



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza  
cieczy



Rejestracja



Komponenty  
systemów



Usługi

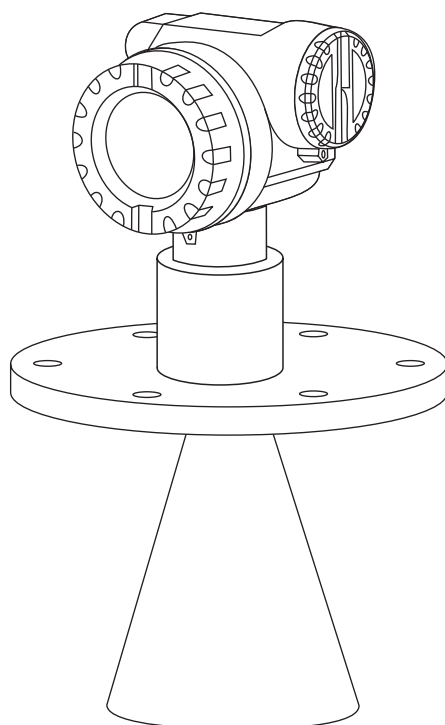


Rozwiązania

Instrukcja obsługi

# Micropilot M FMR230

Radarowy przetwornik poziomu



BA218F/31/pl/08.06

Ważne dla wersji oprogramowania:  
od 01.04.00

Endress+Hauser 

People for Process Automation



## Spis treści

<b>1</b>	<b>Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa ..</b>	<b>4</b>	9.4	Pozycja pracy przetwornika Micropilot .....	77
1.1	Zastosowanie przyrządu .....	4	9.5	Części zamienne .....	79
1.2	Montaż, uruchomienie i obsługa .....	4	9.6	Zwrot przyrządu .....	86
1.3	Bezpieczeństwo użytkowania .....	4	9.7	Usuwanie przyrządu .....	86
1.4	Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa .....	5	9.8	Weryfikacja oprogramowania .....	86
<b>2</b>	<b>Identyfikacja przyrządu .....</b>	<b>6</b>	9.9	Dane kontaktowe Endress+Hauser .....	86
2.1	Oznaczenie przyrządu .....	6	<b>10</b>	<b>Dane techniczne .....</b>	<b>87</b>
2.2	Zakres dostawy .....	9	10.1	Przegląd danych technicznych .....	87
2.3	Certyfikaty i dopuszczenia .....	9	<b>11</b>	<b>Dodatek .....</b>	<b>92</b>
2.4	Zastrzeżone znaki towarowe .....	9	11.1	Menu obsługi HART (wskaznik), ToF Tool .....	92
<b>3</b>	<b>Montaż .....</b>	<b>10</b>	11.2	Opis funkcji .....	94
3.1	Skrócona instrukcja montażu .....	10	11.3	Konstrukcja systemu pomiarowego .....	95
3.2	Odbiór dostawy, transport i składowanie .....	11	<b>Indeks .....</b>	<b>98</b>	
3.3	Warunki montażowe .....	12			
3.4	Wskazówki montażowe .....	20			
3.5	Kontrola po wykonaniu montażu .....	29			
<b>4</b>	<b>Podłączenie elektryczne .....</b>	<b>30</b>			
4.1	Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego ...	30			
4.2	Podłączenie przyrządu .....	32			
4.3	Zalecenia dotyczące podłączenia elektrycznego ...	35			
4.4	Stopień ochrony .....	35			
4.5	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych ..	35			
<b>5</b>	<b>Obsługa .....</b>	<b>36</b>			
5.1	Skrócona instrukcja obsługi .....	36			
5.2	Wskaznik i elementy obsługi .....	38			
5.3	Obsługa lokalna .....	41			
5.4	Wyświetlanie i potwierdzanie komunikatów błędów .....	44			
5.5	Komunikacja HART .....	45			
<b>6</b>	<b>Uruchomienie .....</b>	<b>48</b>			
6.1	Kontrola funkcjonalna .....	48			
6.2	Załączenie przyrządu .....	48			
6.3	Konfiguracja podstawowa .....	49			
6.4	Konfiguracja podstawowa za pomocą wskaznika VU331 .....	51			
6.5	Konfiguracja podstawowa za pomocą oprogramowania narzędziowego Endress+Hauser ..	63			
<b>7</b>	<b>Konserwacja .....</b>	<b>67</b>			
<b>8</b>	<b>Akcesoria .....</b>	<b>68</b>			
<b>9</b>	<b>Wykrywanie i usuwanie usterek ....</b>	<b>72</b>			
9.1	Wskazówki diagnostyczne .....	72			
9.2	Komunikaty błędów systemowych .....	73			
9.3	Błędy aplikacji .....	75			

# 1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

## 1.1 Zastosowanie przyrządu

Kompaktowy przetwornik radarowy Micropilot M FMR230 jest przeznaczony do ciągłego, bezkontaktowego pomiaru poziomu cieczy, past i szlamów. Z uwagi na częstotliwość pracy 6 GHz oraz energię emitowanych impulsów wynoszącą maks. 1mW (średnia moc wyjściowa 1  $\mu$ W), przyrząd może być montowany bez ograniczeń również na zewnątrz metalowych zamkniętych zbiorników. Praca przyrządu nie stanowi żadnego zagrożenia dla osób i otoczenia.

## 1.2 Montaż, uruchomienie i obsługa

Przetwornik Micropilot M został skonstruowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymogami dotyczącymi techniki pomiaru i bezpieczeństwa. Spełnia wszystkie stosowne wymagania i normy określone w dyrektywach Unii Europejskiej. Jednak w przypadku nieprawidłowej instalacji lub użycia przyrządu w sposób niezgodny z przeznaczeniem, w zależności od aplikacji mogą zaistnieć zagrożenia, np. przelanie produktu wskutek nieprawidłowego montażu lub kalibracji. W związku z powyższym, montaż, podłączenie elektryczne, uruchomienie, obsługa i konserwacja przyrządu mogą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i uprawniony personel. Personel ten zobowiązany jest uważnie zapoznać się z niniejszą Instrukcją obsługi i ściśle przestrzegać zawartych w niej zaleceń. Modyfikacje i naprawy przyrządu dopuszczalne są tylko wówczas, jeśli w dokumentacji wyraźnie na nie zezwolono.

## 1.3 Bezpieczeństwo użytkowania

### 1.3.1 Strefy zagrożone wybuchem

Przyrządy przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem są dostarczane z oddzielną "Dokumentacją Ex", stanowiącą *integralny załącznik* do niniejszej Instrukcji obsługi. Obowiązuje ściśle przestrzeganie podanych w niej zaleceń montażowych oraz parametrów technicznych.

- Należy się upewnić, że cały personel jest odpowiednio przeszkolony.
- Obowiązuje przestrzeganie wymogów technicznych określonych w odpowiednim certyfikacie oraz stosownych norm krajowych.

### 1.3.2 Dopuszczenie FCC

Micropilot M spełnia wymogi części 15 przepisów FCC. Funkcjonowanie przyrządu jest zgodne z dwoma następującymi warunkami: (1) przyrząd nie emituje żadnych szkodliwych zakłóceń oraz (2) przyrząd jest odporny na wszelkie zakłócenia, włączając zakłócenia, które mogą powodować niepożądaną funkcjonalność.



Uwaga!

Jakiegokolwiek zmiany i modyfikacje przyrządu dokonane bez zgody strony odpowiedzialnej za zgodność z przepisami FCC mogą skutkować utratą prawa do używania urządzenia.

## 1.4 Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa

W celu wskazania istotnych informacji związanych z bezpieczeństwem lub alternatywnych procedur obsługi, w podręczniku zamieszczone zostały odpowiednie (przedstawione poniżej) instrukcje. Każda z nich wskazywana jest poprzez odpowiedni symbol.

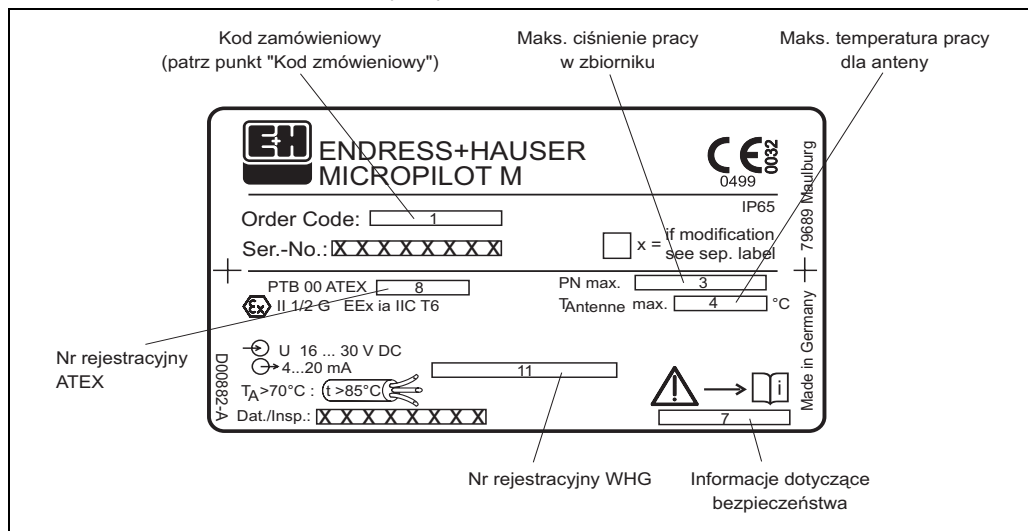
Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	
	<b>Ostrzeżenie!</b> Ostrzeżenie wskazuje działania lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może prowadzić do doznania obrażeń, zagrożenia bezpieczeństwa lub nieodwracalnego uszkodzenia przyrządu.
	<b>Uwaga!</b> Ostrzeżenie wskazuje działania lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może prowadzić do doznania obrażeń lub nieprawidłowego działania przyrządu.
	<b>Wskazówka!</b> Wskazówka wyróżnia działania lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może mieć bezpośredni wpływ na funkcjonowanie przyrządu lub może prowadzić do jego nieprzewidzianej reakcji.
Typ ochrony przeciwwybuchowej	
	<b>Przyrząd z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem</b> Przyrząd posiadający ten znak na tabliczce znamionowej, może być montowany w strefie zagrożonej wybuchem lub w strefie bezpiecznej, zgodnie z posiadanym dopuszczeniem.
	<b>Strefa zagrożona wybuchem</b> Symbol stosowany na rysunkach do wskazania stref zagrożonych wybuchem. Przyrządy stosowane w strefach zagrożonych wybuchem muszą posiadać odpowiedni typ ochrony przeciwwybuchowej.
	<b>Strefa bezpieczna (niezagrożona wybuchem)</b> Symbol stosowany na rysunkach do wskazania stref bezpiecznych. Przyrządy podłączone do układów pracujących w strefach zagrożonych wybuchem muszą posiadać odpowiedni typ ochrony przeciwwybuchowej.
Symbole elektryczne	
	<b>Napięcie stałe</b> Oznaczenie zacisku WE/WY stałego prądu lub napięcia.
	<b>Napięcie zmienne</b> Oznaczenie zacisku WE/WY zmiennego (sinusoidalnego) prądu lub napięcia.
	<b>Zacisk uziemienia roboczego (uziemienie elektroniki)</b> Zacisk uziemiony, tj. z punktu widzenia użytkownika jest już uziemiony poprzez system uziemienia.
	<b>Zacisk uziemienia ochronnego (uziemienie obudowy)</b> Zacisk, który musi być podłączony do uziemienia zanim wykonane zostaną jakiegokolwiek inne podłączenia przyrządu.
	<b>Połączenie wyrównawcze (sieć ochronna)</b> Podłączenie do systemu uziemienia instalacji. Może to być linia wyrównania potencjałów lub system uziemienia o topologii gwiazdy, w zależności od rozwiązań stosowanych w kraju lub w danej firmie.
	<b>Odporność przewodów przyłączeniowych na temperaturę</b> Symbol ten oznacza, że przewody przyłączeniowe muszą być odporne na działanie temperatur do co najmniej 85 °C.

## 2 Identyfikacja przyrządu

### 2.1 Oznaczenie przyrządu

#### 2.1.1 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa zawiera następujące dane techniczne:



Rys. 1: Informacje dostępne na tabliczce znamionowej przetwornika Micropilot M (przykład)

#### 2.1.2 Kod zamówieniowy

##### Kod zamówieniowy Micropilot M FMR 230

10	Certyfikaty:
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem
F	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem, WHG
1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, IECEx Z0/1
2	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, XA, IECEx Z0/1 Patrz instrukcja bezpieczeństwa XA (Wyładowania elektrostatyczne)!
3	ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6, IECEx Z0/1
4	ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6, IECEx Z0/1
6	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG, IECEx Z0/1
7	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG, XA, IECEx Z0/1 Patrz instrukcja bezpieczeństwa XA (Wyładowania elektrostatyczne)!
8	ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6, WHG, IECEx Z0/1
G	ATEX II 3 G EEx nA II T6
H	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS - Cl.I Div.1 Gr. A-D
T	FM XP - Cl.I Div.1 Group A-D
N	CSA Ogólnego stosowania
U	CSA IS - Cl.I Div.1 Group A-D
V	CSA XP - Cl.I Div.1 Group A-D
K	TIIS EEx ia IIC T4
L	TIIS EEx d [ia] IIC T4
M	TIIS EEx d [ia] IIC T1
I	NEPSI Ex ia IIC T6
J	NEPSI Ex d [ia] IIC T6
R	NEPSI Ex nAL IIC T6
Y	Wykonanie specjalne
FMR 230-	Kod zamówieniowy (część 1)

**Kod zamówieniowy Micropilot M FMR 230 (cd)**

20		Rozmiar anteny:	
	1	bez stożka, do montażu w rurze	
	2	80mm	
	3	100mm	
	4	150mm	
	5	200mm	
	6	250mm	
30		Uszczelnienie anteny; temperatura:	
	V	Viton/FKM ; -40°C...200°C; media przewodzące: maks. 150°C	
	E	EPDM; -40°C...150°C	
	K	Kalrez; -20°C...200°C, media przewodzące: maks. 150°C	
	L	Grafit; -60°C...280°C	
	M	Grafit; -60°C...400°C	
	H	Emaliowana; PTFE -40°C...200°C	
	Y	Wykonanie specjalne	
40		Przyłącze technologiczne; materiał:	
	CMJ	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN80 PN16 B1, stal k.o. 316L	
	CNJ	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN80 PN40 B1, stal k.o. 316L	
	CQJ	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN100 PN16 B1, stal k.o. 316L	
	CQ5	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN100 PN10/16, stal k.o. 316Ti+pokrycie AlloyC4	
	CRJ	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN100 PN40 B1, stal k.o. 316L	
	CWJ	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN150 PN16 B1, stal k.o. 316L	
	CW5	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN150 PN10/16, stal k.o. 316Ti+pokrycie AlloyC4	
	EWT	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN150 PN16, stal emaliowana	
	CXJ	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN200 PN16 B1, stal k.o. 316L	
	EXT	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN200 PN16, stal emaliowana	
	C6J	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN250 PN16 B1, stal k.o. 316L	
	C65	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 C) DN250 PN16, stal k.o. 316Ti+pokrycie AlloyC4	
	ALJ	Kołnierz wg ANSI B16.5 3" 150lbs RF, stal k.o. 316/316L	
	AMJ	Kołnierz wg ANSI B16.5 3" 300lbs RF, stal k.o. 316/316L	
	APJ	Kołnierz wg ANSI B16.5 4" 150lbs RF, stal k.o. 316/316L	
	AQJ	Kołnierz wg ANSI B16.5 4" 300lbs RF, stal k.o. 316/316L	
	AVJ	Kołnierz wg ANSI B16.5 6" 150lbs RF, stal k.o. 316/316L	
	AV5	Kołnierz wg ANSI B16.5 6" 150lbs, stal k.o. 316Ti+pokrycie AlloyC4	
	AVT	Kołnierz wg ANSI B16.5 6" 150lbs, stal emaliowana	
	A3J	Kołnierz wg ANSI B16.5 8" 150lbs RF, stal k.o. 316/316L	
	A35	Kołnierz wg ANSI B16.5 8" 150lbs, stal k.o. 316Ti+pokrycie AlloyC4i	
	A3T	Kołnierz wg ANSI B16.5 8" 150lbs, stal emaliowana	
	A5J	Kołnierz wg ANSI B16.5 10" 150lbs RF, stal k.o. 316/316L	
	A55	Kołnierz wg ANSI B16.5 10" 150lbs, stal k.o. 316Ti+pokrycie AlloyC4	
	KA2	Kołnierz wg JIS B2220 10K 80A RF, stal k.o. 316Ti	
	KH2	JIS B2220 10K 100A RF, stal k.o. 316Ti	
	KV2	JIS B2220 10K 150A RF, stal k.o. 316Ti	
	KD2	JIS B2220 10K 200A RF, stal k.o. 316Ti	
	K52	JIS B2220 10K 250A RF, stal k.o. 316Ti	
	TL2	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), stal k.o. 316Ti	
	YY9	Wykonanie specjalne	
<b>FMR 230-</b>		Kod zamówieniowy (część 2)	

**Kod zamówieniowy Micropilot M FMR 230 (cd)**

<b>50</b>										<b>Wyjście; obsługa:</b>
										A 4-20mA SIL HART; 4-wierszowy wskaźnik VU331, lokalna wizualizacja obwiedni echa
										B 4-20mA SIL HART; bez wskaźnika, obsługa przez interfejs cyfrowy
										K 4-20mA SIL HART; wer. przyg. do instalacji oddzielnego modułu FHX40 (Akcesoria)
										C PROFIBUS PA; 4-wierszowy wskaźnik VU331, lokalna wizualizacja obwiedni echa
										D PROFIBUS PA; bez wskaźnika, obsługa przez interfejs cyfrowy
										L PROFIBUS PA; wer. przyg. do instalacji oddzielnego modułu FHX40 (Akcesoria)
										E FOUNDATION Fieldbus; 4-wierszowy wskaźnik VU331, lokalna wizualizacja obwiedni echa
										F FOUNDATION Fieldbus; bez wskaźnika, obsługa przez interfejs cyfrowy
										M FOUNDATION Fieldbus; wer. przyg. do instalacji oddzielnego modułu FHX40 (Akcesoria)
										Y Wykonanie specjalne
<b>60</b>										<b>Obudowa:</b>
										A F12, aluminium powlekane proszkowo, IP65 NEMA4X
										B F23, stal k.o. 316L, IP65 NEMA4X
										C T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP65 NEMA4X
										D T12, oddzielny przedział podłączeniowy, OVP=zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, aluminium powlekane proszkowo, IP65 NEMA4X
										Y Wykonanie specjalne
<b>70</b>										<b>Wprowadzenie przewodu:</b>
										2 Dławiak M20 (EEx d: gwint M20)
										3 Gwint G1/2
										4 Gwint NPT1/2
										5 Wtyk M12 PROFIBUS PA
										6 Wtyk 7/8" FF
										9 Wykonanie specjalne
<b>80</b>										<b>Opcje dodatkowe:</b>
										A Brak
										B Certyfikat materiałowy 3.1.B na części zwiłżane ze stali k.o. 316L wg EN10204
										N Certyfikat materiałowy 3.1.B na części zwiłżane ze stali k.o. 316L wg EN10204, NACE MR0175
										S Dopuszczenie do stosowania w przemyśle okrętowym GL/ABS/NK
										Y Wykonanie specjalne
<b>FMR 230-</b>										Kompletny kod zamówieniowy



## 2.2 Zakres dostawy



Uwaga!

Prosimy o zwrócenie szczególnej uwagi na wskazówki dotyczące rozpakowywania, transportu i przechowywania przyrządów pomiarowych zawarte w punkcie "Odbiór dostawy, transport i składowanie" na str. 11!

W zakres dostawy wchodzi:

- Przetwornik radarowy z anteną
- Oprogramowanie narzędziowe Endress+Hauser (na załączonym dysku CD-ROM)
- Akcesoria (→ rozdz. 8)

Dokumentacja dostarczana z przyrządem:

- Skrócona instrukcja obsługi (ustawienia podstawowe / wskazówki diagnostyczne): w obudowie przetwornika
- Instrukcja obsługi (niniejszy podręcznik)
- Dokumentacja dotycząca odpowiednich dopuszczeń; jeśli nie jest zawarta w Instrukcji obsługi.



Wskazówka!

Instrukcja obsługi "Opis funkcji" zawarta jest na załączonym dysku CD-ROM.

## 2.3 Certyfikaty i dopuszczenia

### Znak CE, deklaracja zgodności

Przetwornik został skonstruowany i przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym bezpieczną i niezawodną eksploatację. Przyrząd jest zgodny z odpowiednimi normami i wytycznymi podanymi w Deklaracji zgodności UE, spełnia zatem stosowne wymagania prawne zawarte w dyrektywach Unii Europejskiej. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.

## 2.4 Zastrzeżone znaki towarowe

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>, TEFLON<sup>®</sup>

są zastrzeżonymi znakami towarowymi E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART<sup>®</sup>

jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF<sup>®</sup>

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Germany

PulseMaster<sup>®</sup>

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Germany

PhaseMaster<sup>®</sup>

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Germany

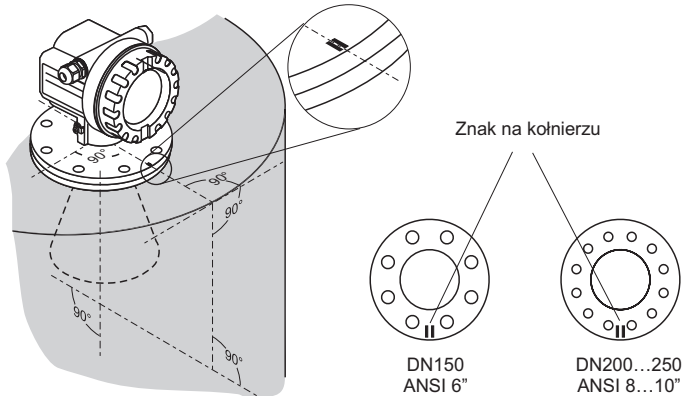
## 3 Montaż

### 3.1 Skrócona instrukcja montażu

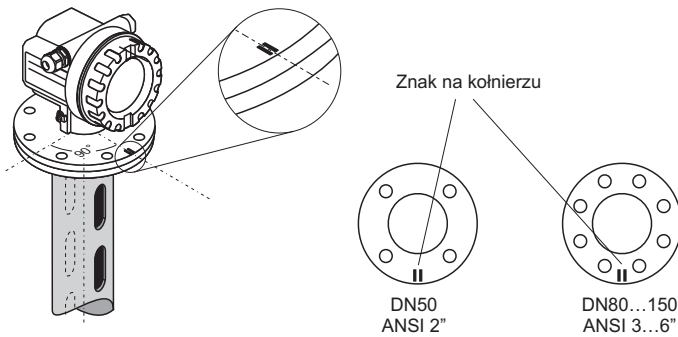


Należy przestrzegać zaleceń dotyczących pozycji pracy!

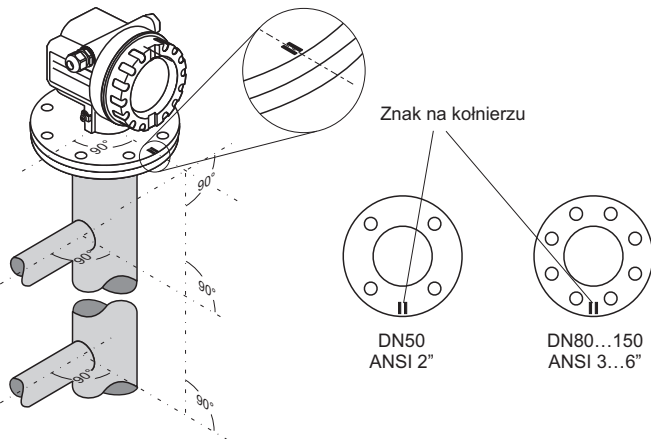
**Montaż swobodny w zbiorniku:**  
znak na przyłączy technologicznym skierowany ku najbliższej ścianie zbiornika!



**Montaż w rurach osłonowych:**  
znak na przyłączy technologicznym ustawiony w linii z otworami odpowietrzającymi rury osłonowej!



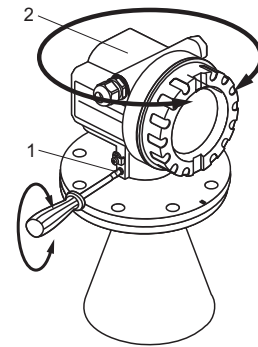
**Montaż w rurach poziomowskazowych:**  
znak na przyłączy przesunięty o 90° względem przyłączy zbiornika!



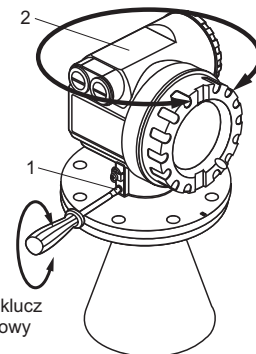
#### Obracanie obudowy

W celu ułatwienia dostępu do wskaźnika i przedziału połączeniowego, obudowę można obracać o kąt maks. 350°

##### Obudowa F12/F23



##### Obudowa T12



4 mm klucz imbusowy

## 3.2 Odbiór dostawy, transport i składowanie

### 3.2.1 Odbiór dostawy

Sprawdzić czy opakowanie oraz zawartość dostawy nie uległy uszkodzeniu.  
Sprawdzić czy dostawa jest kompletna oraz zgodna z zamówieniem.

### 3.2.2 Transport



Uwaga!

Należy przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa oraz warunków transportu dla przyrządów o masie powyżej 18 kg.

Podczas transportu nie podnosić przyrządu za obudowę.

### 3.2.3 Składowanie

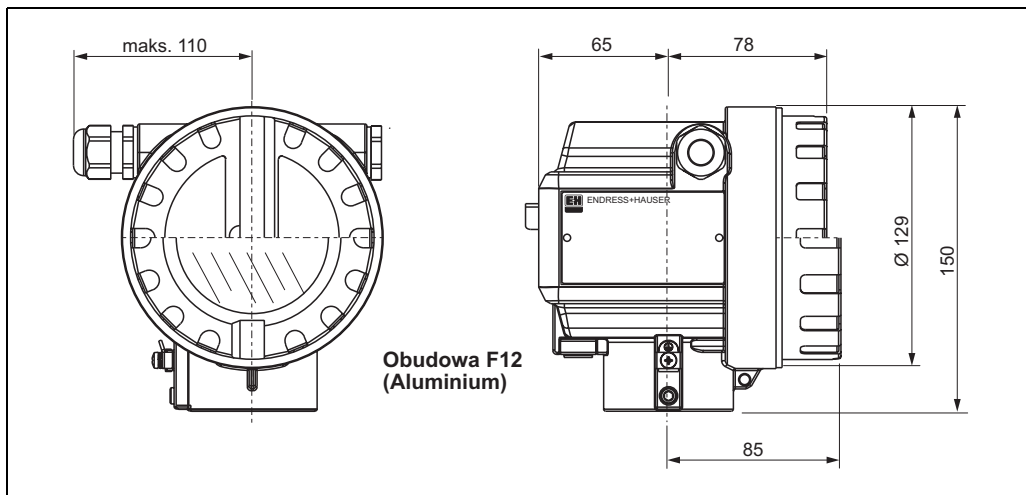
Podczas transportu i składowania przyrząd musi być opakowany w sposób zapewniający ochronę przed uderzeniami i wilgocią. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie.

Dopuszczalna temperatura składowania: -40 °C...+80 °C.

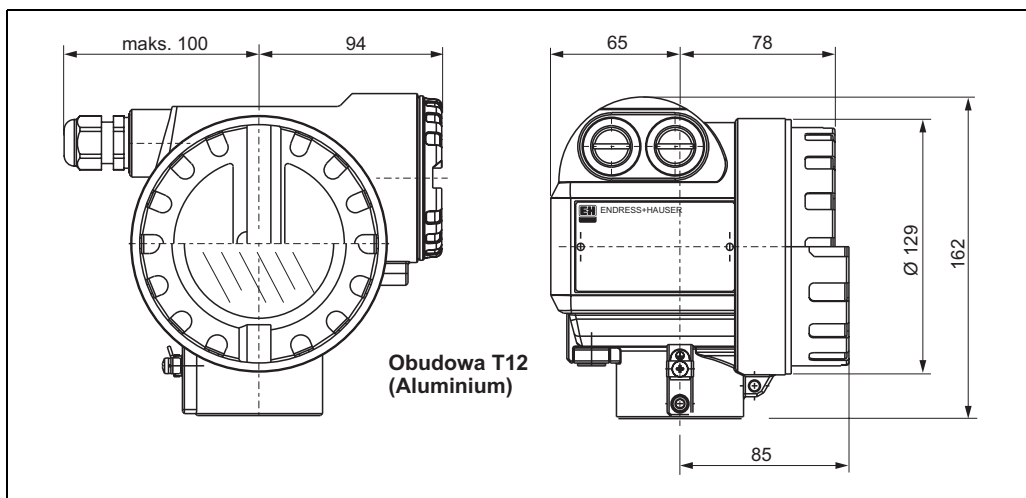
### 3.3 Warunki montażowe

#### 3.3.1 Wymiary

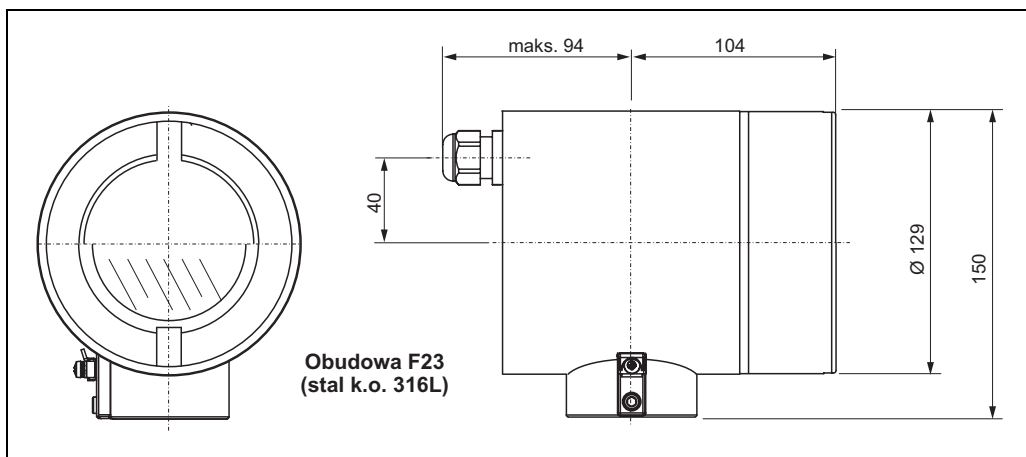
##### Wymiary obudowy



L00-F12xxxx-06-00-00-es-001



L00-T12xxxx-06-00-00-es-001



L00-F23xxxx-06-00-00-es-001

Micropilot M FMR 230 - przyłącza technologiczne, typy anten

**Obudowa F12 / T12 / F23**

**Antena emaliowana**

Rozmiar anteny	150mm	200mm
A [mm]	145	163
B [mm]	212	268
C [mm]	222	272

**Antena stożkowa**

Rozmiar anteny	80mm	100mm	150mm	200mm	250mm
L [mm]	74	119	204	289	379
d [mm]	76	96	146	191	241

**Kołnierz wg ANSI B16.5**

Kołnierz	3"	4"	6"	8"	10"
b [mm]	23.9 (28.4)	23.9 (31.8)	25.4	28.4	30.2
D [mm]	190.5 (209.5)	228.6 (254)	279.4	342.9	406.4

dla 150 lbs (dla 300 lbs)

**Kołnierz wg EN 1092-1 (DIN 2527)**

Kołnierz	DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 250
b [mm]	20 (24)	20 (24)	22	24	26
D [mm]	200 (200)	220 (235)	285	340	405

dla PN 16 (dla PN 40)

**Kołnierz wg JIS B2210**

Kołnierz	DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 250
b [mm]	18	18	22	22	24
D [mm]	185	210	280	330	400

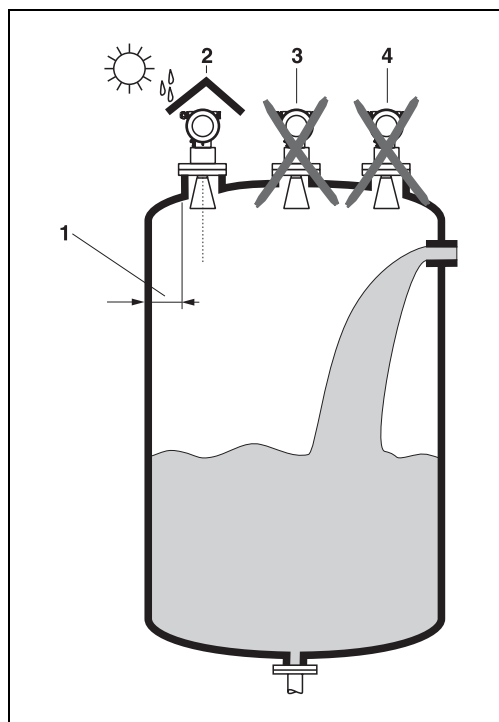
dla 10K

L00-FMR230xx-06-00-00-en-005

### 3.3.2 Wskazówki ogólne

#### Wybór miejsca montażu

- Zalecana odległość (1) pomiędzy ścianą zbiornika a **zewnętrzną płaszczyzną** króćca wynosi:  $\sim 1/6$  średnicy zbiornika. Jednak przyrząd w żadnym wypadku nie powinien być montowany w odległości mniejszej niż 30 cm od ściany zbiornika.
- Należy unikać montażu w osi zbiornika (3), ponieważ powstające zakłócenia mogą prowadzić do utraty echa.
- Nie montować przyrządu 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 ( $\rightarrow$  rozdz. 8, str. 68).



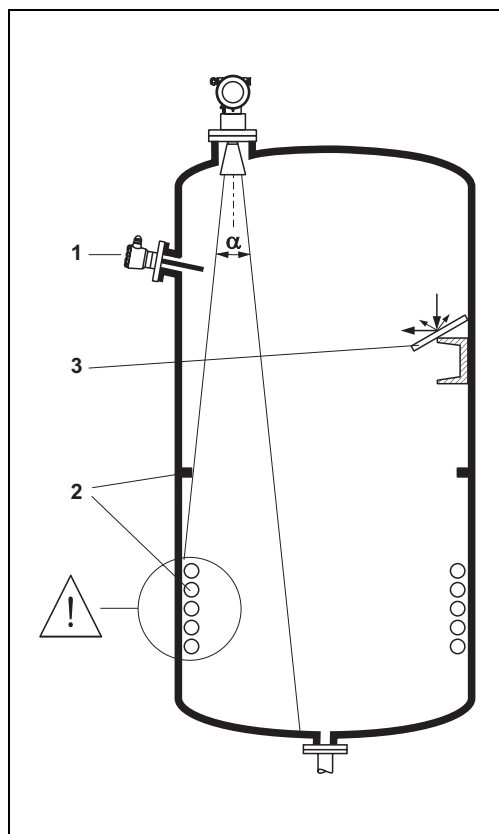
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-001

#### Montaż w zbiornikach

- Jeżeli jest to możliwe, należy unikać montażu w obszarze wiązki pomiarowej elementów takich, jak czujniki temperatury, sygnalizatory, itp. (1) (patrz "Kąt wiązki" na str. 16).
- Pomiar może być również zakłócany 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".
- Rura osłonowa: skuteczną metodą eliminacji zakłóceń jest zastosowanie rury osłonowej.
- Zastosowanie metalowych ekranów (3) zamontowanych kątowno nad elementami zakłócającymi zapewnia rozpraszanie odbijanych impulsów mikrofalowych a tym samym redukcję ech zakłócających.

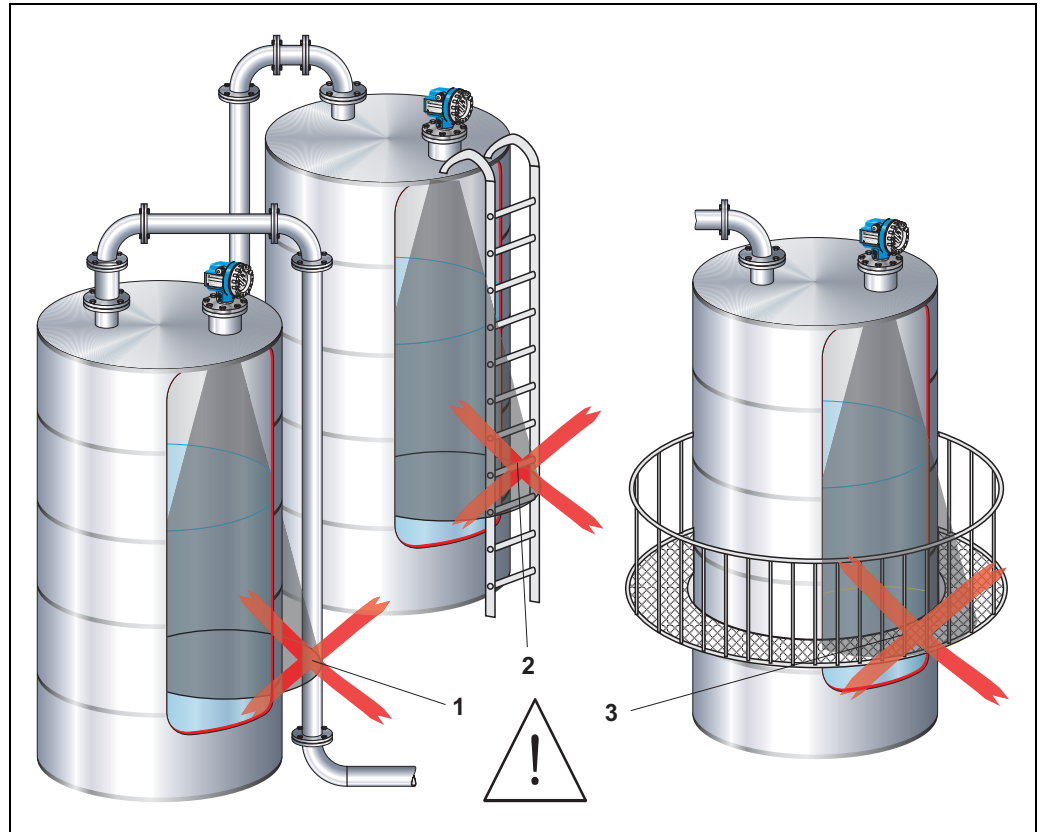


L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-002

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

### Pomiar w zbiornikach z tworzywa sztucznego

W przypadku zbiornika wykonanego z materiału nieprzewodzącego (np. z tworzywa sztucznego GRP), impulsy mikrofalowe mogą również ulegać odbiciu od zewnętrznych elementów zbiornika, np. rur metalowych (1), drabinek (2), krat pomostów obsługowych (3), itd. W związku z tym, elementy tego typu nie powinny się znajdować w obszarze wiązki pomiarowej.



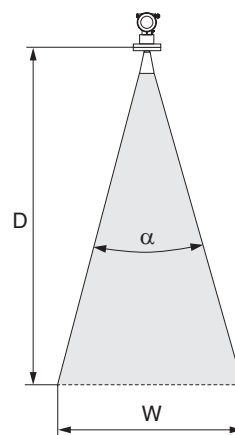
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

W celu uzyskania dalszych informacji, prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem 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 jednak pamiętać, że mikrofałe rozchodzą się również poza obszar stożka i są odbijane od elementów znajdujących się poza nim. Średnica wiązki **W** w zależności od typu anteny (kąta wiązki  $\alpha$ ) i odległości pomiarowej **D**:

Rozmiar anteny (średnica anteny stożkowej)	FMR230		
	150 mm	200 mm	250 mm
Kąt wiązki $\alpha$	23°	19°	15°
Odległość pomiarowa (D)	Średnica wiązki (W)		
	150 mm	200 mm	250 mm
3 m	1.22 m	1.00 m	0.79 m
6 m	2.44 m	2.01 m	1.58 m
9 m	3.66 m	3.01 m	2.37 m
12 m	4.88 m	4.02 m	3.16 m
15 m	6.10 m	5.02 m	3.95 m
20 m	8.14 m	6.69 m	5.27 m



$$W = 2 \cdot D \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$$

100-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

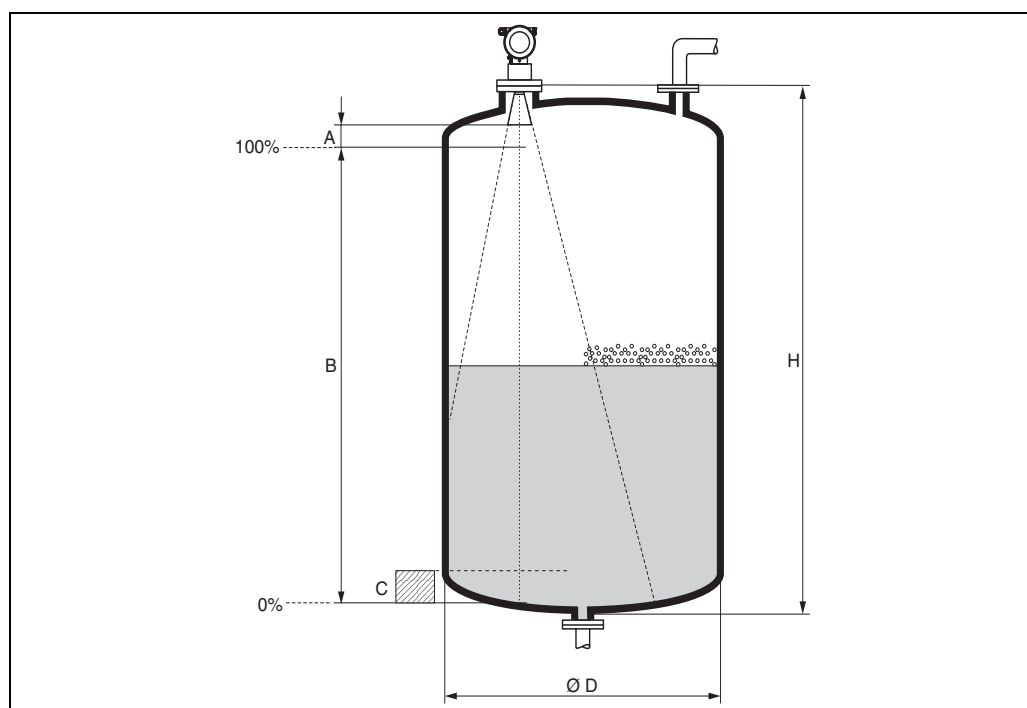


## Warunki pomiarowe

### Wskazówka!

- W przypadku cieczy o **powierzchni turbulentnej** lub o skłonności do **pienienia się**, sugerujemy stosowanie FMR230 lub FMR231. Piana, w zależności od wewnętrznej struktury, może absorbować mikrofałę lub je odbijać. Pomiar jest możliwy w określonych warunkach.
- Jeżeli nad powierzchnią cieczy występuje silne **zaparowanie** lub **kondensacja** maks. zakres pomiarowy FMR240 może ulec redukcji w zależności od gęstości, temperatury i składu pary → zalecane stosowanie FMR230 lub FMR231.
- Do pomiaru gazów o zdolności absorpcyjnej, takich jak **amoniak NH<sub>3</sub>** oraz niektóre **fluoroalkany** <sup>1)</sup>, zalecamy stosowanie FMR230 w rurze osłonowej.

1) Związki takie jak np. R134a, R227, Dymel 152a.



L00-FMR2xxxx-17-00-00-de-008

- 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 niskiej stałej dielektrycznej (grupy A i B), przy niskim poziomie cieczy (poniżej odległości C od dna zbiornika) sygnał echa pochodzący od dna zbiornika może być silniejszy od sygnału echa odbitego od powierzchni cieczy. Celem zagwarantowania wiarygodności pomiaru sugerujemy ustawienie punktu zerowego w odległości **C** powyżej dna zbiornika (patrz rys. poniżej).
- Teoretycznie, w przypadku stosowania FMR230/231/240, pomiar poziomu może być realizowany dopóki ciecz nie zetknie się z końcem anteny. Jednak ze względu na ewentualność występowania korozji i tworzenia się na antenie osadów zalecamy, aby maksymalny poziom cieczy znajdował się co najmniej w odległości **A** (patrz rys. poniżej) od końca anteny. Dla FMR244/245, maksymalny poziom cieczy powinien również znajdować się co najmniej w odległości **A** (patrz rys. poniżej) od końca anteny, szczególnie jeżeli występuje kondensacja.
- Wielkość minimalnego zakresu pomiarowego **B** zależy od typu anteny (patrz rys. poniżej).
- Średnica zbiornika powinna być większa niż **D**, natomiast jego wysokość większa niż **H** (patrz rys. poniżej).

	A [mm]	B [m]	C [mm]	D [m]	H [m]
FMR230	50	> 0,5	150...300	> 1	> 1,5

### Zakres pomiarowy

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

Maksymalny zakres pomiarowy wynosi:

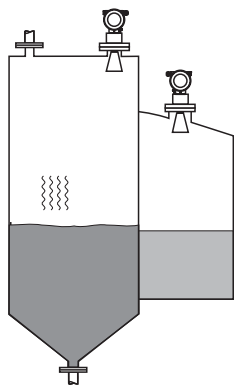
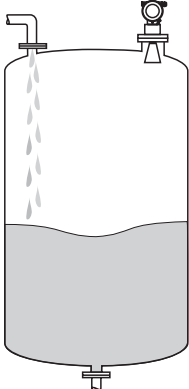
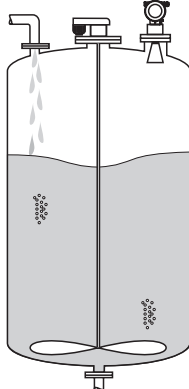
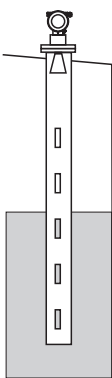

- 20 m dla Micropilot M FMR23x,
- 20 m dla Micropilot M FMR24x,
  - 40 m dla Micropilot M FMR24x w wersji z opcją dodatkową D (E), patrz "Kod zamówieniowy",
  - 70 m dla Micropilot M FMR24x w wersji z opcją dodatkową F (G), patrz "Kod zamówieniowy",
- 70 m dla Micropilot M FMR250 (dalsze informacje: patrz TI390F/00/pl).

Poniższe tabele przedstawiają grupy produktów i osiągalne zakresy pomiarowe w zależności od zastosowania. Jeśli stała dielektryczna medium nie jest znana, sugerujemy wybór grupy B.

Grupy produktów	DK ( $\epsilon_r$ )	Przykłady
<b>A</b>	1,4...1,9	ciecze nieprzewodzące, np. ciekłe gazy <sup>1)</sup>
<b>B</b>	1,9...4	ciecze nieprzewodzące, np. benzen, oleje, toluen, ...
<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 (NH<sub>3</sub>) należy traktować jako medium należące do grupy A, tj. stosować FMR230 w rurze osłonowej.

**Zakresy pomiarowe sond radarowych Micropilot M FMR230 w zależności od typu zbiornika, panujących w nim warunków oraz rodzaju produktu**

	Zbiornik magazynowy <sup>1)</sup>		Zbiornik buforowy <sup>1)</sup>		Zbiornik procesowy z mieszadłem śmigłowym <sup>1)</sup>		Rura osłonowa	Rura poziomowskazowa
								
	Spokojna powierzchnia produktu (np. nieciągłe napełnianie od dołu, rury zanurzeniowe).		Niespokojna powierzchnia produktu (np. ciągłe napełnianie od góry, dysze mieszające).		Powierzchnia turbulentna (jednostopniowe mieszadło śmigłowe < 60 obr./min.).			
<b>FMR230:</b>	150 mm	200 mm, 250 mm	150 mm	200 mm, 250 mm	150 mm	200 mm, 250 mm	80...250 mm	80...250 mm <sup>2)</sup>
	<b>B</b> 10	<b>C</b> 15 <b>D</b> 20	<b>B</b> 5 <b>C</b> 7.5 <b>D</b> 10	<b>B</b> 7.5 <b>C</b> 10 <b>D</b> 12.5	<b>B</b> 4 <b>C</b> 6 <b>D</b> 8	<b>B</b> 6 <b>C</b> 8 <b>D</b> 10	<b>A, B, C, D</b> 20	<b>C, D</b> 20
<b>Zakres pomiarowy [m]</b>								

1) Dla mediów należących do grupy A należy stosować rurę osłonową (20 m).

2) Pomiar możliwy dla mediów należących do grup A i B, przy zastosowaniu rury osłonowej wewnątrz rury poziomowskazowej.

### 3.4 Wskazówki montażowe

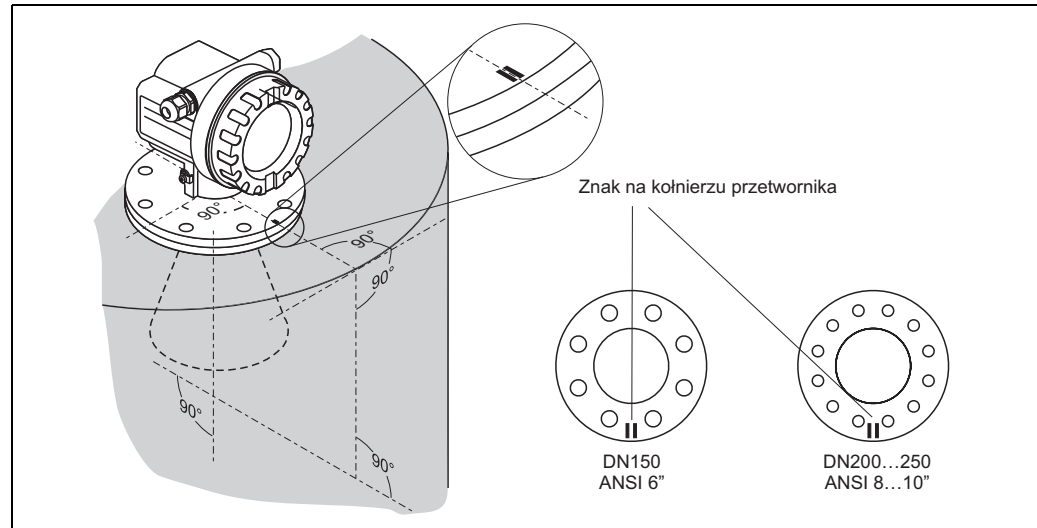
#### 3.4.1 Zestaw montażowy

Oprócz narzędzia do montażu kołnierza, dodatkowo wymagany jest następujący klucz:

- 4 mm klucz imbusowy do obracania obudowy lub montażu wydłużenia anteny FAR10.

#### 3.4.2 Montaż swobodny w zbiorniku

Optymalna pozycja montażowa

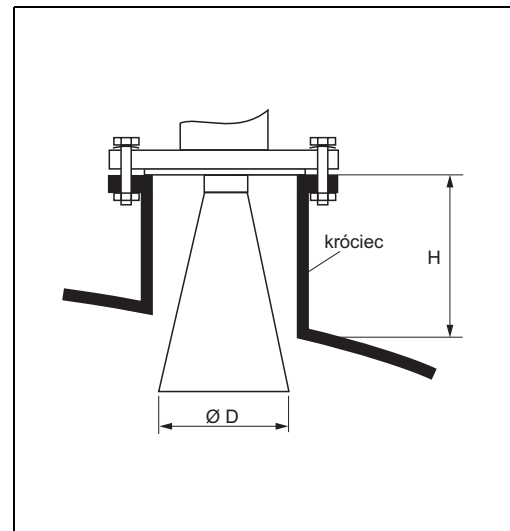


L00-FMR230xx-17-00-00-en-001

#### Montaż standardowy

Podczas montażu prosimy przestrzegać wskazówek podanych na str. 14 oraz poniższych zaleceń:

- Kołnierz należy ustawić tak, aby wybity na nim znak skierowany był ku najbliższej ścianie zbiornika.
- Znak znajduje się zawsze dokładnie 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.
- Dolna krawędź anteny stożkowej powinna znajdować się wewnątrz zbiornika. Jeśli króciec montażowy jest zbyt wysoki, zalecamy zastosowanie wydłużenia anteny FAR10.
- Antenę stożkową należy ustawić w pozycji pionowej.



L00-FMR230xx-17-00-00-de-002

Rozmiar anteny	150 mm	200 mm	250 mm
D [mm]	146	191	241
H [mm]	< 205	< 290	< 380

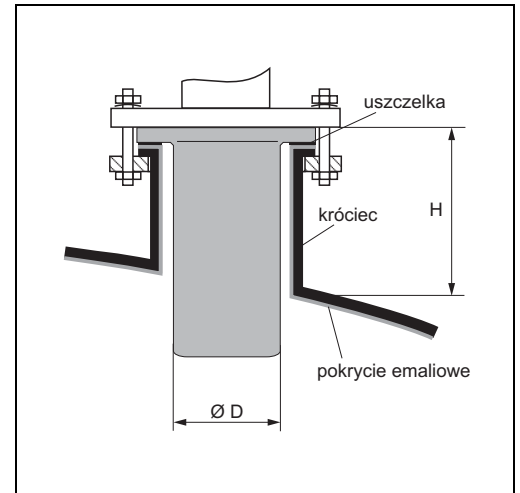
**Montaż przetwornika z anteną emaliowaną**

Podczas montażu prosimy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Patrz punkt "Montaż standardowy".

- **Uwaga!**

Z anteną emaliowaną należy obchodzić się ostrożnie. Wszelkie uderzenia mogą prowadzić do uszkodzenia emalii.



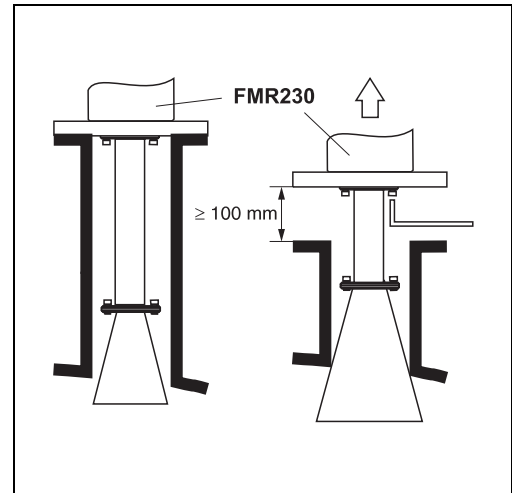
100-FMR230xx-17-00-00-en-008

Rozmiar anteny	150 mm	200 mm
<b>D [mm]</b>	145	163
<b>H [mm]</b>	< 222	< 272

### Wydłużenie anteny FAR10

Podczas montażu prosimy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Długość wydłużenia powinna być tak dobrana, aby dolna krawędź anteny znajdowała się wewnątrz zbiornika (poniżej zakończenia króćca montażowego).
- Jeżeli średnica anteny jest większa od średnicy króćca, antenę z wydłużeniem montuje się od wewnątrz zbiornika. Śruby mocujące wydłużenie do kołnierza dokręca się od strony zewnętrznej po uniesieniu przetwornika. Długość wydłużenia powinna zapewnić możliwość uniesienia przetwornika na wysokość min. 100 mm.
- Zalecany moment dokręcania: 10 Nm.



100-FMR230xx-17-00-00-es-003

### Średnica anteny mniejsza od średnicy króćca

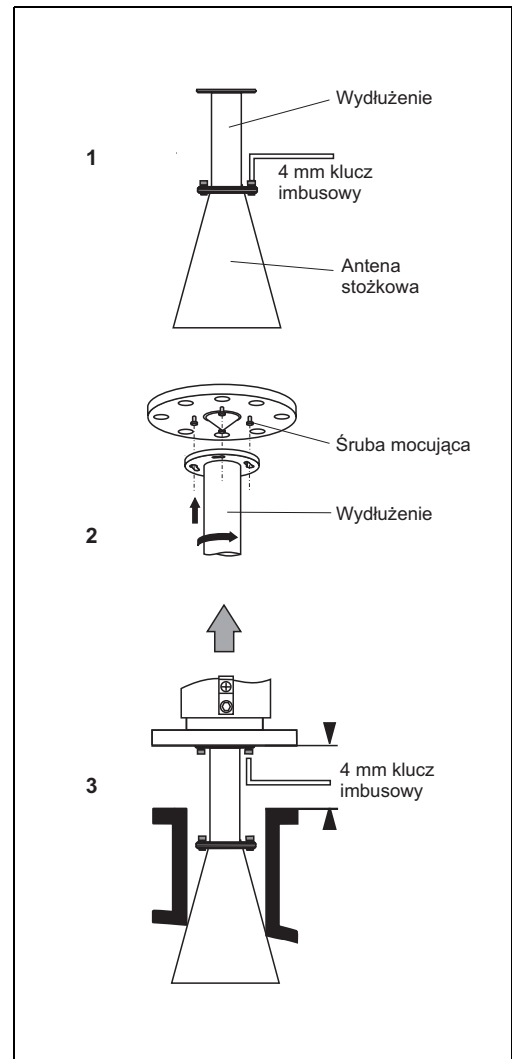
Jeśli średnica anteny jest mniejsza od średnicy króćca, procedura montażu jest następująca:

- Skręcić wydłużenie anteny z anteną stożkową (1)
- Wkręcić śruby mocujące przedłużenie o dwa do trzech obrotów do przyłącza procesowego
- Odwrócić kołnierz przedłużenia za pomocą śrub mocujących, a następnie obrócić zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara (2)
- Dokręcić śruby mocujące
- Dokręcić kołnierz

### Średnica anteny większa od średnicy króćca

Jeśli średnica anteny jest większa od średnicy króćca, procedura montażu jest następująca:

- Skręcić wydłużenie anteny z anteną stożkową (1)
- Wkręcić śruby mocujące przedłużenie o dwa do trzech obrotów do przyłącza procesowego
- Umieścić Micropilot na króćcu
- Odwrócić kołnierz przedłużenia za pomocą śrub mocujących od strony wewnątrz zbiornika, a następnie obrócić zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara (2). Wydłużenie zwisa swobodnie z przyłącza procesowego
- Unieść Micropilot i dokręcić śruby mocujące za pomocą 4 mm klucza imbusowego (3)
- Zamocować Micropilot na króćcu

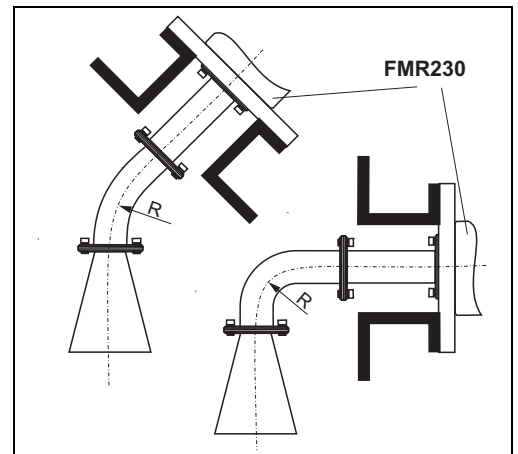


100-FMR230xx-17-00-00-es-009

### Specjalne wydłużenie anteny

- Dostępne są segmenty anteny wygięte pod kątem 45° lub 90°. Umożliwiają one montaż przetwornika na pochyłych sklepieniach lub ścianach bocznych zbiornika.
- Najmniejszy promień zagięcia segmentu R wynosi 300 mm.

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

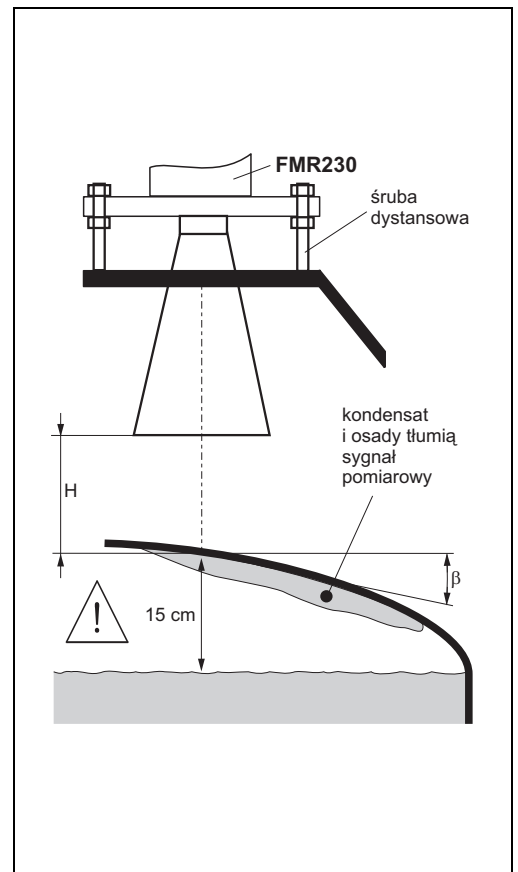


100-FMR230xx-17-00-00-yy-004

### Pomiar z zewnątrz przez ściany lub dach z tworzywa sztucznego

Prosimy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Wymagana stała dielektryczna medium  $\epsilon_r > 10$ .
- Maksymalny poziom cieczy nie wkracza w strefę bezpieczeństwa o szerokości 15 cm od dachu zbiornika.
- Odległość H jest większa niż 100 mm.
- Zalecany jest montaż za pomocą śrub dystansowych umożliwiających dobór optymalnej odległości H.
- Jeżeli jest to możliwe, **należy unikać miejsc, w których występuje kondensacja lub tworzą się osady na sklepieniu zbiornika.** W przypadku montażu na zewnątrz budynków, przestrzeń pomiędzy anteną a sklepieniem powinna być zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi.
- Optymalny kąt  $\beta$  wynosi 15°...20°.
- Materiał, z którego wykonany jest zbiornik powinien posiadać niską stałą dielektryczną (nieprzewodzące, czarne tworzywo sztuczne). Odpowiednie grubości ściany podane są w tabeli.
- Zalecamy stosowanie anteny DN250.
- W stożku wiązki elektromagnetycznej nie mogą znajdować się żadne elementy zakłócające pomiar.

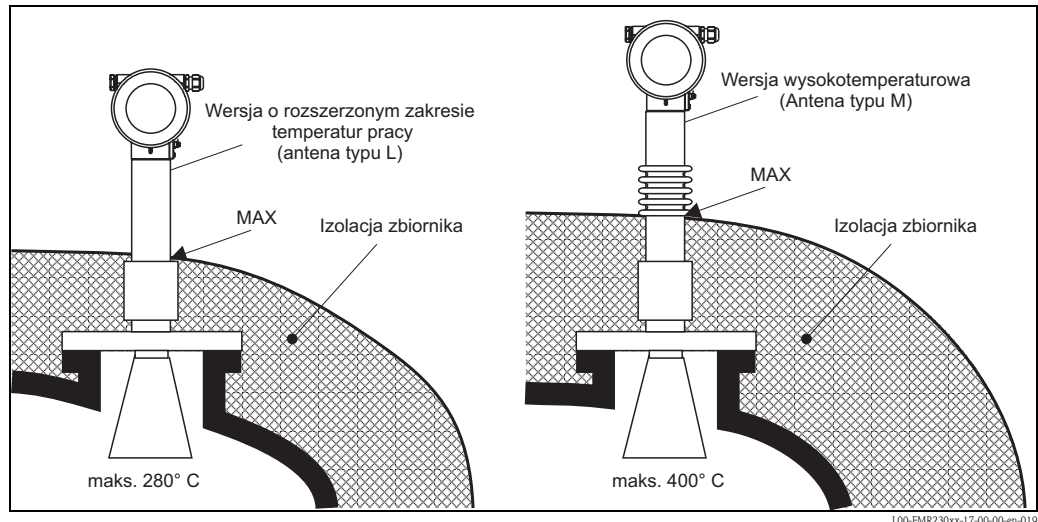


100-FMR230xx-17-00-00-en-005

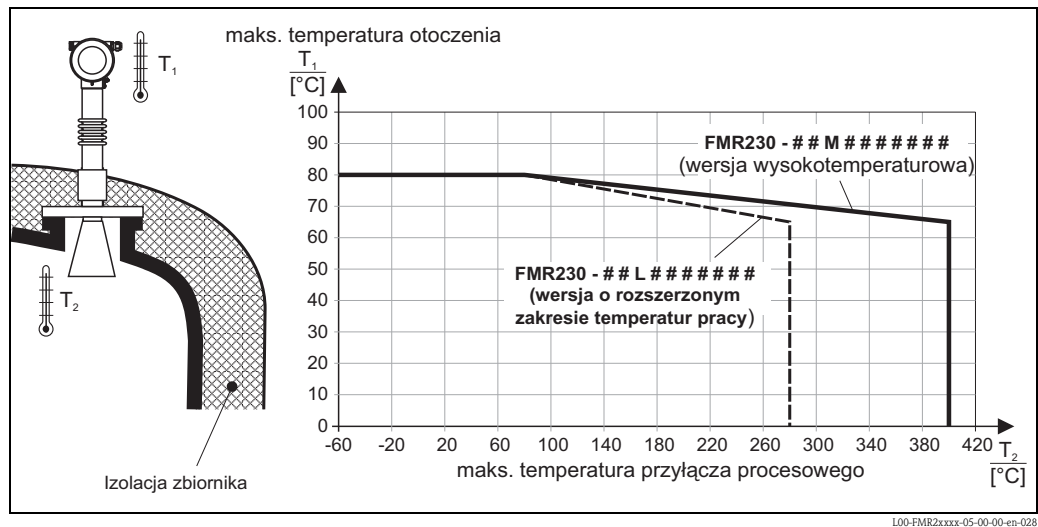
Materiał zbiornika	PE	PTFE	PP	Perspex
DK / $\epsilon_r$	2.3	2.1	2.3	3.1
Optymalna grubość ściany [mm] <sup>1)</sup>	15.7	16.4	15.7	13.5

1) Inne grubości ściany zbiornika są wielokrotnościami wartości podanych w tabeli (np. dla PE: 31.4 mm, 47.1 mm, ...)

**Montaż w zbiorniku z izolacją termiczną**



- W przypadku wysokich temperatur procesu ( $\geq 200^{\circ}\text{C}$ ) FMR 230 musi być umieszczony w izolacji zbiornika, aby nie dopuścić do nadmiernego nagrzewania elektroniki w wyniku promieniowania lub konwekcji ciepła.
- Izolacja nie może wystawać poza poziom oznaczony "MAX" na rysunku.

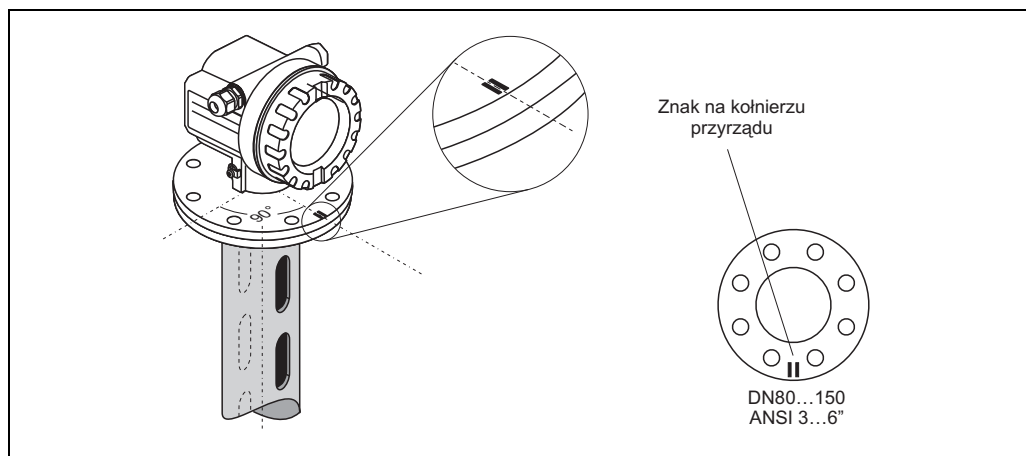


W przypadku temperatur przyłącza procesowego ( $T_2$ ) powyżej  $80^{\circ}\text{C}$ , dopuszczalna temperatura otoczenia ( $T_1$ ) maleje zgodnie z powyższym diagramem.



### 3.4.3 Montaż w rurze osłonowej

#### Optymalna pozycja montażowa



L00-FMR230xx-17-00-00-en-013

#### Montaż standardowy

Podczas montażu prosimy przestrzegać wskazówek podanych na str. 14 oraz poniższych zaleceń:

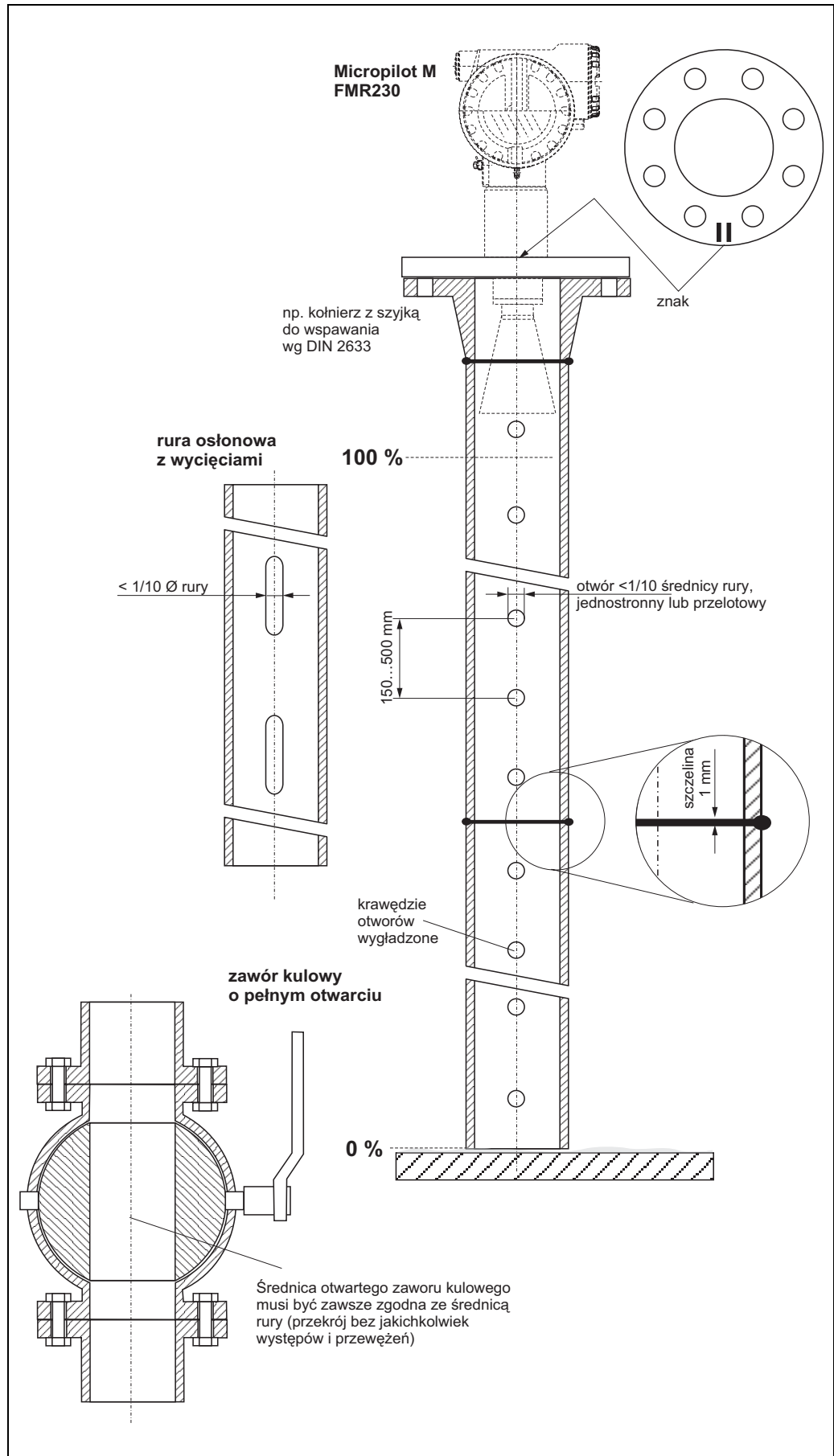
- Kołnierz należy ustawić tak, aby wybity na nim znak znajdował się w miejscu występowania wycięć odpowietrzających rury osłonowej.
- Znak znajduje się zawsze dokładnie w połowie odległości pomiędzy dwoma sąsiadującymi otworami kołnierza.
- Po zamontowaniu, obudowę przetwornika można obrócić o 350° co umożliwi wygodny dostęp do wskaźnika oraz przedziału połączeniowego.
- Przetwornik można również montować na rurach z kulowym zaworem odcinającym.

#### Zalecenia montażowe dla rur osłonowych

Prosimy przestrzegać poniższych zaleceń dotyczących konstrukcji rur osłonowych:

- Rury powinny być wykonane z metalu (bez pokrycia emaliowego, z tworzywa sztucznego na życzenie).
- Rura powinna mieć na całej długości jednakową średnicę.
- Średnica rury osłonowej nie może być większa niż średnica anteny.
- Szwy spawalnicze powinny być gładkie i umieszczone w jednej linii z otworami odpowietrzającymi.
- Ewentualne przesunięcie otworów wynosi 180° (nie 90°).
- Szerokość wycięć odpowietrzających nie może przekraczać 1/10 średnicy rury osłonowej. Długość wycięć oraz ich ilość nie mają wpływu na pomiar.
- Średnica anteny powinna odpowiadać średnicy rury osłonowej. Dla rur o średnicach innych niż dostępna średnica anteny (np. 180 mm) sugerujemy zakup anteny o kolejnej, większej średnicy i jej samodzielne obcięcie.
- Szczeliny na połączeniach rur lub zaworu kulowego z rurą nie mogą być większe niż 1 mm.
- Wewnętrzna powierzchnia rury powinna być gładka (chropowatość  $Rz \leq 6.3 \mu\text{m}$ ). Zalecamy stosowanie rur bezszwowych. Połączenia rur mogą być realizowane za pomocą kołnierzy. Należy jednak przestrzegać, aby obydwie rury miały jednakową średnicę i były usytuowane współosiowo.
- Nawisy spawalnicze nie mogą wnikać do wnętrza rury. W przeciwnym wypadku stanowiłyby źródło dodatkowych ech zakłócających oraz ułatwiałyby tworzenie się wewnętrznych osadów.
- W przypadku rur o małych średnicach, należy zwrócić szczególną uwagę, aby znacznik na kołnierzu przetwornika znajdował się w jednej linii ze szczelinami odpowietrzającymi rury.

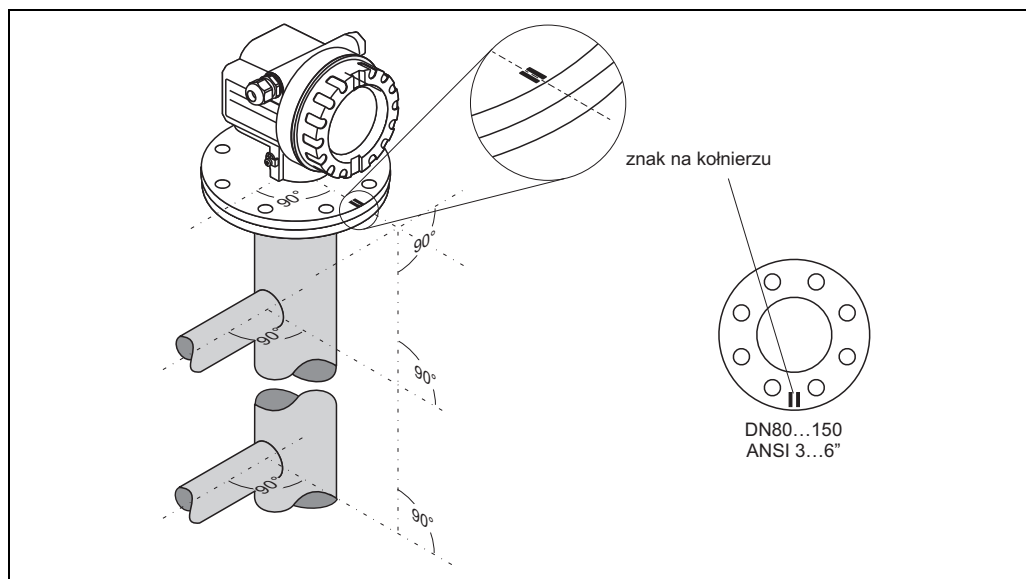
Przykłady wykonania rur osłonowych



L00-FMR2xxx-17-00-00-en-018

### 3.4.4 Montaż w komorze poziomowskazowej

#### Optymalna pozycja montażowa



L00-FMR230sz-17-00-00-en-016

#### Montaż standardowy

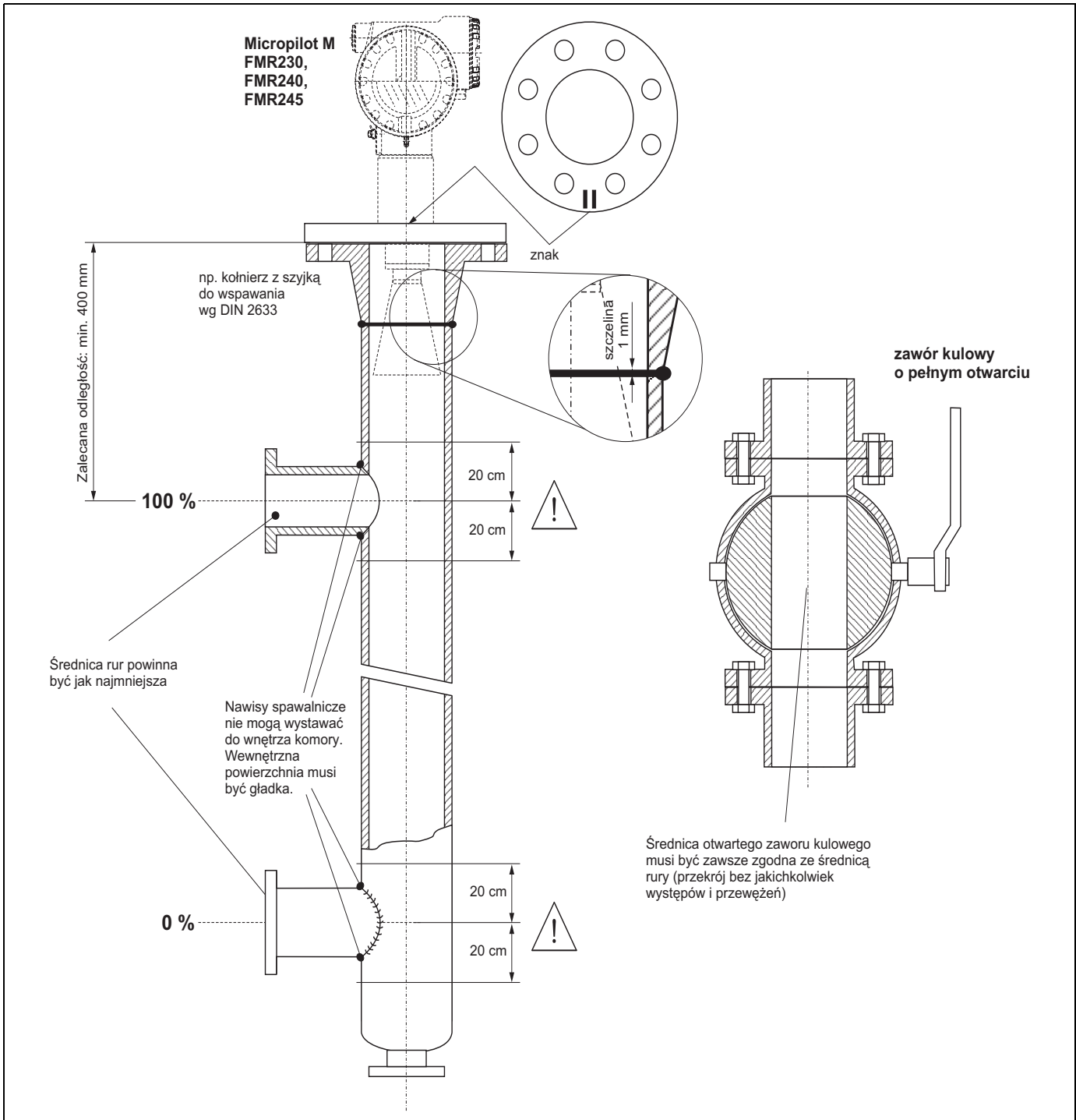
Podczas montażu prosimy przestrzegać wskazówek podanych na str. 14 oraz poniższych zaleceń:

- Kołnierz należy ustawić tak, aby znajdujący się na nim znak był przesunięty o 90° względem przyłączy komory.
- Znak znajduje się zawsze dokładnie w połowie odległości pomiędzy dwoma sąsiadującymi otworami kołnierza.
- Po zamontowaniu, obudowę przetwornika można obrócić o 350° co umożliwi wygodny dostęp do wskaźnika oraz przedziału połączeniowego.
- Antenę stożkową należy ustawić w pozycji pionowej.
- Pomiar można również realizować przez otwarty zawór kulowy.

#### Zalecenia montażowe dla komór poziomowskazowych

- Komora powinna być wykonana z metalu (bez pokrycia emaliowego i nie z tworzywa sztucznego).
- Średnica komory powinna być jednakowa na całej długości.
- Średnica anteny powinna odpowiadać średnicy komory. Dla rur o średnicach innych niż dostępna średnica anteny (np. 95 mm) sugerujemy zakup anteny o kolejnej, większej średnicy i jej samodzielne obcięcie (tylko FMR230 / FMR240).
- Szczeliny na połączeniach rur lub zaworu kulowego z rurą nie mogą być większe niż 1 mm.
- Należy liczyć się z redukcją dokładności na odcinku około  $\pm 20$  cm poniżej górnego przyłącza komory.

Przykłady wykonania komór poziomowskazowych



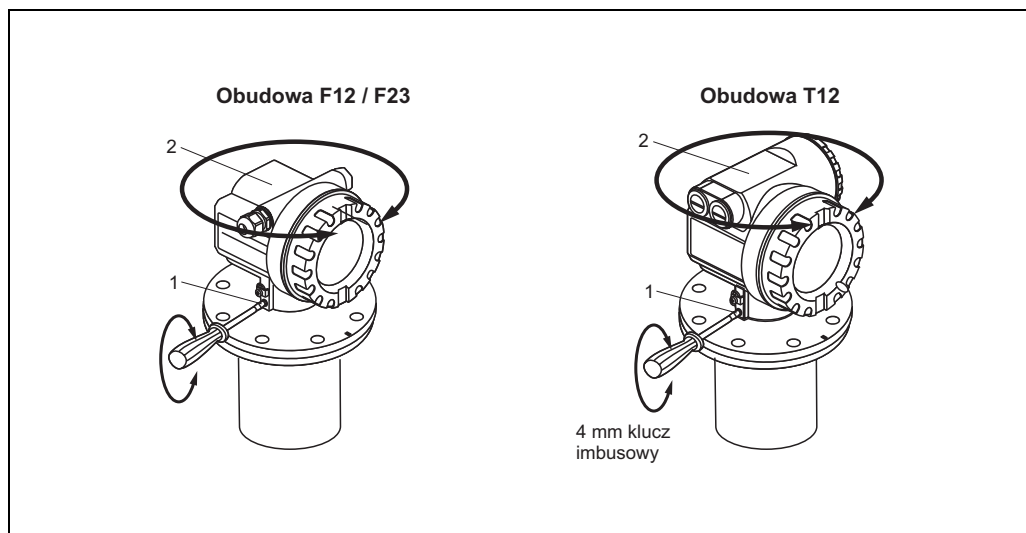
L00-FMR2xxxx-17-00-00-en-019

### 3.4.5 Obracanie obudowy

W celu udogodnienia odczytu oraz dostępu do przedziału podłączeniowego obudowę przetwornika można po zamontowaniu obracać, maksymalnie o 350°.

Procedura pozycjonowania:

- Odkręcić śruby mocujące (1).
- Obrócić obudowę (2) w wymaganym kierunku.
- Dokręcić śruby mocujące (1).



L00-FMR2xxxx-17-00-00-en-010

### 3.5 Kontrola po wykonaniu montażu

Po zakończeniu montażu przyrządu, należy sprawdzić:

- Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)
- Czy warunki techniczne w danym punkcie pomiarowym, włączając temperaturę i ciśnienie pracy, temperaturę otoczenia oraz zakres pomiarowy, itd. spełniają wymagania określone dla przyrządu
- Czy kołnierz jest ustawiony tak, że wybity na nim znak znajduje się w położeniu zgodnym z zaleceniami (→ str. 10)
- Czy śruby mocujące kołnierz zostały dokręcone odpowiednim momentem
- Czy numer i oznaczenie punktu pomiarowego są prawidłowe (kontrola wzrokowa)
- Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed wilgocią i bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego (→ str. 68)

## 4 Podłączenie elektryczne

### 4.1 Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego

#### Podłączenie elektryczne wersji w obudowach F12/F23

**Uwaga!**

Przed wykonaniem podłączeń elektrycznych, prosimy zapoznać się z poniższymi zaleceniami:

- Wartość napięcia zasilania musi być zgodna z podaną na tabliczce znamionowej (1).
- Przed przystąpieniem do wykonania podłączeń elektrycznych, wyłączyć zasilanie..
- Przed wykonaniem jakichkolwiek innych podłączeń, podłączyć linię wyrównania potencjałów do zacisku uziemienia przetwornika.
- Dokręcić śrubę zabezpieczającą: Zapewnia to połączenie elektryczne anteny z zaciskiem uziemienia obudowy.

W przypadku stosowania przyrządu w strefie zagrożonej wybuchem, obowiązuje przestrzeganie norm krajowych oraz zaleceń podanych w Instrukcji bezpieczeństwa (XA). Wymagane jest zastosowanie określonego wprowadzenia przewodu.

**EX** Ochrona przeciwybuchowa przyrządów posiadających certyfikat Ex:

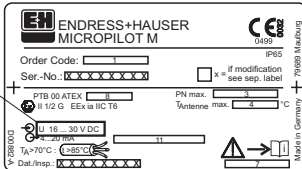
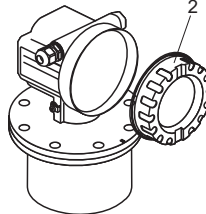
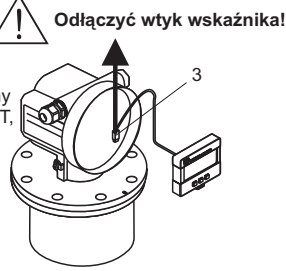
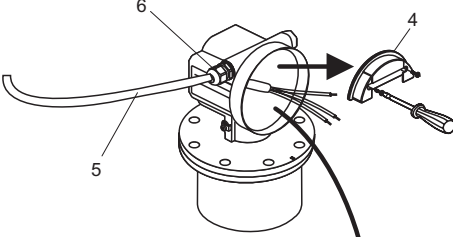
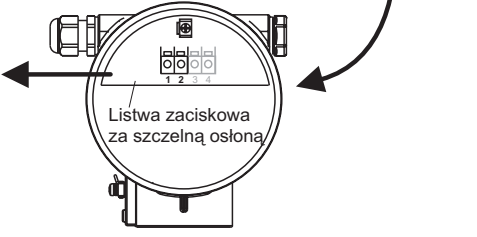
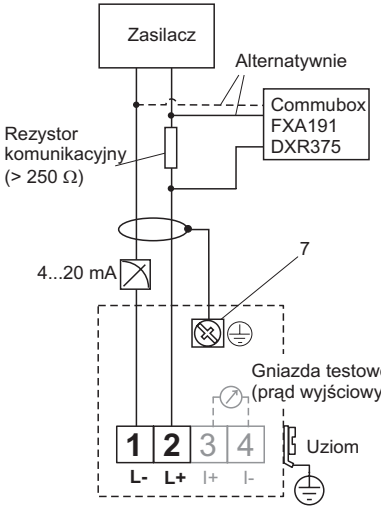
- Obudowa F12/F23 - EEx ia:
- Wymagany jest zasilacz iskrobezpieczny.
- Moduł elektroniki przetwornika i wyjście prądowe są separowane galwanicznie od obwodu anteny.

Procedura podłączenia Micropilot M:

- Odkręcić pokrywę (2) obudowy.
- Wyjąć i odłączyć wskaźnik (3), jeśli występuje.
- Zdjąć osłonę z przedziału podłączeniowego (4).
- Lekko wyciągnąć moduł zacisków za pomocą uchwytu pętlowego.
- Wprowadzić przewód (5) przez dławik (6).
- Jeśli wykorzystywany jest tylko sygnał analogowy, może być stosowany standardowy przewód przyłączeniowy. W przypadku komunikacji HART, stosować przewód ekranowany.

**EX** Ekran przewodu uziemić (7) tylko po stronie sondy.

- Wykonać podłączenia (patrz rozmieszczenie zacisków).
- Włożyć moduł zacisków na miejsce.
- Dokręcić dławik (6).
- Przykręcić śruby mocujące osłonę zacisków (4).
- Podłączyć i włożyć wskaźnik, jeśli występuje.
- Przykręcić pokrywę (2) obudowy.
- Załączyć zasilanie.

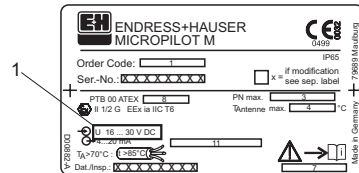
### Podłączenie elektryczne wersji w obudowie T12



**Uwaga!**

Przed wykonaniem podłączeń elektrycznych, prosimy zapoznać się z poniższymi zaleceniami:

- Wartość napięcia zasilania musi być zgodna z podaną na tabliczce znamionowej (1).
- Przed przystąpieniem do wykonania podłączeń elektrycznych, wyłączyć zasilanie.
- Przed wykonaniem jakichkolwiek innych podłączeń, podłączyć linię wyrównania potencjałów do zacisku uziemienia przetwornika.
- Dokręcić śrubę zabezpieczającą: Zapewnia to połączenie elektryczne anteny z zaciskiem uziemienia obudowy.



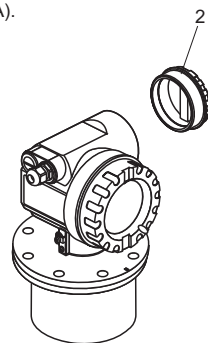
W przypadku stosowania przyrządu w strefie zagrożonej wybuchem, obowiązuje przestrzeganie norm krajowych oraz zaleceń podanych w Instrukcji bezpieczeństwa (XA). Wymagane jest zastosowanie określonego wprowadzenia przewodu.



Procedura podłączenia Micropilot M:

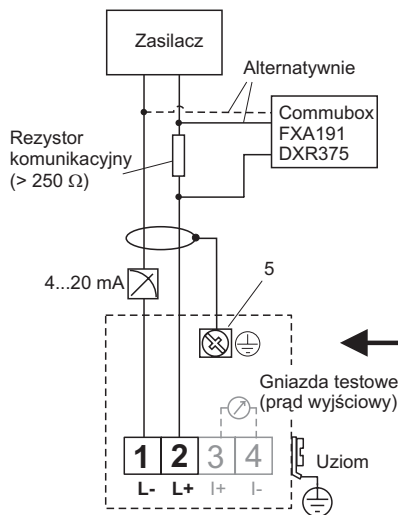
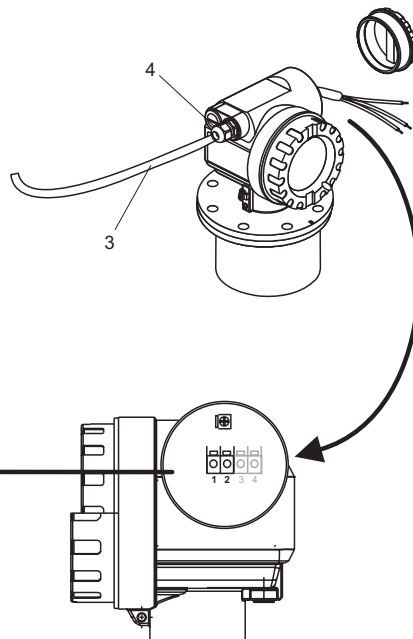
Przed odkręceniem obudowy (2) oddzielnego przedziału podłączeniowego wyłączyć zasilanie!

- Wprowadzić przewód (3) przez dławik (4).  
Jeśli wykorzystywany jest tylko sygnał analogowy, może być stosowany standardowy przewód przyłączeniowy. W przypadku komunikacji HART, stosować przewód ekranowany.



Ekran przewodu uziemić (5) tylko po stronie sondy.

- Wykonać podłączenia (patrz rozmieszczenie zacisków).
- Dokręcić dławik (4).
- Przykręcić pokrywę (2) obudowy.
- Załączyć zasilanie.



100-FMR2xxxx-04-00-00-en-01.4

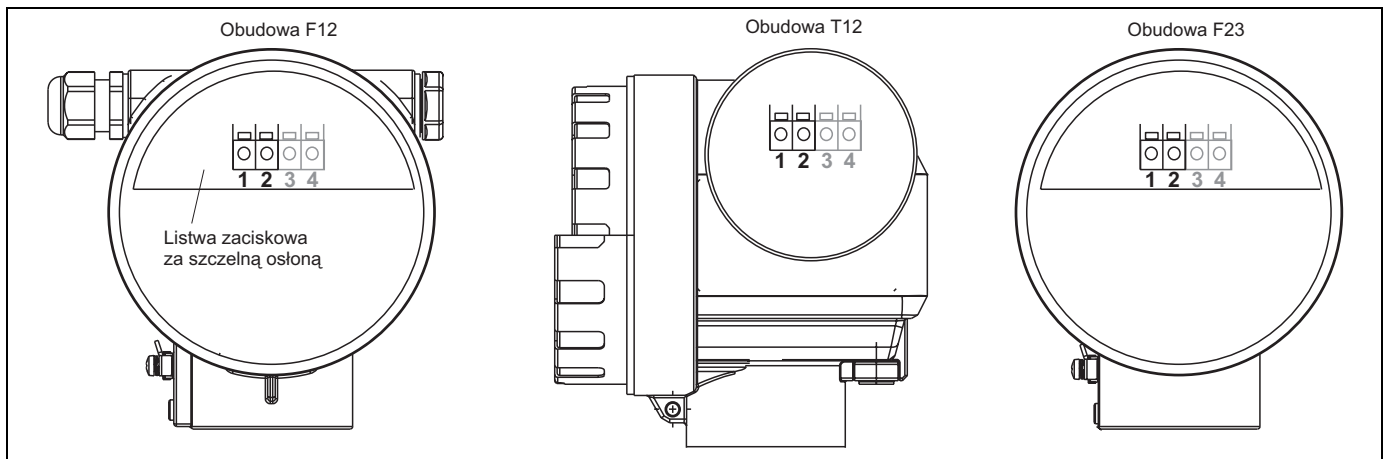
## 4.2 Podłączenie przyrządu

### Przedział podłączeniowy

Dostępne są trzy wersje obudowy przetwornika:

- Obudowa F12: aluminiowa, z listwą zaciskową w przedziale elektroniki (umieszczoną za szczelną osłoną), w wykonaniu:
  - standard,
  - EEx ia.
- Obudowa T12: aluminiowa, z oddzielnym przedziałem podłączeniowym, w wykonaniu:
  - standard,
  - EEx e,
  - EEx d
  - EEX ia (z wbudowaną ochroną przeciwprzepięciową).
- Obudowa F23: ze stali kwasoodpornej 316L, w wykonaniu:
  - standard,
  - EEx ia.

Moduł elektroniki i wyjście prądowe są separowane galwanicznie od obwodu anteny.



Dane przyrządu, włączając ważne informacje dotyczące wyjścia analogowego i zasilania są podane na tabliczce znamionowej przyrządu. Pozycjonowanie obudowy w celu ułatwienia dostępu do przedziału podłączeniowego: patrz → str. 29.

### Obciążenie HART

Minimalna rezystancja obciążenia linii przy wykorzystaniu protokołu HART: 250  $\Omega$

### Wprowadzenie przewodu

Dławiak: M20x1.5

Gwint: G ½ lub ½ NPT



### Napięcie zasilające

Wartości napięcia występujące bezpośrednio pomiędzy zaciskami przetwornika:

Komunikacja	Pobór prądu	Napięcie pomiędzy zaciskami		
		minimalne	maksymalne	
HART	standard	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7.5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7.5 V	30 V
	EEx em EEx d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
Stała wartość prądu, ustawiana np. przy zasilaniu z fotoogniw (wartość mierzona przesyłana jest przez HART)	standard	11 mA	10 V	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
Stała wartość prądu w trybie HART Multidrop (wielopunktowym)	standard	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	30 V

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

### Pobór mocy

min. 60 mW, maks. 900 mW

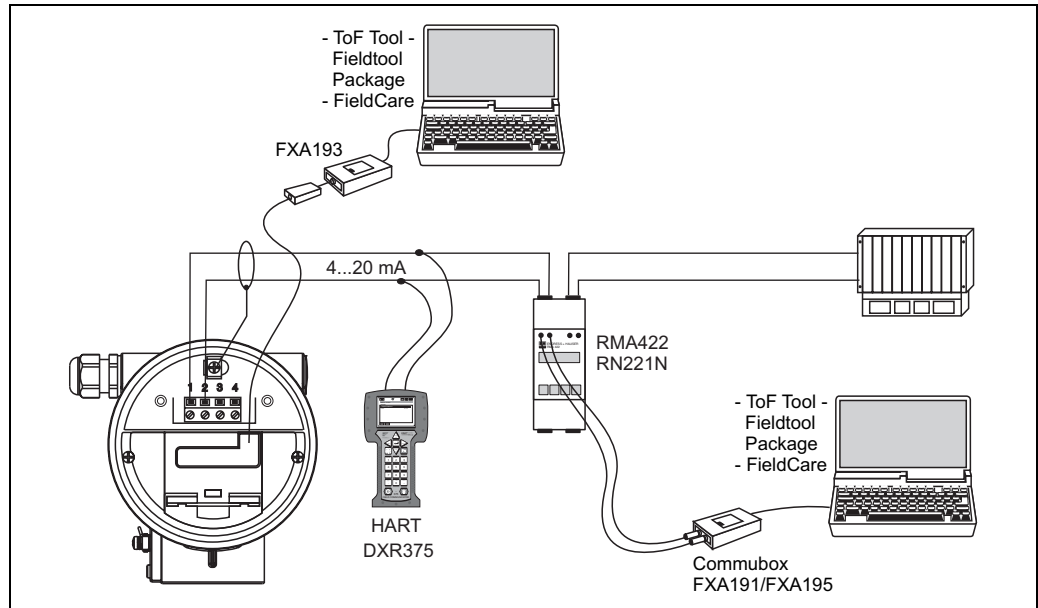
### Pobór prądu

Komunikacja	Pobór prądu
HART	3.6...22 mA

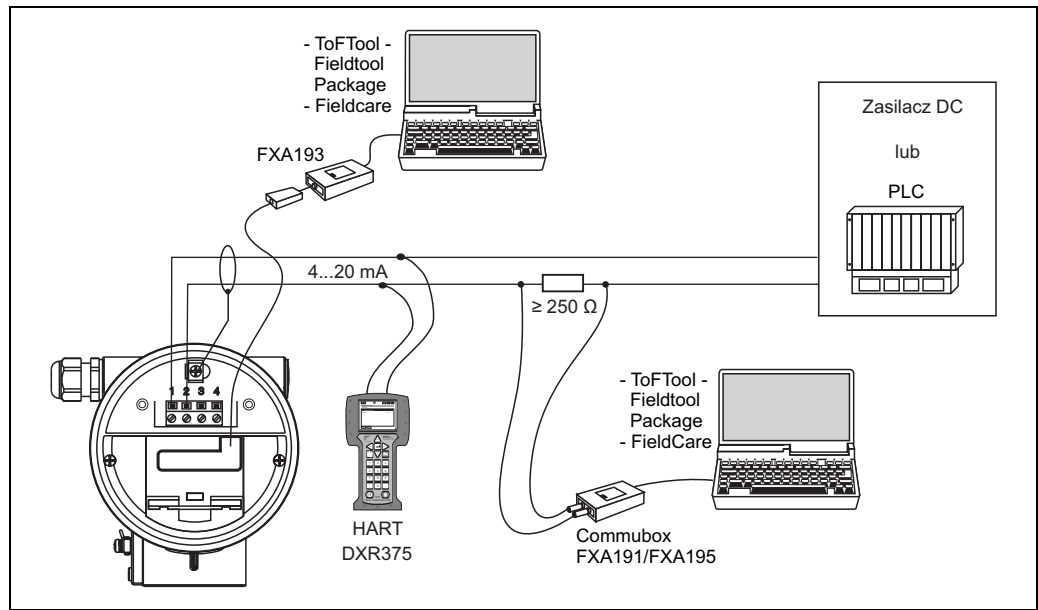
### Ochrona przeciwprzepięciowa

Przetwornik poziomu Micropilot M w obudowie T12 (wersja "D" obudowy, patrz "Kod zamówieniowy") posiada wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe (ogranicznik przepięć 600 V) zgodne z normą DIN EN 60079-14 i normami badań IEC 60060-1 (amplituda do 10 kA, impulsy 8/20  $\mu$ s). W celu zapewnienia wyrównania potencjałów, podłączyć metalową obudowę Micropilot M do ściany zbiornika lub ekranować bezpośrednio za pomocą przewodu.

#### 4.2.1 Podłączenie HART z zasilaniem przez RMA422 / RN221N E+H



#### 4.2.2 Podłączenie HART z zasilaniem poprzez inny moduł procesowy



**Uwaga!**

Jeżeli moduł zasilający nie posiada wbudowanego rezystora komunikacyjnego HART, wówczas konieczne jest włączenie w 2-przewodową linię komunikacyjną rezystora 250  $\Omega$ .

## 4.3 Zalecenia dotyczące podłączenia elektrycznego

### 4.3.1 Wyrównanie potencjałów

Podłączyć linię wyrównania potencjałów do zewnętrznego zacisku uziemienia na obudowie przetwornika.

### 4.3.2 Podłączenie przewodu ekranowanego



Uwaga!

W przypadku aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem, ekran przewodu może być uziemiony tylko po stronie czujnika. Dalsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa zawarte są w odrębnej dokumentacji dla aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem.

## 4.4 Stopień ochrony

- Z zamkniętą pokrywą obudowy: IP65, NEMA4X
- Z otwartą pokrywą obudowy: IP20, NEMA1 (również dla wskaźnika)
- Antena: IP68 (NEMA6P)

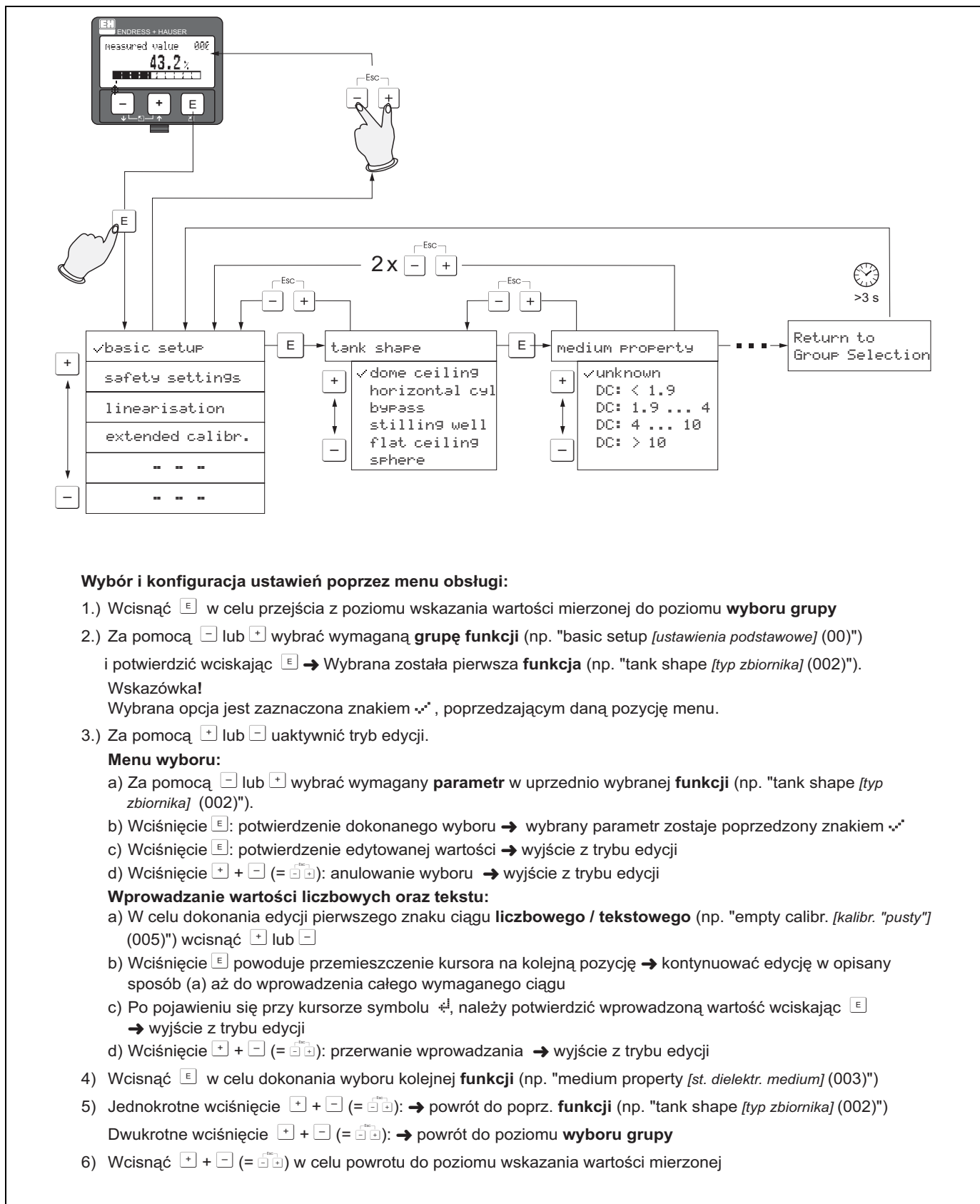
## 4.5 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Po wykonaniu podłączeń elektrycznych należy sprawdzić:

- Czy podłączenie jest wykonane zgodnie z oznaczeniem zacisków (patrz → str. 30 i str. 31)
- Czy dławik kablowy jest prawidłowo dokręcony
- Czy pokrywa obudowy jest prawidłowo dokręcona
- Przy załączonym zasilaniu:
  - Czy przyrząd jest gotowy do pracy i na wskaźniku ciekłokrystalicznym widoczne jest wskazanie

## 5 Obsługa

### 5.1 Skrócona instrukcja obsługi



#### Wybór i konfiguracja ustawień poprzez menu obsługi:

- 1.) Wcisnąć **E** w celu przejścia z poziomu wskazania wartości mierzonej do poziomu **wyboru grupy**
- 2.) Za pomocą **-** lub **+** wybrać wymaganą **grupę funkcji** (np. "basic setup [ustawienia podstawowe] (00)"),  
i potwierdzić wciskając **E** → Wybrana została pierwsza **funkcja** (np. "tank shape [typ zbiornika] (002)").

#### Wskazówka!

Wybrana opcja jest zaznaczona znakiem "✓", poprzedzającą daną pozycję menu.

- 3.) Za pomocą **+** lub **-** uaktywnić tryb edycji.

#### Menu wyboru:

- a) Za pomocą **-** lub **+** wybrać wymagany **parametr** w uprzednio wybranej **funkcji** (np. "tank shape [typ zbiornika] (002)").
- b) Wciśnięcie **E**: potwierdzenie dokonanego wyboru → wybrany parametr zostaje poprzedzony znakiem "✓"
- c) Wciśnięcie **E**: potwierdzenie edytowanej wartości → wyjście z trybu edycji
- d) Wciśnięcie **+** + **-** (= **↔**): anulowanie wyboru → wyjście z trybu edycji

#### Wprowadzanie wartości liczbowych oraz tekstu:

- a) W celu dokonania edycji pierwszego znaku ciągu **liczbowego / tekstowego** (np. "empty calibr. [kalibr. "pusty"] (005)") wcisnąć **+** lub **-**
  - b) Wciśnięcie **E** powoduje przemieszczenie kursora na kolejną pozycję → kontynuować edycję w opisanym sposobie (a) aż do wprowadzenia całego wymaganego ciągu
  - c) Po pojawieniu się przy kursorze symbolu "⚡", należy potwierdzić wprowadzoną wartość wciskając **E** → wyjście z trybu edycji
  - d) Wciśnięcie **+** + **-** (= **↔**): przerwanie wprowadzania → wyjście z trybu edycji
- 4) Wcisnąć **E** w celu dokonania wyboru kolejnej **funkcji** (np. "medium property [st. dielektr. medium] (003)")
  - 5) Jednokrotne wciśnięcie **+** + **-** (= **↔**): → powrót do poprzedniej **funkcji** (np. "tank shape [typ zbiornika] (002)")  
Dwukrotne wciśnięcie **+** + **-** (= **↔**): → powrót do poziomu **wyboru grupy**
  - 6) Wcisnąć **+** + **-** (= **↔**) w celu powrotu do poziomu wskazania wartości mierzonej

### 5.1.1 Ogólna struktura menu obsługi

Menu obsługi posiada strukturę dwupoziomową:

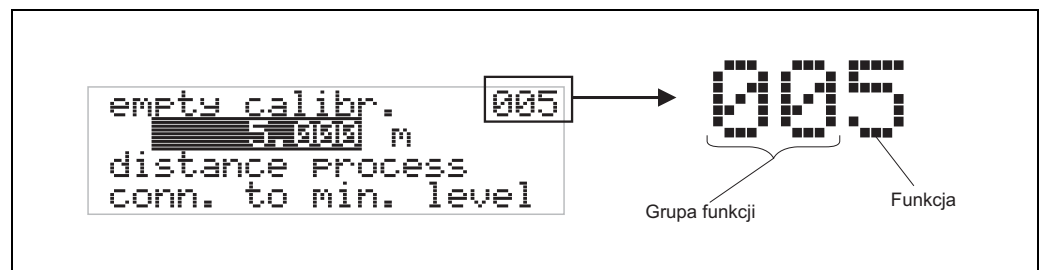
- **Grupy funkcji (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** Poszczególne opcje obsługi przyrządu uporządkowane zostały w grupy funkcji. Dostępne są grupy, takie jak np.: "**basic setup** [ustawienia podstawowe]", "**safety settings**. [ustawienia bezpieczeństwa]", "**output** [wyjście]", "**display** [wskaźnik]", itd.
- **Funkcje (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):** Każda grupa zawiera jedną lub więcej funkcji, przeznaczonych do realizacji poszczególnych zadań pomiarowych lub parametryzacji przyrządu. Z poziomu funkcji odbywa się wprowadzanie wartości numerycznych, wybór parametrów oraz zapis dokonanych ustawień. Przykładowymi funkcjami dostępnymi w grupie "**basic setup** [ustawienia podstawowe]" (00) są: "**tank shape** [typ zbiornika]" (002), "**medium property** [st. dielektr. medium]" (003), "**process cond.** [warunki procesowe]" (004), "**empty calibr.** [kalibracja "pusty"]" (005), itd.

Przykładowo, jeśli zmianie ma ulec zastosowanie przyrządu, należy:

1. Wybrać grupę funkcji "**basic setup** [ustawienia podstawowe]" (00).
2. Wybrać funkcję "**tank shape** [typ zbiornika]" (gdzie definiowany jest typ zbiornika, w którym aktualnie będzie dokonywany pomiar).

### 5.1.2 Identyfikacja funkcji

W celu ułatwienia lokalizacji funkcji w obrębie menu funkcji (patrz str. 92), pozycja każdej funkcji wskazywana jest na wyświetlaczu.



100-FMRxxxx-07-00-00-en-005

Pierwsze dwie cyfry identyfikują grupę funkcji:

- **basic setup** [ustawienia podstawowe]      **00**
- **safety settings** [ustawienia bezpieczeństwa]      **01**
- **linearisation** [linearyzacja]      **04**

...

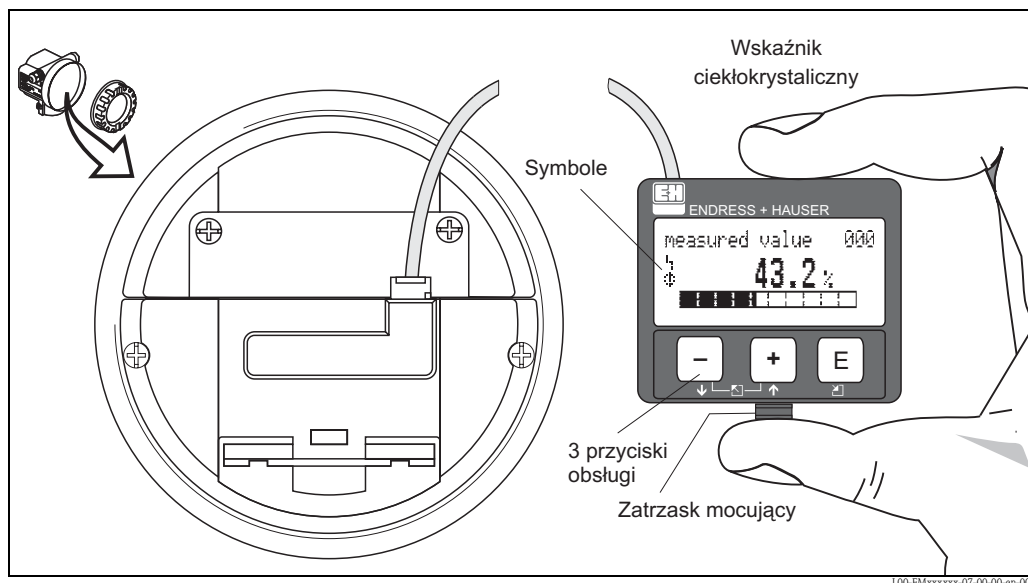
Trzecia cyfra identyfikuje poszczególne funkcje w obrębie danej grupy:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>basic setup</b>      <b>00</b></li> <li style="padding-left: 20px;">[ustawienia podstawowe]</li> </ul> | → | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>tank shape</b>      <b>002</b></li> <li style="padding-left: 20px;">[typ zbiornika]</li> <li>■ <b>medium property</b>      <b>003</b></li> <li style="padding-left: 20px;">[st. dielektr. medium]</li> <li>■ <b>process cond.</b>      <b>004</b></li> <li style="padding-left: 20px;">[warunki procesowe]</li> </ul> |
|--|---|---|

...

W dalszej części instrukcji, pozycja zawsze podana jest w nawiasach za opisem funkcji (np. "**tank shape** [typ zbiornika]" (002)).

## 5.2 Wskaźnik i elementy obsługi



Rys. 2: Wskaźnik i elementy obsługi

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.



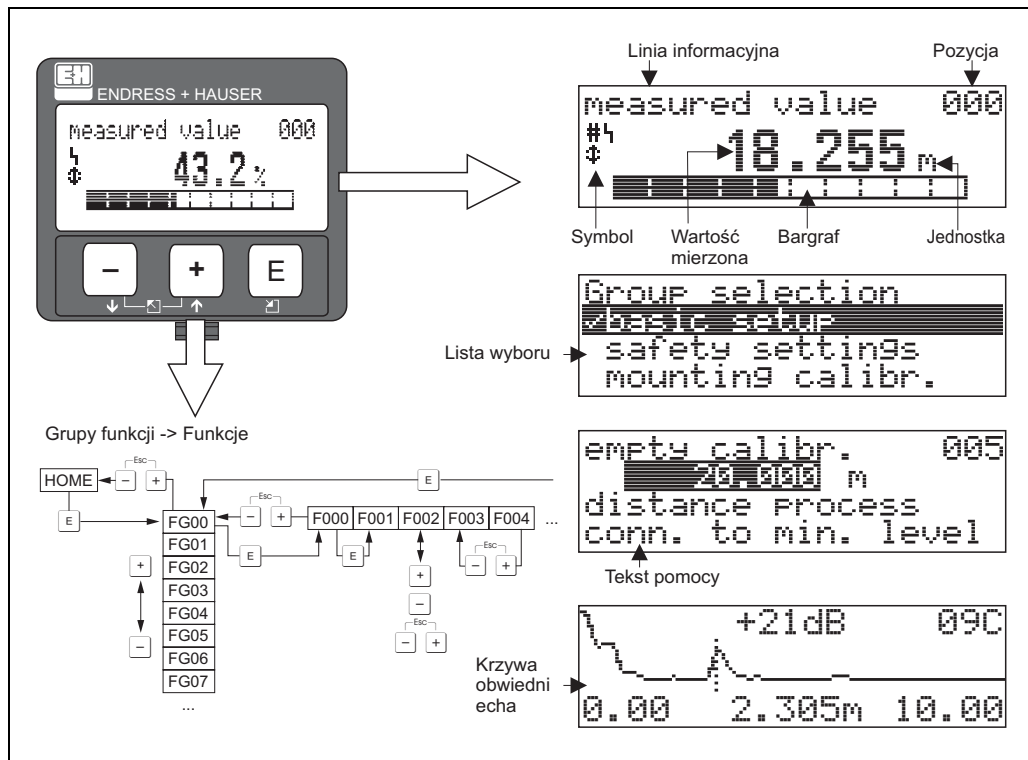
**Wskazówka!**

Pokrywa przedziału elektroniki może być zdejmowana w celu uzyskania dostępu do wskaźnika, również w strefie zagrożonej wybuchem (IS oraz XP).

### 5.2.1 Wskaźnik

#### Wskaźnik ciekłokrystaliczny:

czterowierszowy, 20 znaków w wierszu. Kontrast wskaźnika jest regulowany za pomocą kombinacji przycisków.



Rys. 3: Wskaźnik

### 5.2.2 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 miga oznacza to ostrzeżenie.
	<b>SYMBOL BLOKADY</b> Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy zablokowane są przyciski przyrządu, tzn. wprowadzony jest kod zabezpieczający, uniemożliwiający dokonywanie zmian nastaw urządzenia.
	<b>SYMBOL KOMUNIKACJI</b> Symbol ten sygnalizuje aktywną komunikację. ukazuje się wówczas, gdy realizowana jest transmisja danych przy użyciu protokołu HART, PFOFIBUS PA lub Foundation Fieldbus.

### 5.2.3 Funkcje przycisków

Przyciski obsługi znajdują się na module wskaźnika, wewnątrz obudowy przetwornika. Dostępne są po odkręceniu pokrywy z wziernikiem.

#### Funkcje przycisków

Przycisk(i)	Funkcje
 lub 	Przewijanie listy wyboru w górę Edycja wartości wprowadzanych z poziomu danej funkcji
 lub 	Przewijanie listy wyboru w dół Edycja wartości wprowadzanych z poziomu danej funkcji
 lub 	Przemieszczanie się w lewo w obrębie grupy funkcji
	Przemieszczanie się w prawo w obrębie grupy funkcji
 lub 	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 po wprowadzeniu kodu dostępu (za pomocą przycisków na module wskaźnika).




## 5.3 Obsługa lokalna








### 5.3.1 Blokowanie trybu konfiguracji

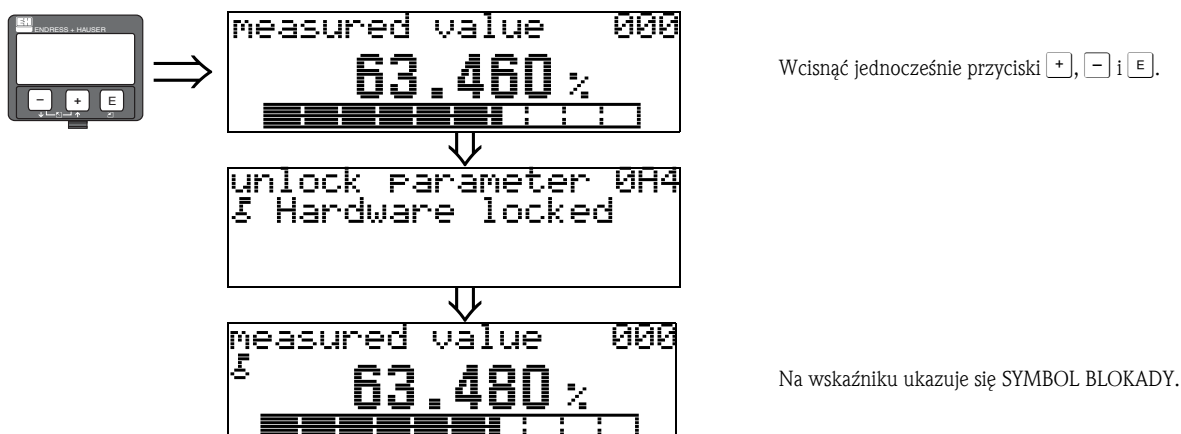
Istnieją dwie opcje zabezpieczenia przetwornika Micropilot przed możliwością zmiany parametrów, nastaw lub ustawień fabrycznych przyrządu przez osoby nieuprawnione:

#### "unlock parameter [kod dostępu]" (0A4):

W funkcji "unlock parameter" (0A4) dostępnej w grupie "diagnostics [diagnostyka]" (0A) należy wprowadzić wartość <> 100 (np. 99). Blokada sygnalizowana jest na wyświetlaczu przez symbol . Ponowne odblokowanie trybu konfiguracji możliwe jest poprzez lokalną obsługę za pomocą wskaźnika lub poprzez zdalną obsługę.

#### Blokowanie za pomocą przycisków:

Tryb konfiguracji jest blokowany przez jednoczesne wciśnięcie przycisków ,  i . Blokada sygnalizowana jest na wyświetlaczu przez symbol . Ponowne odblokowanie trybu konfiguracji możliwe jest **tylko** poprzez jednoczesne wciśnięcie przycisków  i  i . W tym przypadku, wyłączenie blokady poprzez zdalną obsługę **nie** jest możliwe. Dostęp do parametrów w trybie odczytu jest możliwy zawsze, również podczas aktywnej blokady.



### 5.3.2 Odblokowywanie trybu konfiguracji

W przypadku próby zmiany parametrów podczas, gdy tryb konfiguracji jest zablokowany, automatycznie pojawia się żądanie wyłączenia blokady. Opcje odblokowania trybu konfiguracji:

#### unlock parameter [kod dostępu]" (0A4):

Poprzez wprowadzenie kodu dostępu (za pomocą przycisków na module wskaźnika lub poprzez zdalną obsługę)

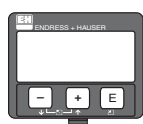
**100** - dla przyrządów HART

tryb konfiguracji przetwornika Micropilot zostaje odblokowany.

#### Odblokowanie za pomocą przycisków:

Po jednoczesnym wciśnięciu przycisków  $\boxed{+}$ ,  $\boxed{-}$  i  $\boxed{E}$  pojawia się żądanie wprowadzenia kodu dostępu. Należy wprowadzić

**100** - dla przyrządów HART.



```
measured value 000
%
63.480 %
████████████████████
```

Wcisnąć jednocześnie przyciski  $\boxed{+}$ ,  $\boxed{-}$  i  $\boxed{E}$ .

```
unlock Parameter 0A4
████████████████████
```

Wprowadzić kod dostępu i potwierdzić wciskając  $\boxed{E}$ .

```
measured value 000
%
63.460 %
████████████████████
```



#### Uwaga!

Zmiana niektórych parametrów, takich jak na przykład wszystkie ustawienia czujnika, wpływa na liczne funkcje całego systemu pomiarowego, a w szczególności na dokładność. W normalnych warunkach nie ma potrzeby zmiany tych parametrów, w związku z czym są one zabezpieczone specjalnym kodem, znanym tylko pracownikom serwisu Endress+Hauser. W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem E+H.

### 5.3.3 Przywracanie ustawień fabrycznych (Reset)



Uwaga!

Wykonanie funkcji reset powoduje przywrócenie ustawień fabrycznych przyrządu. Może to mieć ujemny wpływ na jakość pomiaru. Zasadniczo, po przywróceniu ustawień domyślnych powinna być ponownie wykonana podstawowa konfiguracja.

Wykonanie funkcji reset jest wymagane tylko w następujących przypadkach:

- przyrząd nie funkcjonuje prawidłowo
- przyrząd ma pracować w innym punkcie pomiarowym niż dotychczas
- przyrząd był wyłączony z obsługi / składowany / ponownie włączony do obsługi



#### Wprowadzenie ("reset" (0A3)):

- 333 = reset parametrów definiowanych przez użytkownika

#### 333 = reset parametrów definiowanych przez użytkownika

Ta opcja resetu zalecana jest w przypadku, gdy w danej aplikacji stosowany ma być przyrząd o nieznannej "historii":

- Przywracane są ustawienia domyślne przetwornika Micropilot.
- Mapa zbiornika zdefiniowana przez użytkownika nie jest kasowana.
- W funkcji linearyzacji następuje zmiana ustawienia na "**linear** [liniowa]", przy czym wartości wprowadzonej przez użytkownika tabeli zostają zachowane. Ponowne uaktywnienie tabeli jest możliwe w grupie funkcji "**linearisation** [linearyzacja]" (04).

Wykaz funkcji, dla których przywrócone zostają ustawienia fabryczne:

- |   |  |
|---|--|
| ■ tank shape [typ zbiornika] (002)                | ■ diameter vessel [średnica zbiornika] (047) |
| ■ empty calibr. [kalibr. "pusty"] (005)           | ■ range of mapping [zakr. mapowania] (052)   |
| ■ full calibr. [kalibr. "pełny"] (006)            | ■ pres. Map dist [zakr. rej. mapy] (054)     |
| ■ pipe diameter [średnica rury] (007)             | ■ offset [przesunięcie] (057)                |
| ■ output on alarm [sygnalizacja alarmu] (010)     | ■ low output limit [min. zakr. wyj.] (062)   |
| ■ output on alarm [sygnalizacja alarmu] (011)     | ■ fixed current [stały prąd] (063)           |
| ■ outp. echo loss [sygn. zagub. echa] (012)       | ■ fixed cur. value [stała wart. prądu] (064) |
| ■ ramp %span/min [% przyr. wart. ch-ki/min] (013) | ■ simulation [symulacja] (065)               |
| ■ delay time [opóźnienie] (014)                   | ■ simulation value [wartość symul.] (066)    |
| ■ safety distance [strefa bezpiecz.] (015)        | ■ 4mA value [wart. odp. 4 mA] (068)          |
| ■ in safety dist. [w strefie bezpiecz.] (016)     | ■ 20mA value [wart. odp. 20 mA] (069)        |
| ■ level/ullage [poziom/rezerwa eksp.] (040)       | ■ format display [format wskazania] (094)    |
| ■ linearisation [linearyzacja] (041)              | ■ distance unit [jednostka odległości] (0C5) |
| ■ customer unit [jednostka użyt.] (042)           | ■ download mode [tryb zapisu] (0C8)          |

Skasowanie mapy jest możliwe poprzez funkcję "**mapping** [mapowanie]" (055) dostępną w grupie "**extended calibr** [kalibr. rozszerzona]" (05).

Wykonanie resetu jest zalecane w przypadku, gdy w danej aplikacji stosowany ma być przyrząd o nieznannej "historii" lub jeśli uruchomione zostało nieprawidłowe mapowanie:

- Mapa zbiornika zostaje skasowana. Wymagane jest ponowne uruchomienie mapowania.

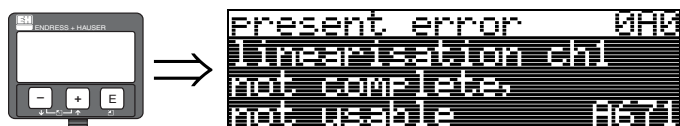
## 5.4 Wyświetlanie i potwierdzanie komunikatów błędów

### Typ błędu

Błędy, które pojawiają się podczas uruchomienia lub pomiaru, wyświetlane są natychmiast na wskaźniku lokalnym. Jeżeli pojawią się dwa lub więcej błędów systemowych, jako pierwszy wyświetlany jest błąd o najwyższym priorytecie.

**W systemie pomiarowym wyróżniane są następujące typy błędów:**

- **A (Alarm):**  
Przyrząd przechodzi do uprzednio zdefiniowanego stanu (np. MAX 22 mA)  
Błąd ten jest wskazywany przez wyświetlany w sposób ciągły symbol  $\text{H}$ .  
(Opis kodów błędów: patrz str. 73)
- **W (Ostrzeżenie):**  
Przyrząd kontynuuje pomiar, wyświetlany jest komunikat błędu.  
Błąd ten jest wskazywany przez migający symbol  $\text{H}$ .  
(Opis kodów błędów: patrz str. 73)
- **E (Alarm / Ostrzeżenie):**  
Typ błędu jest programowany (np. sygnalizacja zagubienia echa, poziomu w strefie bezpieczeństwa).  
Błąd ten jest wskazywany jest przez wyświetlany w sposób ciągły / migający symbol  $\text{H}$ .  
(Opis kodów błędów: patrz str. 73)



### 5.4.1 Komunikaty błędów

Tekstowe komunikaty błędów ukazują się w czwartym wierszu wskaźnika. Ponadto, wyświetlany jest również kod, jednoznacznie identyfikujący błąd. Opis kodów błędów: patrz str. 73.

- Grupa funkcji "**diagnostics** [*diagnostyka*]" (**0A**) umożliwia wyświetlanie zarówno aktualnie jak i poprzednio występujących błędów.
- W przypadku występowania kilku błędów, ich komunikaty można przewijać za pomocą przycisków  $\text{+}$  i  $\text{-}$ .
- Poprzednio występujący błąd można skasować za pomocą funkcji "**clear last error** [*kasowanie poprzed. błędu*]" (**0A2**) z grupy funkcji "**diagnostics** [*diagnostyka*]" (**0A**).

## 5.5 Komunikacja HART

Poza możliwością obsługi lokalnej, dostępne są również dwie opcje konfiguracji parametrów oraz odczytu wartości mierzonych za pomocą protokołu HART:

- Obsługa za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR375.
- Obsługa za pomocą komputera PC poprzez oprogramowanie narzędziowe (np. ToF Tool lub FieldCare) (Schemat połączeń: patrz str. 34).

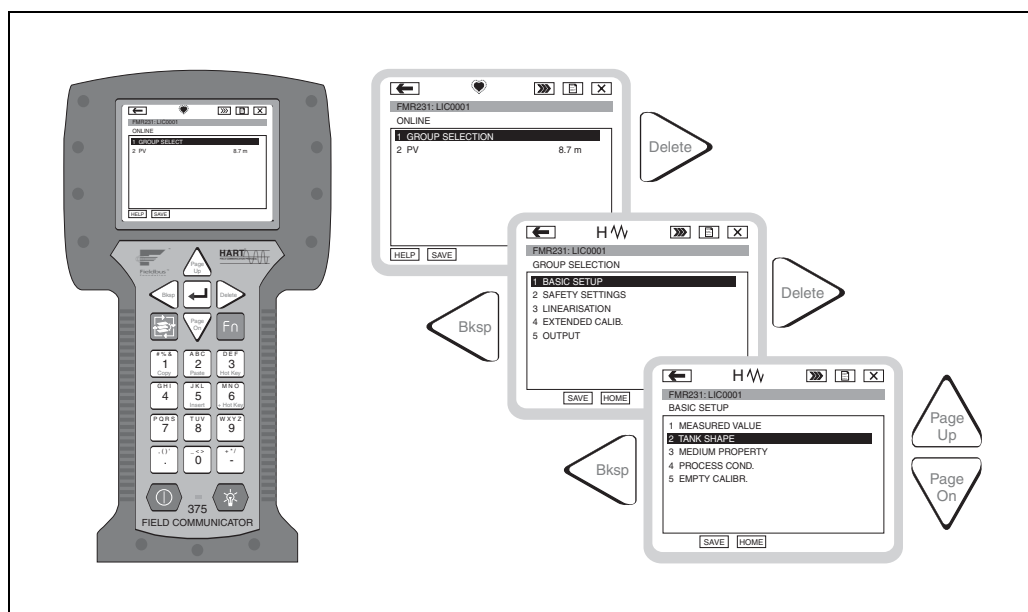


Wskazówka!

Przetwornik Micropilot M może być jednocześnie obsługiwany lokalnie za pomocą przycisków. Jeśli tryb konfiguracji zostanie zablokowany poprzez przyciski przyrządu, wówczas programowanie parametrów za pomocą protokołu HART również nie jest możliwe.

### 5.5.1 Obsługa za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR375

Wszystkie funkcje przyrządu mogą być zaprogramowane za pomocą komunikatora ręcznego DXR375.



Rys. 4: Obsługa za pomocą komunikatora ręcznego DXR375



Wskazówka!

- Dalsze informacje dotyczące komunikatora ręcznego HART DXR375 przedstawione są w odpowiedniej Instrukcji obsługi, zawartej w futerale transportowym przyrządu.

### 5.5.2 Oprogramowanie narzędziowe Endress+Hauser

#### ToF Tool – Fieldtool Package

ToF Tool jest programem graficznym przeznaczonym do obsługi przetworników pomiarowych Endress+Hauser. Umożliwia szybkie uruchomienie, diagnostykę, analizę sygnału oraz archiwizację nastaw przetwornika pomocną przy tworzeniu dokumentacji punktu pomiarowego. Pozwala na konfigurację wszystkich funkcji przyrządu. Program współpracuje z następującymi systemami operacyjnymi: WinNT4.0, Win2000 oraz WinXP.

ToF Tool oferuje następujące funkcje:

- Konfiguracja przetwornika w trybie on-line
- Analiza sygnału za pomocą krzywej obwiedni echa
- Programowanie tabeli linearyzacji
- Przesyłanie nastaw z i do przetwornika (upload/download)
- Tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego

Opcje podłączenia:

- HART przez Commubox FXA191 i interfejs szeregowy RS 232 C komputera
- HART przez Commubox FXA195 i port USB komputera
- PROFIBUS PA przez moduł sprzęgający segment coupler i kartę interfejsu PROFIBUS
- FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS PA i HART przez interfejs serwisowy FXA193/FXA291



Wskazówka!

W przypadku urządzeń z elektroniką FOUNDATION Fieldbus, program ToF Tool umożliwia konfigurację parametrów definiowanych przez Endress+Hauser. Do konfiguracji parametrów specyficznych systemu FF oraz integracji przyrządu z siecią FF, wymagany jest program konfiguracyjny FF.

## FieldCare

FieldCare jest oprogramowaniem narzędziowym Endress+Hauser do zarządzania zasobami instalacji obiektowej opartym na technologii FDT. Umożliwia konfigurację wszystkich przyrządów Endress+Hauser oraz urządzeń firm trzecich wspierających standard FDT. Program współpracuje z następującymi systemami operacyjnymi: WinNT4.0, Win2000 i Windows XP.

FieldCare oferuje następujące funkcje:

- Konfiguracja przetwornika w trybie on-line
- Analiza sygnału za pomocą krzywej obwiedni echa
- Programowanie tabeli linearyzacji
- Przesyłanie nastaw z i do przetwornika (upload/download)
- Tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego

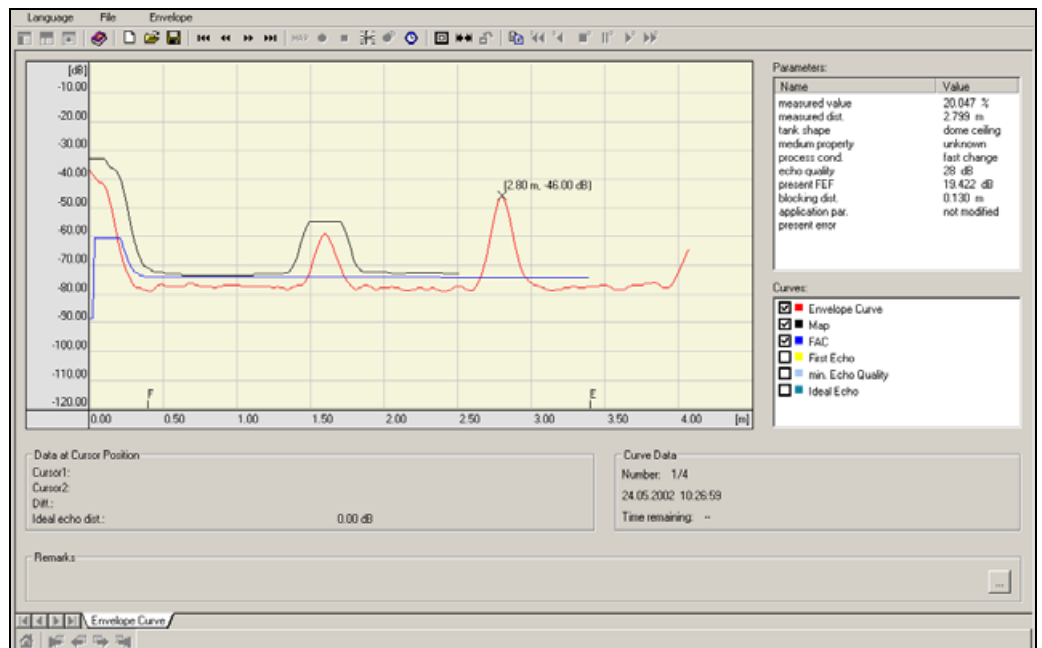
Opcje podłączenia:

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

## Programowanie przetwornika z wizualizacją wprowadzanych parametrów

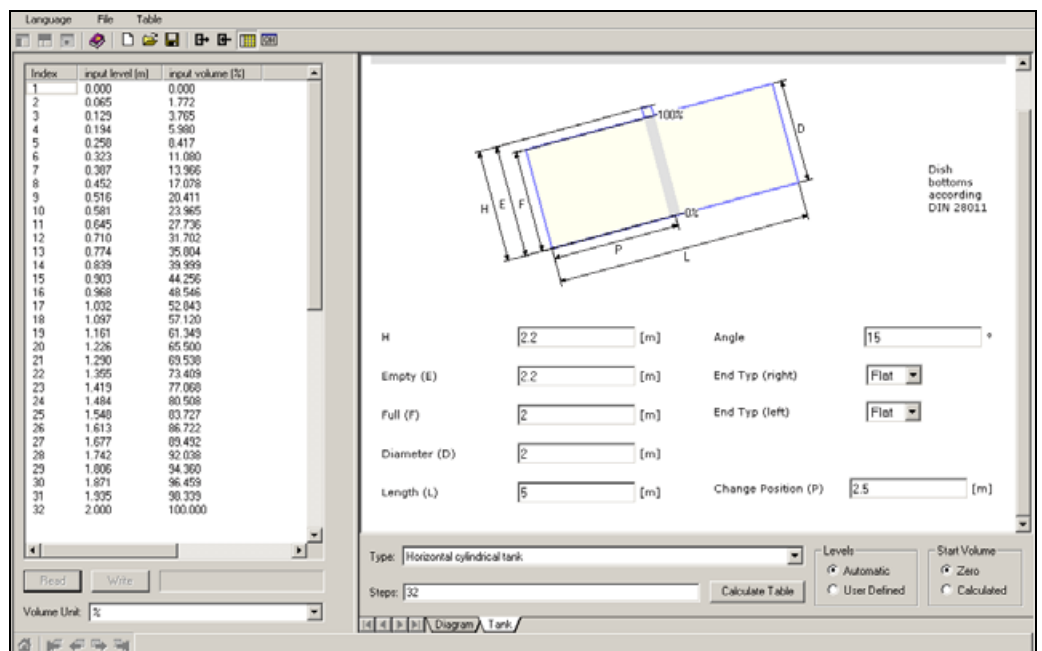
MicropilotM-en-305

### Analiza sygnału przy pomocy krzywej obwiedni echa



MicroplotM-en-306

### Linearyzacja kształtu zbiornika



MicroplotM-en-307

## 6 Uruchomienie

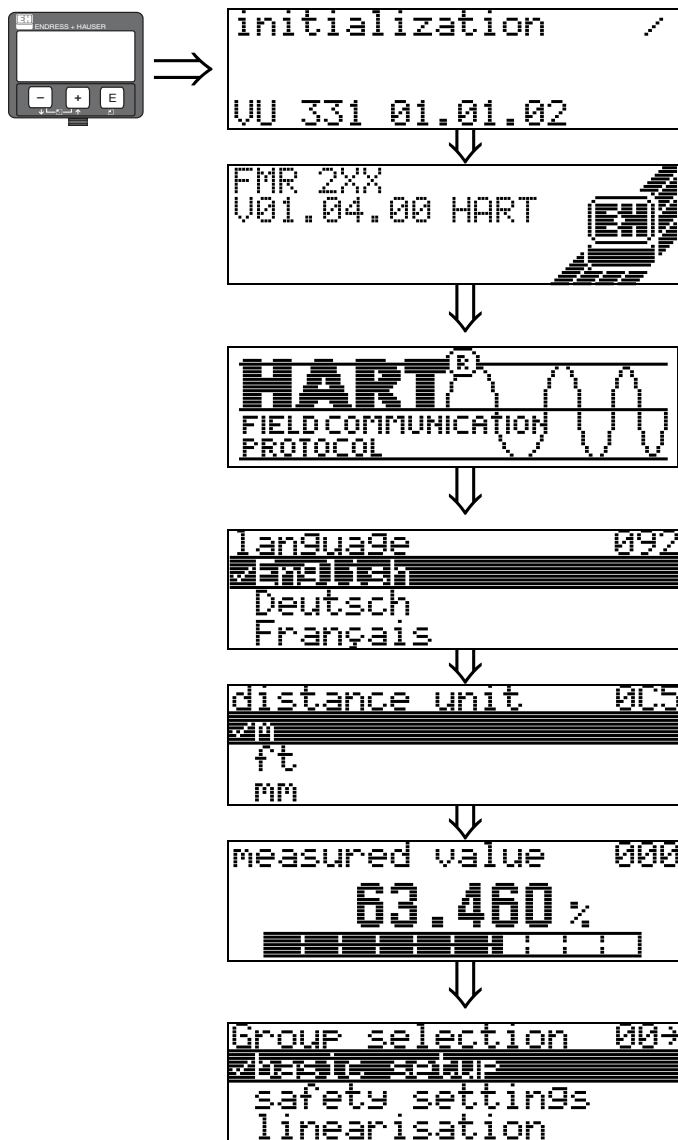
### 6.1 Kontrola funkcjonalna

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

- Czynności kontrolne zawarte w wykazie “Kontrola po wykonaniu montażu” (patrz str. 29).
- Czynności kontrolne zawarte w wykazie “Kontrola po wykonaniu połączeń elektrycznych” (patrz str. 35).

### 6.2 Załączenie przyrządu pomiarowego

W przypadku, gdy przyrząd załączany jest po raz pierwszy, na wyświetlaczu ukazują się następujące wskazania:



Po upływie 5 s ukazuje się następujące wskazanie

Po upływie kolejnych 5 s ukazuje się następujące wskazanie (przykład dla przyrządów HART)

Po upływie kolejnych 5 s lub po wciśnięciu przycisku **E** ukazuje się następujące wskazanie

Należy wybrać język dialogowy (wskazanie to pojawia się, gdy przyrząd jest załączany po raz pierwszy)

Należy wybrać podstawową jednostkę (wskazanie to ukazuje się, gdy przyrząd jest załączany po raz pierwszy)

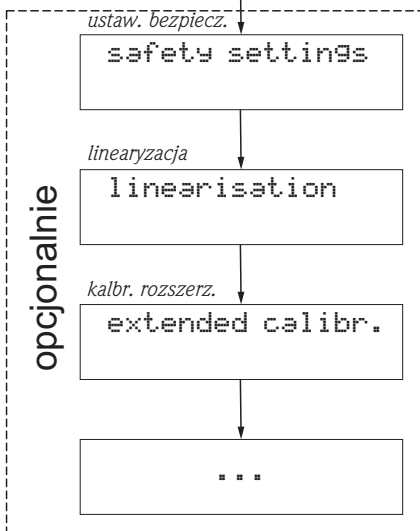
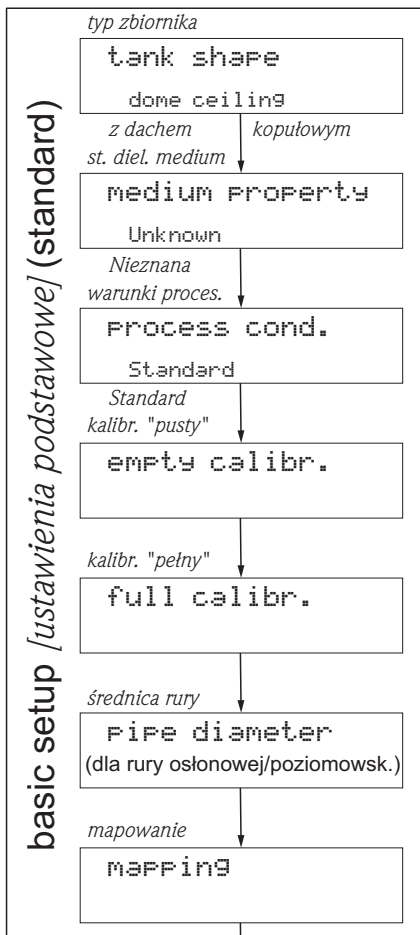
Wyświetlana jest aktualna wartość mierzona

Po wciśnięciu **E** następuje przejście do poziomu wyboru grupy

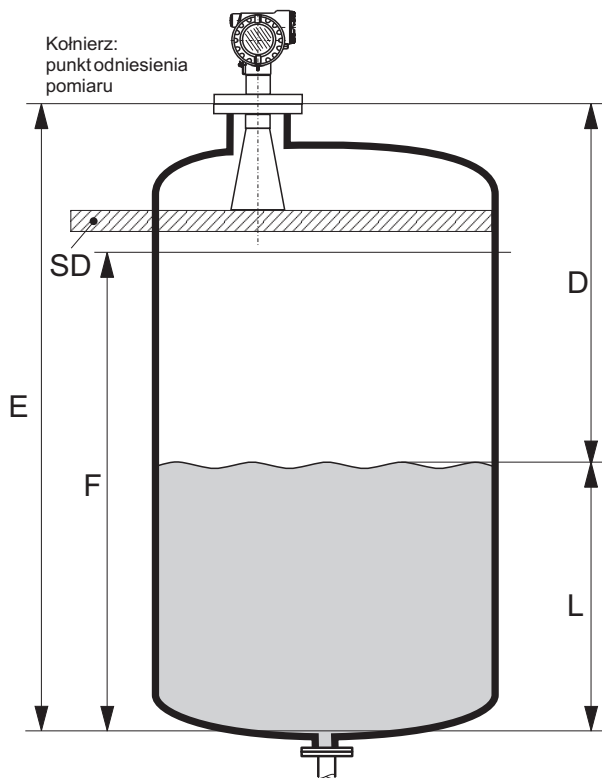
Wybrana grupa, tj. basic setup [ustawienia podstawowe] umożliwia wykonanie podstawowej konfiguracji



### 6.3 Konfiguracja podstawowa



(opis: patrz BA 221F)



- E = odległość kalibr. "pusty" (= zero) ustawienie w funkcji 005
- F = odległość kalibr. "pełny" (= zakres) ustawienie w funkcji 006
- D = odległość (odl. kołnierz/powierzchnia produktu) wskazanie w funkcji 0A5
- L = poziom wskazanie w funkcji 0A6
- SD = strefa bezpieczeństwa ustawienie w funkcji 015

W przypadku większości aplikacji, konfiguracja podstawowa za pomocą funkcji "basic setup [ustawienia podst.]" jest procedurą wystarczającą do uruchomienia przyrządu. Realizacja złożonych zadań pomiarowych wymaga konfiguracji dodatkowych funkcji, które umożliwiają użytkownikowi dostosowanie przetwornika Micropilot do określonych wymogów aplikacji. Szczegółowy opis funkcji pozwalających na dokonanie konfiguracji rozszerzonej zawarty jest w instrukcji BA 221F.

Procedura konfiguracji funkcji należących do grupy "**basic setup [ustawienia podst.] (00)**:"

- Wybrać funkcje zgodnie z opisem na str. 36.
- Niektóre funkcje są dostępne tylko w zależności od parametryzacji przetwornika. Przykładowo, średnica rury osłonowej może być wprowadzona tylko wówczas, jeśli w funkcji "**tank shape [typ zbiornika] (002)**" wybrana została uprzednio opcja "**stilling well [rura osłonowa]**".
- W przypadku pewnych funkcji (np. uruchomienie mapowania fałszywego echa (053)) wprowadzenie danych wymaga potwierdzenia. Należy w tym celu za pomocą przycisku  lub  wybrać opcję "**YES**" i potwierdzić wciskając . Wówczas funkcja zostaje uruchomiona.
- Jeżeli w przedziale czasu, którego długość jest programowana (→ grupa funkcji "**display [wskaznik] (09)**"), nie zostanie wciśnięty żaden przycisk, następuje automatyczny powrót do pozycji home (poziom wskazywania wartości mierzonej).



Wskazówka!

- Podczas wprowadzania danych, przyrząd kontynuuje pomiar tzn. aktualne wartości mierzone generowane są na wyjściu analogowym w normalny sposób.
- Jeśli aktywny jest tryb wizualizacji krzywej obwiedni echa, cykl aktualizacji wartości mierzonych jest wolniejszy. W związku z powyższym, po zoptymalizowaniu punktu pomiarowego zalecane jest wyjście z tego trybu.
- W przypadku zaniku zasilania, wszystkie uprzednio ustawione parametry oraz wprowadzone zmiany zostają zachowane w pamięci EEPROM.



Uwaga!

Szczegółowy opis wszystkich funkcji oraz przegląd menu obsługi zawarte są w podręczniku "**Opis funkcji – BA 221F**" dostępnym na załączonym dysku CD-ROM.

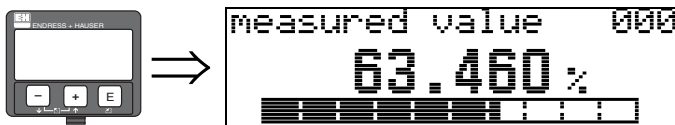


Wskazówka!

Ustawienia domyślne parametrów są wyróżnione **pogrubioną czcionką**.

## 6.4 Konfiguracja podstawowa za pomocą VU331

### Funkcja "measured value [wartość mierzona]" (000)



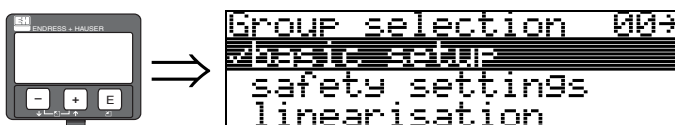
Funkcja ta służy do wyświetlania aktualnej wartości mierzonej w wybranych jednostkach (patrz funkcja "**customer unit [jednostka użytkownika]" (042)**). Ilość pozycji po przecinku dziesiętnym jest definiowana w funkcji "**no.of decimals [ilość pozycji dzies.]" (095)**.



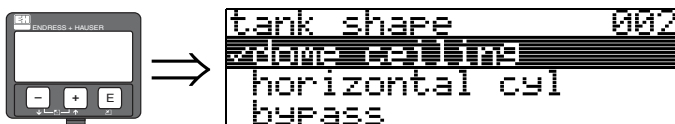
Uwaga!

W przypadku stosowania wydłużenia anteny FAR10, przed wykonaniem konfiguracji podstawowej należy wprowadzić korekcję. Długość FAR10 jest wprowadzana w funkcji "**antenna extens [wydłuż. anteny]" (0C9)** (patrz BA 221F/00/pl - Opis funkcji przyrzędu).

### 6.4.1 Grupa funkcji "basic setup [ustawienia podstawowe]" (00)



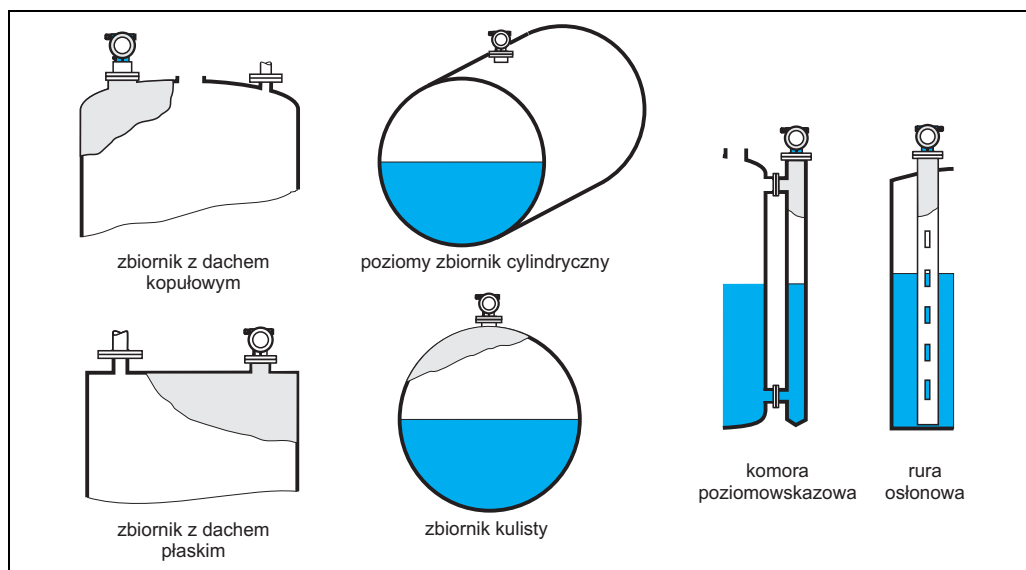
#### Funkcja "tank shape [typ zbiornika]" (002)



Funkcja ta służy do wyboru opcji określającej typ zbiornika.

#### Opcje wyboru:

- **dome ceiling [z dachem kopułowym]**
- **horizontal cyl [poziomy zb. cylindr.]**
- **bypass [komora poziomowskazowa]**
- **stilling well [rura osłonowa]**
- **flat ceiling [z dachem płaskim]**
- **sphere [kulisty]**



100-FMR2xxxx-14-00-06-es-007

### Funkcja "medium property [stała dielektr. medium]" (003)



Funkcja ta służy do wyboru opcji określającej stałą dielektryczną medium.

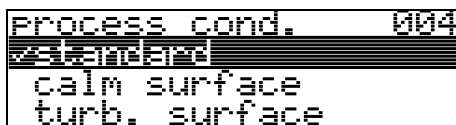
#### Opcje wyboru:

- unknown [nieznana]
- DC: < 1.9
- DC: 1.9 ... 4
- DC: 4 ... 10
- DC: > 10

Grupa medium	DK ( $\epsilon_r$ )	Przykłady
A	1,4...1,9	ciecze nieprzewodzące, np. ciekłe gazy <sup>1)</sup>
B	1,9...4	ciecze nieprzewodzące, np. benzen, oleje, toluen, ...
C	4...10	np. stężone kwasy, rozpuszczalniki organiczne, estery, anilina, alkohole, aceton, ...
D	>10	ciecze przewodzące, np. roztwory wodne, rozpuszczone kwasy i ługi

1) Amoniak (NH<sub>3</sub>) należy traktować jako medium należące do grupy A, tj. stosować FMR230 w rurze osłonowej.

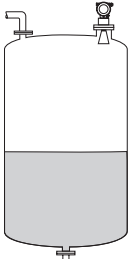
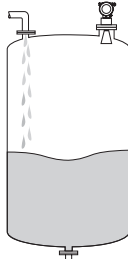
**Funkcja "process cond. [warunki procesowe]" (004)**

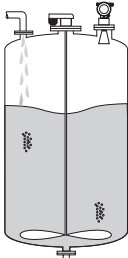
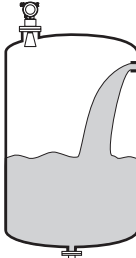


Funkcja ta służy do wyboru opcji określającej warunki procesowe.

**Opcje wyboru:**

- **standard**
- calm surface [powierzchnia spokojna]
- turb. surface [powierzchnia turbulentna]
- agitator [zbiornik z mieszadłem]
- fast change [szybkie zmiany]
- test:no filter [test: brak filtrowania]

standard	powierzchnia spokojna	powierzchnia turbulentna
Wszystkie typowe aplikacje, które nie są kwalifikowane do żadnej z pozostałych grup.	Zbiorniki magazynowe z rurą zanurzeniową lub napełnianiem dolnym.	Zbiorniki magazynowe / buforowe z burzliwą powierzchnią w wyniku swobodnego napełniania lub pracy mieszadeł wlotowych
		
Dla filtru i tłumienia wyjściowego ustawiane są średnie wartości.	Dla filtrów uśredniających i tłumienia wyjściowego ustawiane są wysokie wartości. → stabilna wartość mierzona → dokładny pomiar → wydłużony czas reakcji	Wykorzystanie specjalnych filtrów do stabilizacji sygnałów wejściowych. → stabilizowana wartość mierzona → średni czas reakcji

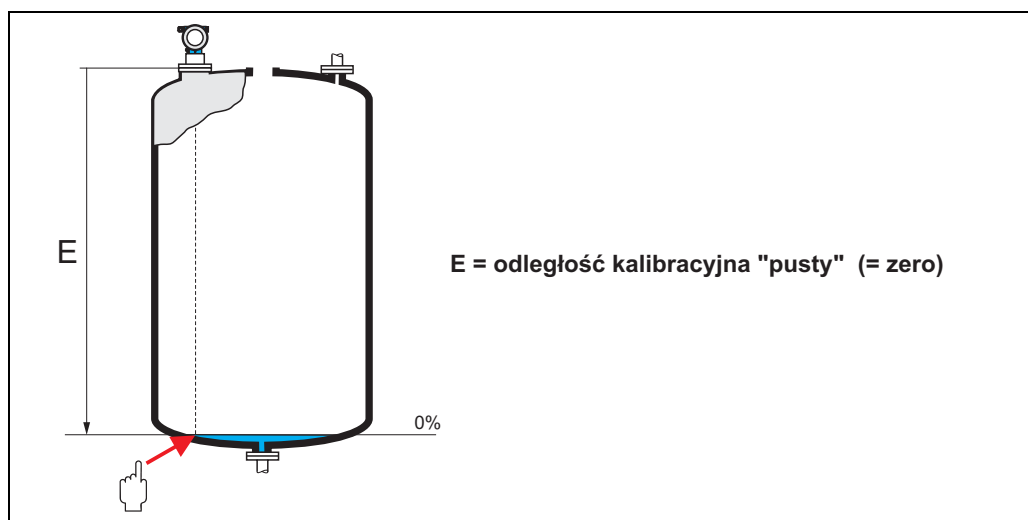
zbiornik z mieszadłem	szybkie zmiany	test: brak filtrowania
Powierzchnie burzliwe (z możliwością powstawania wirów) w wyniku pracy mieszadeł	Szybkie zmiany poziomu, w szczególności w małych zbiornikach	Możliwość wyłączenia wszystkich filtrów w celach serwisowych / diagnostycznych
		
Dla specjalnych filtrów do stabilizacji sygnałów wejściowych ustawiane są wysokie wartości. → stabilizowana wartość mierzona → średni czas reakcji → minimalizacja wpływu pracy mieszadeł	Dla filtrów uśredniających ustawiane są niskie wartości. Dla tłumienia wyjściowego ustawiana jest wartość 0. → krótki czas reakcji → wartość mierzona może być niestabilna	Wszystkie filtry są wyłączone.

### Funkcja "empty calibr. [kalibr. "pusty"]" (005)



```
empty calibr. 005
5.000 m
distance Process
conn. to min. level
```

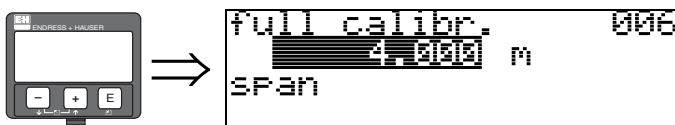
Funkcja ta służy do wprowadzenia odległości od kołnierza (punkt odniesienia pomiaru) do poziomu minimalnego (= zero).



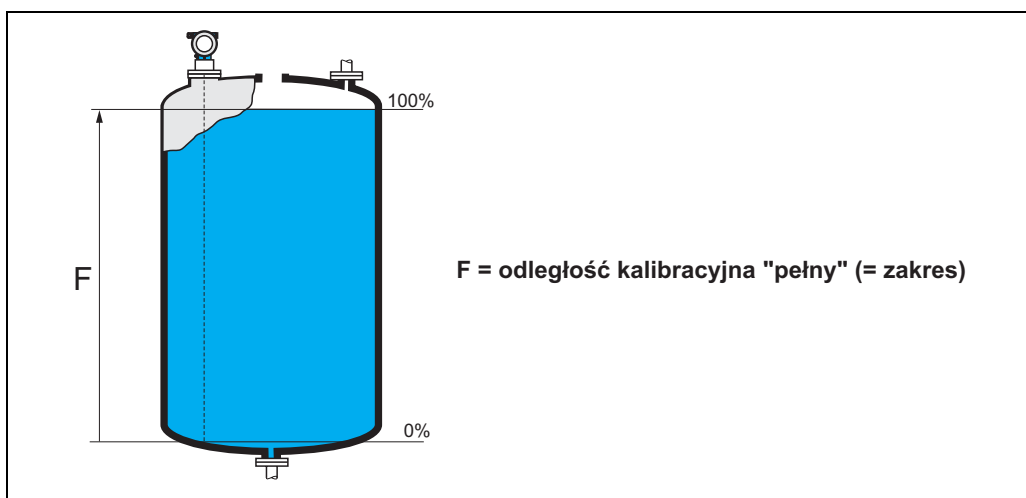
**Uwaga!**

W zbiornikach z dnem cylindrycznym lub stożkowym punkt zerowy nie powinien znajdować się poniżej miejsca na dnie zbiornika, od którego odbija się fala elektromagnetyczna.

### Funkcja "full calibr. [kalibr. "pełny"]" (006)



Funkcja ta służy do wprowadzenia odległości od poziomu minimalnego do poziomu maksymalnego (= zakres).



L00-FMR2xxx-14-00-06-en-009



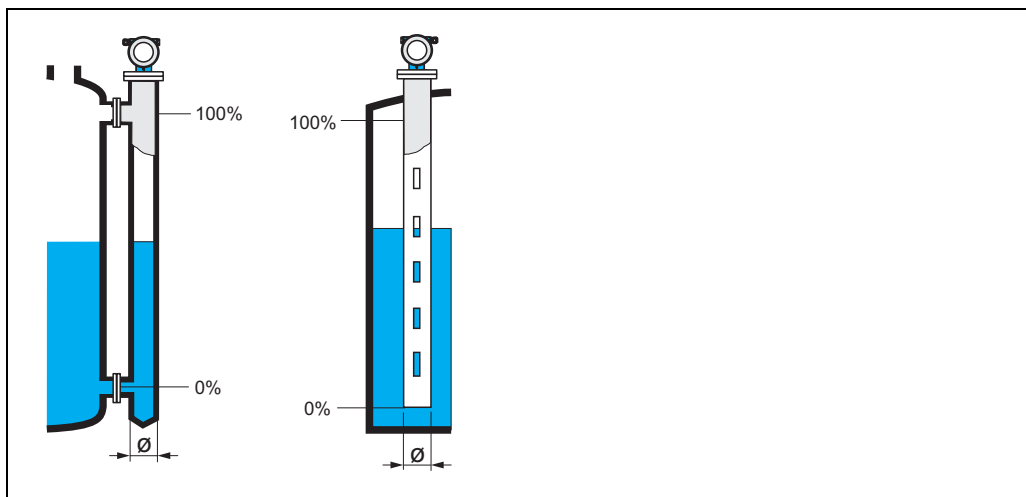
Wskazówka!

Jeśli w funkcji "tank shape [typ zbiornika]" (002) wybrana została opcja **bypass** [komora poziomowskazowa] lub **stilling well** [rura osłonowa], w kolejnym kroku wymagane jest wprowadzenie średnicy rury.

Teoretycznie, zakres pomiarowy może sięgać do końca anteny. Jednak z uwagi na możliwość korozji lub tworzenia się osadu na antenie, maksymalna wartość zakresu pomiarowego powinna leżeć co najmniej 50 mm poniżej jej końca.

**Funkcja "pipe diameter [średnica rury]" (007)**

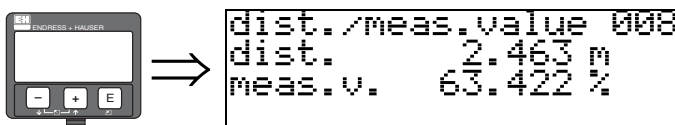
Funkcja ta służy do wprowadzenia średnicy rury osłonowej lub poziomowskazowej.



L00-FMR2xxxx-14-00-00-en-011

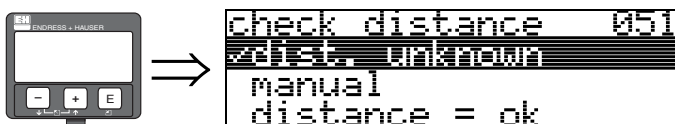
Propagacja impulsów mikrofalowych w rurach odbywa się wolniej niż w wolnej przestrzeni. Efekt ten zależy od wewnętrznej średnicy rury i jest automatycznie uwzględniany w przetworniku Micropilot. Wprowadzenie średnicy rury jest wymagane wyłącznie w przypadku stosowania rury osłonowej lub poziomowskazowej.



**display [wskazanie] (008)**

W funkcji tej wyświetlane są: **odległość** mierzona od punktu odniesienia do powierzchni produktu oraz **wartość mierzona** poziomu obliczona w oparciu o znaną wartość kalibracyjną "pusty". Należy sprawdzić czy wskazywane wartości odpowiadają rzeczywistej wartości mierzonej poziomu i rzeczywistej odległości. Mogą zaistnieć następujące przypadki:

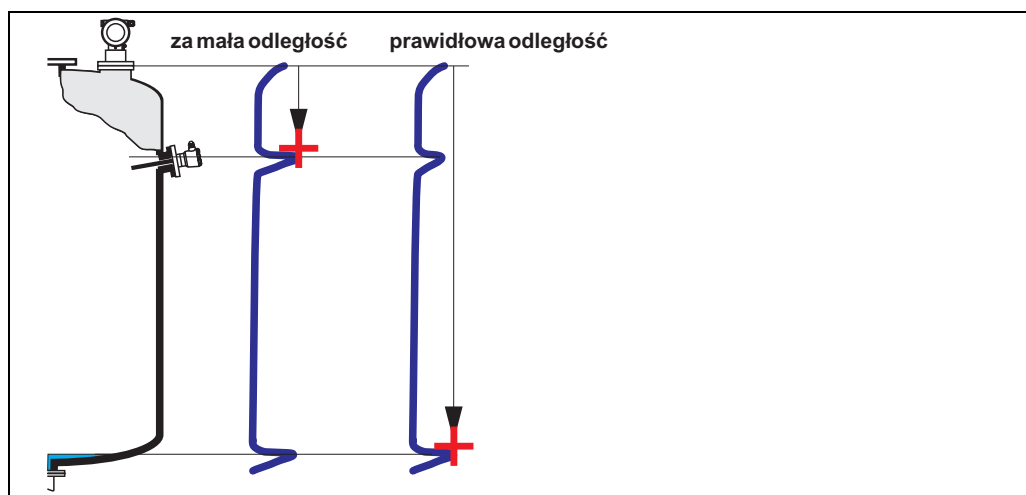
- Prawidłowa odległość – prawidłowa wartość mierzona -> przejście do następnej funkcji "check distance [kontrola odległości]" (051)
- Prawidłowa odległość – nieprawidłowa wartość mierzona -> sprawdzić wartość w funkcji "empty calibr. [kalibr. "pusty"]" (005)
- Nieprawidłowa odległość – nieprawidłowa wartość mierzona -> przejście do następnej funkcji "check distance [kontrola odległości]" (051).

**Funkcja "check distance [kontrola odległości]" (051)**

Funkcja ta służy do uruchomienia mapowania fałszywego echa. Aby mapowanie odbyło się we właściwym zakresie, odległość mierzona musi być porównana z rzeczywistą odległością do powierzchni produktu. Dostępne są następujące opcje:

**Opcje wyboru:**

- distance = ok [prawidłowa odległość]
- dist. too small [za mała odległość]
- dist. too big [za duża odległość]
- **dist. unknown** [nieznana odległość]
- manual [ręczne wprowadzenie]



L00\_FMR2xxxxx-14-00-06-en-010

**distance = ok [prawidłowa odległość]**

- Wykonywane jest mapowanie do poziomu aktualnie mierzonego echa
- Zakres, w którym echo ma być tłumione jest sugerowany w funkcji "range of mapping [zakres mapowania]" (052)

Wykonanie mapowania jest zalecane nawet w tym przypadku.

**dist. too small** [za mała odległość]

- W tym przypadku analizowane są echa zakłócające
- Wykonywane jest mapowanie z uwzględnieniem aktualnie mierzonych ech
- Zakres, w którym echo ma być tłumione jest sugerowany w funkcji "**range of mapping** [zakres mapowania]" (052)

**dist. too big** [za duża odległość]

- Błąd ten nie może być wyeliminowany poprzez mapowanie echa zakłócającego
- Należy sprawdzić parametry aplikacji (002), (003), (004) oraz "**empty calibr.** [kalibracja "pusty]" (005)

**dist. unknown** [nieznana odległość]

Jeśli aktualna odległość nie jest znana, mapowanie nie może być wykonane w żadnym zakresie.

**manual** [ręczne wprowadzenie]

Zdefiniowanie zakresu mapowania możliwe jest również poprzez ręczne wprowadzenie wartości w funkcji "**range of mapping** [zakres mapowania]" (052).



Uwaga!

Zakres mapowania musi kończyć się w odległości 0.5 m przed poziomem aktualnie mierzonego echa pochodzącego od powierzchni produktu. W przypadku pustego zbiornika, należy wprowadzić nie wartość E, lecz E – 0.5 m.

Jeśli istnieje wcześniej zarejestrowana mapa zbiornika, zostaje ona zaktualizowana w zakresie zdefiniowanym w funkcji "**range of mapping** [zakres mapowania]" (052). Poza tym zakresem istniejąca wcześniej mapa pozostaje niezmienną.

**Funkcja "range of mapping** [zakres mapowania]" (052)

W funkcji tej wyświetlany jest sugerowany zakres mapowania. Punktem odniesienia pomiaru jest zawsze punkt odniesienia na kołnierzu (patrz str. 49). Wartość ta może być edytowana przez użytkownika.

W przypadku mapowania z wprowadzeniem ręcznym, wartością domyślną jest 0 m.

**Funkcja "start mapping** [uruchomienie mapowania]" (053)

Funkcja ta służy do uruchomienia mapowania ech zakłócających w zakresie podanym w funkcji "**range of mapping** [zakres mapowania]" (052).

**Opcje wyboru:**

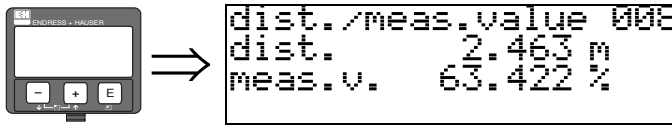
- **off** [wyl.]: mapowanie nie jest wykonywane
- **on** [zał.]: mapowanie zostaje uruchomione

Podczas trwania procedury mapowania, wyświetlany jest komunikat "**record mapping** [zapis mapy]".



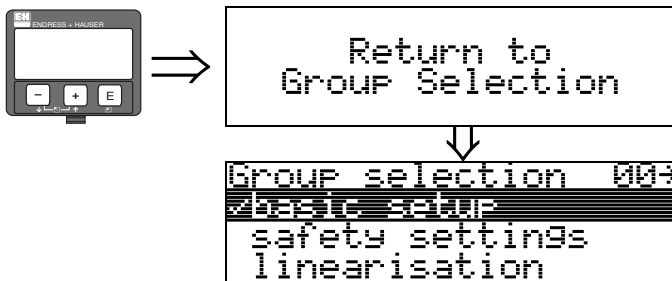
Uwaga!

Jeśli przyrząd znajduje się w stanie alarmu, rejestracja mapy nie jest możliwa.

**display [wskazanie] (008)**

Odległość mierzona od punktu odniesienia do powierzchni produktu oraz wartość mierzona poziomemu obliczona w oparciu o znaną wartość kalibracyjną "pusty" są wyświetlane ponownie. Należy sprawdzić czy wskazywane wartości odpowiadają rzeczywistej wartości mierzonej poziomu i rzeczywistej odległości. Mogą zaistnieć następujące przypadki:

- Prawidłowa odległość – prawidłowa wartość mierzona -> konfiguracja podstawowa zakończona
- Prawidłowa odległość – nieprawidłowa wartość mierzona -> wymagane kolejne mapowanie ech zakłócających, należy uruchomić funkcję "**check distance [kontrola odległości] (051)**".  
Nieprawidłowa odległość – nieprawidłowa wartość mierzona -> sprawdzić wartość w funkcji "**empty calibr. [kalibr. "pusty"] (005)**"



Po upływie 3s ukazuje się następujące wskazanie

### 6.4.2 Wizualizacja krzywej obwiedni echa na wskaźniku VU331

Po zakończeniu konfiguracji podstawowej, zalecane jest dokonanie analizy sygnału za pomocą krzywej obwiedni echa (grupa funkcji "**envelope curve** [krzywa obwiedni echa]" (OE)).

#### Funkcja "plot settings [ustawienia wykresu]" (OE1)



Funkcja ta umożliwia dokonanie wyboru informacji, które będą prezentowane na wskaźniku:

- **envelope curve** [krzywa obwiedni echa]
- env.curve+FAC [krzywa obw. echa+FAC] (FAC: patrz BA 221F)
- env.curve+cust.map [krzywa obw. echa+mapa użytk.] (wyświetlana jest również mapa zbiornika użytkownika)

#### Funkcja "recording curve [zapis krzywej]" (OE2)

Funkcja ta określa czy krzywa odczytywana jest jako:

- **single curve** [pojedyncza krzywa]  
czy
- **cyclic** [cykliczny przebieg].



Wskazówka!

Jeśli aktywny jest tryb wyświetlania krzywej obwiedni echa, cykl aktualizacji wartości mierzonych jest wolniejszy. W związku z tym, po zoptymalizowaniu punktu pomiarowego zalecane jest wyjście z trybu wizualizacji krzywej.

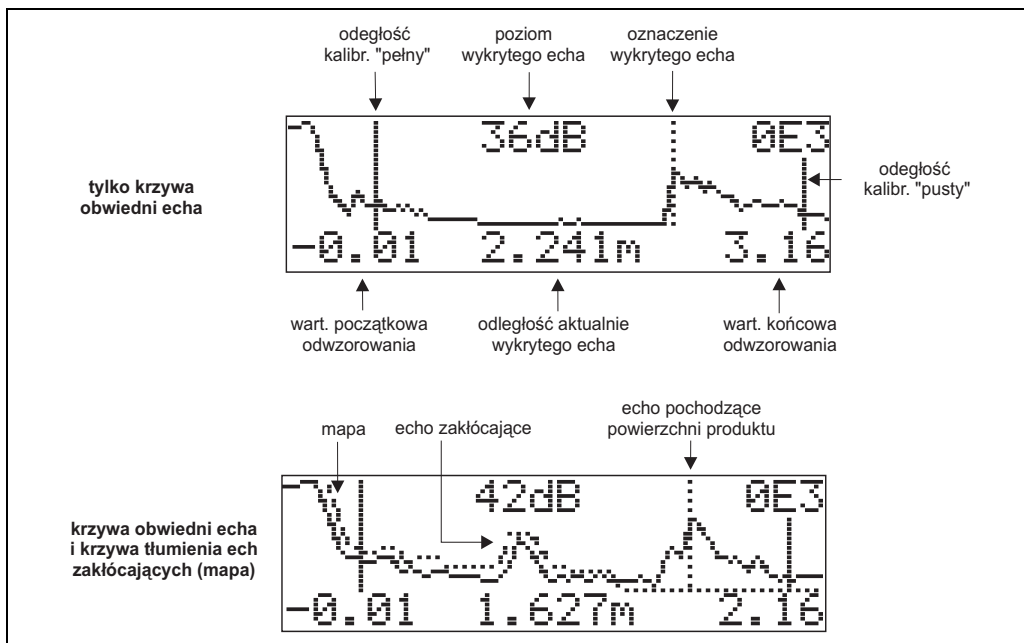


Wskazówka!

W przypadku bardzo słabego poziomu echa pochodzącego od powierzchni produktu lub silnych ech zakłócających, istnieje możliwość optymalizacji pomiaru poprzez zmianę pozycji pracy Micropilot (zwiększenie poziomu echa pochodzącego od powierzchni produktu / redukcja echa zakłócającego) (patrz "Pozycja pracy przetwornika Micropilot" na str. 77).

### Funkcja "envelope curve display [wizualizacja krzywej obwiedni echa]" (OE3)

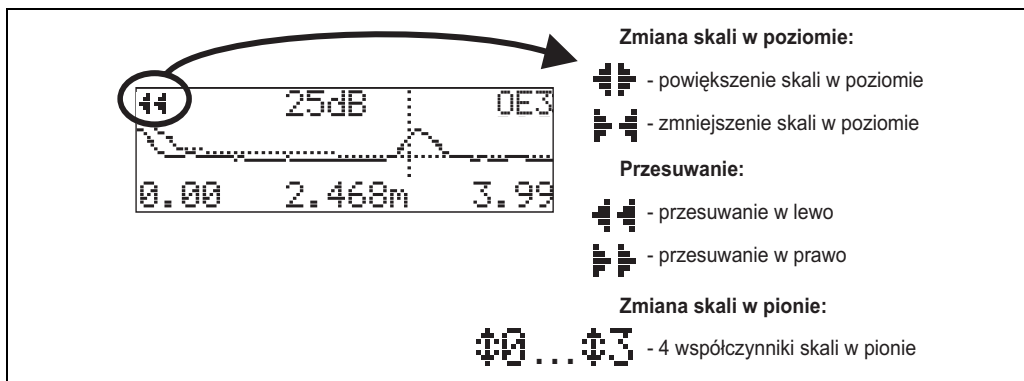
Funkcja ta, poprzez wskazanie krzywej obwiedni echa, pozwala uzyskać następujące informacje:



L00-FM14xxxx-07-00-00-en-003

### Operowanie wskazaniem krzywej obwiedni echa

W trybie nawigacji, możliwa jest zmiana skali krzywej obwiedni echa, zarówno w poziomie jak i w pionie oraz przesuwanie krzywej w lewo lub w prawo. Aktywny tryb nawigacji wskazywany jest przez symbol w lewym górnym rogu wskaźnika.



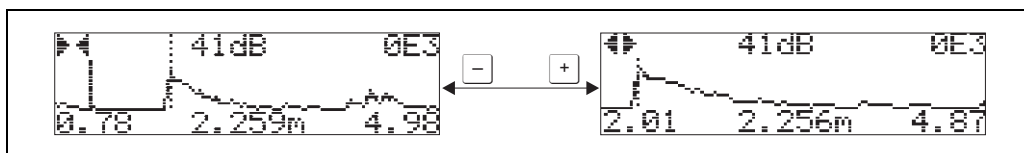
L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-004

### Tryb zmiany skali w poziomie

Najpierw należy przejść do wskazania krzywej obwiedni echa. Następnie, w celu uaktywnienia trybu nawigacji krzywej obwiedni echa należy wcisnąć przycisk **[+]** lub **[-]**. Następuje wówczas przejście do trybu zmiany skali w poziomie. Pojawia się wskazanie ☞☞ lub ☞☞.

Dostępne są następujące opcje:

- **[+]** zwiększenie skali w poziomie.
- **[-]** zmniejszenie skali w poziomie.

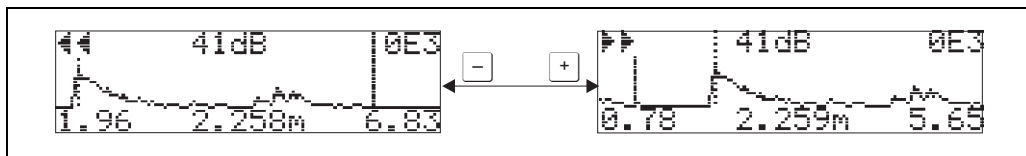


L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-007

### Tryb przesuwania

W celu uaktywnienia trybu przesuwania, należy wcisnąć **[E]**. Pojawia się wskazanie **▬▬** lub **▬▬**. Dostępne są następujące opcje:

- **[+]** przesunięcie krzywej w prawo.
- **[-]** przesunięcie krzywej w lewo.



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

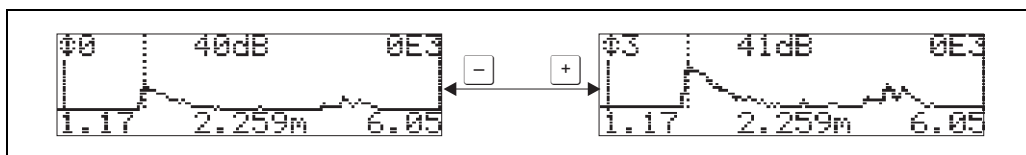
### Tryb zmiany skali w pionie

W celu uaktywnienia trybu zmiany skali w pionie należy ponownie wcisnąć **[E]**. Pojawia się wskazanie **⊕1**.

Dostępne są następujące opcje:

- **[+]** zwiększenie skali w pionie.
- **[-]** zmniejszenie skali w pionie.

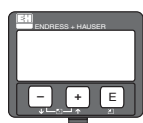
Wskazywany jest aktualny współczynnik skali (od **⊕0** do **⊕3**).



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-009

### Wyjście z trybu nawigacji

- Przełączanie pomiędzy różnymi trybami nawigacji krzywej obwiedni echa odbywa się poprzez wciskanie **[E]**.
- W celu wyjścia z trybu nawigacji, wcisnąć **[+]** i **[-]**. Dokonane ustawienia skali i przesunięcia zostaną zachowane. Jedynie w przypadku ponownego uaktywnienia funkcji "recording curve [zapis krzywej]" (**0E2**) automatycznie przywracane są standardowe ustawienia wskazania.



Return to  
Group Selection

Group selection 0E3  
~~recording curve~~  
 display  
 diagnostics

Po upływie 3 s ukazuje się następujące wskazanie

## 6.5 Konfiguracja podstawowa za pomocą oprogramowania narzędziowego Endress+Hauser

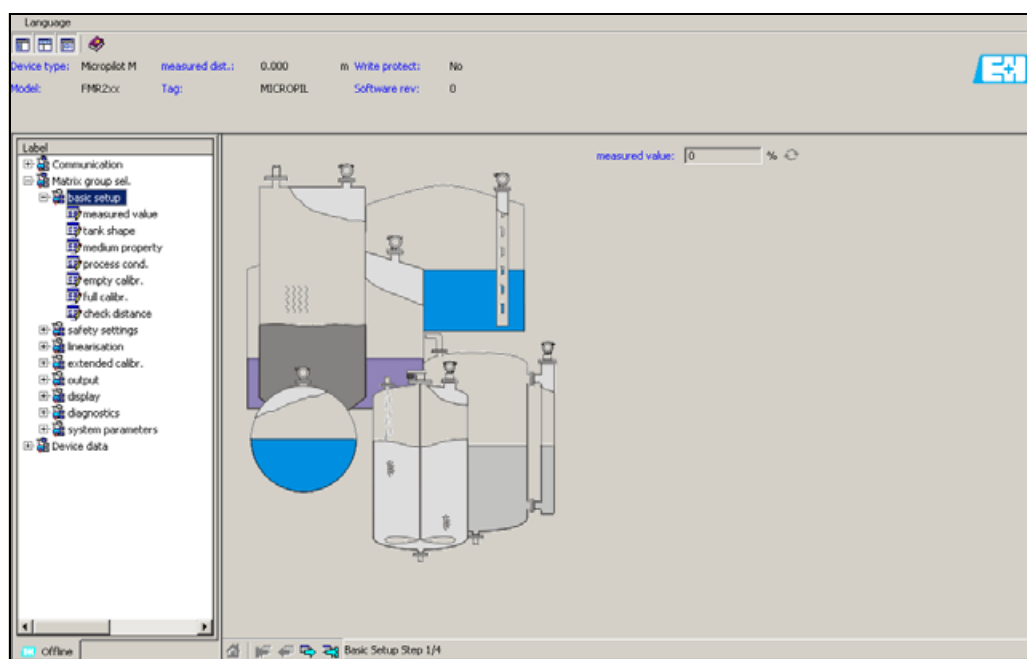
W przypadku dokonywania konfiguracji podstawowej za pomocą oprogramowania narzędziowego, procedura jest następująca:

- Uruchomić oprogramowanie narzędziowe oraz ustawić połączenie z przetwornikiem.
- Wybrać w oknie nawigacyjnym grupę funkcji "**basic setup** [ustawienia podstawowe]".

Na ekranie ukazuje się poniżej przedstawione okno:

### Basic setup [ustawienia podstawowe] - krok 1/4:

- measured value [wartość mierzona]



MicropilotM-en-301

- Za pomocą przycisku "**Next**" następuje przejście do następnego okna:

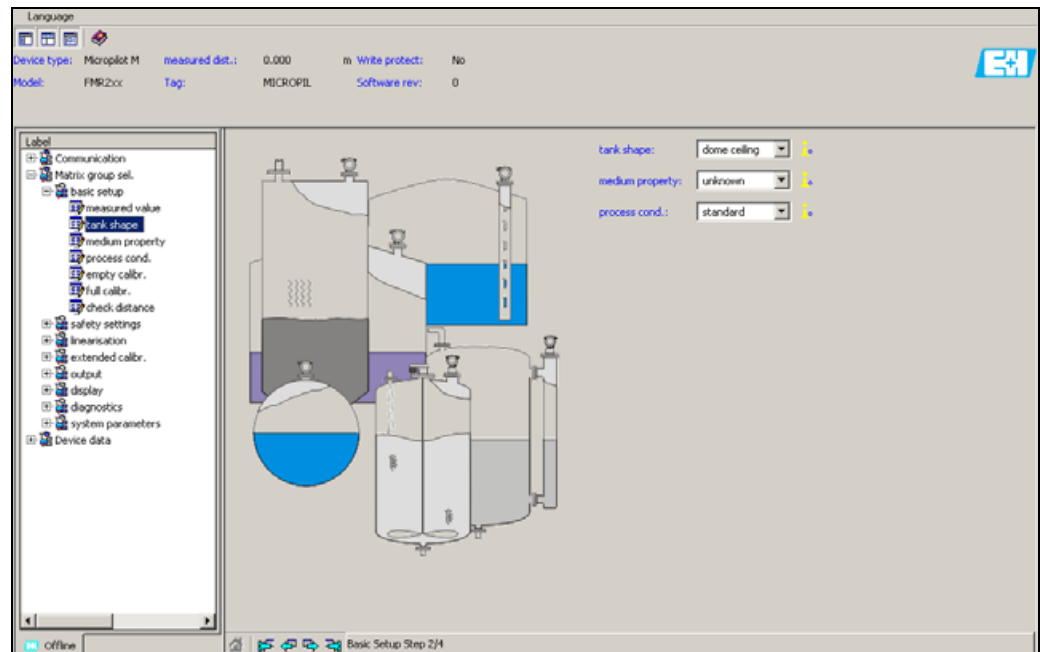


Wskazówka!

Każda zmiana ustawienia parametru musi być potwierdzona za pomocą przycisku **RETURN**!

**Basic setup [ustawienia podstawowe] - krok 2/4:**

- Zdefiniować parametry aplikacji:
  - tank shape [typ zbiornika]
  - medium property [st. dielektr. medium]
  - process cond. [warunki procesowe]

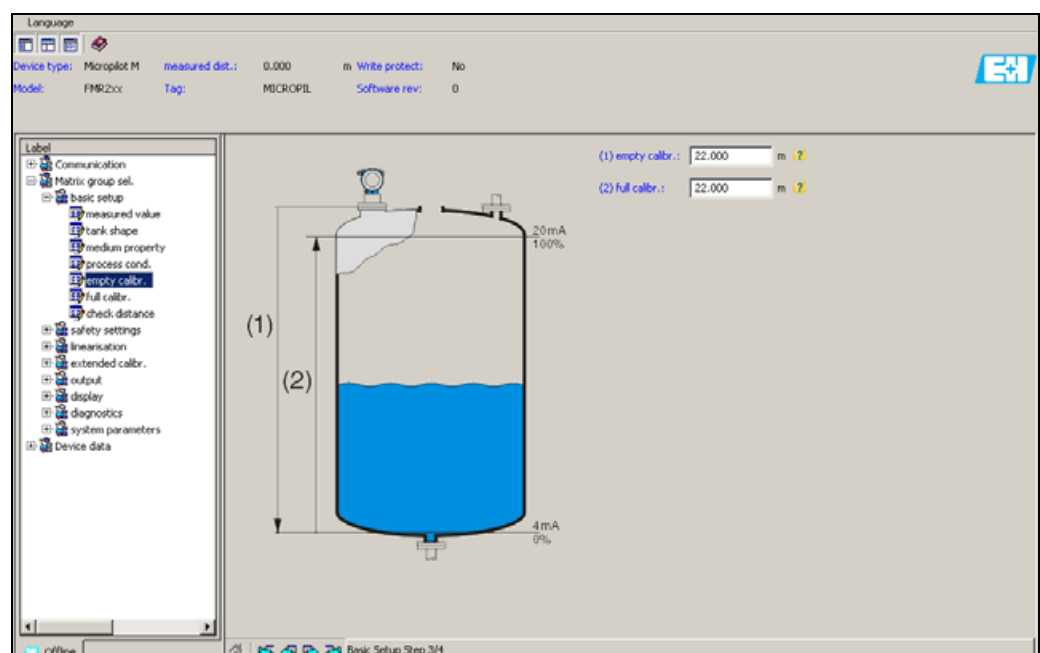


MicropilotM-es-302

**Basic setup [ustawienia podstawowe] - krok 3/4:**

Jeśli w funkcji "tank shape [typ zbiornika]" wybrana została opcja "dome ceiling [z dachem kopułowym]", "horizontal cyl [poziomy zb. cylindryczny]", "...", ukazuje się poniżej przedstawione okno:

- empty calibr. [kalibr. "pusty"]
- full calibr. [kalibr. "pełny"]

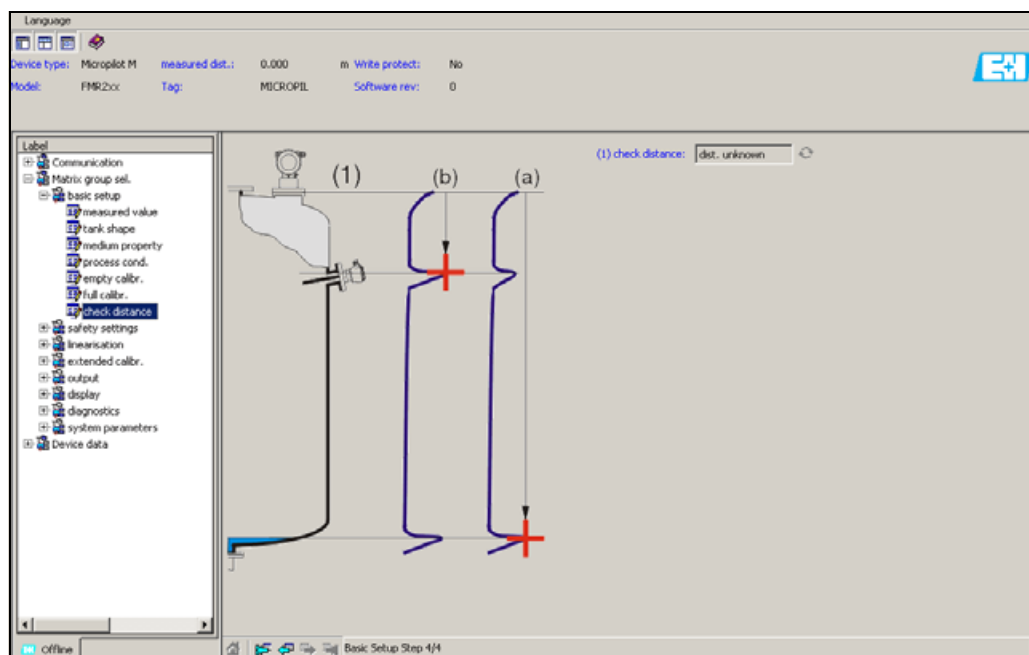


MicropilotM-es-303



**Basic setup [ustawienia podstawowe] - krok 4/4:**

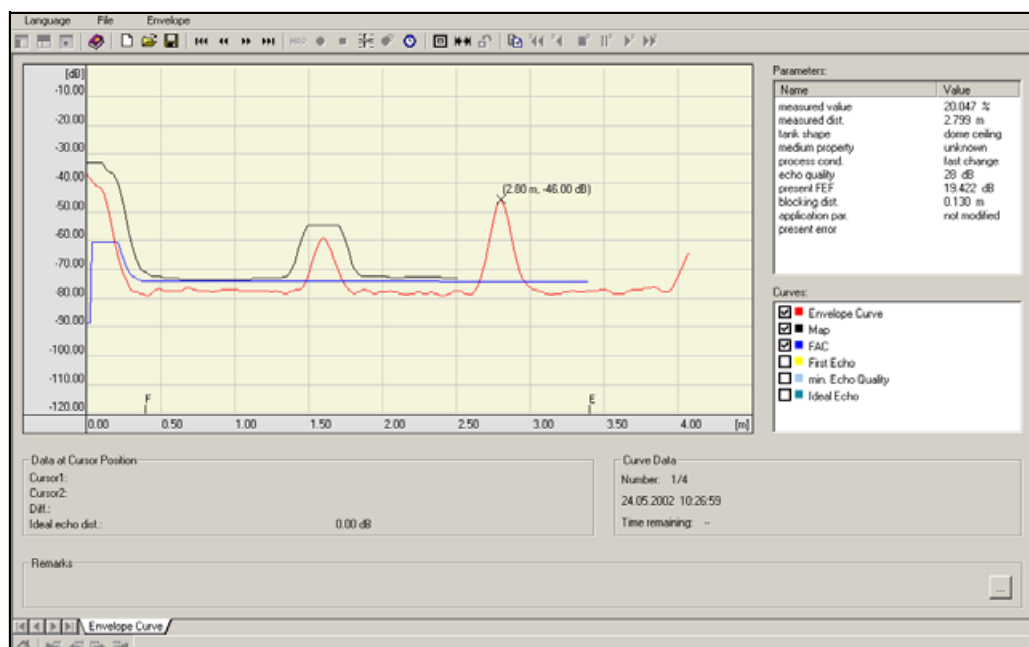
- W tym kroku uruchamiane jest mapowanie zbiornika
- Odległość mierzona i aktualna wartość mierzona, wyświetlane są zawsze w nagłówku



MicropilotM-en-304

**6.5.1 Analiza sygnału za pomocą krzywej obwiedni echa**

Po zakończeniu konfiguracji podstawowej, zalecane jest dokonanie analizy sygnału za pomocą krzywej obwiedni echa.



MicropilotM-en-300



**Wskazówka!**

W przypadku bardzo słabego poziomu echa pochodzącego od powierzchni produktu lub silnych echa zakłócających, istnieje możliwość optymalizacji pomiaru poprzez zmianę pozycji pracy Micropilot (zwiększenie poziomu echa pochodzącego od powierzchni produktu / redukcja echa zakłócającego).

### **6.5.2 Konfiguracja zoptymalizowana zadaniowo dla specjalnych aplikacji użytkownika**

Szczegółowe informacje umożliwiające konfigurację zoptymalizowaną zadaniowo dla aplikacji specjalnych: patrz oddzielna instrukcja BA221F/00/pl "Opis funkcji Micropilot M" dostępna na załączonym dysku CD-ROM.

## 7 Konserwacja

Przetwornik Micropilot M nie wymaga specjalnej konserwacji.

### Czyszczenie zewnętrzne

Podczas czyszczenia zewnętrznej powierzchni przetwornika, zawsze należy stosować środki czyszczące, które nie niszczą powierzchni obudowy oraz uszczelek.

### Wymiana uszczelek

Uszczelki przyłącza technologicznego wymagają okresowej wymiany, w szczególności jeśli stosowane są uszczelki kształtowe (wykonanie aseptyczne). Okres, po którym wymagana jest wymiana zależy od częstotliwości cykli czyszczenia oraz temperatury produktu mierzzonego i temperatury czyszczenia.

### Naprawy

Koncepcja modułowej konstrukcji przyrządów Endress+Hauser gwarantuje użytkownikowi łatwość wymiany wadliwych elementów. Części zamienne są dostarczane w odpowiednich zestawach, wraz z odpowiednimi instrukcjami ich wymiany. Wykaz wszystkich dostępnych części zamiennych z ich kodami zamówieniowymi: patrz str. 79 i 82. W celu uzyskania dalszych informacji dotyczących serwisu i części zamiennych, prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem serwisowym Endress+Hauser.

### Naprawa przyrządów z dopuszczeniem Ex

W przypadku naprawy przyrządów w wykonaniu Ex, prosimy o uwzględnienie następujących zaleceń:

- Naprawa przyrządów posiadających dopuszczenie Ex może być dokonywana tylko przez personel o odpowiednich kwalifikacjach lub przez serwis Endress+Hauser.
- Należy przestrzegać stosownych norm, przepisów krajowych dotyczących instalacji w strefach zagrożonych wybuchem, Instrukcji bezpieczeństwa (XA) oraz wymagań określonych w certyfikatach.
- Dozwolone jest stosowanie tylko oryginalnych części zamiennych Endress+Hauser.
- Zamawiając części zamienne, prosimy sprawdzić oznaczenie przyrządu na tabliczce znamionowej. Jako części zamienne mogą być użyte wyłącznie identyczne elementy.
- Naprawy należy wykonywać zgodnie z zaleceniami. Po naprawie przyrząd musi być poddany określonym procedurom kontrolnym.
- Urządzenie o danej klasie wykonania przeciwwybuchowego może być przekształcone w wersję o innej klasie tylko przez serwis Endress+Hauser.
- Obowiązuje dokumentowanie wszystkich napraw i modyfikacji.

### Wymiana

W przypadku wymiany Micropilot lub modułu elektroniki, ustawienia parametrów mogą zostać przesłane do przetwornika przez interfejs cyfrowy. Warunkiem jest ich uprzednie zapisanie w komputerze PC za pomocą oprogramowania ToF Tool / FieldCare / Commuwin II. Pomiar może być wówczas kontynuowany bez konieczności wykonywania ponownej konfiguracji.

- Może być wymagane uaktywnienie funkcji linearyzacji (patrz instrukcja BA 221F dostępna na załączonym dysku CD-ROM)
- Może być wymagany ponowny zapis mapy zbiornika (patrz rozdz. Konfiguracja podstawowa)

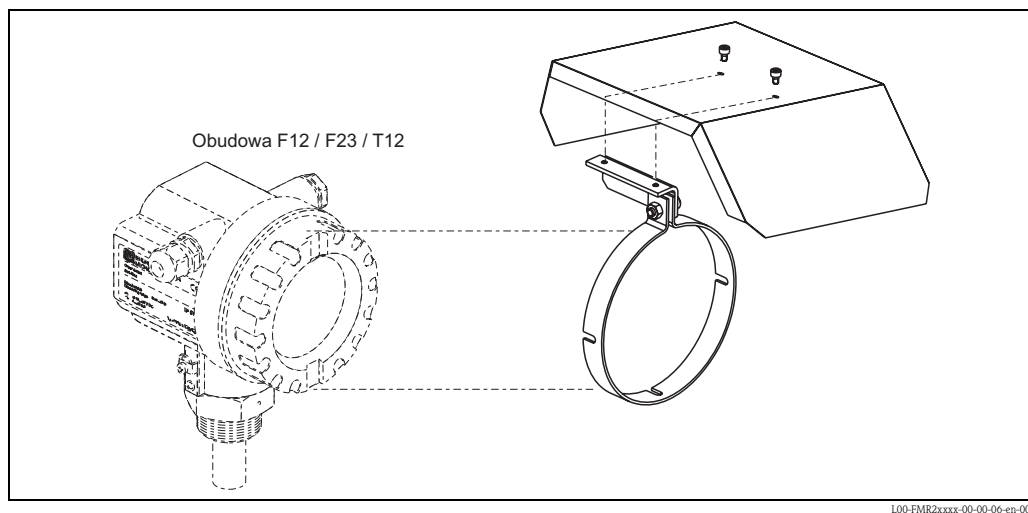
Po wymianie anteny lub modułu elektroniki, konieczne jest ponowne wykonanie kalibracji. Odpowiednie informacje znajdują się w instrukcjach naprawy.

## 8 Akcesoria

Dla przetwornika Micropilot M dostępne są różnorodne akcesoria, które można zamówić w Endress+Hauser oddzielnie.

### Ośłona pogodowa

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



### 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/en.



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.

**Commubox FXA191 HART**

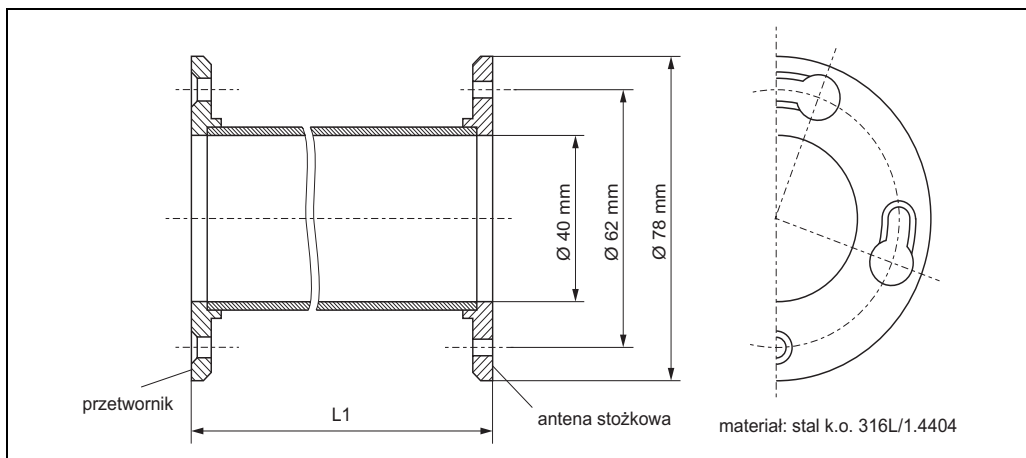
Umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez interfejs RS232C w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania ToF Tool/FieldCare.

Dalsze informacje: patrz Karta katalogowa TI237F/00/en.

**Commubox FXA195 HART**

Umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez interfejs USB w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania ToF Tool/FieldCare.

Dalsze informacje: patrz Karta katalogowa TI404F/00/en.

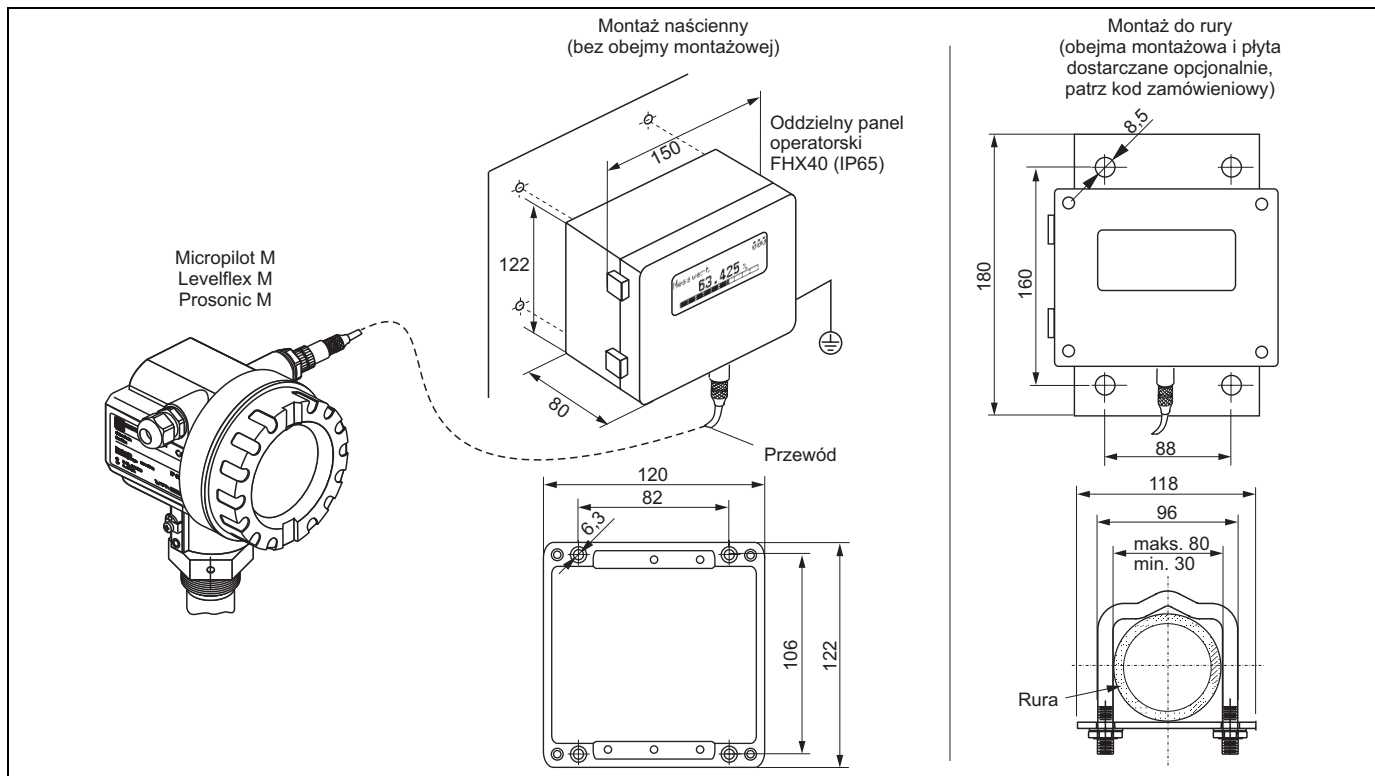
**Wydłużenie anteny FAR10 (dla FMR230)***Wymiary*

L00-FMRxxxxx-00-00-06-en-002

*Kod zamówieniowy:*

<b>10</b>	<b>Materiał:</b>
	6 Stal k.o. 316L
	7 Stal k.o. 316L + Certyfikat materiałowy 3.1.B na części związane ze stali k.o. 316L wg EN10204, specyfikacja 52005759
	2 Stal k.o. 316Ti
	4 2.4600 / Alloy B3
	5 2.4610 / Alloy C4
	9 Wykonanie specjalne
<b>20</b>	<b>Długość całkowita L1:</b>
	A 100 mm
	B 200 mm
	C 300 mm
	D 400 mm
	Y Wykonanie specjalne
<b>FAR10-</b>	Kompletny kod zamówieniowy

### Oddzielny panel operatorsko-odczytowy FHX40



L00-FMxxxxx-00-00-06-en-003

Dane techniczne (przewód i obudowa) i kod zamówieniowy:

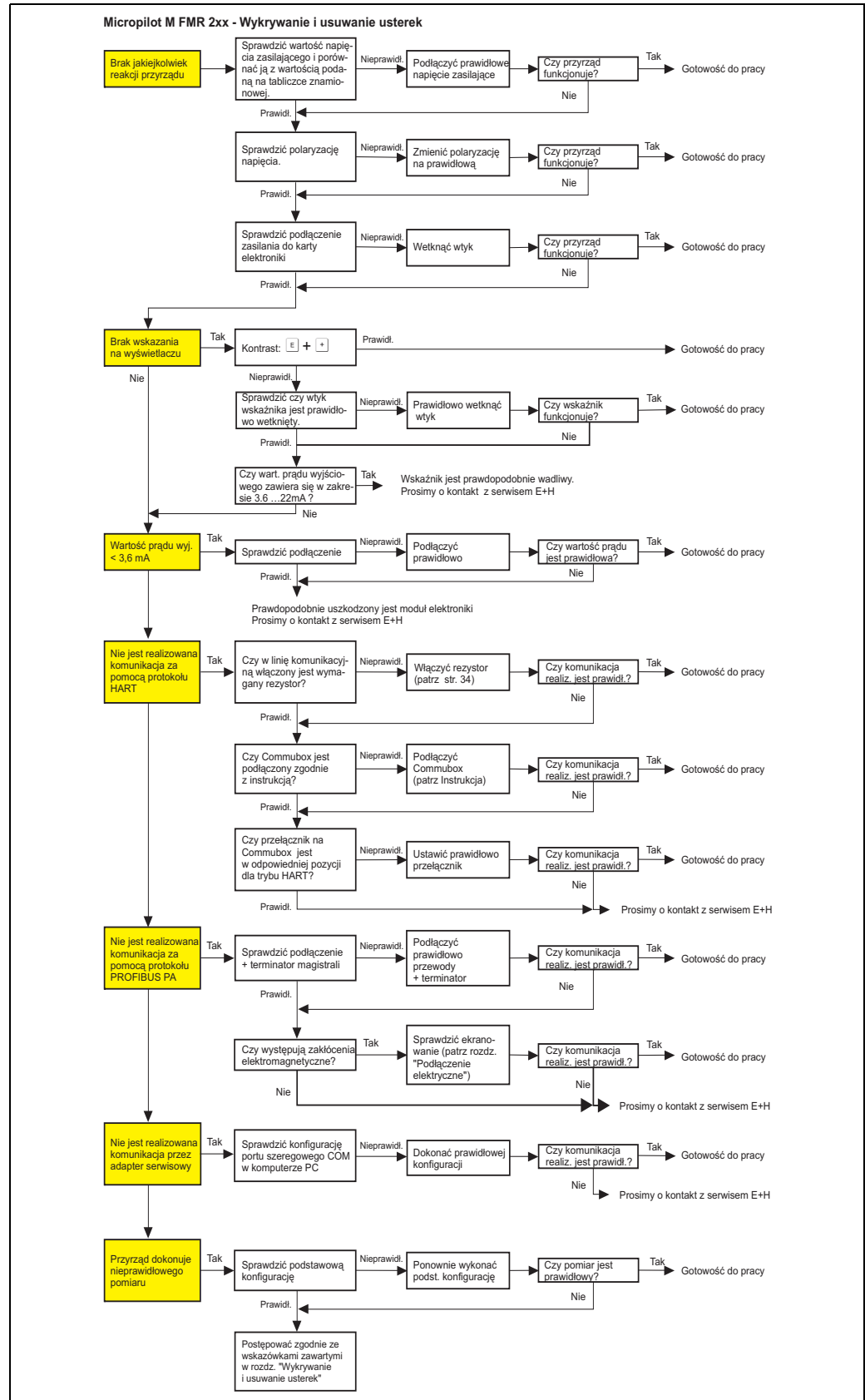
Maks. długość przewodu	20 m
Temperatura otoczenia	-30 °C...+70 °C
Stopień ochrony	IP65 wg EN 60529 (NEMA 4)
Materiały	Obudowa: stop aluminium AISi12; wprowadzenia przewodów: niklowany mosiądz
Wymiary [mm]	(wys. x szer. x gł.) 122x150x80

<b>Certyfikaty:</b>	
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem
1	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
N	CSA Ogólnego stosowania
K	TIIS ia IIC T6 (w przygotowaniu)
<b>Długość przewodu:</b>	
1	20m; dla wersji HART
5	20m; dla wersji PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus
<b>Opcje dodatkowe:</b>	
A	Brak
B	Obejma do montażu do rury 1"/ 2"
<b>FHX40 -</b>	Kompletny kod zamówieniowy

Oddzielny moduł operatorsko-odczytowy FHX40 należy podłączyć za pomocą przewodu odpowiedniego dla wersji interfejsu cyfrowego danego przetwornika.

## 9 Wykrywanie i usuwanie usterek

### 9.1 Wskazówki diagnostyczne



L00-FMR2xxx-19-00-es-010

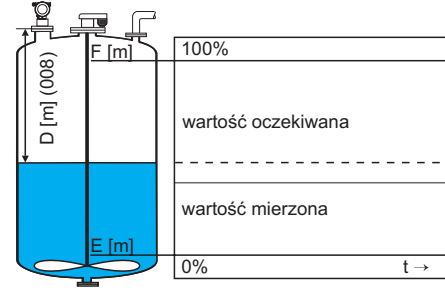
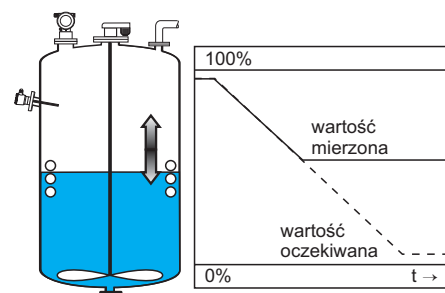


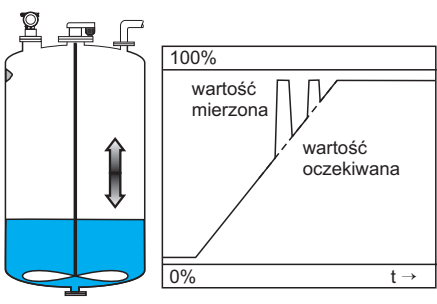
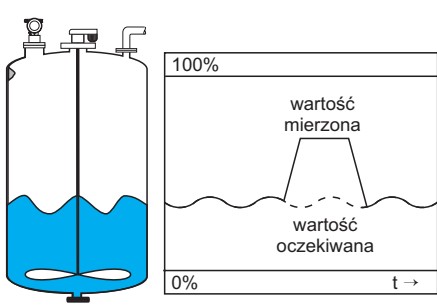
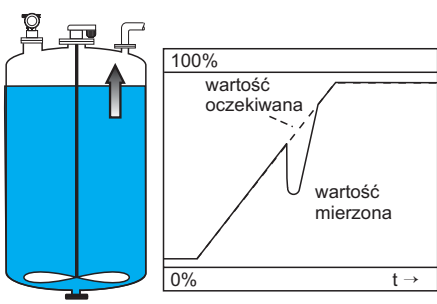
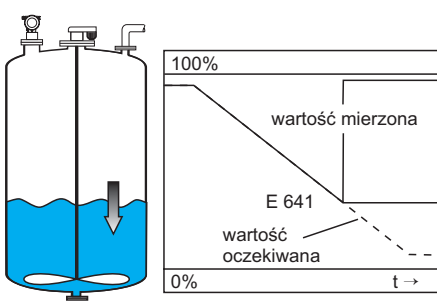
## 9.2 Komunikaty błędów systemowych

Kod	Opis	Możliwe przyczyny	Rozwiązanie
A102	Błąd sumy kontrolnej Wymagany pełny reset i ponowna kalibracja	Zasilanie przyrządu zostało wyłączone przed zapisaniem danych; problem z kompatybilnością elektromagn.; błąd pamięci EEPROM	Funkcja reset; wyeliminować ewent. przyczyny zakłóceń elektromagnetycznych; jeśli alarm nadal występuje: wymienić moduł elektroniki
W103	Inicjalizacja - proszę czekać	Nie zakończony został jeszcze zapis do pamięci EEPROM	Jeśli komunikat nie znika po upływie kilku sekund: wymienić moduł elektroniki
A106	Zapis danych do przetwornika - proszę czekać	Trwa zapis danych do przetwornika	Odczekać aż zostanie zakończona procedura transmisji danych do przetwornika
A110	Błąd sumy kontrolnej Wymagany pełny reset i ponowna kalibracja	Zasilanie przyrządu zostało wyłączone przed zapisaniem danych; problem z kompatybilnością elektromagn.; błąd pamięci EEPROM	Funkcja reset; wyeliminować ewent. przyczyny zakłóceń elektromagnetycznych; jeśli alarm nadal występuje: wymienić moduł elektroniki
A111	Wadliwy moduł elektroniki	Wadliwa pamięć RAM	Funkcja reset; jeśli alarm utrzymuje się nadal: wymienić moduł elektroniki
A113	Wadliwy moduł elektroniki	Wadliwa pamięć ROM	Funkcja reset; jeśli alarm utrzymuje się nadal: wymienić moduł elektroniki
A114	Wadliwy moduł elektroniki	Wadliwa pamięć EEPROM	Funkcja reset; jeśli alarm utrzymuje się nadal: wymienić moduł elektroniki
A115	Wadliwy moduł elektroniki	Ogólny problem sprzętowy	Funkcja reset; jeśli alarm utrzymuje się nadal: wymienić moduł elektroniki
A116	Błąd zapisu danych do przetwornika	Nieprawidłowa suma kontrolna zapisanych danych	Powtórzyć procedurę transmisji danych do przetwornika
A121	Wadliwy moduł elektroniki	Brak fabrycznych ustawień kalibracyjnych; wadliwa pamięć EEPROM	Skontaktować się z serwisem E+H
W153	Inicjalizacja - proszę czekać	Inicjalizacja modułu elektroniki	Odczekać kilka sekund; jeśli ostrzeżenie utrzymuje się nadal, wyłączyć i ponownie załączyć przyrząd
A155	Wadliwy moduł elektroniki	Problem sprzętowy	Funkcja reset; jeśli alarm utrzymuje się nadal: wymienić moduł elektroniki
A160	Błąd sumy kontrolnej Wymagany pełny reset i ponowna kalibracja	Zasilanie przyrządu zostało wyłączone przed zapisaniem danych; problem z kompatybilnością elektromagn.; błąd pamięci EEPROM	Funkcja reset; wyeliminować ewent. przyczyny zakłóceń elektromagnetycznych; jeśli alarm nadal występuje: wymienić moduł elektroniki
A164	Wadliwy moduł elektroniki	Problem sprzętowy	Funkcja reset; jeśli alarm utrzymuje się nadal: wymienić moduł elektroniki
A171	Wadliwy moduł elektroniki	Problem sprzętowy	Funkcja reset; jeśli alarm utrzymuje się nadal: wymienić moduł elektroniki
A231	Błąd czujnika 1 sprawdzić podłączenie	Wadliwy moduł HF lub moduł elektroniki	Wymienić moduł HF lub moduł elektroniki
W511	Brak fabrycznych ustawień kalibracyjnych dla kanału 1	Fabryczne ustawienia kalibracyjne zostały skasowane	Zapisać nowe fabryczne ustawienia kalibracyjne

Kod	Opis	Możliwe przyczyny	Rozwiązanie
A512	Zapis mapy zbiornika proszę czekać	Trwa mapowanie	Odczekać kilka sekund aż zniknie alarm
A601	Przebieg krzywej linearyzacji kanału 1 nie jest monotoniczny	Krzywa linearyzacji nie narasta monotonicznie	Skorygować tabelę linearyzacji
W611	Mniej niż 2 punkty linearyzacji dla kanału 1	Liczba wprowadzonych punktów linearyzacji < 2	Skorygować tabelę linearyzacji
W621	Symulacja w kanale 1	Aktywny jest tryb symulacji	Wyłączyć tryb symulacji
E641	Brak echa od powierzchni produktu w kanale 1 sprawdzić ustawienia kalibracyjne	Echo zgubione z przyczyn związanych z aplikacją lub z powodu osadu na antenie	Sprawdzić pozycję montażową; oczyścić sondę (zgodnie z zaleceniami w Instrukcji obsługi)
E651	Poziom w zakresie bezpieczeństwa - ryzyko przelania	Poziom produktu w zakresie bezpieczeństwa	Komunikat alarmu znika natychmiast, gdy poziom opada poniżej zakresu bezpieczeństwa
E671	Niezakończona procedura linearyzacji dla kanału 1, tabela nieaktywna	Tabela linearyzacji jest w trybie edycji	Uaktywnić tabelę linearyzacji
W681	Wartość prądu w kanale 1 poza zakresem	Wartość prądu poza zakresem (3,8 mA ... 21,5 mA)	Sprawdzić parametry kalibracji i linearyzacji

### 9.3 Błędy aplikacji

Błąd	Wyjście	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Wystąpił komunikat ostrzeżenia lub alarmu	W zależności od konfiguracji	Patrz tabela komunikatów błędów (patrz str. 73)	1. Patrz tabela komunikatów błędów (patrz str. 73)
Wartość mierzona (00) jest nieprawidłowa	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxx-19-00-00-en-019</p>	<p>Czy odległość mierzona (008) jest prawidłowa?</p> <p style="text-align: center;">nie ↓</p> <p>Czy pomiar odbywa się w rurze osłonowej lub komorze poziomowskazowej?</p> <p style="text-align: center;">nie ↓</p> <p>Czy aktywna jest funkcja offset [przesunięcie] (057)?</p> <p style="text-align: center;">nie ↓</p> <p>Istnieje możliwość, że błędnie zinterpretowane zostało fałszywe echo.</p>	<p>tak →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić wartość kalibracyjną "pusty" (005) i wartość kalibracyjną "pełny" (006).</li> <li>Sprawdzić parametry linearyzacji:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>→ poziom/rezerwa eksp. (040)</li> <li>→ maks. zakres (046)</li> <li>→ średnica zbiornika (047)</li> <li>→ tabela linearyzacji</li> </ul> </li> </ol> <p>tak →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Czy w funkcji tank shape [typ zbiornika] (002) wybrana jest opcja bypass [komora poziomowskazowa] lub stilling well [rura osłonowa]?</li> <li>Czy w funkcji pipe diameter [średnica rury] (007) wprowadzona jest prawidłowa wartość?</li> </ol> <p>tak →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Czy w funkcji offset [przesunięcie] (057) ustawiona jest prawidłowa wartość?</li> </ol> <p>tak →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wykonać mapowanie zbiornika → konfiguracja podstawowa</li> </ol>
Wartość mierzona nie zmienia się podczas napelniania/oprózniczenia zbiornika	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxx-19-00-00-en-014</p>	<p>Echo zakłócające pochodzące od stałych elementów montażowych, króćców lub wydłużenia anteny.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wykonać mapowanie zbiornika → konfiguracja podstawowa</li> <li>W razie potrzeby oczyścić antenę</li> <li>W razie potrzeby wybrać lepszą pozycję montażową (patrz str. 14)</li> <li>Jeśli jest to wymagane z uwagi na szeroki zakres ech zakłócających, wybrać w funkcji detection window [okno detekcji] (0A7) ustawienie "off [wyl.]"</li> </ol>

Błąd	Wyjście	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
<p>Podczas, gdy powierzchnia jest niepokojna (np. przy napełnianiu, opróżnianiu, pracy mieszadła), sporadycznie następują skokowe zmiany wartości mierzonej do wyższego poziomu</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-015</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-016</p>	<p>Oslabienie sygnału powodowane przez turbulencje powierzchni – sygnał ech zakłócających jest chwilami silniejszy</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wykonać mapowanie zbiornika → konfiguracja podstawowa</li> <li>W funkcji process cond. [warunki procesowej] (004) wybrać ustawienie "turb. surface [powierzchnia turb.]" lub "agitator [mieszadło]"</li> <li>Zwiększyć wartość ustawienia w funkcji output damping [tłumienie wyjściowe] (058)</li> <li>Wybrać optymalną pozycję pracy (patrz str. 77)</li> <li>W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub dłuższą antenę (patrz str. 14)</li> </ol>
<p>Podczas napełniania/ opróżniania zbiornika następują skokowe zmiany wartości mierzonej do niższego poziomu</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-017</p>	<p>Wielokrotne echa</p>	<p>tak →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić ustawienie w funkcji tank shape [typ zbiornika] (002), np. "dome ceiling [z dachem kopułowym]" lub "horizontal cyl [poziomy zb. cylindryczny]"</li> <li>W zakresie określonym w funkcji blocking dist. [strefa martwa] (059) echo nie jest analizowane → dostosować wartość</li> <li>Jeśli jest to możliwe, nie montować anteny w osi zbiornika (patrz str. 14)</li> <li>Zastosować rurę osłonową (patrz str. 25)</li> </ol>
<p>E 641 (zagubienie echa)</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-018</p>	<p>Echo od powierzchni produktu jest za słabe.</p> <p>Możliwe przyczyny:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Turbulencje powierzchni na skutek napełniania/ opróżniania</li> <li>Praca mieszadła</li> <li>Występowanie piany</li> </ul>	<p>tak →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić parametry aplikacji (002), (003) i (004)</li> <li>Wybrać optymalną pozycję pracy (patrz str. 77)</li> <li>W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub dłuższą antenę (patrz str. 14)</li> </ol>
<p>E 641 (zagubienie echa) po załączeniu zasilania</p>	<p>Jeśli w konfiguracji przyrządu jako reakcję w przypadku zagubienia echa wybrano ustawienie Hold, wówczas na wyjściu ustawiana jest dowolna wartość/prąd.</p>	<p>Za wysoki poziom zakłóceń w fazie inicjalizacji.</p>	<p>Powtórzyć kalibrację wartości "pusty" (005).</p> <p>Uwaga! Przed potwierdzeniem, przejść do trybu edycji wciskając <math>\boxed{+}</math> lub <math>\boxed{-}</math>.</p>

## 9.4 Pozycja pracy przetwornika Micropilot

Punktem odniesienia dla ustalenia pozycji pracy Micropilot jest znak znajdujący się na kołnierzu lub przyłączy gwintowym przyrządu. Podczas montażu przyłącze należy ustawić tak, aby znak ten był zorientowany w następujący sposób (patrz str. 10):

- w zbiorniku: ku najbliższej ścianie zbiornika
- w rurze osłonowej: w linii ze szczelinami odpowietrzającymi
- w komorze poziomowskazowej: przesunięty o 90° w odniesieniu do przyłączy komory

Po uruchomieniu przetwornika Micropilot, poziom echa wskazuje czy osiągnięty został dostatecznie wysoki poziom sygnału. W razie potrzeby, istnieje możliwość optymalizacji poziomu poprzez wybór odpowiedniej pozycji pracy. Odwrotna sytuacja ma miejsce w przypadku występowania echa zakłócającego, którego poziom można zminimalizować poprzez wybór optymalnej pozycji przyrządu. Dzięki temu, późniejsze mapowanie zbiornika odbywa się przy niższym poziomie sygnału co w konsekwencji zapewnia uzyskanie silniejszego sygnału pomiarowego.

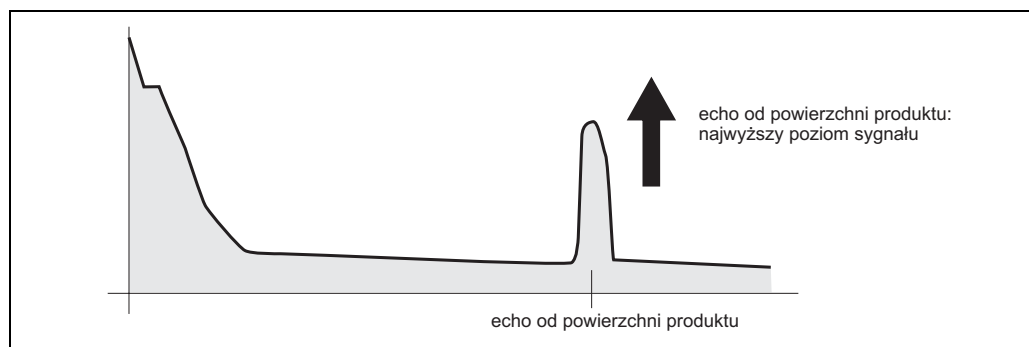
Procedura pozycjonowania:



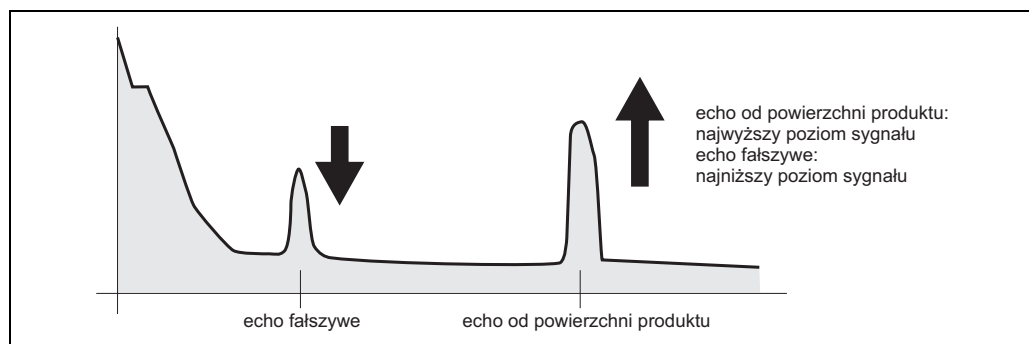
**Ostrzeżenie!**

Podczas pozycjonowania przyrządu po włączeniu go do obsługi istnieje ryzyko doznania obrażeń. Przed odkręceniem lub zlurowaniem przyłączy technologicznego należy się upewnić, że w zbiorniku nie występuje ciśnienie i że nie zawiera on żadnych niebezpiecznych substancji.

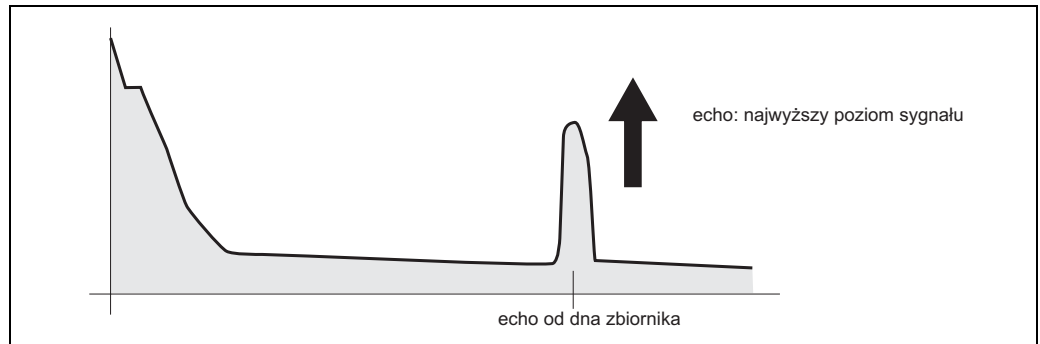
1. Zalecane jest opróżnienie zbiornika do takiego poziomu, aby dno było minimalnie zakryte. Jednak pozycjonowanie przyrządu jest możliwe również wówczas, gdy zbiornik jest całkowicie pusty.
2. Wybór najbardziej optymalnej pozycji pracy ułatwia jednoczesna wizualizacja krzywej obwiedni echa (na wskaźniku lub za pomocą programu ToF Tool).
3. Odkręcić kołnierz lub zluzować przyłącze gwintowe o pół obrotu.
4. Obrócić kołnierz o kat pomiędzy dwoma kolejnymi otworami lub odkręcić przyłącze gwintowe o 1/8 obrotu. Zanotować poziom echa.
5. Kontynuować obracanie aż do osiągnięcia pełnych 360°.
6. Optymalne ustawienie:



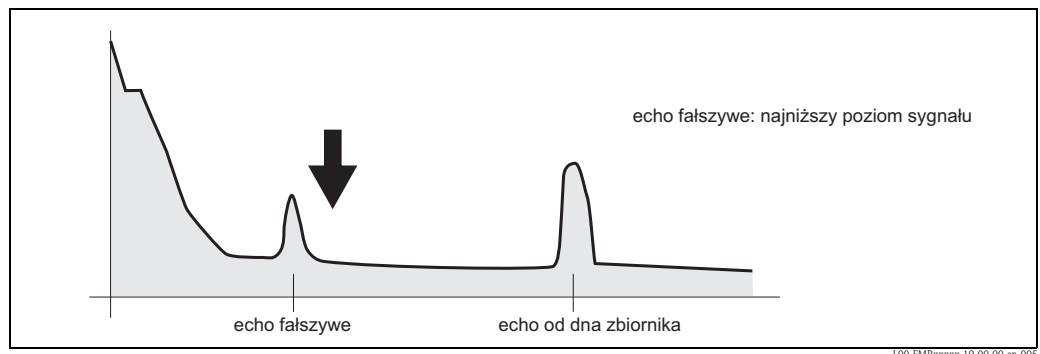
Rys. 5: Zbiornik częściowo napełniony, nie wykryto echa zakłócającego



Rys. 6: Zbiornik częściowo napełniony, wykryto echo zakłócające



Rys. 7: Zbiornik pusty, nie wykryto echa zakłócającego



Rys. 8: Zbiornik pusty, wykryto echo zakłócające

7. Zamocować kołnierz lub przyłącze gwintowe w ustalonej pozycji.  
W razie potrzeby wymienić uszczelkę.
8. Wykonać mapowanie zbiornika, patrz str. 57.

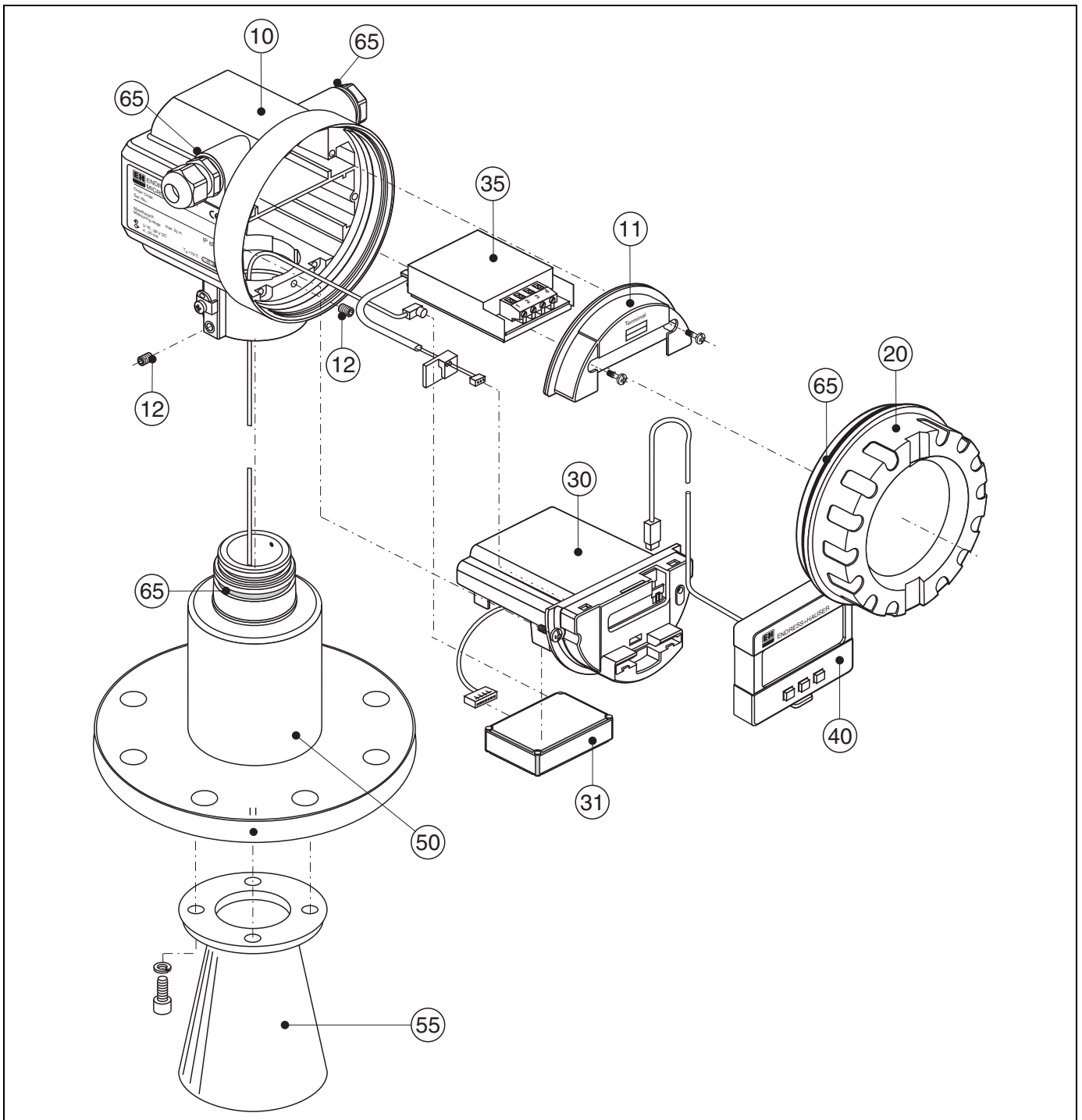
## 9.5 Części zamienne



Wskazówka!

Części zamienne można zamawiać bezpośrednio w lokalnym oddziale E+H podając numer zamówieniowy zamieszczony na tabliczce znamionowej przetwornika pomiarowego (patrz str. 6). Na każdej części zamiennej podany jest również jej numer. Instrukcje montażu dostępne są w karcie technicznej dostarczanej z każdą częścią zamienną.

**Części zamienne dla wersji Micropilot M FMR230 w obudowie F12 z listwą podłączeniową w przedziale elektroniki**



L00-FMR230xx-00-00-06-xx-001

**10 Obudowa**

543120-0022	Obudowa F12, aluminiowa, gwint G1/2
543120-0023	Obudowa F12, aluminiowa, gwint NPT1/2
543120-0024	Obudowa F12, aluminiowa, dławik M20
52001992	Obudowa F12, aluminiowa, dławik M20, wtyk PA
52008556	Obudowa F12, aluminiowa, dławik M20, wtyk FF

**11 Osłona listwy zaciskowej**

52006026	Osłona standardowej listwy zaciskowej F12
52019062	Osłona standardowej listwy zaciskowej F12 i do podłączenia modułu FHX40

**12 Zestaw śrub montażowych**

535720-9020	Zestaw śrub do montażu obudowy F12/T12
-------------	--

**20 Pokrywa obudowy**

52005936	Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, z wziernikiem do wskaźnika, z pierścieniem uszczelniającym
517391-0011	Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, lakierowana, z pierścieniem uszczelniającym

**30 Moduł elektroniki**

71023757	Moduł elektroniki FMR23x/FMR24x, Ex, HART, 4.0
71023758	Moduł elektroniki FMR23x/FMR24x, Ex, PA, 4.0
71023759	Moduł elektroniki FMR23x/FMR24x, Ex, FF, 4.0

**31 Moduł HF**

517260-0063	Moduł HF MICROPILOT-M, 6,3 GHz
-------------	--------------------------------

**35 Listwa zaciskowa / moduł zasilania**

52006197	Listwa zaciskowa 4-biegunowa, HART, wersja 2-przewodowa z przewodem przyłączeniowym
52012156	Listwa zaciskowa 4-biegunowa, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
52014817	Listwa zaciskowa 4-biegunowa, HART, ferrytowa (F12), dopuszczenie GL do stosowania w przemyśle okrętowym
52014818	Listwa zaciskowa 4-biegunowa, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus ferrytowa (F12), dopuszczenie GL do stosowania w przemyśle okrętowym

**40 Wskaźnik**

52026443	Moduł wskaźnika VU331, wersja 2
----------	---------------------------------

**50 Zestaw montażowy anteny z przyłączem technologicznym na życzenie!**

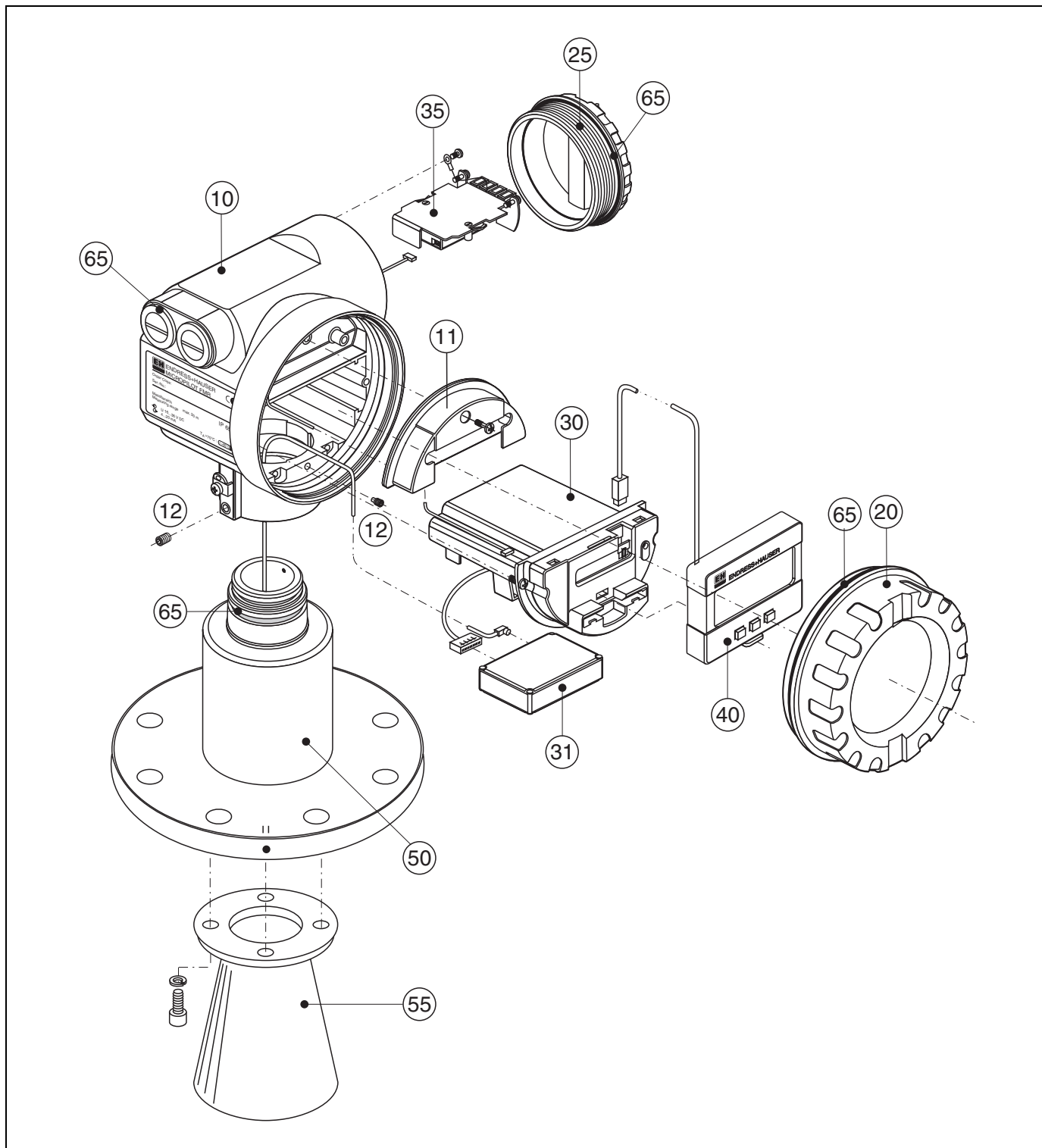


**55 Antena stożkowa**

52021131	DN80, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021132	DN100, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021133	DN150, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021134	DN200, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021135	DN250, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52005994	DN80, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005995	DN100, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005996	DN150, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005997	DN200, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005998	DN250, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52008994	DN80, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008995	DN100, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008996	DN150, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008997	DN200, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008998	DN250, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B

**65 Zestaw uszczelek**

535720-9010	Zestaw uszczelek zawierający: 2 x pierścień uszczelniający Pg13.5 FA 2 x O-ring 17.0x2.0 EPDM 1 x O-ring 49.21x3.53 EPDM 2 x O-ring 17.12x2.62 FKM 1 x O-ring 113.9x3.63 EPDM 1 x O-ring 72.0x3.0 EPDM
-------------	--

**Części zamienne dla wersji Micropilot M FMR230 w obudowie T12 z oddzielnym przedziałem podłączeniowym**

100-FMR230xx-00-00-06-xx-002

**10 Obudowa**

543180-0022	Obudowa T12: aluminiowa, lakierowana, gwint G1/2, PAL
543180-0023	Obudowa T12: aluminiowa, lakierowana, gwint NPT1/2, PAL
543180-0024	Obudowa T12: aluminiowa, lakierowana, dławik M20, PAL
543180-1023	Obudowa T12: aluminiowa, gwint NPT1/2, PAL, pokrywa, EEx d
52006204	Obudowa T12: aluminiowa, gwint G1/2, PAL, pokrywa, EEx d
52006205	Obudowa T12: aluminiowa, dławik M20, PAL, pokrywa, EEx d

**11 Osłona przedziału podłączeniowego**

52005643	Osłona przedziału podłączeniowego T12
----------	---------------------------------------

**12 Zestaw śrub montażowych**

535720-9020	Zestaw śrub do montażu obudowy F12/T12
-------------	--

**20 Pokrywa obudowy**

52005936	Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, z wziernikiem do wskaźnika, z pierścieniem uszczelniającym
517391-0011	Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, lakierowana, z pierścieniem uszczelniającym

**25 Pokrywa przedziału podłączeniowego**

518710-0020	Pokrywa T3/T12: aluminiowa, lakierowana, z pierścieniem uszczelniającym
-------------	---

**30 Moduł elektroniki**

71023757	Moduł elektroniki FMR23x/FMR24x, Ex, HART, 4.0
71023758	Moduł elektroniki FMR23x/FMR24x, Ex, PA, 4.0
71023759	Moduł elektroniki FMR23x/FMR24x, Ex, FF, 4.0

**31 Moduł HF**

517260-0063	Moduł HF MICROPILOT-M, 6,3 GHz
-------------	--------------------------------

**35 Listwa zaciskowa / moduł zasilania**

52013302	Listwa zaciskowa 4-biegunowa, wersja 2-przewodowa, HART, EEx d
52013303	Listwa zaciskowa 2-biegunowa, wersja 2-przewodowa, PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus, EEx d
52018949	Listwa zaciskowa 4-biegunowa, wersja 2-przewodowa, HART, EEx ia, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
52018950	Listwa zaciskowa 4-biegunowa, wersja 2-przewodowa, PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus, EEx ia, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

**40 Wskaźnik**

52026443	Moduł wskaźnika VU331, wersja 2
----------	---------------------------------

**50 Zestaw montażowy anteny z przyłączem technologicznym na życzenie!**

**55 Antena stożkowa**

52021131	DN80, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021132	DN100, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021133	DN150, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021134	DN200, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52021135	DN250, stal k.o. 316L, ze śrubami imbusowymi i podkładkami sprężystymi
52005994	DN80, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005995	DN100, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005996	DN150, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005997	DN200, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52005998	DN250, Alloy C4, ze śrubami imbusowymi
52008994	DN80, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008995	DN100, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008996	DN150, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008997	DN200, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B
52008998	DN250, stal k.o. 316L, certyfikat materiałowy 3.1.B

**65 Zestaw uszczeltek**

535720-9010	Zestaw uszczeltek zawierający: 2 x pierścień uszczelniający Pg13.5 FA 2 x O-ring 17.0x2.0 EPDM 1 x O-ring 49.21x3.53 EPDM 2 x O-ring 17.12x2.62 FKM 1 x O-ring 113.9x3.63 EPDM 1 x O-ring 72.0x3.0 EPDM
-------------	---

**Części zamienne dla wersji Micropilot M FMR230 w obudowie F23 z listwą podłączeniową w przedziale elektroniki**

**Obudowa ze stali kwasoodpornej dostępna na życzenie!**

**20 Pokrywa obudowy**

52018670	Pokrywa obudowy F23: ze stali k.o. 316L, z wziernikiem do wskaźnika, z pierścieniem uszczelniającym
52018671	Pokrywa obudowy F23: ze stali k.o. 316L, z pierścieniem uszczelniającym



Wskazówka!

Pozostałe części zamienne: patrz "Części zamienne dla wersji Micropilot M FMR230 w obudowie F12 z listwą podłączeniową w przedziale elektroniki".

## 9.6 Zwrot przyrządu

Przed odesłaniem przyrządu do Endress+Hauser w celu naprawy lub kalibracji, należy:

- Usunąć wszelkie ślady medium, zwracając szczególną uwagę na rowki dla uszczelnień oraz szczeliny, w których mogą znajdować się pozostałości medium. Jest to szczególnie istotne w przypadku produktów zagrażających zdrowiu, np. łatwopalnych, toksycznych, żrących, rakotwórczych, itd.
- Zwracając przyrząd zawsze należy załączyć wypełniony formularz "Deklaracja dotycząca skażenia" (jego wzór znajduje się na końcu niniejszej Instrukcji obsługi). Jest to warunek konieczny sprawdzenia i podjęcia naprawy przyrządu przez Endress+Hauser.
- W razie potrzeby, załączyć również specjalną instrukcję obsługi, np. Kartę charakterystyki substancji wg dyrektywy EN 91/155/EEC.

Ponadto, prosimy podać następujące informacje:

- Dokładny opis aplikacji
- Chemiczne i fizyczne właściwości medium procesowego
- Krótki opis błędu, który wystąpił (podać kod błędu, jeśli jest to możliwe).

## 9.7 Usuwanie przyrządu

W przypadku usuwania przyrządu, zdemontować wszystkie podzespoły i posegregować je według klasyfikacji materiałów z których są wykonane.

## 9.8 Weryfikacja oprogramowania

Data wydania	Wersja oprogramowania	Zmiany oprogramowania	Dokumentacja
12.2000	01.01.00	Pierwsza wersja oprogramowania. Obsługa przez: – ToF Tool od wersji 1.5 – Commuwin II (od wersji 2.07-3) – komunikator HART DXR275 (od OS 4.6) z weryfikacją 1, DD 1.	BA221F/00/pl/01.01 52006323
05.2002 03.2003	01.02.00 01.02.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grupa funkcji: envelope curve display [wizualizacja krzywej obwiedni echa]</li> <li>■ Katakana (japoński)</li> <li>■ Możliwość zmiany zakresu prądowego (tylko wersja HART)</li> <li>■ Możliwość edycji mapy zbiornika przez użytkownika</li> <li>■ Możliwość bezpośredniego wprowadzenia długości wydłużenia anteny FAR10</li> </ul> Obsługa przez: – ToF Tool od wersji 3.1 – Commuwin II (od wersji 2.08-1) – komunikator HART DXR375 z weryfikacją 1, DD 1.	BA221F/00/pl/03.03 52006323
01.2005	01.02.04	Rozszerzenie funkcji "echo lost [zagubienie echa]"	
03.2006	01.04.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcja "detection window [okno detekcji]"</li> </ul> Obsługa przez: – ToF Tool od wersji 4.2 – FieldCare od wersji 2.02.00 – komunikator HART DXR375 z weryfikacją 1, DD 1	BA221F/00/pl/12.05 52006322

## 9.9 Dane kontaktowe Endress+Hauser

Na tylnej okładce niniejszej Instrukcji obsługi podany jest adres strony internetowej Endress+Hauser oraz adresy naszych biur regionalnych, w których mogą Państwo uzyskać wsparcie techniczne.

## 10 Dane techniczne

### 10.1 Przegląd danych technicznych

#### 10.1.1 Wielkości wejściowe

Wartość mierzona      Wartością mierzoną jest odległość pomiędzy punktem odniesienia a powierzchnią produktu. Poziom produktu jest obliczany w oparciu o wprowadzoną wysokość zbiornika. Za pomocą funkcji linearyzacji, poziom może być przeliczony na inne wielkości (objętość, masę).

Częstotliwość pracy      ■ FMR230: pasmo C  
Z uwagi na kodowane nadawanie ciągów impulsów, w tym samym zbiorniku może pracować do 8 przetworników Micropilot M.

Moc nadajnika      Średnia gęstość mocy emitowanej wiązki:

Odległość	Średnia gęstość mocy
1 m	< 4 nW/cm <sup>2</sup>
5 m	< 0,16 nW/cm <sup>2</sup>

#### 10.1.2 Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy      4...20 mA z protokołem HART

Sygnalizacja usterki      Informacja o wystąpieniu usterki lub nieprawidłowym pomiarze dostępna jest na:  
 ■ Wskaźniku lokalnym:  
   – symbol błędu (patrz str. 39)  
   – komunikat tekstowy  
 ■ Wyjściu prądowym  
 ■ Interfejsie cyfrowym

Linearyzacja      Micropilot M posiada funkcję linearyzacji, umożliwiającą przeliczanie wartości mierzonej na wartość wyrażoną w wymaganych jednostkach długości, objętości lub masy. Tabele linearyzacji umożliwiające obliczanie objętości produktu w zbiornikach cylindrycznych są wstępnie zaprogramowane. Pozostałe tabele, zawierające maks. 32 par punktów mogą zostać wprowadzone ręcznie lub półautomatycznie podczas programowania urządzenia.

#### 10.1.3 Zasilanie

Tętnienia sygnału HART      47...125 Hz:  $U_{ss} = 200 \text{ mV}$  (dla  $500 \Omega$ )

Szum maks. sygnału HART      500 Hz...10 kHz:  $U_{eff} = 2.2 \text{ mV}$  (dla  $500 \Omega$ )

### 10.1.4 Dokładność pomiaru

Warunki odniesienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temperatura = +20 °C ±5 °C</li> <li>■ Ciśnienie = 1013 mbar abs. ±20 mbar</li> <li>■ Wilgotność względna (powietrze) = 65 % ±20%</li> <li>■ Idealna powierzchnia odbijająca</li> <li>■ Brak elementów zakłócających w obszarze wiązki pomiarowej</li> </ul>
Maksymalny błąd pomiaru	<p>Typowy błąd w warunkach odniesienia, uwzględniający liniowość, powtarzalność i histerezę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMR 230: do 10 m ±10 mm, powyżej 10 m ±0.1% zakresu pomiarowego</li> </ul>
Rozdzielczość	<p>Wyjście cyfrowe / analogowe w % zakresu 4...20 mA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMR 230: 1mm / 0.03 % zakresu pomiarowego</li> </ul>
Czas reakcji	Czas reakcji jest zależny od konfiguracji przetwornika (min. 1 s). Jest to czas, po którym zmiana poziomu wywołuje zmianę wskazania.
Wpływ temperatury otoczenia	<p>Pomiary wykonane zgodnie z normą EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wyjście cyfrowe (HART, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>FMR 230</b> typowo <math>T_K</math>: 3 mm/10 K, maks. 10 mm dla zakresu temperatur -40 °C...+80 °C</li> </ul> </li> <li>■ Wyjście prądowe (dodatkowy błąd, w odniesieniu do zakresu 16 mA): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Zero (4 mA)</b> typowo <math>T_K</math>: 0,03 %/10 K, maks. 0,45 % dla zakresu temperatur -40 °C...+80 °C</li> <li>– <b>Zakres (20 mA)</b> typowo <math>T_K</math>: 0,09 %/10 K, maks. 0,95 % dla zakresu temperatur -40 °C...+80 °C</li> </ul> </li> </ul>
Wpływ fazy gazowej występującej nad powierzchnią cieczy	<p>W przypadku wysokich ciśnień, prędkość propagacji fali elektromagnetycznej w warstwie gazu / pary występującej nad powierzchnią cieczy maleje. Efekt ten zależy od rodzaju gazu / pary i jest szczególnie silny w zakresie niskich temperatur. Prowadzi to do błędów pomiaru, który jest tym większy, im większa jest odległość pomiędzy powierzchnią cieczy a punktem odniesienia pomiaru (przyłącze technologiczne). W poniższych tabelach przedstawione zostały błędy pomiaru występujące w przypadku typowych gazów / par (podane w odniesieniu do odległości mierzonej: dodatnia wartość błędów oznacza, że odległość mierzona jest za duża):</p>

Warstwa gazu	Temperatura °C	Ciśnienie				
		1 bar	10 bar	50 bar	100 bar	160 bar
Powietrze Azot	20	0.00 %	0.22 %	1.2 %	2.4 %	3.89 %
	200	-0.01 %	0.13 %	0.74 %	1.5 %	2.42 %
	400	-0.02 %	0.08 %	0.52 %	1.1 %	1.70 %
Wodór	20	-0.01 %	0.10 %	0.61 %	1.2 %	2.00 %
	200	-0.02 %	0.05 %	0.37 %	0.76 %	1.23 %
	400	-0.02 %	0.03 %	0.25 %	0.53 %	0.86 %

Warstwa gazu	Temperatura °C	Ciśnienie				
		1 bar	10 bar	50 bar	100 bar	160 bar
Para wodna nasycona	100	0.20 %	—	—	—	—
	180	—	2.1 %	—	—	—
	263	—	—	8.6 %	—	—
	310	—	—	—	22 %	—
	364	—	—	—	—	41.8 %



**Wskazówka!**

Jeśli wartość ciśnienia jest stała i znana, powyższy błąd pomiaru można kompensować, np. poprzez linearyzację.

**10.1.5 Warunki pracy: środowisko**

Temperatura otoczenia	Temperatura otoczenia przetwornika: -40 °C ... +80 °C (na życzenie: od -50 °C). Dla temperatur $T_a < -20$ °C i $T_a > +60$ °C funkcjonalność wskaźnika może być ograniczona. W przypadku montażu na otwartej przestrzeni sugerujemy zastosowanie osłony pogodowej, ograniczającej wpływ bezpośredniego działania promieni słonecznych.
Temperatura składowania	-40 °C ... +80 °C (na życzenie: od -50 °C).
Klasa klimatyczna	Zgodna z DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)
Odporność na drgania	Zgodna z DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz Dla wersji z anteną falowodową wartość ta może być niższa, w zależności od długości anteny. W przypadku występowania naprężeń poziomych, wymagane jest podparcie przyrządu lub stosowanie wersji z anteną falowodową w rurze osłonowej.
Czyszczenie anteny	Podczas pracy antena może ulec zabrudzeniu. W zależności od charakteru zabrudzeń, a szczególnie ich stałej dielektrycznej $\epsilon_r$ , 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.
Kompatybilność elektromagnetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisja zakłóceń zgodna z normą EN 61326, Urządzenia elektryczne klasy B</li> <li>■ Odporność na zakłócenia zgodna z normą EN 61326, Aneks A (Środowisko przemysłowe) i zaleceniami NAMUR NE 21 (EMC)</li> <li>■ Standardowy przewód przyłączeniowy jest wystarczający w przypadku wykorzystywania sygnału analogowego. Komunikacja z protokołem HART wymaga stosowania przewodów ekranowanych.</li> </ul>

### 10.1.6 Warunki pracy: proces

	Wersja anteny		Uszczelka	Temperatura	Ciśnienie	Części zwilżane
<b>FMR230</b>	<b>V</b>	Standard	FKM Viton GLT	-40 °C ... +200 °C <sup>1)</sup>	-1 ... 64 bar	PTFE, uszczelka, stal k.o. 316L/1.4435, odp. Alloy C4
	<b>E</b>	Standard	EPDM	-40 °C ... +150 °C		
	<b>K</b>	Standard	Kalrez 6375	-20 °C ... +200 °C <sup>1)</sup>		
	<b>L</b>	O rozszerzo- nym zakresie temperatur pracy	Grafit	-60 °C ... +280 °C	-1 ... 100 bar	Ceramika tlenkowa (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 99,7%), Grafit, stal k.o. 316L/ 1.4435
	<b>M</b>	Wysokotempe- raturowa	Grafit	-60 °C ... +400 °C	-1 ... 160 bar	
	<b>H</b>	Emaliowana	PTFE	-40 °C ... +200 °C	-1 ... 16 bar	PTFE, emalia

↑

patrz Kod zamówieniowy

1) dla mediów przewodzących: maks. +150 °C

Stała dielektryczna medium

- przy montażu w rurach osłonowych:  $\epsilon_r \geq 1,4$
- przy montażu swobodnym:  $\epsilon_r \geq 1,9$

### 10.1.7 Budowa mechaniczna

Masa

- Wersja w obudowie F12/T12: ok. 6 kg + masa kołnierza
- Wersja w obudowie F23: ok. 9.4 kg + masa kołnierza

### 10.1.8 Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE Umieszczając na przyrządzie znak CE, Endress+Hauser potwierdza, że przyrząd spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej.

Dopuszczenia  
telekomunikacyjne R&TTE, FCC

Zabezpieczenie  
przed przelaniem Zgodne z wymogami WHG, patrz ZE 244F/00/de  
SIL 2, patrz podręcznik bezpieczeństwa funkcjonalnego: SD 150F/00/en "Functional Safety  
Manual".

Inne normy i zalecenia

**EN 60529**  
Stopnie ochrony obudów (kody IP)

**EN 61010**  
Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych stosowanych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych

**EN 61326**  
Emisja (urządzenia klasy B), kompatybilność elektromagnetyczna (dodatek A – obszar zakłóceń przemysłowych)

**NAMUR**  
Normy dla urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych w przemyśle chemicznym

## Certyfikaty Ex

**XA 099F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx (F12 / EEx ia IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2118, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 100F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx (T12 / EEx em [ia] IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2118, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 101F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx (T12 / EEx d [ia] IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2118, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 103F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx  
(F12 / antena PTFE, nieprzewodząca / EEx ia IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2117 X, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 203F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx (F23 / EEx ia IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2118, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 205F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx  
(F23 / antena PTFE, nieprzewodząca / EEx ia IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2117 X, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 207F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx (T12 z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym / EEx ia IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2118, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 209F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx  
(T12 z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym/ antena PTFE, nieprzewodząca / EEx ia IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2117 X, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G)

**XA 233F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx (EEx nA IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2117 X, Oznaczenie przyrządu: (II 3 G)

**XA 277F**

Montaż Micropilot M FMR 2xx (EEx ia IIC T6)  
PTB 00 ATEX 2117 X, Oznaczenie przyrządu: (II 1/2 G, II 3 D)

Dopuszczenie do stosowania  
w przemyśle okrętowym

GL (German Lloyd)  
– wersję HART, PROFIBUS PA  
– nie dla wersji z anteną w wykonaniu wysokotemperaturowym

**10.1.9 Dokumentacja uzupełniająca**

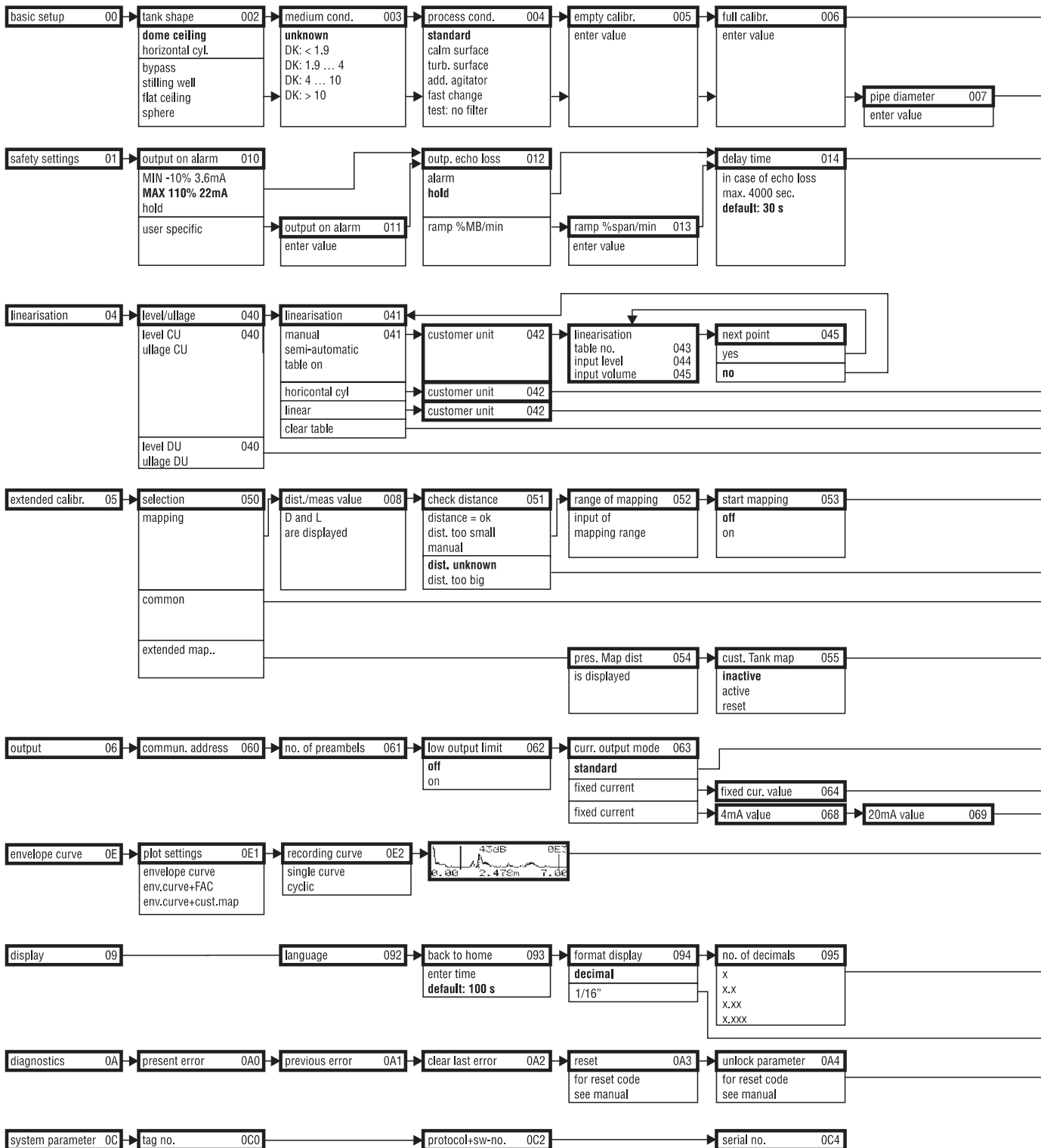
Wskazówka!  
Poniższą dokumentację mogą Państwo pobrać z naszej strony internetowej: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com).

Dokumentacja uzupełniająca

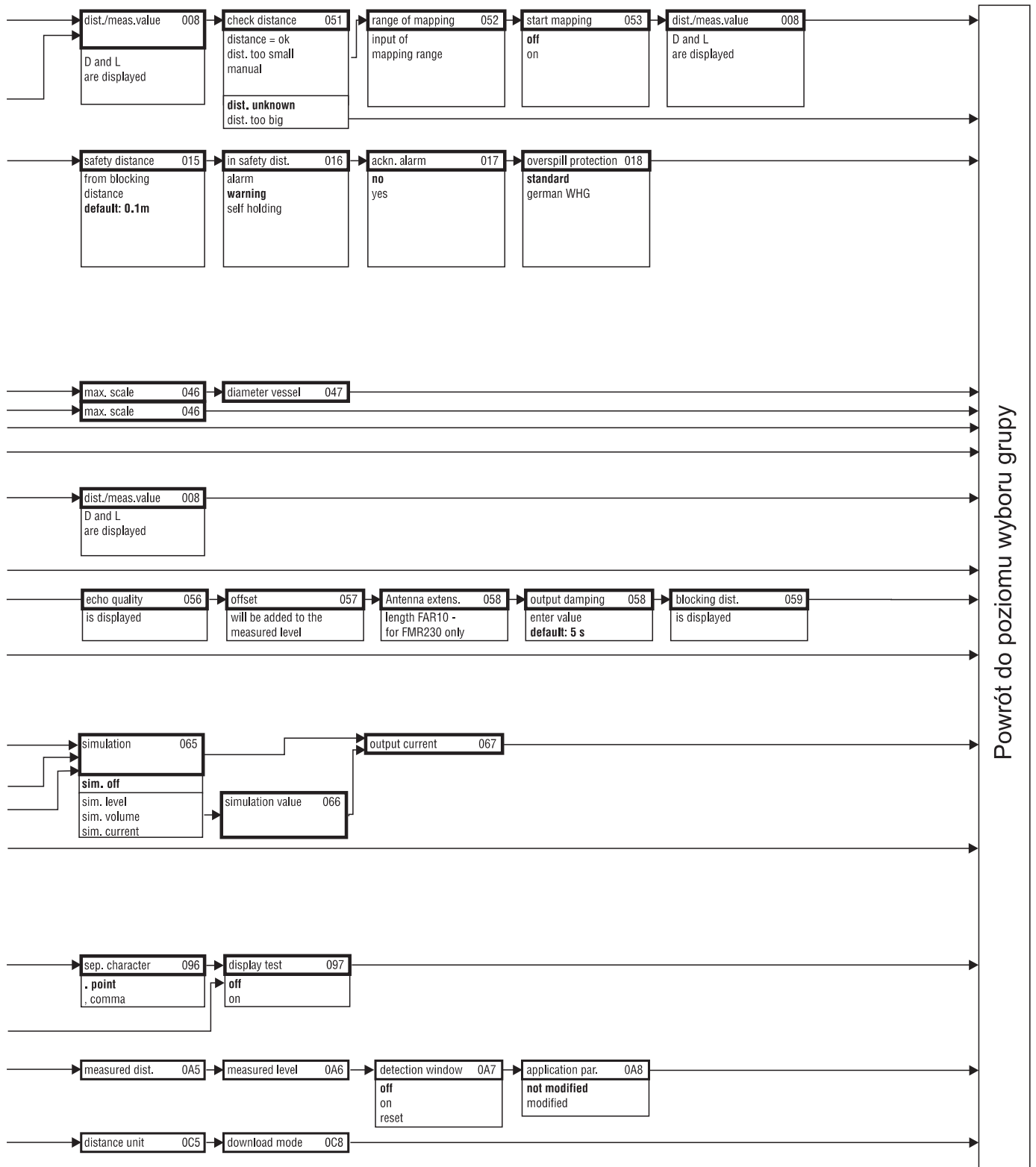
- Karta katalogowa (TI345F/00/pl)
- Instrukcja obsługi: "Opis funkcji" (BA221F/00/pl)
- Podręcznik dotyczący bezpieczeństwa: "Functional Safety Manual" (SD150F/00/en).
- Certyfikat "German WHG" (ZE244F/00/de).

# 11 Dodatek

## 11.1 Menu obsługi HART (wskaźnik), ToF Tool



**Wskazówka!** Ustawienia domyślne parametrów są wyróżnione pogrubioną czcionką.



## 11.2 Opis funkcji



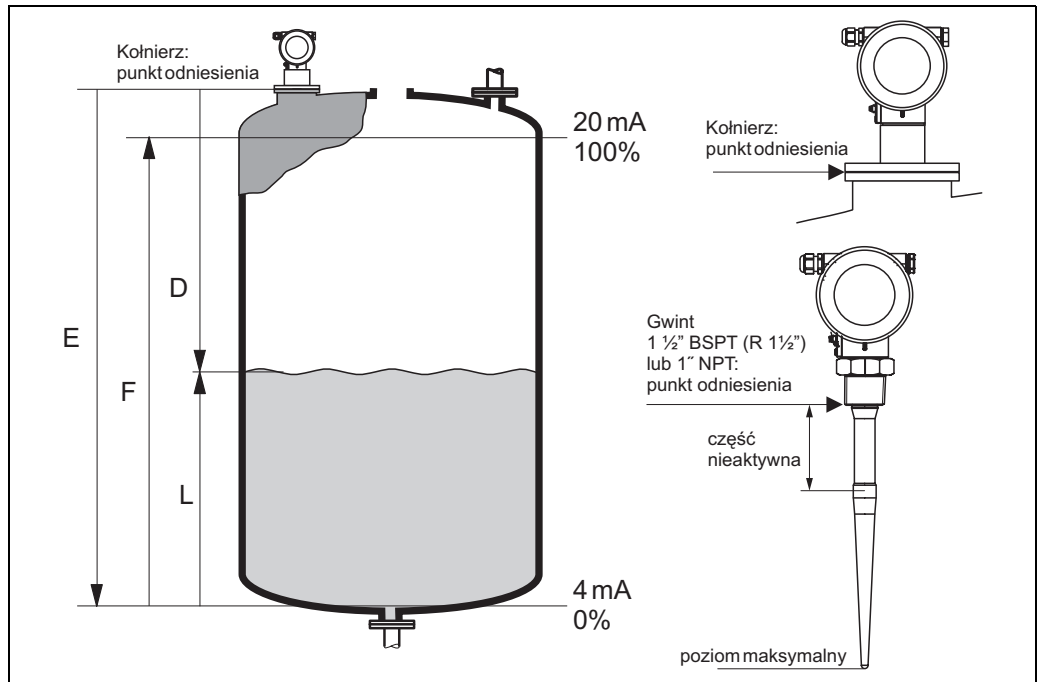
Wskazówka!

Szczegółowy opis grup funkcji, funkcji i parametrów zawarty jest w instrukcji BA 221F/00/pl "Opis funkcji Micropilot M" zawartej na załączonym dysku CD-ROM.

## 11.3 Konstrukcja systemu pomiarowego

### 11.3.1 Zasada pomiaru

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



L00-FMR2xxxx-15-00-00-en-001

### Wejście

Powracające i odebrane przez antenę impulsy mikrofalowe są przesyłane do układu elektroniki. Układ mikroprocesorowy, bazując na opatentowanym algorytmie przetwarzania sygnałów PulseMaster®, w sposób jednoznaczny odróżnia właściwe echo, odbite od powierzchni produktu, od ech zakłócających emitowanych przez stałe elementy zbiornika i pracujące mieszadła. Odległość  $D$  do powierzchni produktu jest proporcjonalna do czasu przelotu mikroimpulsów:

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

gdzie  $c$  - prędkość światła (300.000 km/s).

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

$$L = E - D$$

Odległość "E" podawana jest od punktu odniesienia (dolnej powierzchni przyłącza technologicznego).

Micropilot posiada funkcje tłumienia ech zakłócających, uaktywniane przez użytkownika. Zapewniają one, że echo odbite od stałych elementów wewnętrznych zbiornika, takich jak np. czujniki temperatury, sygnalizatory poziomu, występy, drabinki, itp. nie jest interpretowane jako echo pochodzące od powierzchni produktu.

## Wyjście

Micropilot jest programowany poprzez wprowadzenie odległości E (=zbiornik pusty), odległości F (=zbiornik pełny) oraz parametru rodzaju zastosowania, którego podanie automatycznie dostraja przyrząd do warunków pomiarowych. W przetwornikach z wyjściem prądowym, odległości "E" i "F" odpowiadają wartościom prądu wyjściowego 4mA i 20mA. Na wyjściu cyfrowym i wskaźniku odpowiadają poziomowi 0 % i 100 %.

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.

### 11.3.2 Układ pomiarowy

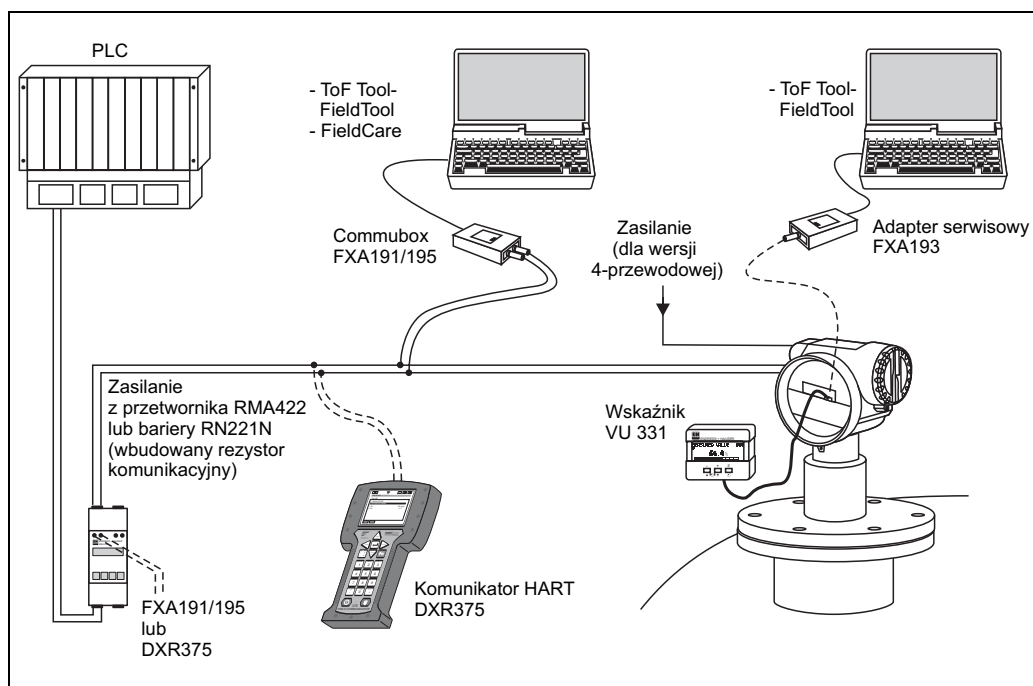
#### Przetwornik pomiarowy

Micropilot M może być montowany swobodnie w zbiornikach, jak również w rurach osłonowych i komorach poziomowskazowych.

Przyrząd posiada wyjście prądowe 4...20 mA z protokołem HART lub cyfrowe zgodne ze standardem PROFIBUS-PA lub FOUNDATION Fieldbus.

#### Wyjście 4...20 mA, protokół HART

Kompletny układ pomiarowy składa się z:



L00-FMxxxxx-14-00-06-en-008

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



**Obsługa lokalna:**

- Za pomocą wskaźnika lokalnego VU331,
- Za pomocą komputera PC, FXA193 i oprogramowania narzędziowego ToF Tool.  
ToF Tool jest graficznym programem narzędziowym przeznaczonym do obsługi przetworników pomiarowych Endress+Hauser, wykorzystujących zasadę pomiaru czasu przelotu (przetworniki radarowe, ultradźwiękowe i radarowe z falowodem). Umożliwia szybkie uruchomienie, diagnostykę, analizę sygnału oraz archiwizację nastaw przetwornika pomocną przy tworzeniu dokumentacji punktu pomiarowego.

**Obsługa zdalna**

- Za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR375,
- Za pomocą komputera PC, Commubox FXA191/195 i oprogramowania narzędziowego ToF Tool lub FieldCare.

## Indeks

### A

Akcesoria .....	68
Alarm .....	44

### B

Bezpieczeństwo użytkownika .....	4
Blokowanie trybu konfiguracji .....	41–42
Błędy aplikacji .....	75

### C

Certyfikaty Ex .....	91
Commubox .....	34, 69
Commuwin II .....	34
Części zamienne .....	79
Czyszczenie zewnętrzne .....	67

### D

Dane techniczne .....	87
Deklaracja dotycząca skażenia .....	86
Deklaracja zgodności .....	9
Dopuszczenia telekomunikacyjne .....	90
DXR375 .....	34

### E

Echo zakłócające .....	57, 77
------------------------	--------

### F

FHX40 .....	71
Funkcje .....	37
Funkcje przycisków .....	40
FXA191 .....	34
FXA193 .....	34

### G

Grupy funkcji .....	37
Grupy produktów .....	18

### H

HART .....	32, 34, 45
------------	------------

### I

Interfejs serwisowy FXA291 .....	68–69
----------------------------------	-------

### K

Kalibracja "pełny" .....	49, 55, 64
Kalibracja "pusty" .....	49, 54, 64
Kąt wiązki .....	16
Kod dostępu .....	41–42
Kod zamówieniowy .....	6
Komora poziomowskazowa .....	27, 56
Komunikator ręczny DXR375 .....	45
Komunikaty błędów .....	44
Komunikaty błędów systemowych .....	73
Konfiguracja podstawowa .....	49, 51, 63
Konfiguracja podstawowa za pomocą ToF Tool .....	63
Konserwacja .....	67
Króciec montażowy .....	22

Krzywa obwiedni echa .....	60, 65
----------------------------	--------

### M

Maksymalny błąd pomiaru .....	88
Mapowanie ech zakłócających .....	58
Mapowanie zbiornika .....	57–58, 65
Menu obsługi .....	36, 37, 92
Montaż .....	10
Montaż w komorze poziomowskazowej .....	27
Montaż w rurze osłonowej .....	10, 25
Montaż w zbiornikach (wskazówki ogólne) .....	14
Montaż w zbiorniku .....	10, 20

### N

Naprawa przyrządu .....	67
Naprawa przyrządów z dopuszczeniem Ex .....	67

### O

Obracanie obudowy .....	10, 29
Obsługa .....	36, 41
Obudowa F12 .....	30, 32
Obudowa T12 .....	31–32
Odległość mierzona .....	49, 57
Optymalna pozycja pracy .....	77
Osłona pogodowa .....	68
Ostrzeżenie .....	44

### P

Podłączenie elektryczne .....	30
Podłączenie HART .....	34–35
Podłączenie przyrządu .....	32
Pomiar w zbiorniku z tworzywa sztucznego .....	15
Poziom (wartość mierzona) .....	49
Poziom echa .....	77–78
Pozycja pracy przyrządu .....	10, 77
Przedział podłączeniowy .....	32

### R

Reset .....	43
RMA422 .....	34
RN221 N .....	34
Rozmiar anteny .....	12
Rura osłonowa .....	25, 26, 56

### S

Stała dielektryczna .....	18, 52
Stała dielektryczna medium (funkcja) .....	52, 64
Stopień ochrony .....	35
Strefa bezpieczeństwa .....	49

### Ś

Średnica rury .....	56
---------------------	----

### T

Tabliczka znamionowa .....	6
ToF Tool .....	34, 63, 92
Typ zbiornika .....	51

**U**

Uruchomienie . . . . .	48
Usuwanie przyrządu . . . . .	86
Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa . . . . .	5

**V**

VU331 . . . . .	51, 60
-----------------	--------

**W**

Warunki montażowe . . . . .	17
Warunki procesowe . . . . .	53
Weryfikacja oprogramowania . . . . .	86
Wskazówki diagnostyczne . . . . .	72
Wskazówki montażowe . . . . .	14
Wskaźnik . . . . .	39
Wykrywanie i usuwanie usterek . . . . .	72
Wymian przyrządu/modułów . . . . .	67
Wymiana uszczeltek . . . . .	67
Wymiary . . . . .	12
Wyrównanie potencjałów . . . . .	35

**Z**

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa . . . . .	4
Zasada pomiaru . . . . .	95
Zastosowanie przyrządu . . . . .	4
Znak CE . . . . .	9
Zwrot przyrządu . . . . .	86



## Declaration of Hazardous Material and De-Contamination *Deklaracja dotycząca substancji niebezpiecznych i dekontaminacji*

**RA No.**

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

*Prosimy o powołanie się we wszystkich dokumentach przewozowych na numer autoryzacji zwrotu (RA#), uzyskany z E+H oraz o wyraźne umieszczenie go na opakowaniu zwracanego produktu. W przeciwnym wypadku może nastąpić odmowa przyjęcia zwrotu.*

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

*Z uwagi na ustalenia prawne oraz bezpieczeństwo naszych pracowników i wyposażenia, warunkiem koniecznym przystąpienia do realizacji Państwa zamówienia jest dostarczenie niniejszej "Deklaracji dotyczącej substancji niebezpiecznych i dekontaminacji", potwierdzonej Państwa podpisem. Bezwzględnie prosimy o przymocowanie jej na zewnątrz opakowania zwracanego produktu.*

**Type of instrument / sensor**

Typ urządzenia / czujnika \_\_\_\_\_

**Serial number**

Numer seryjny \_\_\_\_\_

**Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Przyrząd stosowany w systemach zapewniających poziom bezpieczeństwa SIL**

**Process data / Dane procesowe**

Temperature / Temperatura \_\_\_\_\_ [°C]

Pressure / Ciśnienie \_\_\_\_\_ [ Pa ]

Conductivity / Przewodność \_\_\_\_\_ [ S ]

Viscosity / Lepkość \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

**Medium and warnings**

Medium i ostrzeżenia



	Medium / concentration <i>Medium / Stężenie</i>	Identification CAS No.	flammable <i>łatwopalne</i>	toxic <i>toksyczne</i>	corrosive <i>korozyjne</i>	harmful/ irritant <i>szkodliwe/ drażniące</i>	other * <i>inne*</i>	harmless <i>nieszkodliwe</i>
Process medium <i>Medium Procesowe</i>								
Medium for process cleaning <i>Środek czyszczący stos. w procesie</i>								
Returned part cleaned with <i>Zwracany element czyszcz. za pom.</i>								

\* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

\* wybuchowe; utleniające; niebezpieczne dla środowiska, zagrożenie biologiczne; radioaktywne

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

*Prosimy o zaznaczenie stosownych symboli oraz załączenie karty charakterystyki bezpieczeństwa i w razie potrzeby specjalnej instrukcji obsługi.*

**Description of failure / Opis usterki** \_\_\_\_\_

**Company data / Dane firmy**

Company / Firma _____	Phone number of contact person / Telefon osoby kontaktowej: _____
Address / Adres _____	Fax / E-Mail _____
	Your order No. / Nr zamówienia _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

*"Niniejszym potwierdzamy, że wszystkie informacje podane w niniejszej deklaracji są zgodne z prawdą i posiadaną przez nas wiedzą. Oświadczamy, że zwracane części są dokładnie oczyszczone. Zgodnie z naszą wiedzą nie zawierają one żadnych pozostałości w ilości, która mogłaby stanowić jakiegokolwiek zagrożenie."*

(place, date / miejscowość, data)

Name, dept. / Nazwisko, dział  
(please print / prosimy wypisać drukami)

Signature / Podpis

## 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