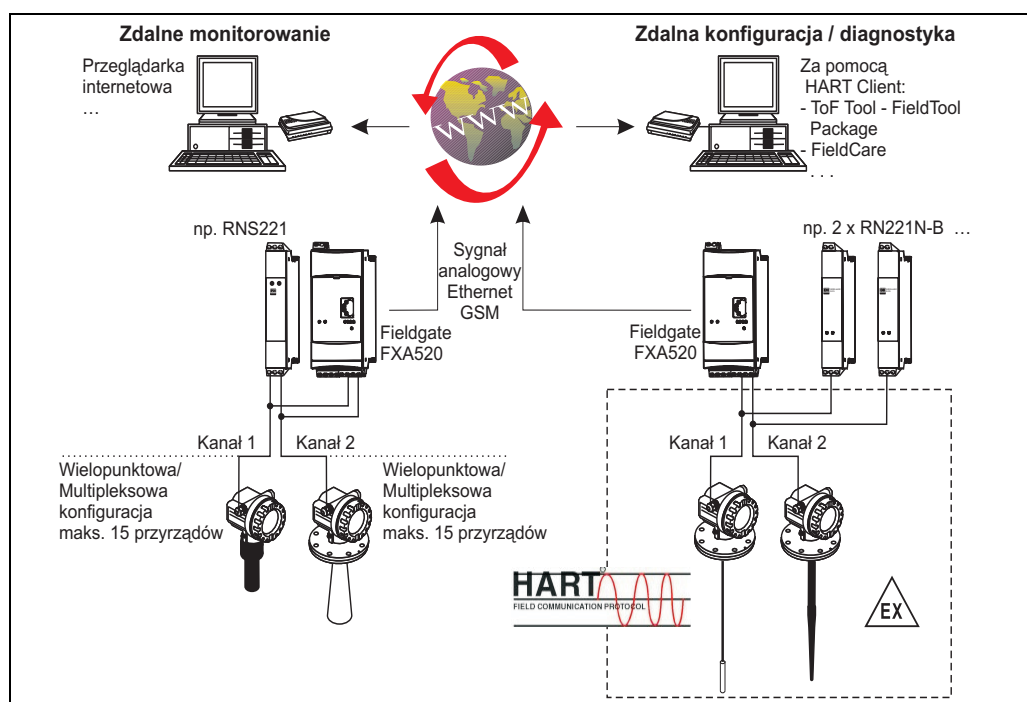
## Serwer obiektowy Fieldgate

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

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

*Zdalna diagnostyka i konfiguracja punktów pomiarowych*

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



L100-FXA520xx-14-00-06-en-009

Wskazówka!

Maksymalna liczba i typy przetworników obiektowych Endress+Hauser, które mogą pracować w jednej pętli HART Multidrop (konfiguracja wielopunktowa) jest wyliczana za pomocą programu "FieldNetCalc". Opis programu znajduje się w Karcie katalogowej TI 400F (Moduł przyłączeniowy FXN520). Program mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser lub pod adresem internetowym: "[www.endress.com](http://www.endress.com) ... **Download**" (Tekst w polu wyszukiwania = "Fieldnetcalc").

### Integracja z systemem zarządzania aparaturą (Asset Management System)

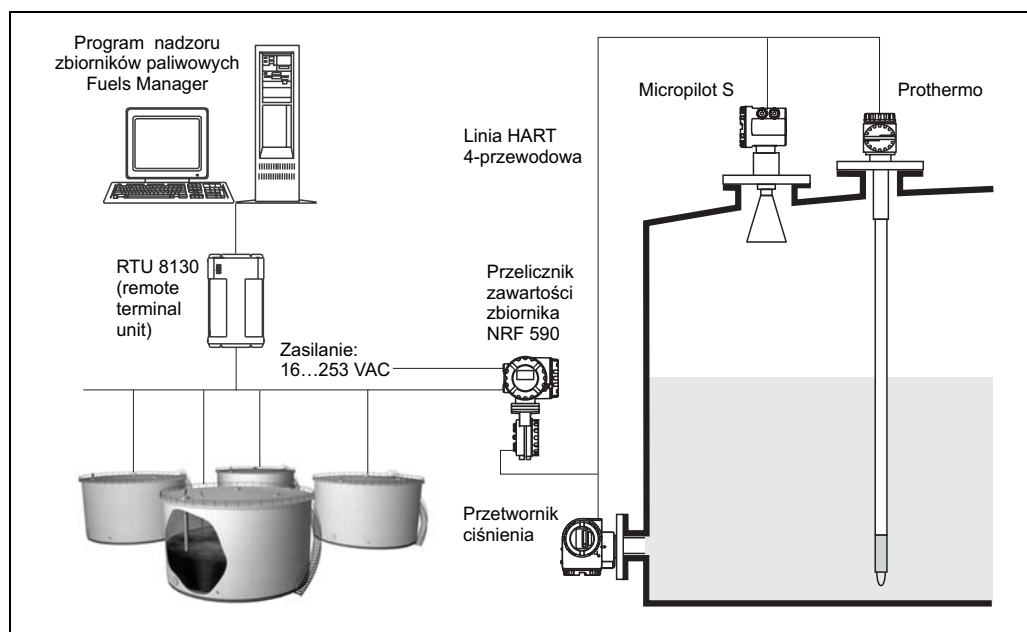
Interfejs HART umożliwia integrację z systemem AMS® (Asset Management System) firmy Emerson.

### Pomiary rozliczeniowe

Micropilot S może być stosowany do pomiarów rozliczeniowych oraz w aplikacjach zarządzania stanem magazynowym. Legalizację lokalną należy przeprowadzić zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawnymi. Po dokonaniu kalibracji lokalnej Micropilot S może zostać zaplombowany, aby uniemożliwić dostęp do przedziału elektroniki i zmianę ustawień przyrządu. W przypadku stosowania Micropilot S w instalacjach rozliczeniowych lub aplikacjach zarządzania stanem magazynowym, wpływ temperatury w górnym obszarze płaszcza zbiornika może być całkowicie kompensowany za pomocą przelicznika zawartości zbiornika (NRF590). Przelicznik umożliwia również korekcję pionowego przesunięcia punktu odniesienia pomiaru powodowanego oddziaływaniem ciśnienia hydrostatycznego w zbiorniku. Przelicznik zapewnia zasilanie niskonapięciowe dla Micropilot S oraz umożliwia komunikację HART w trybie wielopunktowym z maks. 6 przyrządami.

### Zintegrowany system zarządzania parkiem zbiorników

Przelicznik zawartości zbiornika NRF590 gwarantuje kompleksowe monitorowanie i obsługę układu czujników rozproszonych na instalacji obiektowej parku zbiorników. Dowolna konfiguracja przyrządów takich jak przetworniki radarowe, przetworniki do pomiaru rozkładu temperatur lub temperatury średniej, sondy pojemnościowe do sygnalizacji poziomu cieczy 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 przetwornikami analogowymi 4...20 mA, cyfrowe wejścia /wyjścia oraz wyjście analogowe ułatwiają pełną integrację układu czujników zainstalowanych na zbiornikach. System oparty na sprawdzonej koncepcji iskrobezpiecznej magistrali HART, gwarantuje maksymalną redukcję kosztów okablowania, zapewniając jednocześnie maksymalne bezpieczeństwo, niezawodność i dostępność informacji o procesie technologicznym lub o zawartości zbiorników magazynowych.



L00-FMR53xxx-14-00-06-en-004

## Wielkości wejściowe

### Wartość mierzona

Wartością mierzoną jest odległość pomiędzy punktem odniesienia (przyłącze technologiczne, patrz rys. → 3) a powierzchnią produktu.

Poziom produktu jest obliczany w oparciu o wprowadzoną odległość E (wysokość zbiornika). Za pomocą funkcji linearyzacji poziom może być przeliczony na inne wielkości (objętość, masę). W celu kompensacji czynników wpływających na nieliniowość pomiaru np. ruchu dachu zbiornika, istnieje możliwość wprowadzenia dodatkowej tabeli korekcyjnej (tabela pomiarów kontrolnych).

### Wybór anteny Micropilot S

Prawidłowy wybór wersji anteny determinowany jest przez wymagania danej aplikacji oraz warunki montażowe w punkcie pomiarowym. W związku z tym, należy uwzględnić następujące kryteria:

- Rodzaj zastosowania (montaż swobodny w zbiorniku, praca w rurze osłonowej)
- Warunki montażowe (średnica, pozycja oraz wysokość króćca)
- Właściwości produktu magazynowanego w zbiorniku (powierzchnia odbijająca, ciśnienie pary nad powierzchnią, temperatura, itd.)
- Przetwornik Micropilot S FMR540 dostępny jest w wykonaniach z dwoma wersjami anten. Do pracy w rurach osłonowych powinien zostać wybrany przetwornik FMR532 (patrz TI344F). Do pomiaru produktów słabo odbijających (takich jak smoły, asfalty, itd.), zalecany jest przetwornik FMR533 (patrz TI344).

#### Antena stożkowa

Wersja z anteną stożkową DN100 (4") stanowi odpowiednie rozwiązanie dla w większości aplikacji rozliczeniowych, umożliwiając pomiar w zakresie do 20m/30m (w zależności od stałej dielektrycznej).

Z uwagi na mały kąt stożka emitowanej fali elektromagnetycznej ( $8^\circ$ ), porównywalny jak w przypadku FMR530, antena ta znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie pomiar powinien się odbywać w miarę blisko ściany (→ 15). Istotnym warunkiem prawidłowego montażu jest usytuowanie anteny stożkowej tak, aby jej dolna krawędź znajdowała się wewnątrz zbiornika (→ 16).



L00-FMR530-10-00-00-yy-001

#### Antena paraboliczna

Wersja z anteną paraboliczną oferująca najmniejszy kąt wiązki ( $4^\circ$ ) jest idealna do montażu swobodnego. Pozwala na pomiar w zakresie aż do 40m (stała dielektryczna  $\geq 1.8$ ). Stanowi doskonałe rozwiązanie tam, gdzie pomiar powinien być dokonywany blisko ścian zbiornika, posiadającego pokrywę z odpowiednim włazem. W idealnym przypadku, dolna krawędź anteny parabolicznej powinna znajdować się wewnątrz zbiornika (→ 18). W przypadku pomiaru produktów słabo odbijających wiązkę, takich jak smoły, asfalty, itp. zalecane jest stosowanie radaru FMR533 (patrz TI344F).



L00-FMR540xx-10-08-00-xx-001

**Zakres pomiarowy**

Efektywny zakres pomiarowy zależy od średnicy anteny, stałej dielektrycznej medium, miejsca montażu oraz poziomu ewentualnych ech zakłócających.

W celu zapewnienia optymalnego poziomu sygnału, zalecane jest stosowanie anteny o możliwie jak największej średnicy (antena paraboliczna DN200).

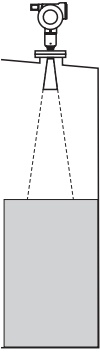
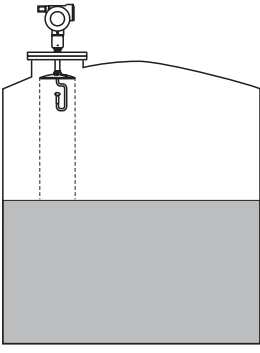
Poniższe tabele przedstawiają grupy produktów i osiągalne zakresy pomiarowe w zależności od zastosowania. Jeśli stała dielektryczna medium nie jest znana, sugerujemy wybór grupy B lub kontakt z biurem E+H.

Tabela 1:  
Grupy produktów i stała dielektryczna  $\epsilon_r$ .

Grupa produktów	DC ( $\epsilon_r$ )	Przykłady
<b>A</b>	1.4 ... 1.8	ciecze nieprzewodzące, np. ciekłe gazy (LPG), ... <sup>1)</sup>
<b>B</b>	1.8 ... 4	ciecze nieprzewodzące, np. benzen, oleje, toluen, surowce, półprodukty i produkty rafineryjne (ropa naftowa, oleje minerałów bitumicznych, smoły, asfalty), ...
<b>C</b>	4 ... 10	np. stężone kwasy, rozpuszczalniki organiczne, estery, anilina, alkohole, aceton, ...
<b>D</b>	> 10	ciecze przewodzące, np. roztwory wodne, rozpuszczone kwasy i ługi

1) Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) należy traktować jako medium należące do grupy A, tj. zawsze stosować rurę osłonową<sup>1)</sup>.

**Zakresy pomiarowe  
w zależności od wersji anteny  
oraz rodzaju produktu**

Grupa produktów		Antena stożkowa bez wydłużenia	Antena paraboliczna bez wydłużenia
			
		Zakres pomiarowy	Zakres pomiarowy
<b>A</b>	DC ( $\epsilon_r$ ) = 1.4 ... 1.8	–	–
<b>B</b>	DC ( $\epsilon_r$ ) = 1.8 ... 4	0.6 ... 20 m	0.8 ... 40 m
<b>C</b>	DC ( $\epsilon_r$ ) = 4...10	0.6 ... 30 m	0.8 ... 40 m
<b>D</b>	DC ( $\epsilon_r$ ) > 10	0.6 ... 30 m	0.8 ... 40 m
maks. zakres pomiarowy z zatwierdzeniem dla pomiarów rozliczeniowych		NMi: 15 m PTB: 15 m	NMi: 25 m PTB: 30 m

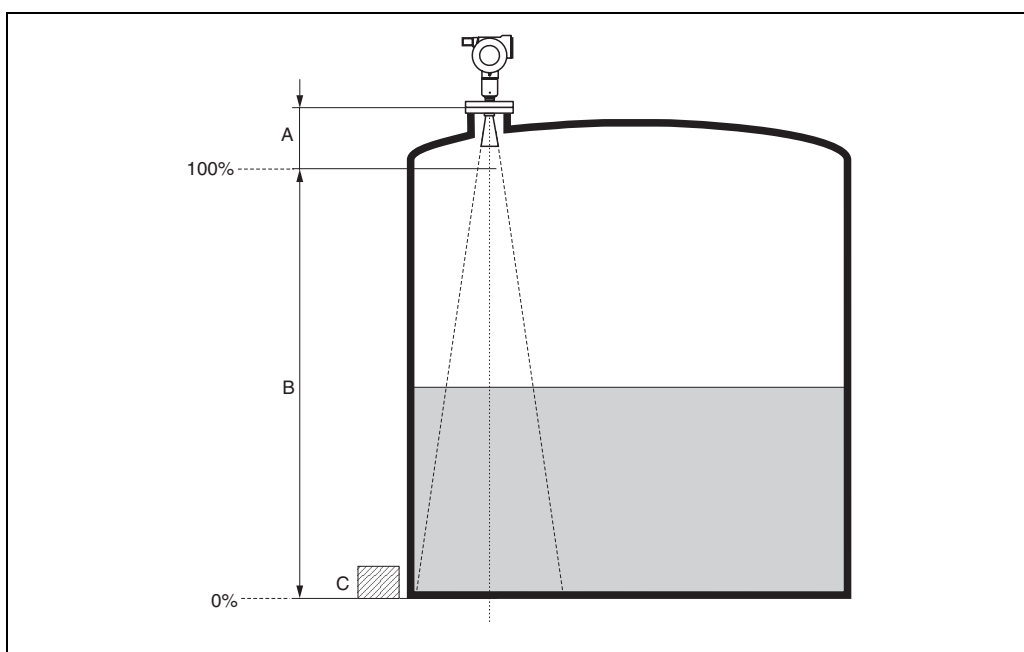
**Wskazówka!**

Do pracy w rurach osłonowych zalecany jest radar Micropilot S FMR532 (patrz Karta katalogowa TI344F).



**Warunki pracy**

- Początkiem zakresu pomiarowego jest miejsce na dnie zbiornika, od którego odbija się fala elektromagnetyczna. W zbiornikach z dnem cylindrycznym lub stożkowym, pomiar poziomu produktu poniżej tego punktu nie jest możliwy.
- W przypadku mediów o niewielkiej stałej dielektrycznej (grupy A i B), przy niskim poziomie produktu, sygnał echa pochodzący od dna zbiornika może być silniejszy od sygnału echa odbitego od powierzchni produktu (mała odległość **C**). W celu zagwarantowania wymaganej dokładności, zalecane jest ustawienie punktu zerowego w odległości **C** powyżej dna zbiornika (patrz rysunek i tabela poniżej).
- Teoretycznie pomiar poziomu może być realizowany dopóki medium nie zetknie się z zakończeniem anteny FMR540. Jednak z uwagi na ewentualną możliwość negatywnego oddziaływania medium o własnościach korozyjnych lub tendencji do tworzenia osadów zalecamy, aby maksymalny poziom medium (koniec zakresu pomiarowego) znajdował się w odległości co najmniej **A** (patrz rysunek i tabela poniżej).
- Najmniejsza możliwa rozpiętość zakresu pomiarowego wynosi **B** (patrz rysunek i tabela poniżej).
- Średnica i wysokość zbiornika powinny być co najmniej takie, aby uniemożliwić odbicie wiązki pomiarowej od ścian zbiornika po obydwóch stronach.
- Piana może absorbować mikrofałę lub je odbijać. W związku z tym, w przypadku występowania piany, nie można zagwarantować poprawności pracy przyrządu bez przeprowadzenia testów.



100-FMR54xxx-17-00-00-yy-009

	A [m]	B [m]	C [mm]
<b>FMR540 (antena stożkowa bez wydłużenia)</b>	0.6	> 0.5	> 300
<b>FMR540 (antena paraboliczna bez wydłużenia)</b>	0.8	> 0.5	> 300

**Reakcja w przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego**

Reakcja przyrządu może być dowolnie programowana: konfiguracją domyślną jest ustawienie prądu wyjściowego o wartości 22 mA oraz generowanie komunikatu ostrzeżenia (E651).

**Częstotliwość pracy**

- Pasma K

## Wyjście

### Sygnal wyjściowy

- 4...20 mA z protokołem HART (np. współpraca z przelicznikiem zawartości zbiornika NRF590 w konfiguracji wielopunktowej): Istnieje możliwość zdalnej obsługi przetwornika za pomocą oprogramowania ToF Tool lub FieldCare. Przyrząd może pracować zarówno w trybie bezpośrednim (point-to-point) jak i wielopunktowym (HART Multidrop).

### Sygnalizacja usterki

Informacja o wystąpieniu usterki lub nieprawidłowym pomiarze jest dostępna na:

- wskaźniku lokalnym:
  - symbol błędu
  - prosty komunikat tekstowy
  - wskaźnikach diodowych LED: czerwony wskaźnik świeci w sposób ciągły = alarm, czerwony wskaźnik pulsuje = ostrzeżenie
- wyjściu prądowym
- poprzez interfejs cyfrowy

### Linearyzacja

Micropilot S posiada funkcję linearyzacji, umożliwiającą konwersję wartości mierzonej poziomu na inną, (objętość, masę, itp.). Tabele linearyzacji umożliwiające obliczanie objętości produktu w zbiornikach cylindrycznych są wstępnie zaprogramowane. Pozostałe tabele, składające się z maks. 32 par wartości mogą być wprowadzane ręcznie lub półautomatycznie podczas uruchamiania przyrządu.

### Separacja galwaniczna

500 V pomiędzy wszystkimi obwodami i masą.  
500 V pomiędzy obwodami sygnału pomiarowego i zasilania.

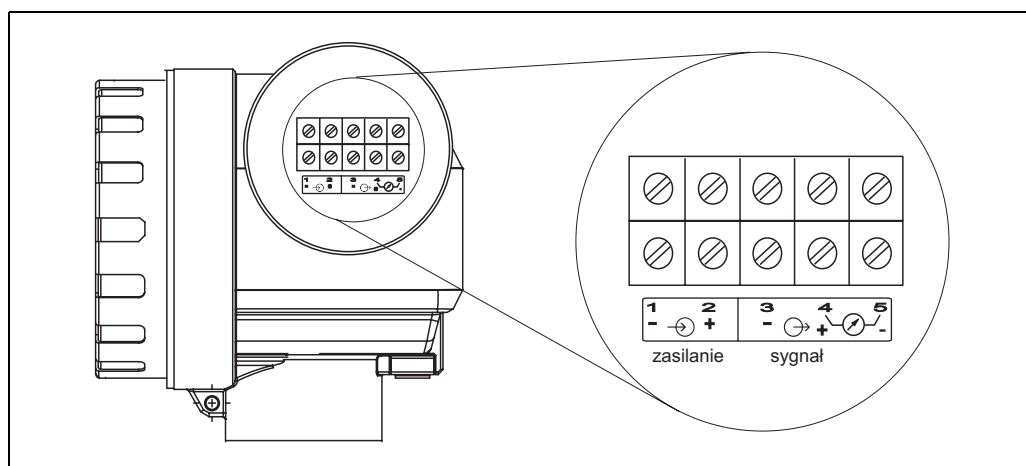
## Zasilanie

### Podłączenie elektryczne

#### Przedział podłączeniowy

- Obudowa aluminiowa T12 z oddzielnym przedziałem podłączeniowym, dla wersji:
  - standardowej,
  - EEx ia (z ochroną przeciwprzepięciową),

Układ elektroniki oraz wyjście prądowe są separowane galwanicznie od obwodu anteny.

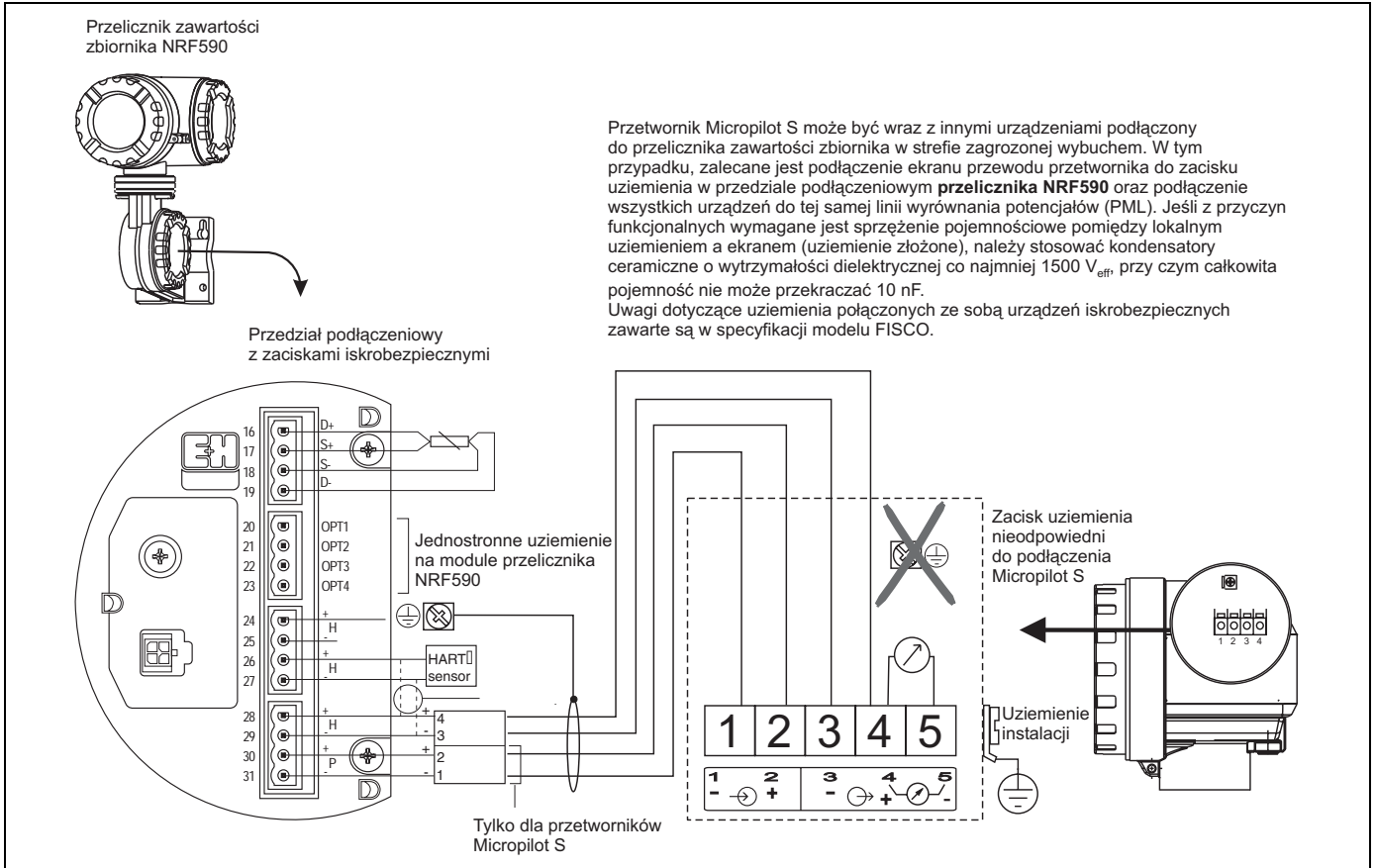


L00-FMR53xxx-04-00-00-es-001

**Oznaczenie zacisków  
4...20 mA z HART**

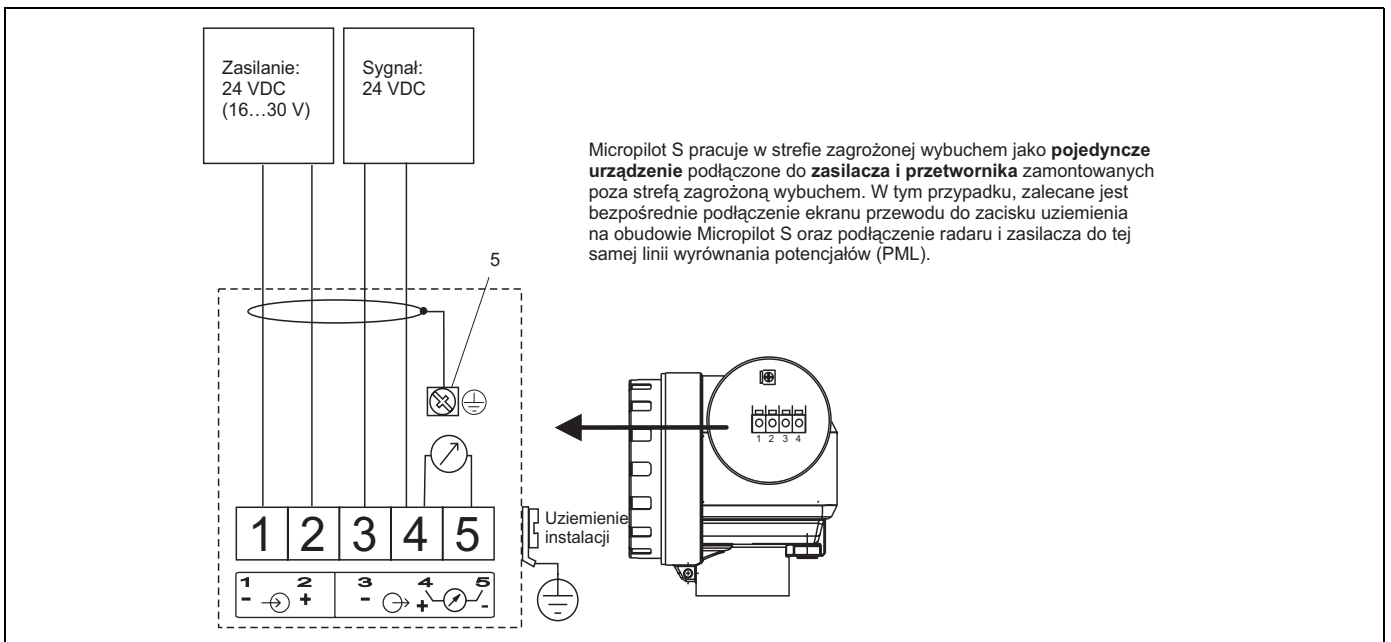
Przewód 4-żyłowy należy podłączyć do zacisków śrubowych w przedziale połączeniowym (średnica żyły: 0.5...2.5mm). Należy stosować 4-żyłową skrętkę ekranowaną. Przetwornik posiada wbudowane obwody zabezpieczające przed odwrotną polaryzacją przyłożonego napięcia, przepięciami i zakłóceniami elektromagnetycznymi (patrz TI241F »Procedury badania kompatybilności elektromagnetycznej«). Sposób podłączenia do przelicznika zawartości zbiornika NRF590: patrz TI374F.

**Podłączenie do przelicznika zawartości zbiornika NRF590**



100-fmr54xxx-04-00-00-en-002

**Podłączenie w niezależnym punkcie pomiarowym**



100-fmr54xxx-04-00-00-en-001

**Obciążenie HART** Minimalna rezystancja obciążenia linii przy wykorzystaniu protokołu HART wynosi 250 Ω

**Wprowadzenie przewodów** Dławk: M20x1.5  
Gwint wewnętrzny: G 1/2, 1/2 NPT, M20

**Napięcie zasilające** Napięcie DC: 16...36 V

Komunikacja		Napięcie pomiędzy zaciskami	minimalne	maksymalne
Zasilanie	standard	U (20 mA) =	16 V	36 V
	Ex	U (20 mA) =	16 V	30 V
Sygnał	Ex	U (4 mA) =	11.5 V	30 V
		U (20 mA) =	11.5 V	30 V

**Pobór mocy** Maks. 400 mW dla 16 V, maks. 600 mW dla 24 V, maks. 750 mW dla 30 V.

**Pobór prądu** Maks. 25 mA (chwilowy pobór prądu podczas załączania zasilania 55 mA).

**Tętnienia maks. sygnału HART** 47...125 Hz:  $U_{pp} = 200$  mV

**Szum maks. sygnału HART** 500 Hz...10 kHz :  $U_{eff} = 19$  mV (dla 500 Ω)

**Zasilanie** W przypadku pracy w niezależnym punkcie pomiarowym zalecamy stosowanie dwóch zasilaczy RN221N Endress+Hauser.

**Milimetrowa dokładność** W celu pomiaru z milimetrową dokładnością, do transmisji wartości mierzonej należy wykorzystać protokół HART, zapewniając w ten sposób wymaganą rozdzielczość sygnału.

#### Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

- Przetwornik poziomu Micropilot S posiada wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe (ogranicznik przepięć 600 Vrms) spełniające wymogi normy DIN EN 60079-14 lub IEC 60060-1 (ochrona przed udarami: amplituda do  $\hat{I} = 10$  kA, impulsy 8/20 ms). Dodatkową ochroną jest separacja galwaniczna do 500 Vrms pomiędzy obwodem zasilania i wyjściem prądowym (HART). W celu zapewnienia wyrównania potencjałów, należy podłączyć metalową obudowę Micropilot S do ściany zbiornika lub ekranować bezpośrednio za pomocą przewodu.
- W przypadku instalacji dodatkowego ogranicznika przepięć HAW262Z/HAW56xZ (patrz XA 081F-A "Instrukcje bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych z dopuszczeniem Ex"):
  - Podłączyć zewnętrzny ogranicznik przepięć i przetwornik Micropilot S do lokalnego systemu wyrównania potencjałów.
  - Wyrównanie potencjałów układu pomiarowego powinno być zapewnione zarówno w obrębie strefy zagrożonej wybuchem jak i poza nią.
  - Długość przewodu łączącego ogranicznik przepięć z przetwornikiem Micropilot S nie powinna przekraczać 1 m;
  - Przewód powinien być odpowiednio zabezpieczony, np. prowadzony w wężu z opłotem pancernym.

## Dokładność pomiaru

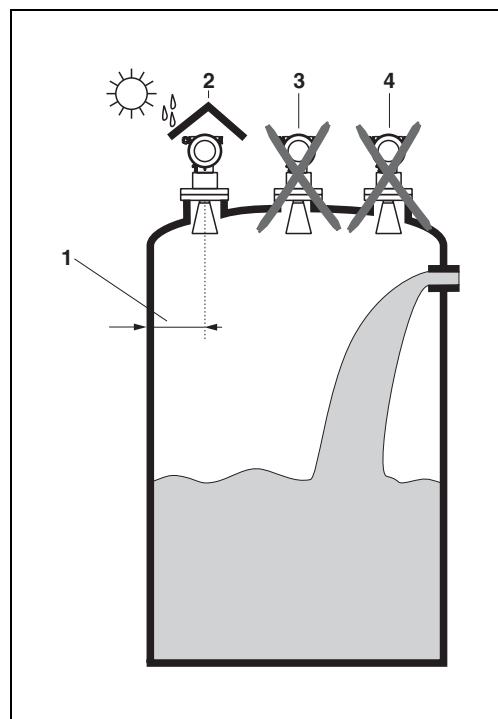
<b>Uwagi ogólne</b>	Dokładność pomiaru podana jest dla przyrządów wzorcowanych do pomiarów rozliczeniowych oraz aplikacji zarządzania stanem magazynowym według wytycznych OIML R85. Ogólne warunki procesowe / środowiskowe: patrz → 19.
<b>Warunki odniesienia</b>	<b>Zgodnie z OIML R85:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temperatura = -25...+55 °C</li> <li>■ Ciśnienie atmosferyczne</li> <li>■ Wilgotność względna (powietrze) = 60 % ±15%</li> <li>■ Właściwości medium: dobrze odbijająca, spokojna powierzchnia produktu.</li> <li>■ Średnica zbiornika: wiązka pomiarowa kierowana jest na ścianę zbiornika tylko po jednej stronie.</li> <li>■ Brak elementów zakłócających w obszarze wiązki pomiarowej.</li> </ul>
<b>Maksymalny błąd pomiaru</b>	Dokładność bezwzględna: lepsza niż ±1 mm
<b>Niezawodność oprogramowania</b>	Oprogramowanie stosowane w przyrządach radarowych FMR540 jest zgodne z międzynarodowym standardem OIML R85. W szczególności, spełnione są następujące wymogi: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ cykliczna weryfikacja spójności danych</li> <li>■ pamięć nieulotna</li> <li>■ segmentowa struktura pamięci danych</li> </ul> Przetworniki Micropilot S zapewniają ciągłe monitorowanie dokładności pomiaru na zgodność z metrologicznymi wytycznymi OIML R85. Jeżeli nie jest możliwe zachowanie wymaganej dokładności, generowany jest alarm sygnalizowany na wskaźniku lokalnym oraz poprzez interfejs cyfrowy (patrz → 25).
<b>Histereza</b>	0.1 mm
<b>Dryft długoterminowy</b>	W granicach określonej dokładności.
<b>Wpływ temperatury otoczenia</b>	Wyjście prądowe (dodatkowy błąd, w odniesieniu do zakresu 16 mA): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Punkt zerowy (4 mA)</b> typowo <math>T_K</math>: 0,025 %/10 K, maks. 0,291 % dla zakresu temperatur -40 °C...+80 °C</li> <li>■ <b>Zakres (20 mA)</b> typowo <math>T_K</math>: 0,07 %/10 K, maks. 0,824 % dla zakresu temperatur -40 °C...+80 °C</li> </ul>
<b>Certyfikat wzorcowania wersji do pomiarów rozliczeniowych</b>	Dokładność każdego przetwornika Micropilot S określa fabryczny certyfikat wzorcowania dokumentujący błąd absolutny i błąd względny w 10 równoodległych punktach, na podstawie końcowego testu przyrządu. Dla przetwornika FMR540 (montaż swobodny) pomiar referencyjny dokonywany jest za pomocą lasera interferometrycznego (Jenaer Messtechnik ZLM 500) o dokładności absolutnej 0.1 mm. Każdy przetwornik FMR540 może być na życzenie dostarczony ze świadectwem legalizacji wstępnej dla pomiarów rozliczeniowych.
<b>Błąd powtarzalności</b>	0.1 mm
<b>Rozdzielczość</b>	Cyfrowa / analogowa (4...20 mA): 0.1 mm / 0.03 % zakresu pomiarowego
<b>Wersje do zarządzania stanem magazynowym</b>	Wszystkie typy przyrządów są dostępne w wersji dla aplikacji zarządzania stanem magazynowym o dokładności zredukowanej do ± 3mm (w warunkach odniesienia). Wersje te dostarczane są BEZ certyfikatu kalibracji oraz zatwierdzenia typu do pomiarów rozliczeniowych. Specyfikacja dokonywana jest poprzez wybór opcji "»R« (zredukowana dokładność)" w pozycji »Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych« kodu zamówieniowego → 31.

## Warunki pracy: montaż

### Wskazówki ogólne

#### Wybór miejsca montażu

- Zalecana odległość (1) pomiędzy ścianą zbiornika a osią króćca: co najmniej wartość podana w tabeli → 15 (kąt wiązki / odległość od ściany).
- Należy unikać montażu w osi zbiornika (3), ponieważ powstające zakłócenia mogą prowadzić do utraty echa.
- Nie montować nad strumieniem wlotowym (4).
- W przypadku montażu na otwartej przestrzeni sugerujemy stosowanie osłony pogodowej (2). Zabezpiecza ona przyrząd przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych. Prosty montaż i demontaż osłony zapewnia dostępna obejma zaciskowa (patrz Akcesoria → 32).



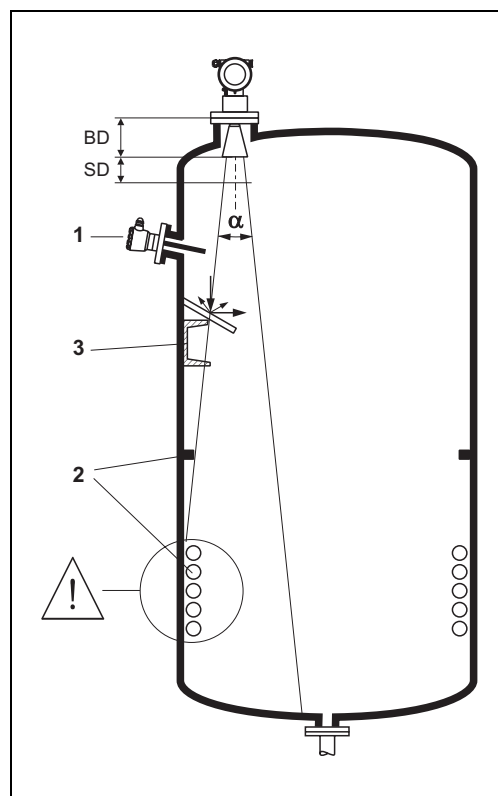
L00-FMR54xxx-17-00-00-yy-012

#### Montaż w zbiornikach

- Jeżeli jest to możliwe, należy unikać montażu elementów (1) takich jak czujniki temperatury, sygnalizatory, itp., wewnątrz wiązki sygnałowej (patrz: Kąt wiązki → 15).
- Ważne jest zaprogramowanie alarmu HiHi tak, aby był sygnalizowany przy poziomie poniżej strefy martwej (BD) i strefy bezpieczeństwa (SD).
- Pomiar może być również zakłócony przez symetryczne elementy zbiornika (2), takie jak pierścienie wzmacniające, węzownice, uskoki średnicy, itp.

#### Metody optymalizacji

- Rozmiar anteny: im większa średnica anteny, tym mniejszy kąt wiązki i poziom zakłóceń.
- Mapowanie: podczas procedury mapowania zbiornika zapamiętywane są echa zakłócające pochodzące od stałych elementów zbiornika. W trakcie pomiaru echa te są eliminowane.
- Ustawienie anteny: patrz "Optymalna pozycja montażowa" (→ 16).
- Rura osłonowa: skuteczną metodą eliminacji zakłóceń jest zastosowanie rury osłonowej.
- W przypadku pomiaru w rurach osłonowych o średnicy DN 150 lub większej zalecamy stosowanie wersji FMR 532 z anteną planarną.
- Zastosowanie metalowych ekranów (3) zamontowanych kątowno nad elementami zakłócającymi zapewnia rozpraszanie odbijanych impulsów mikrofalowych a tym samym redukcję ech zakłócających.



L00-FMR54xxx-17-00-00-yy-013

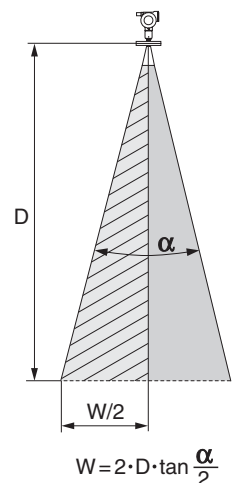
W celu uzyskania dalszych informacji, prosimy o kontakt z biurem Endress+Hauser.

**Kąt wiązki**

Kąt wiązki (kąt połowy mocy) jest kątem wierzchołkowym stożka, wewnątrz którego gęstość promieniowania fali elektromagnetycznej jest większa od połowy gęstości maksymalnej (szerokość 3dB). Należy pamiętać jednak, że mikrofałe rozchodzą się również poza obszar stożka i są odbijane od elementów znajdujących się poza nim. Średnica wiązki **W** zależy od typu anteny (kąta wiązki  $\alpha$ ) i odległości pomiarowej **D**. Odległość pomiędzy ścianą zbiornika a osią czujnika powinna być większa od wartości  $W/2$ . Bez względu na to zalecamy aby w zaznaczonym obszarze wiązki nie występowały żadne elementy mechaniczne, zakłócające pomiar.

	Antena stożkowa
Rozmiar anteny	100 mm
Kąt wiązki ( $\alpha$ )	8°

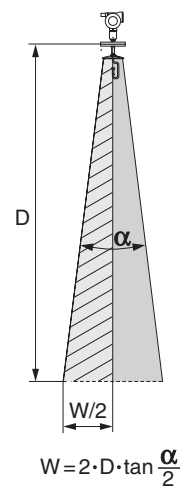
Odległość pomiarowa (D)	Średnica wiązki (W)	Zalecana odległość od ściany (W/2)
5 m	0.70 m	0.35 m
10 m	1.40 m	0.70 m
15 m	2.10 m	1.05 m
20 m	2.80 m	1.40 m
25 m	3.50 m	1.75 m
30 m	4.20 m	2.10 m



L00-FMR54xxx-14-00-00-xx-003

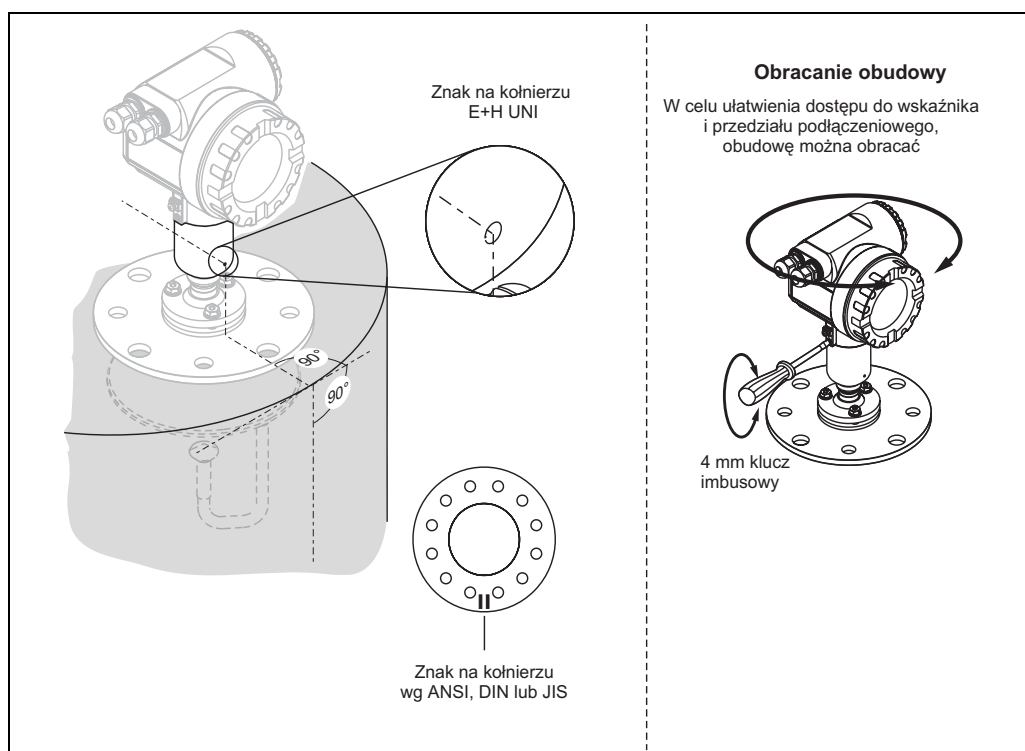
	Antena paraboliczna
Rozmiar anteny	200 mm
Kąt wiązki ( $\alpha$ )	4°

Odległość pomiarowa (D)	Średnica wiązki (W)	Zalecana odległość od ściany (W/2)
5 m	0.35 m	0.18 m
10 m	0.70 m	0.35 m
15 m	1.05 m	0.53 m
20 m	1.40 m	0.70 m
25 m	1.7 m	0.85 m
30 m	2.10 m	1.05 m
35 m	2.45 m	1.23 m
40 m	2.80 m	1.40 m



L00-FMR54xxx-14-00-00-xx-004

## Montaż FMR540 w zbiorniku Optymalna pozycja montażowa



L00-FMR54xxx-17-00-00-es-010

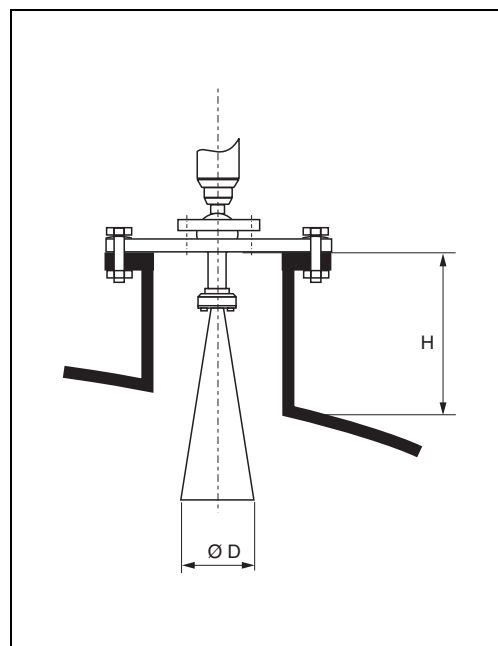
**Montaż standardowy FMR540 z anteną stożkową**

- Prosimy przestrzegać wskazówek → 14.
- Kołnierz należy ustawić tak, aby wybity na nim znak skierowany był ku najbliższej ścianie zbiornika.
- Znak znajduje się zawsze w połowie odległości pomiędzy dwoma sąsiadującymi otworami kołnierza.
- Po zamontowaniu, obudowę przetwornika można obrócić o 350°, co umożliwi wygodny dostęp do wskaźnika oraz przedziału podłączeniowego.
- Antenę stożkową należy ustawić pionowo.
- Dolna krawędź anteny stożkowej powinna znajdować się wewnątrz zbiornika. Jeśli króciec montażowy jest zbyt wysoki, zalecamy zastosowanie wydłużenia anteny (→ 21).

**Wskazówka!**

W przypadku konieczności stosowania wyższych króćców, prosimy o kontakt z Endress+Hauser.

- Nachylenie anteny stożkowej w stosunku do osi zbiornika nie powinno przekraczać 1°. FMR540 z opcjonalnym pozycjonerem anteny umożliwiającym obracanie go o 15° we wszystkich kierunkach, pozwala na wyeliminowanie niepożądanych ech zakłócających lub optymalne ustawienie anteny wewnątrz zbiornika. Dalsze informacje: patrz wskazówki w instrukcji KA274F/00. W celu uzyskania wsparcia w uruchomieniu, prosimy o kontakt z serwisem Endress+Hauser.



L00-FMR250xx-17-00-00-es-004

<b>Rozmiar anteny</b>	100 mm
<b>D [mm]</b>	95
<b>H [mm]</b> (bez wydłużenia anteny)	< 430



### Montaż standardowy FMR540 z anteną paraboliczną

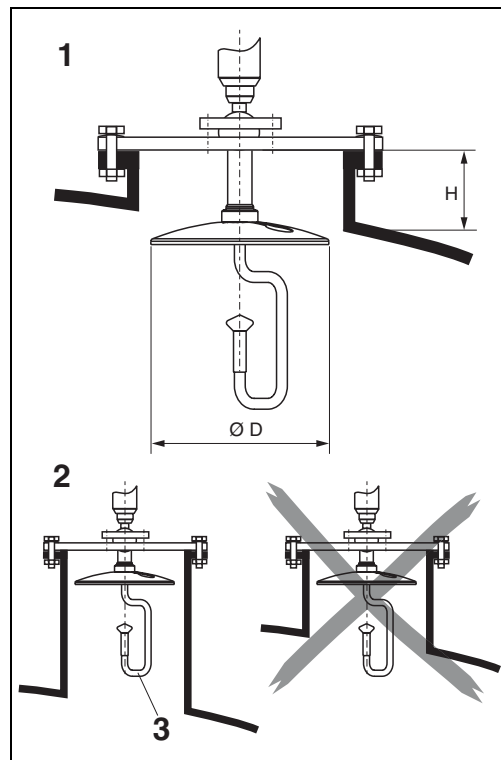
- Prosimy przestrzegać wskazówek → 14.
- Kołnierz należy ustawić tak, aby wybity na nim znak skierowany był ku najbliższej ścianie zbiornika.
- Znak znajduje się zawsze w połowie odległości pomiędzy dwoma sąsiadującymi otworami kołnierza.
- Po zamontowaniu, obudowę przetwornika można obrócić o 350°, co umożliwia wygodny dostęp do wskaźnika oraz przedziału połączeniowego.
- W idealnym przypadku, dolna krawędź anteny parabolicznej powinna znajdować się wewnątrz zbiornika (1). Jeśli króciec montażowy jest zbyt wysoki, zalecamy zastosowanie wydłużenia anteny (→ 21).

W przypadku wersji z pozycjonerem, antenę paraboliczną należy umieścić poniżej króćca / zadaszenia czujnika tak, aby nie utrudniać pozycjonowania.

Wskazówka!

W przypadku aplikacji z wyższymi króćcami, antenę paraboliczną należy zamontować tak, aby całkowicie znajdowała się wewnątrz króćca (2), wraz z pozycjonerem (3).

- W idealnym przypadku, antena paraboliczna powinna być zamontowana w pozycji pionowej. FMR540 z opcjonalnym pozycjonerem anteny umożliwiającym odchylanie go o 15° we wszystkich kierunkach, pozwala na wyeliminowanie niepożądanych ech zakłócających lub optymalne ustawienie anteny wewnątrz zbiornika. Dalsze informacje: patrz wskazówki w instrukcji KA274F/00. W celu uzyskania wsparcia w uruchomieniu, prosimy o kontakt z serwisem Endress+Hauser.



L00-FMR54xxx-17-00-00-en-004

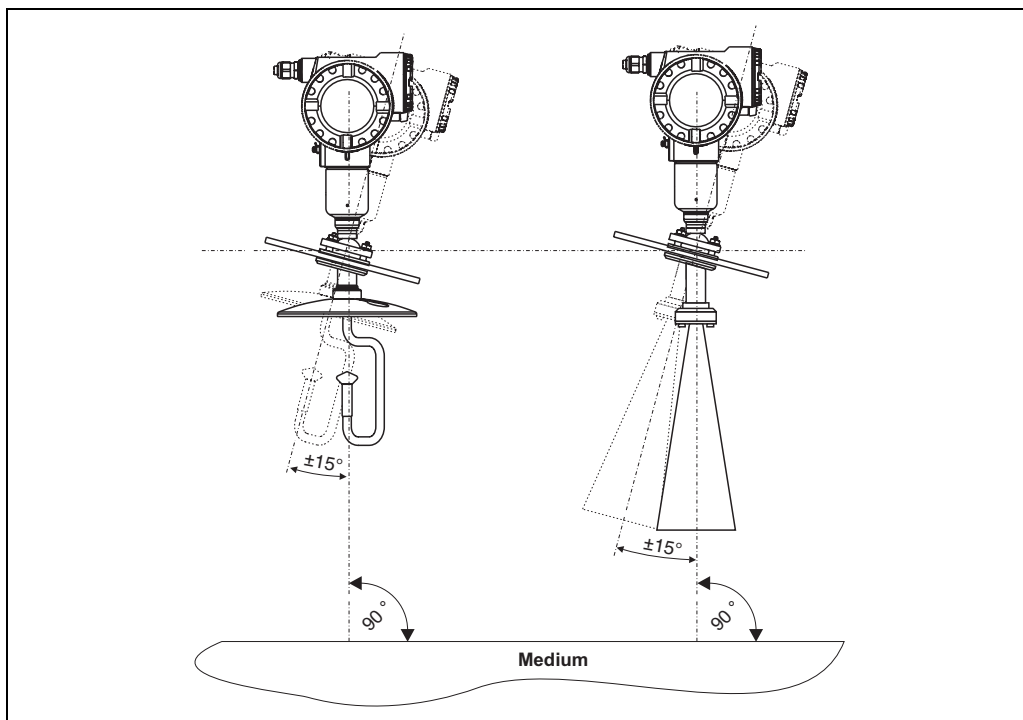
<b>Rozmiar anteny</b>	200 mm
<b>D [mm]</b>	197
<b>H [mm]</b> (bez wydłużenia anteny)	< 50

### FMR540 z pozycjonerem anteny

#### Optymalna pozycja montażowa

W celu zapewnienia najlepszej dokładności pomiaru ( $\pm 1$  mm), radar Micropilot S powinien być zainstalowany pionowo w stosunku do powierzchni cieczy. Opcjonalny pozycjoner umożliwia ustawienie osi anteny pod kątem odchylonym do  $15^\circ$  we wszystkich kierunkach. Jest on przydatny do optymalnego ukierunkowania emitowanej wiązki względem powierzchni cieczy.

Idealnym ustawieniem radaru jest pozycja pionowa względem powierzchni cieczy z odchyleniem  $0^\circ$  w przypadku anteny parabolicznej i odchyleniem  $1^\circ$  w przypadku anteny stożkowej.



L00-FMR54xxx-17-00-00-en-006

Pozycjonowanie osi anteny:

1. Odkręcić śruby.
2. Ustawić odpowiednio oś anteny (możliwość odchylenia o kąt do  $\pm 15^\circ$  we wszystkich kierunkach).
3. Przykręcić śruby.

Dalsze informacje są dostępne w instrukcji KA274F/00.

W przypadku pomiarów rozliczeniowych, śruby muszą zostać zablokowane drutem do plombowania.

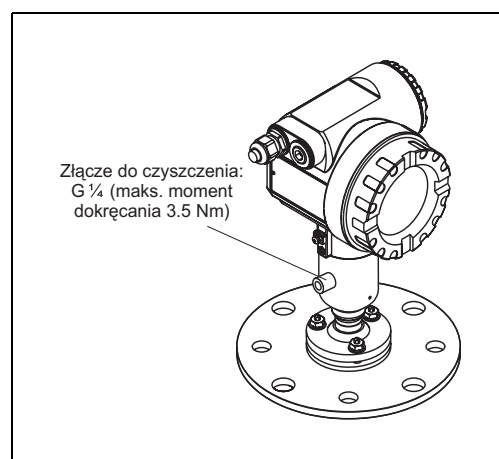
### Zintegrowane złącze do czyszczenia sprężonym powietrzem

W przypadku pewnych aplikacji, zintegrowane złącze do czyszczenia powietrzem pozwala zapobiec zabrudzeniu anteny.

- Praca ciągła:  
zalecany zakres ciśnienia sprężonego powietrza:  
1.2...1.5 bar abs.
- Praca impulsowa:  
maks. ciśnienie sprężonego powietrza: 6 bar abs.

#### Uwaga!

Do czyszczenia należy zapewnić suche powietrze.



L00-FMR54xxx-17-00-00-en-007

## Warunki pracy: środowisko

<b>Temperatura otoczenia</b>	<p>Temperatura otoczenia przetwornika:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standard: -40 °C ... +80 °C</li> <li>■ Podczas kalibracji dla pomiarów rozliczeniowych (wg wytycznych) -25 °C ... +55 °C</li> </ul> <p>W zakresie temperatur <math>T_u &lt; -20</math> °C i <math>T_u &gt; +60</math> °C funkcjonalność wskaźnika ciekłokrystalicznego może być ograniczona. Nie należy wystawiać przetwornika na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. W przypadku montażu na otwartej przestrzeni zalecamy stosowanie osłony pogodowej.</p>
<b>Temperatura składowania</b>	-40 °C ... +80 °C
<b>Klasa klimatyczna</b>	DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)
<b>Stopień ochrony</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obudowa: IP 68, NEMA 6P.</li> <li>■ Z otwartą pokrywą (również dla wyświetlacza): IP20, NEMA 1</li> <li>■ Antena: IP 68 (NEMA 6P)</li> </ul>
<b>Odporność na drgania</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> )/Hz
<b>Czyszczenie anteny</b>	<p>Podczas pracy antena może ulec zabrudzeniu. W zależności od charakteru zabrudzeń, a szczególnie ich stałej dielektrycznej <math>\epsilon_r</math>, emisja i odbiór fali elektromagnetycznej mogą ulec osłabieniu. Prowadzi to do powstania dodatkowych błędów pomiarowych. W związku z powyższym, jeżeli medium ma tendencje do kondensacji i tworzenia osadów na antenie, zalecamy okresowe czyszczenie anteny. Podczas czyszczenia w sposób mechaniczny lub przy użyciu węża ciśnieniowego (ewentualnie poprzez opcjonalne złącze do czyszczenia powietrzem), należy uważać by nie spowodować uszkodzeń anteny. W przypadku stosowania środków chemicznych, należy bezwzględnie sprawdzić odporność materiału anteny i kołnierza na dany środek czyszczący. Dopuszczalna temperatura kołnierza anteny nie może zostać przekroczona.</p>
<b>Kompatybilność elektromagnetyczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisja zakłóceń zgodna z EN 61326, Urządzenia elektryczne klasy B</li> <li>■ Odporność na zakłócenia zgodna z EN 61326, Dodatek A (strefa przemysłowa) i zaleceniami NAMUR NE 21 (EMC)</li> <li>■ Standardowy przewód przyłączeniowy jest wystarczający w przypadku wykorzystywania sygnału analogowego. Komunikacja cyfrowa (HART) wymaga stosowania przewodów ekranowanych</li> </ul>
<b>Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych</b>	Przyrząd spełnia wszystkie wymagania przepisów OIML R85.

## Warunki pracy: proces

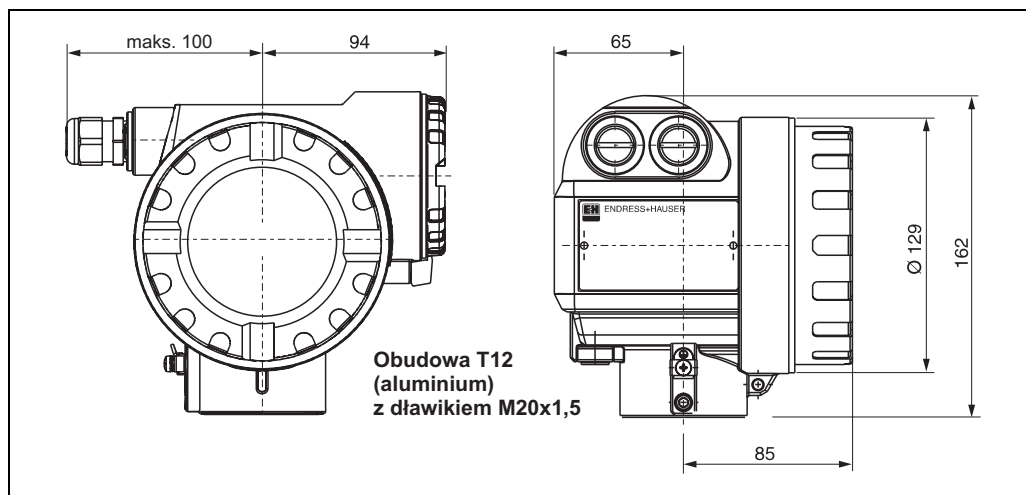
<b>Temperatura procesu</b>	-40 °C...+200 °C (FKM Viton GLT)
<b>Dopuszczalne ciśnienie procesu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antena paraboliczna: -1...6 bar</li> <li>■ Antena stożkowa: -1...16 bar</li> <li>■ Wersja z kołnierzem E+H UNI: -1...1 bar</li> </ul>
<b>Materiał anteny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antena paraboliczna: Teflon (PTFE)</li> <li>■ Antena stożkowa: PEEK</li> </ul>
<b>Części w kontakcie z medium</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antena paraboliczna: Teflon (PTFE), uszczelka i stal 316L/1.4404/1.4435</li> <li>■ Antena stożkowa: PEEK, uszczelka i stal 316L/1.4404/1.4435</li> </ul>
<b>Opcjonalny pozycjoner anteny</b>	Uszczelka (możliwość regulacji nachylenia do $\pm 15^\circ$ ): FKM Viton GLT

## Budowa mechaniczna

### Konstrukcja / wymiary

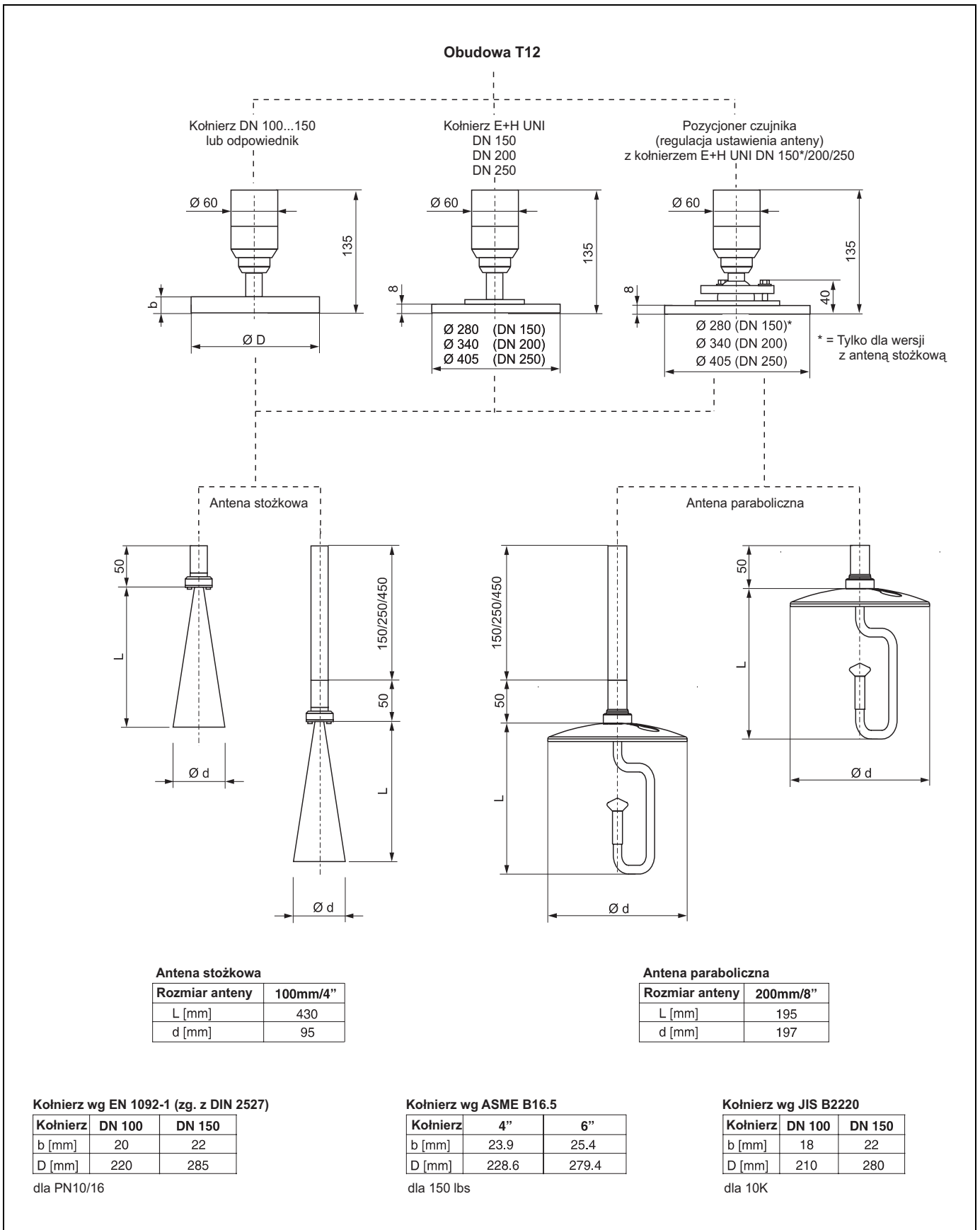
### Wymiary obudowy

Wymiary przyłącza technologicznego i typ anteny: patrz → 21.



**Micropilot S FMR540 - przyłącze technologiczne, typ anteny**

Wymiary obudowy → 20.



### Tabliczka znamionowa / tabliczka znamionowa przyrządów z zatwierdzeniem typu do pomiarów rozliczeniowych

Poza standardową tabliczką znamionową, przyrząd cechowany jest tabliczką znamionową ze specyfikacją zatwierdzenia typu do pomiarów rozliczeniowych, zawierającą następującą dane:

- producent
- typ przyrządu
- cecha legalizacyjna zatwierdzenia typu do pomiarów rozliczeniowych:
  - PTB : cecha „Z” z numerem zatwierdzenia i nazwą agencji, przez którą zostało wydane, 4-cyfrowy numer zatwierdzenia wskazany jest w górnej części cechy „Z”, natomiast w dolnej - rok i miesiąc zatwierdzenia typu
  - NMI : pole z 5-cyfrowym numerem zatwierdzenia
- rok produkcji
- pole dla numeru identyfikacyjnego zbiornika
- specyfikacja zakresu pomiarowego parametru zatwierzonego do pomiarów rozliczeniowych
- specyfikacja temperatury otoczenia dla kalibracji zgodnej z wymaganiami prawnymi

Dla kalibracji zgodnej z wymaganiami prawnymi, konieczna jest również specyfikacja poniższych danych. Informacje te podane są na standardowej tabliczce znamionowej, w związku z czym nie są zamieszczane na tabliczce z zatwierdzeniem typu:

- data produkcji
- wzorzec kontrolny

Tabliczka znamionowa z zatwierdzeniem typu może zostać zaplombowana. Mocowana jest ona za pomocą śrub i dostępna jest również jako część zamienna. „Cechowanie” przedziału elektroniki dokonywane jest za pomocą przełącznika blokady dla trybu rozliczeniowego (patrz rys. → 25). Nie jest wymagane umieszczanie żadnych dodatkowych cech legalizacyjnych (plomb). Tabliczki znamionowe z zatwierdzeniem typu NMI i PTB przedstawione są na poniższych rysunkach:

#### Tabliczka znamionowa NMI (przykład)

L00-FMR540xx-18-00-00-es-001

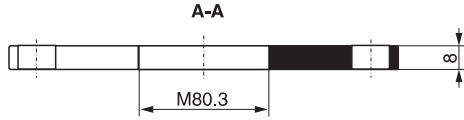
#### Tabliczka znamionowa PTB (przykład)

L00-FMR540xx-18-00-00-es-002

**Kołnierz E+H UNI**

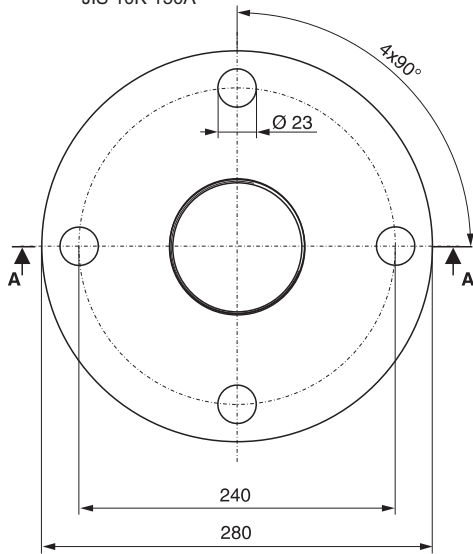
**Wskazówki montażowe**

W niektórych przypadkach ilość wymaganych śrub może być mniejsza od liczby otworów w kołnierzu. Ich większa ilość wykonana jest celem ułatwienia dopasowania wymiarów, w związku z czym, przed przykręceniem śrub kołnierz należy ustawić prawidłowo względem przeciwkołnierza.



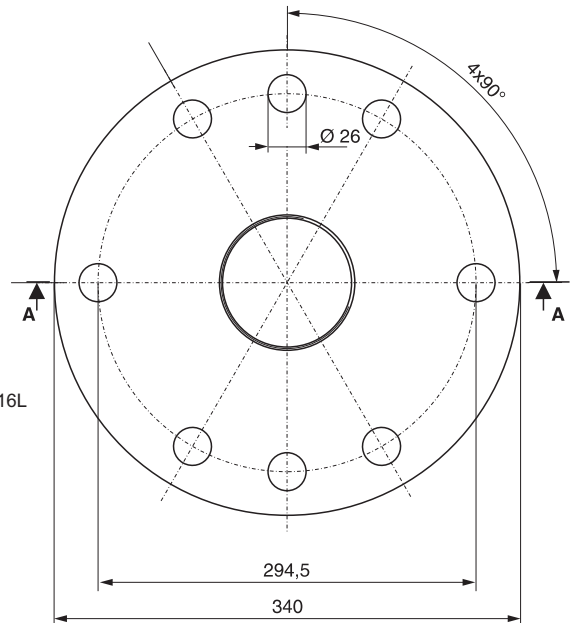
**Kołnierz E+H UNI DN150**

zgodny z:  
 - DN150 PN10/16,  
 - ANSI 6" 150 lbs,  
 - JIS 10K 150A

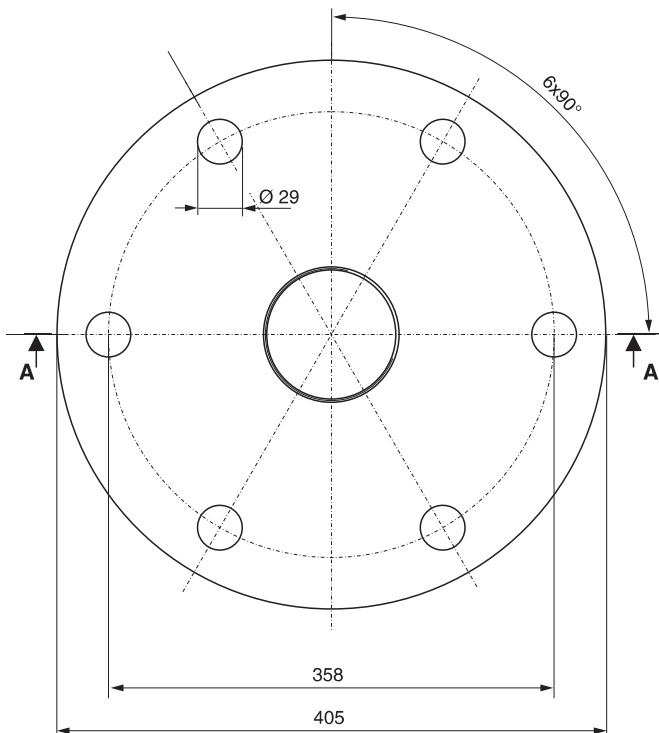


**Kołnierz E+H UNI DN200**

zgodny z:  
 - DN200 PN10/16,  
 - ANSI 8" 150 lbs,  
 - JIS 10K 200A



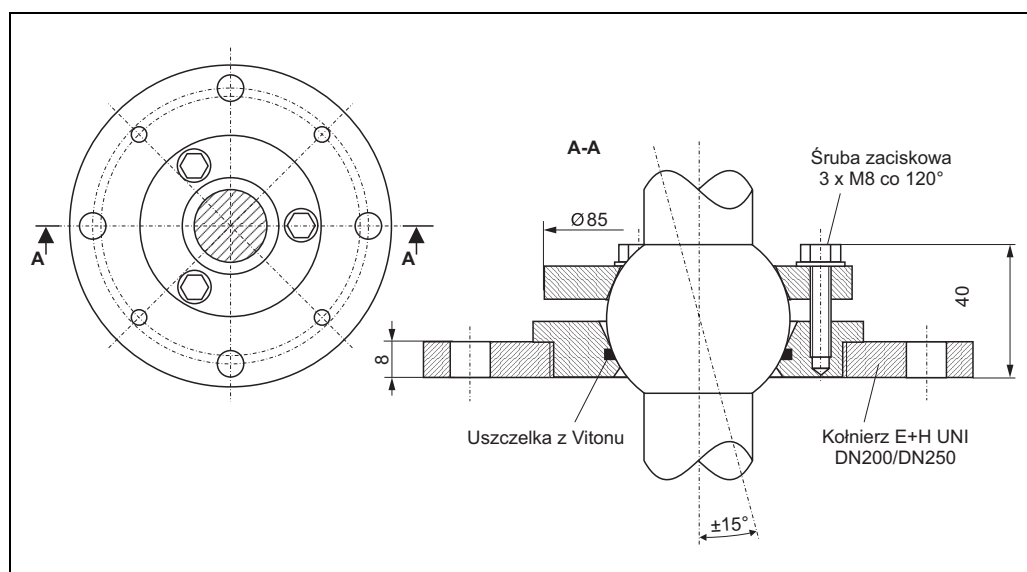
Materiał: stal k.o. 316L



**Kołnierz E+H UNI DN250**

zgodny z:  
 - DN250 PN10/16,  
 - ANSI 10" 150 lbs,  
 - JIS 10K 250A

## Pozycjoner anteny z kołnierzem E+H UNI



Prosimy zapoznać się z również z informacją na temat narzędzia do regulacji ustawienia anteny w pozycjonerze → 32.

## Masa

Micropilot S	FMR540
Wersja w obudowie T12	około 6 kg + masa kołnierza

Patrz: Kod zamówieniowy → 30.

## Materiały

- Obudowa T12: odlew aluminiowy, chromowany i powlekany proszkowo, odporny na wodę morską
- Okno wziernika: szkło



## Interfejs użytkownika

### Koncepcja obsługi

Wyświetlanie wartości mierzonych oraz obsługa lokalna przetwornika Micropilot realizowane są za pomocą modułu wyświetlacza wyposażonego w przyciski. Dzięki interaktywnym komunikatom pomocy, czterowierszowy wyświetlacz alfanumeryczny umożliwia szybkie i łatwe zaprogramowanie przetwornika.

Obsługa i wyświetlanie komunikatów odbywa się w wybranym języku dialogowym (angielski, niemiecki, francuski, włoski, holenderski, hiszpański i japoński). Podczas pierwszego uruchomienia pojawia się zapytanie o wymaganą jednostkę / język.

Obsługa za pomocą wyświetlacza możliwa jest również w strefach zagrożonych wybuchem (IS i XP).

Zdalna obsługa (łącznie z dokumentacją punktu pomiarowego i zaawansowanymi funkcjami analitycznymi) realizowana jest za pomocą graficznego oprogramowania narzędziowego ToF Tool dla przyrządów E+H z grupy ToF, dostarczanego nieodpłatnie wraz z przetwornikiem pomiarowym.

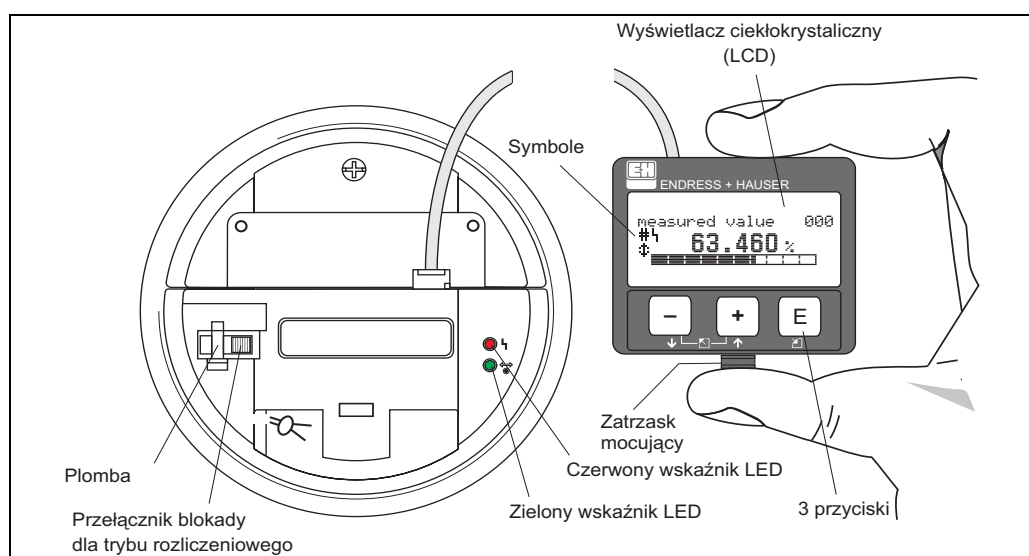
Dostęp do przedziału elektroniki oraz możliwość zmiany ustawień przyrządu można blokować za pomocą przełącznika blokady dla trybu rozliczeniowego.

W przypadku aplikacji rozliczeniowych możliwe jest nałożenie plomby na przełącznik blokady dla trybu rozliczeniowego.

### Wskaźnik

#### Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD):

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



L00-FMR53xxx-07-00-00-en-001

#### Wskazówka!

Pokrywa przedziału elektroniki może być zdejmowana w celu uzyskania dostępu do wskaźnika, również w strefie zagrożonej wybuchem.

Wskaźnik ciekłokrystaliczny VU331 mocowany jest za pomocą zatrzasku (patrz rysunek powyżej), po wciśnięciu którego może zostać wyjęty z obudowy przetwornika w celu ułatwienia obsługi. Wskaźnik podłączony jest do przetwornika poprzez przewód o długości 500 mm.

#### Wyświetlane symbole

W poniższej tabeli przedstawione zostały symbole ukazujące się na wskaźniku:

Symbol	Znaczenie
	<b>SYMBOL ALARMU</b> Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy przyrząd znajduje się w stanie alarmu. Jeżeli symbol pulsuje oznacza to ostrzeżenie.
	<b>SYMBOL BLOKADY</b> Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy zablokowane są przyciski przyrządu, tzn. wprowadzony jest kod zabezpieczający, uniemożliwiający dokonywanie zmian nastaw urządzenia.
	<b>SYMBOL KOMUNIKACJI</b> Symbol ten, sygnalizujący aktywną komunikację, ukazuje się wówczas, gdy realizowana jest transmisja danych przy użyciu protokołu HART.
	<b>Kalibracja dla trybu rozliczeniowego niezatwierdzona</b> Symbol ten sygnalizuje, że obsługa przyrządu nie została zablokowana lub brak jest możliwości kalibracji zgodnej z wymaganiami prawnymi.

**Wskaźniki diodowe (LED):**

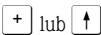
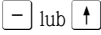
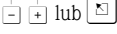



Oprócz wskaźnika ciekłokrystalicznego występują również dwa wskaźniki LED: zielony i czerwony.

Wskaźnik LED	Znaczenie
Czerwony wskaźnik LED świeci w sposób ciągły	Alarm
Czerwony wskaźnik LED pulsuje	Ostrzeżenie
Czerwony wskaźnik LED nie świeci	Prawidłowy stan przyrządu
Zielony wskaźnik LED świeci w sposób ciągły	Przyrząd w trybie pracy
Zielony wskaźnik LED pulsuje	Komunikacja z urządzeniem zewnętrznym

**Elementy obsługi**

Przyciski obsługi lokalnej znajdują się wewnątrz obudowy przetwornika. Dostępne są po otwarciu pokrywy obudowy.

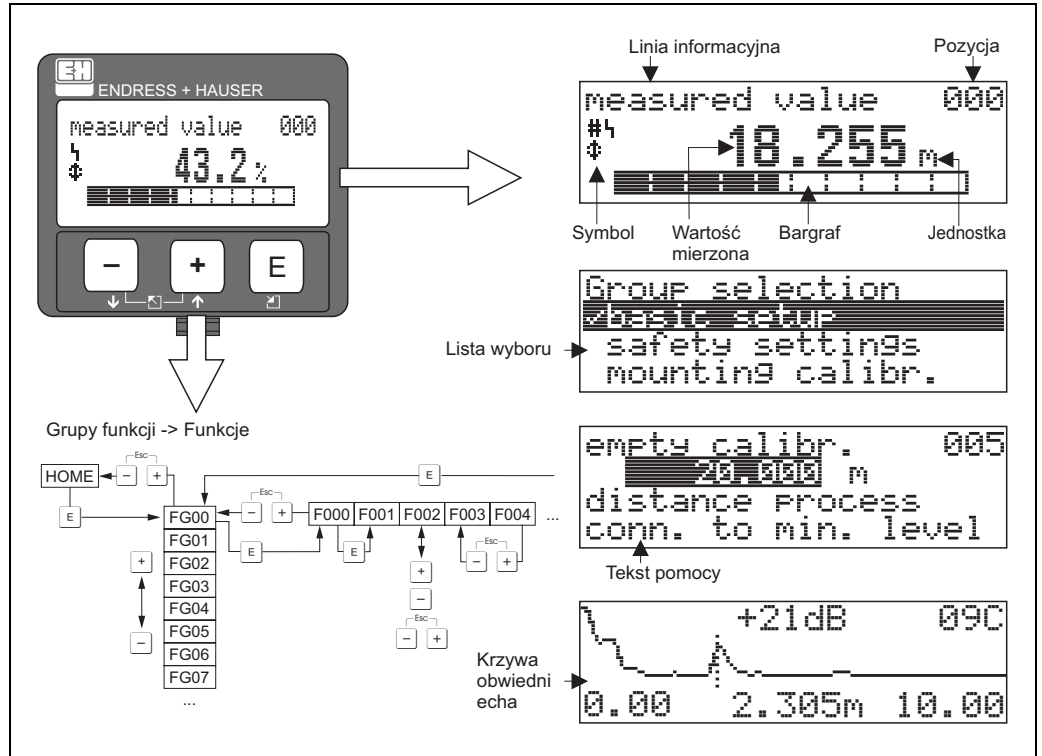
**Funkcje przycisków**

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

**Obsługa lokalna**

**Obsługa za pomocą wyświetlacza VU331**

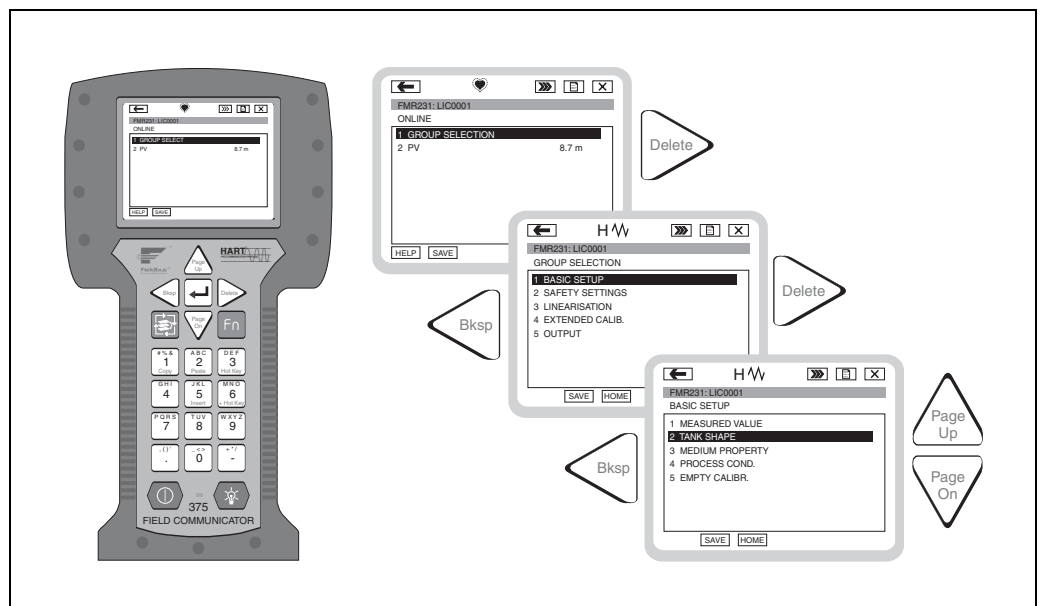
Moduł wyświetlacza VU331 jest wyposażony w trzy przyciski umożliwiające ustawienie wszystkich funkcji przyrządu pomiarowego. Funkcje uporządkowane są w logiczne grupy, dzięki czemu użytkownik może łatwo odczytać lub zmienić wymagany parametr. Dzięki funkcji szybkiego programowania, użytkownik jest prowadzony krok po kroku przez całą procedurę konfiguracji.



L00-FMRxxxxx-07-00-00-en-002

**Obsługa za pomocą komunikatora HART DXR375**

Wszystkie funkcje przyrządu mogą być zaprogramowane za pomocą komunikatora DXR375.



L00-FMR2xxxx-07-00-00-yy-007

**Wskazówka!**

Dalsze informacje na temat komunikatora HART dostępne są w Instrukcji obsługi zawartej w futerale transportowym DXR375.

## Obsługa zdalna

Micropilot S może być programowany i diagnozowany zdalnie przy wykorzystaniu protokołu HART. Obsługa lokalna jest również możliwa.

### Obsługa za pomocą ToF Tool

ToF Tool jest programem graficznym, współpracującym z systemami: WinNT4.0, Win2000 i WinXP. Przeznaczony jest do obsługi przetworników pomiarowych Endress+Hauser bazujących na zasadzie pomiaru czasu przelotu. Program umożliwia szybkie uruchomienie, diagnostykę, analizę sygnału oraz archiwizację nastaw przetwornika pomocną przy tworzeniu dokumentacji punktu pomiarowego.

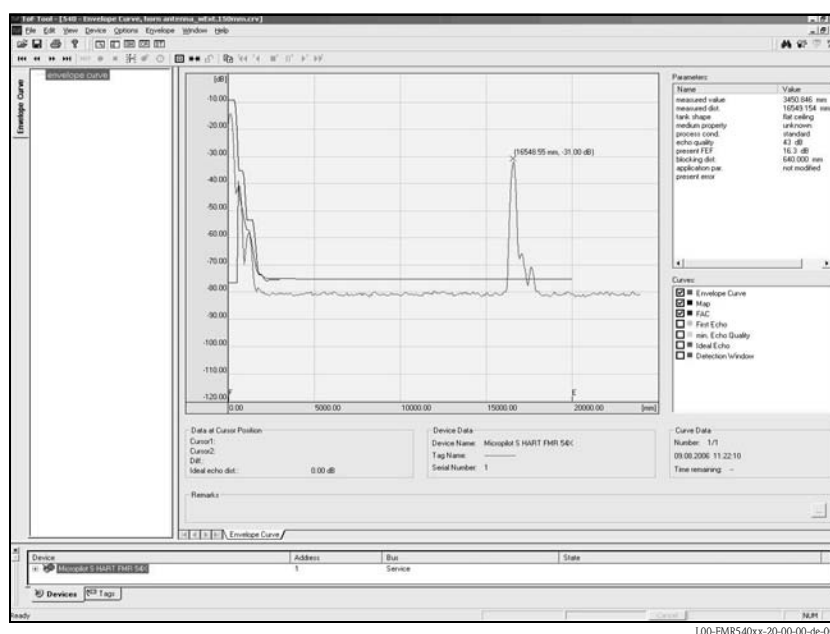
ToF Tool oferuje następujące funkcje:

- Konfiguracja przetworników w trybie online
- Analiza sygnału przy pomocy krzywej obwiedni echa
- Tabele linearyzacji (tworzenie, edycja, import i eksport)
- Przesyłanie nastaw z i do przetwornika (Upload/Download)
- Tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego

Programowanie przetwornika z wizualizacją wprowadzanych parametrów:



Analiza sygnału przy pomocy krzywej obwiedni echa:



Opcje podłączenia:

- HART z modułem Commubox FXA191, FXA195
- Moduł FXA193 (RS232C) lub FXA291 i ToF Adapter FXA291 (USB) do interfejsu serwisowego

### Obsługa za pomocą FieldCare

FieldCare jest oprogramowaniem narzędziowym Endress+Hauser do zarządzania zasobami instalacji obiektowej (Plant Asset Management Tool) opartym na technologii FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager). Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu, zapewnia również prostą a jednocześnie efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.

- Obsługa wszystkich przyrządów Endress+Hauser
- Obsługa urządzeń wykonawczych, systemów wejść/wyjść oraz czujników zgodnych ze standardem FDT, również innych producentów
- Zapewnienie pełnej funkcjonalności wszystkich urządzeń za pomocą sterowników DTM
- Otwarty standard obsługi umożliwiający implementację urządzeń obiektowych innych dostawców, nie posiadających elementów DTM producenta

## Certyfikaty i dopuszczenia

<b>Znak CE</b>	Umieszczając na przyrządzie znak CE, Endress+Hauser potwierdza, że przyrząd spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej.
<b>Dopuszczenia Ex</b>	Patrz "Kod zamówieniowy" → 30.
<b>Inne normy i zalecenia</b>	<p>Koncepcja i konstrukcja przetwornika Micropilot S jest w pełni zgodna z poniższymi normami i zaleceniami:</p> <p><b>EN 60529</b> Stopnie ochrony obudów (kody IP)</p> <p><b>EN 61010</b> Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych stosowanych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych</p> <p><b>EN 61326</b> Emisja (urządzenia klasy B), kompatybilność elektromagnetyczna (dodatek A – obszar zakłóceń przemysłowych)</p> <p><b>NAMUR</b> Normy dla urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych w przemyśle chemicznym</p> <p><b>API (American Petroleum Institute – Amerykański Instytut Naftowy)</b> W szczególności "Manual of Petroleum Measurement Standards" (Specyfikacja norm dotyczących pomiarów w sektorze rafinerijno-paliwowym)</p> <p><b>OIML R85 (Organisation Internationale de Métrologie Légale – Międzynarodowa Organizacja Metrologii Prawnej)</b></p>
<b>Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych</b>	Przyrząd spełnia wszystkie wymagania przepisów OIML R85
<b>Dopuszczenia RF</b>	R&TTE 1999/5/EG, FCC GRF 47, część 15

## Kod zamówieniowy

Micropilot S FMR540

Poniższa specyfikacja nie zawiera opcji wzajemnie się wykluczających.

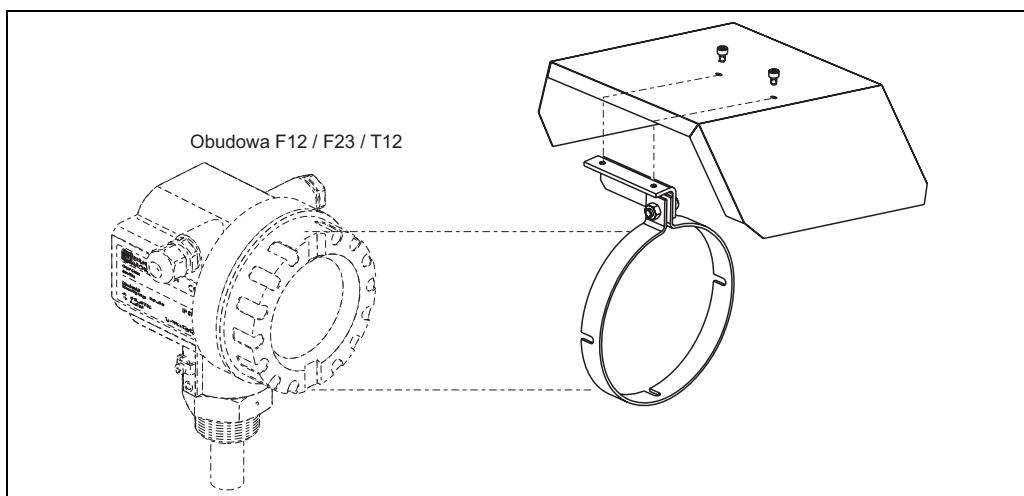
10	Certyfikaty:		Masa podstawowa
	A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem	6.0 Kg (Przetwornik w obudowie T12)
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6	
	6	*ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG (w przygotowaniu)	
	G	*ATEX II 3G EEx nA II T6 (w przygotowaniu)	
	S	*FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D (w przygotowaniu)	
	U	*CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D (w przygotowaniu)	
	K	*TIIS Ex ia IIC T3 (w przygotowaniu)	
	L	*TIIS Ex ia IIC T4 (w przygotowaniu)	
	Y	Wykonanie specjalne	
20	Typ anteny; uszczelka anteny:		
	5	Stożkowa 100mm/4"; FKM Viton GLT	0.6 Kg
	6	Paraboliczna 200mm/8", FKM Viton GLT	0.3 Kg
	9	Wykonanie specjalne	
30	Wydłużenie anteny:		Masa dodatkowa
	1	Bez wydłużenia	1.8 Kg
	2	150mm	2.0 Kg
	3	250mm	2.3 Kg
	4	450mm	2.9 Kg
	9	Wykonanie specjalne	
40	Przyłącze technologiczne:		Masa dodatkowa
		– Kołnierze wg EN –	
	CQJ	DN100 PN10/16 B1, stal k.o. 316L	4.9 Kg
	CWJ	DN150 PN10/16 B1, stal k.o. 316L	10.6 Kg
		– Kołnierze wg ASME B16.5 –	
	APJ	4" 150lbs RF, stal k.o. 316/316L	7.0 Kg
	AVJ	6" 150lbs RF, stal k.o. 316/316L	11.3 Kg
		– Kołnierze wg JIS B2220 –	
	KHJ	10K 100 RF, stal k.o. 316L	4.5 Kg
	KVJ	10K 150 RF, stal k.o. 316L	10.1 Kg
		– Kołnierze uniwersalne –	
	XVJ	Kołnierz E+H UNI DN150/6"/150, stal k.o. 316L maks. PN1/14.5lbs/1K, zgodny z: DN150 PN10/16, 6" 150lbs, 10K 150	3.4 Kg
	X3J	Kołnierz E+H UNI DN200/8"/200, stal k.o. 316L maks. PN1/14.5lbs/1K, zgodny z: DN200 PN10/16, 8" 150lbs, 10K 200	4.4 Kg
	X5J	Kołnierz E+H UNI DN250/10"/250, stal k.o. 316L maks. PN1/14.5lbs/1K, zgodny z: DN250 PN10/16, 10" 150lbs, 10K 250	5.4 Kg
	XDJ	Pozycjoner anteny, UNI 6"/DN150/150, stal k.o. 316L maks. 14.5lbs/PN1/1K, zgodny z: 6" 150lbs / DN150 PN16 / 10K 150	5.8 Kg
	XEJ	Pozycjoner anteny, UNI 8"/DN200/200, stal k.o. 316L maks. 14.5lbs/PN1/1K, zgodny z: 8" 150lbs / DN200 PN16 / 10K 200	4.9 Kg
	XFJ	Pozycjoner anteny, UNI 10"/DN250/250, stal k.o. 316L maks. 14.5lbs/PN1/1K, zgodny z: 10" 150lbs / DN250 PN16 / 10K 250	5.9 Kg
	YY9	Wykonanie specjalne	
FMR540-			Kod zamówieniowy (część 1)



## Akcesoria

### Ośłona pogodowa

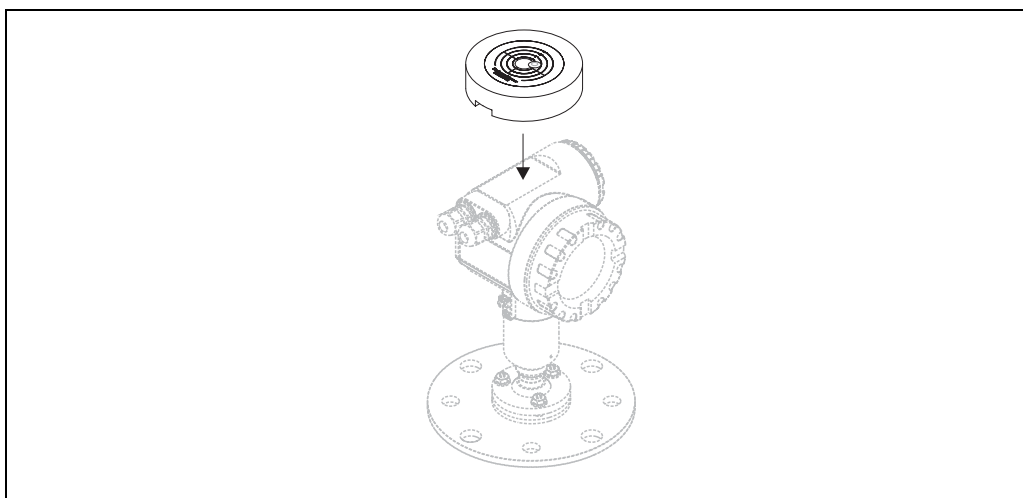
W przypadku montażu przetwornika na otwartej przestrzeni zalecamy stosowanie osłony pogodowej. (kod zam.: 543199-0001). W zestawie znajduje się również obejma zaciskowa (materiał: stal k.o).



L00-FMR2xxx-00-00-06-en-001

### Narzędzie do regulacji ustawienia anteny w pozycjonerze (tylko dla przyrządów z opcjonalnym pozycjonerem anteny)

W przypadku wersji FMR540 z pozycjonerem anteny (opcja "Pozycjoner anteny" w pozycji "Przyłącze technologiczne" Kodu zamówieniowego) podczas montażu zalecamy stosowanie oferowanego narzędzia ułatwiającego optymalne ustawienie anteny w pozycjonerze. Kod zamówieniowy: 52026756  
Wskazówki montażowe: patrz KA274F/00/A2.



L00-FMR540xx-00-00-00-en-001

### Commubox FXA191 HART

FXA191 umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez interfejs RS232C w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania ToF Tool/FieldCare. Dalsze informacje: patrz Karta katalogowa TI237F/00.

### Commubox FXA195 HART

FXA195 umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez interfejs USB w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania ToF Tool/FieldCare. Dalsze informacje: patrz Karta katalogowa TI404F/00.



---

### **Commubox FXA291**

Commubox FXA291 umożliwia podłączenie przyrządów obiektowych Endress+Hauser wyposażonych w interfejs CDI (= Common Data Interface Endress+Hauser) do portu USB komputera PC lub notebooka. Dalsze informacje: patrz Karta katalogowa TI405C/07.

Wskazówka!

W przypadku poniższych przyrządów Endress+Hauser wymagany jest dodatkowo "ToF Adapter FXA291":

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

---

### **ToF Adapter FXA291**

ToF Adapter FXA291 umożliwia podłączenie poniższych przyrządów Endress+Hauser przez Commubox FXA291 do portu USB komputera PC lub notebooka:

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

Dalsze informacje: patrz Instrukcja obsługi KA271F/00/a2.

## Dokumentacja uzupełniająca

**Broszura** **Pomiary i sygnalizacja poziomu**  
Przegląd metod i przyrządów pomiarowych, FA001/F/00/pl.

**Karty katalogowe** **Fieldgate FXA320, FXA520**  
Karta katalogowa Fieldgate FXA320/520, TI369F/00/pl.

**Przelicznik zawartości zbiornika NRF590**  
Karta katalogowa NRF590, TI374F/00/pl.

**Instrukcja obsługi** Instrukcja obsługi FMR540:

Przyrząd	Wyjście	Interfejs cyfrowy	Instrukcja obsługi	Instrukcja obsługi - Opis funkcji	Skrócona instrukcja obsługi (w przyrządzie)
FMR540	A	HART	BA326F/00/pl	BA341F/00/pl	KA255F/00/A2

**Certyfikaty** Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa (XA) i certyfikaty (ZE) dla FMR540:

Przyrząd	Certyfikat	Ochrona przeciwwybuchowa	Wyjście	Interfejs cyfrowy	PTB 00 ATEX	XA	WHG
FMR540	1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6	A	HART	2067X	XA338F/00/a3	w przygotowaniu
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia, WHG					
	'G'	ATEX II 3 G EEx nA II T6					

Dokumentacja montażu i sterowania (ZD) dla FMR540:

Przyrząd	Certyfikat	Ochrona przeciwwybuchowa	Wyjście	Interfejs cyfrowy	ZD
FMR540	S	FM IS	A	HART	ZD194F/00/en
	U	CSA IS			ZD196F/00/en



## Polska

Biuro Centralne  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Piłsudskiego 49-57  
50-032 Wrocław  
tel. (71) 780 37 00  
fax (71) 780 37 60  
e-mail  
info@pl.endress.com  
<http://www.pl.endress.com>

Oddział Gdańsk  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Szafarnia 10  
80-755 Gdańsk  
tel. (58) 346 35 15  
fax (58) 346 35 09

Oddział Gliwice  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Łużycka 16  
44-100 Gliwice  
tel. (32) 237 44 02  
(32) 237 44 83  
fax (32) 237 41 38

Oddział Poznań  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Staszica 2/4  
60-527 Poznań  
tel. (61) 842 03 77  
fax (61) 847 03 11

Oddział Rzeszów  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Hanasiewicza 19  
35-103 Rzeszów  
tel. (17) 854 71 32  
fax (17) 854 71 33.

Oddział Warszawa  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Mszczonowska 7  
Janki k/Warszawy  
05-090 Raszyn  
tel. (22) 720 10 90  
fax (22) 720 10 85

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation